БОЕПРИПАСЫ И СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ

Энциклопедия XXI века
Оружие и технологии России

ORDNANCE AND MUNITIONS

The XXI Century Encyclopedia
Russia's Arms and Technologies

Николай Свертилов,
генерал-полковник,
начальник Главного ракетно-артиллерийского управления
МО РФ

Nikolay Svertilov,
Colonel General, Chief, General
Missile and Artillery Directorate,
Ministry of Defense

Средства поражения и боеприпасы

Ordnance and Munitions

Боеприпасы являются средствами вооружения, входящими в состав огневых комплексов ракетно-артиллерийского вооружения (РАВ) и в значительной степени определяющими боевые возможности и эффективность огневого поражения противника, включая решение ряда специальных задач обеспечения действий войск.

Они могут применяться для поражения живой силы и техники, разрушения сооружений военного и гражданского назначения, а также для выполнения специальных задач: задымления, маскировки маневров своих войск, воспрещения развертывания войск противника, освещения участка местности или подсветки целей в темное время суток и т.д.

Боеприпасы относятся к основным видам материальных средств ведения войны. Обеспеченность высокоэффективными боеприпасами в необходимом количестве играло и играет ключевую роль в достижении победы. С развитием техники и средств защиты неизмеримо возрастает расход боеприпасов в ходе боевых действий. Так, в 1760 г. при взятии Берлина русская артиллерия израсходовала 1200 снарядов, а советская артиллерия при штурме Берлина в 1945 г. израсходовала 7226 вагонов снарядов и мин.

На современном этапе развития военного искусства выполнение боевых задач должно обеспечиваться с наименьшими затратами материальных средств. Это требует широкого применения высокоэффективных боеприпасов.

В зависимости от специфики решаемых огневых задач в состав боевых комплектов артиллерийских комплексов включается, как правило, несколько типов боеприпасов.

Основу боекомплектов ствольной и реактивной артиллерии

Ordnance and munitions (O&M) are part of rocket/missile and artillery systems, key to the combat efficiency, effectiveness of enemy engagement, and solution of special-purpose support missions on the battlefield.

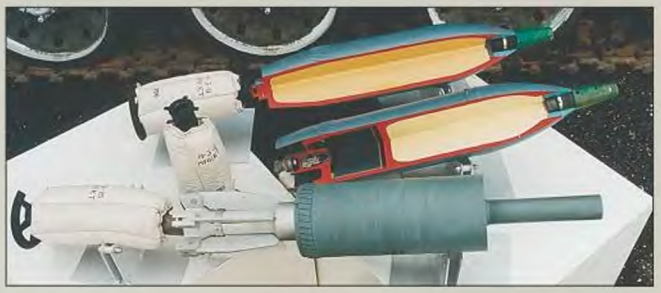
Various O&M are used against enemy personnel and hardware, military and civilian installations, and in special-purpose support missions: to conceal friedly forces through smoke discharging, disrupt enemy deployments, light the action terrain or specific targets etc.

O&M is a key supply item in modern war, and their sufficient quantity and quality is a precondition to any military success as consumption of munitions grows together with the effectiveness of protection means. In 1760, the Russian forces spent 1,200 artillery rounds to conquer Berlin, compared to 7,226 railway cars of projectiles and mortar shells used in Operation Berlin in the closing days of WWII. Effectiveness of each O&M piece has come to the fore recently as newest economy-driven concepts of warfare have focused on achieving a military objective with as little expenditure as possible.

The ammunition load of each artillery system includes various types of munitions for various missions.

In modern Russian Army, artillery and rocket systems basically use high-explosive ordnance effective against as much as 60 % of all practical targets of all types – shielded and unshielded enemy personnel, field fortifications, infantry fighting vehicles, armored personnel carriers, stationary and moving artillery, command posts, stationary radars, and many others, deployed over 30 miles behind the engagement line.

Сухопутных войск составляют осколочно-фугасные (ОФ) боеприпасы. Это обусловливается тем, что ОФ боеприпасами поражаются до 60% всех целей на поле боя. Данный вид боеприпасов позволяет эффективно бороться практически со всеми типами целей: открыто расположенная и находящаяся в укрытиях живая сила, фортификационные сооружения полевого типа, БМП, БТР, артиллерийские орудия и минометы как на огневых позициях, так и на марше, НП, РЛС и т.д. Причем современные артиллерийские средства доставки позволяют поражать цели на удалении более 50 км от линии боевого соприкосновения.



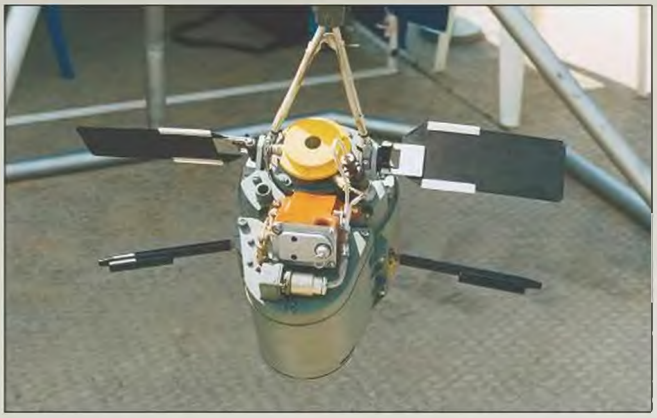
Совершенствование боеприпасов ствольной и реактивной артиллерии Сухопутных войск в настоящее время идет по пути повышения дальности стрельбы, могущества действия у цели, снижения технического рассеивания. Повышение дальности стрельбы ведется в основном как за счет модернизации средств доставки, так и улучшения конструкции выстрела (аэродинамической формы корпуса снаряда, конструкции метательного заряда), применения в конструкции снаряда газогенераторов, донной выемки и применения новых высокоэнергетических порохов, а также использования активно-реактивных снарядов.

Повышение эффективности боеприпасов осуществляется применением новых взрывчатых веществ, осветительных и дымовых составов, легированных снарядных сталей, применением конструкции корпуса с организованным дроблением. При проектировании новых боеприпасов в настоящее время особое внимание уделяется безопасности их боевого использования на протяжении всего жизненного цикла.

В целях повышения эффективности поражения площадных объектов созданы кассетные боеприпасы с осколочными боевыми элементами. Снаряды такого типа применяются в ствольной артиллерии калибров 120, 152 и 203 мм, минометах калибра 240 мм, в РСЗО калибров 220 и 300 мм, а также в боевых частях ТР и ОТР. За счет множества точек разрывов боевых элементов (БЭ) площадь осколочного поражения по сравнению с обычным боеприпасом того же калибра возрастает во много раз. Кассетные боеприпасы особенно эффективны при стрельбе по открыто расположенным и находящимся в фортификационных сооружениях открытого типа живой силе, небронированной и легкобронированной технике.

Critical dimensions of O&M development are the range of fire, impact, and accuracy.

Range of Fire: research in this department includes upgrade of existing delivery means and improvement of the round itself (aerodynamics, charge architecture, gas generators, bottom grooves, new high-power propellant explosives, and rocket-assisted concepts).



С появлением фортификационных сооружений типа ДОТ, в которых находящийся внутри личный состав укрыт бетонным колпаком, не пробиваемым обычными ОФ снарядами, возникла необходимость создания боеприпасов, способных эффективно бороться с этими целями. Для этого были созданы бетонобойные снаряды. В них сочетаются два вида действия: ударное (за счет кинетической энергии) и фугасное от срабатывания разрывного заряда. В связи с необходимостью достижения большой кинетической энергии бетонобойные снаряды применяются только в орудиях крупных калибров – 152 и 203 мм. Поражение личного состава внутри фортификационного сооружения происходит за счет фугасного действия или за счет осколков бетонного колпака, образующихся при ударе снаряда.

В 80-х годах прошлого века на вооружении артиллерии появились высокоточные боеприпасы. Так стали называть боеприпасы, которые, подобно самонаводящимся ракетам, имеют на борту устройства, обнаруживающие цель и наводящие боеприпас на нее вплоть до прямого попадания. Первые отечественные образцы таких боеприпасов – 240-мм корректируемая фугасная мина «Смельчак» и 152-мм управляемый осколочно-фугасный снаряд «Краснополь» – поражали цели, подсвечиваемые излучением лазерного целеуказателя. Этот тип систем наведения называют полуактивными лазерными системами наведения.

В 90-х годах появился новый тип высокоточных боеприпасов, способных автономно, без участия человека, обнаруживать бронированные цели по их тепловому излучению. Первый подобный образец – 300-мм кассетный снаряд с самоприцеливающимися боевыми элементами (СПБЭ) для РСЗО «Смерч» был создан в России. Основными составными частями СПБЭ являются датчик цели – оптико-электронный обнаружитель с узким полем зрения – и сопряженная с ним боевая часть типа «ударное ядро». Такая боевая часть подобна кумулятивной, но имеет облицовку в виде сферического сегмента малой кривизны. При подрыве из облицовки формируется высокоскоростной компактный поражающий элемент кинетического действия, попадающий в область, наблюдаемую датчиком цели.

Дальнейшее развитие высокоточных боеприпасов идет в направлениях:

- создания самонаводящихся снарядов и боевых элементов с головками самонаведения автономных типов;
- повышения помехозащищенности автономных датчиков цели и головок самонаведения за счет увеличения числа обнаружительных каналов разной физической природы – видимого диапазона, тепловых, радиометрических и радиолокационных, лазерных локационных и т.д.;
- создания комбинированных полуактивно-пассивных систем наведения, способных наводить боеприпасы на подсвеченные лазером цели и переходить в процессе наведения в автономный (пассивный) режим или работать только в одном из режимов;
- оснащения дальнобойных высокоточных снарядов систе-

This involves new explosives, illuminating and smoke agents, alloyed casings, pre-shaped fragmentation charges. All innovative O&M projects are focused on safety of storage, use, and cannibalization.

Area targets have been most effectively engaged using cluster fragmentation munitions producing times as many fragments and therefore offering denser and broader fragmentation impact. In the Russian Armed Forces, such munitions are used with 120-, 152-, and 203-mm guns and howitzers, 240-mm mortars, 220- and 300-mm multiple-launch rocket systems, and in tactical and theater missiles. Cluster munitions are especially effective against unshielded personnel, open inhabited fortifications, and non-armored and light armored vehicles and weapons systems.

Concrete-piercing munitions were developed to successfully engage heavy stationary weapons emplacements offering all-round protection against high explosives. These munitions combine penetrating kinetic impact with high-explosive action that kills personnel inhabiting the emplacement with explosion blast or fragments of the smashed concrete structure.

The first high-precision, or «smart», munitions entered service in the 1980s, offering a new capability of target detection and guidance until the moment of engagement. The first Russian-designed smart munitions – the Smelchak mortar shell and the Krasnopol guided projectile – used a laser target designator, which explains their classification as semi-active laser-guided munitions.

In the 1990s, Russia pioneered a new type of smart munitions operating at the terminal portion of trajectory and independently guided by heat radiated by moving armored vehicles. The first operational ordnance of the type was the 300-mm cluster rocket with anti-armor smart submunitions for the Smerch MLRS.

A smart submunition includes a narrow-field optic-electronic target sensor and a shaped-charge warhead shielded with a low-degree-of-curvature cover that provides a killing kinetic agent directed onto the sensor-defined area as the warhead goes off.

Major continuous improvements to smart munitions are as follows: Independent guidance capability for submunitions as well as munitions; anti-interference and anti-jamming capability (the most reliable way to improve which is by broadening the range of target detection frequencies – from infrared through optical to laser and radio – in one system); a semi-active-to-passive capability (at first ordnance is guided with a laser target designator, then switches to the independent passive mode, or works in one of the available modes only); and a space-assisted midcourse guidance capability for long-range systems.

Anti-tank guided missiles, crucial ordnance for any Army, has always been a basic asset effectively used against armor and combat vehicles.

In the late 1960s, the first-generation wire-guided Malyutka (Western reporting names AT-3/Sagger) gave way to more

мами управления на среднем участке траектории, работающими по данным космических радионавигационных систем.

Особое место в системе ракетно-артиллерийского вооружения занимают противотанковые ракетные комплексы. ПТРК продолжают оставаться наиболее эффективным средством частей и подразделений Сухопутных войск в противоборстве с танками и боевыми бронированными машинами.

В конце 60-х годов на замену ПТРК первого поколения с ручной системой управления «Малютка» были разработаны ПТРК «Фагот» и «Метис» с полуавтоматической системой управления, в которой задачей оператора является наведение и удержание на цели марки прицела. Наведение же ракеты осуществляется автоматически с помощью пеленгатора, расположенного в наземной аппаратуре управления.

Дальнейшее развитие носимых ПТРК шло по пути обеспечения стрельбы ночью без подсвета цели, увеличения бронепробиваемости и снижения массогабаритных характеристик.

На основании опыта многочисленных локальных войн, вооруженных конфликтов и тактических учений уже ПТРК первого поколения и их усовершенствованные варианты с полуавтоматической системой управления – отечественные комплексы «Фаланга-М» («Фаланга-П»), «Малютка-М» («Малютка-П») – были приняты на вооружение в составе вертолетов соответственно Ми-24 и Ми-8, которые являлись для танков наиболее опасным противником ввиду своей высокой маневренности и неприспособленности танковых СУО для борьбы с воздушными целями.

Основными направлениями совершенствования ПТРК являются:

расширение диапазона условий боевого применения (ночь, осадки, туман);

повышение дальности стрельбы и обеспечение стрельбы с закрытых огневых позиций;

увеличение боевой скорострельности комплексов;

повышение помехозащищенности;

использование нетрадиционных траекторий подлета ПТУР к цели и способов ее поражения;

разработка многоцелевых комплексов.

В ходе боевых действий помимо уничтожения или подавления объектов противника возникают и другие задачи, не связанные непосредственно с поражением личного состава и техники. Для выполнения таких задач служат боеприпасы специального назначения: дымовые, дымокурящие, осветительные и др.

Дымовые и дымокурящие снаряды (мины) служат для маскировки маневров своих войск либо для ослепления войск противника. Такие боеприпасы применяются в системах практически всех калибров артиллерии Сухопутных войск: от 82 до 152 мм. Особенно эффективны эти снаряды (мины) в безветренную погоду, когда дымовое облако долго не рассеивается.

При ведении боевых действий в темное время суток для подсветки целей противника применяются осветительные боеприпасы. Они, как и дымовые, разработаны и приняты на вооружение к артиллерийским системам калибра от 82 до 152 мм.

advanced semi-automatic Fagot (AT-4/Spigot, AT-5/Spandrel) and Metis (AT-7/Saxhorn) reducing the operator's mission to initial target designation and keeping the sight on target as the missile heads toward it. The correction signals are transmitted to the missiles automatically through a radio direction finder. Further improvements of man-portable ATGMs were focused on no-illumination nighttime firing capability, higher armor penetrating capability, and weight/dimensions optimization.

Lessons learned from many local armed conflicts and tactical exercises extended the range of platforms for the earliest semi-automatic into attack and utility helicopters: Falanga-M/Falanga-P (AT-2/Swatter) was used with the Mi-24 (Hind), while Malyutka-M/Malyutka-P with the Mi-8 (Hip). Helicopters were an innovative and lethal weapon in anti-tank warfare because of high maneuverability and low vulnerability to land-focused tank guns.

Major dimensions of ongoing improvement for ATGMs are attaining all-weather/day-night and multipurpose capabilities, extending the range of fire and firing from enclosed positions, enabling a random maneuvering capability in the terminal phase and introducing new impact methods, and increasing practical rate of fire and countermeasures immunity.

Sometimes artillery accomplishes special-purpose support missions not directly associated with defeating enemy personnel and hardware. Such missions require special types of munitions: Smoke dischargers, illumination ordnance etc.

Smoke-discharging projectiles and mortar shells are useful in concealment of own movements and disruption of enemy deployments and maneuvers. The Russian Armed Forces use smoke dischargers will almost all artillery systems; calibers range from 82-mm to 152-mm. This type of ordnance is especially effective when the wind does not disperse the smoke.

In the night, illumination ordnance is widely used to make enemy positions and targets visible. These munitions – parachuted over the terrain at the terminal stage – are also available within the 82-to-152-mm range and offer 25 sec to 90 sec of steady illumination, enabling a fighting force to keep the enemy visible, psychologically distracted and disoriented through the entire mission.

Время горения факела осветительного боеприпаса, спускающегося на парашюте, составляет от 25 до 90 секунд, а при последовательном «навешивании» их артиллерией зона освещения может сохраняться в течение всего времени выполнения боевой задачи. Кроме того, массовое применение осветительных боеприпасов в ночное время оказывает сильное психологическое воздействие на личный состав противника.

Как известно, основой ударной силы общевойсковых частей и соединений являются подразделения и части, в состав которых входит бронетанковая техника. Боекомплект основного вооружения современных российских танков (125-мм пушка Д-81) включает следующие типы боеприпасов: бронебойные подкалиберные, кумулятивные и осколочно-фугасные выстрелы, танковые управляемые ракеты.

Для 125-мм пушек используются выстрелы раздельно-гильзового заряжания. Основной метательный заряд является единым для всех типов снарядов, что обеспечивает унификацию механизмов заряжания танков и безопасность при выстреле.

Бронебойные подкалиберные снаряды (БПС) являются одним из основных средств поражения высокозащищенных объектов. При всем разнообразии способов разгона снаряда принцип поражения бронированной цели остается пока неизменным – пробитие брони и образование в забронеовом пространстве поражающих осколков за счет механического удара тела высокой плотности при высокой скорости соударения. Динамика увеличения бронепробиваемости БПС практически соответствовала росту стойкости защиты танков. Повышение бронебойного действия БПС в основном было связано с увеличением габаритно-массовых характеристик и совершенствованием конструкции снарядов: использование сердечников и корпусов из материалов с повышенными физико-механическими свойствами, переход на длиннокорпусные снаряды.

Действие кумулятивных снарядов основано на пробитии внешней защиты – цели – за счет кумулятивного эффекта и поражении осколочным потоком запреградных уязвимых элементов. Постоянное противоборство между увеличением бронепробиваемости кумулятивных средств поражения с повышением защищенности целей сформировало облик современного кумулятивного боеприпаса как высокотехнологичного изделия, имеющего тандемную схему построения. Использование новых конструкторских решений позволило поднять основную характеристику кумулятивных боеприпасов (бронепробиваемость) до уровня пробития гомогенной брони свыше одного метра.

Интенсивное насыщение бронетанковой техникой армий различных стран и ее применение практически во всех видах

Armor provides the bulk of firepower of any fighting force and therefore needs a diverse range of ordnance. The Russian Army, with the 125-mm D81 accepted as the main tank gun, makes a typical ammunition load of the following types of munitions: armor-piercing discarding sabot (APDS), shaped-charge/high-explosive antitank (HEAT), ordinary high-explosive rounds, and guided missiles.

The 125-mm gun requires separate loading, with the standard propellant for all types of munitions to simplify loading procedures and increase safety.

Heavily protected targets are usually engaged using APDS rounds. There are various principles of acceleration in flight but the impact principle has so far been the same: The projectile penetrates armor and kills targets it protects with fragments generated by a high-velocity and high-density mechanical impact. APDS armor penetration capabilities closely followed the development of protective technologies and mostly involved heavier overall weight, heavier, harder, and longer penetrators.

Shaped-charge/HEAT projectiles work on the shaped charge effect and include a hollow liner of metal material of conical, hemispherical, or other shape, backed on the convex side by explosive and detonated from behind. They generate a continuous high-velocity molten jet of liner material and a fragment flow that engages objects behind the armor. Many modern shaped-charge munitions use high-tech tandem warheads to engage well-protected targets and penetrate over 1m of homogeneous armor.

As more and more diverse armored vehicles were produced, and their use was extended into practically all kinds of modern warfare, artillery grew less and less suitable for continuous and close fire support and antitank capability, leaving infantry to deal with overpowering enemy armor. Infantry needed weapons combining high antitank capability and firepower with light weight and mobility. The advent of so-called antitank rifles early in the WWI marked the first step in the continuous and ongoing competition between the advancing tank and defending man.

In current conditions, close-combat antitank assets, or shoulder-fired man-portable rocket launchers (a.k.a. AT grenade launchers) are as effective and important in anti-armor warfare as guns and ATGMs.

First antitank rocket launchers were developed during the WWII, and the first Soviet man-portable rocket launcher RPG-2 entered service in 1948. These light and maneuverable weapons armed with powerful shaped-charge rounds proved themselves utterly effective against tanks and other armored targets in

общевойскового боя создали условия, при которых артиллерия не могла повсеместно сопровождать и обеспечивать огневую поддержку пехоте. Возникла необходимость оснащения ее мощным противотанковым оружием, которое обеспечило бы ей возможность успешной борьбы с танками в ближнем бою. Первые противотанковые средства – противотанковые ружья – появились уже в Первую мировую войну. В дальнейшем совершенствование бронетанкового вооружения и противотанковых средств происходило постоянно.

На сегодняшний день важную роль в борьбе с танками и другими боевыми бронированными машинами наряду с противотанковой артиллерией и ПТУР выполняют так называемые противотанковые средства (ПТС) ближнего боя – гранатометы.

Впервые противотанковые гранатометы нашли применение в ходе Второй мировой войны. В Советской Армии первый ручной противотанковый гранатомет РПГ-2 был принят на вооружение в 1948 г. Боевые действия в локальных войнах и вооруженных конфликтах в ходе специальных операций еще раз подтвердили, что в борьбе с танками и другими бронированными целями противотанковые гранатометы – легкие и маневренные, с мощными кумулятивными боеприпасами – являются высокоэффективным и обязательным элементом системы противотанкового вооружения армий большинства государств.

В настоящее время на вооружении Российской армии (РА) состоят реактивные противотанковые гранаты с гранатометами одноразового применения (РПГ-18, РПГ-22, РПГ-26, РПГ-27) и противотанковые гранатометы многоразового использования – ручные (РПГ-7, РПГ-29) и станковые (СПГ-9М), с выстрелами различного назначения.

В дальнейшем, на базе реактивных гранат РПГ-26 и РПГ-27, были разработаны образцы штурмового оружия РШГ-1 и РШГ-2, оснащенные новыми боевыми частями многофакторного поражающего действия, способные эффективно поражать не только живую силу (особенно при попадании боеприпаса внутрь помещения), но и небронированную или легкобронированную технику.

Военные конфликты, в которых участвовали формирования наших Вооруженных сил в 80-е – 90-е годы XX века, показали высокую эффективность такого вида вооружения, особенно с термобарической боевой частью.

Современные средства ближнего боя по надежности действия, удобству обслуживания и эксплуатации, маневренности превосходят, а по эффективности боевого применения находятся на уровне лучших зарубежных аналогов.

Таким образом, в настоящее время на вооружении РА находится большое количество различных типов боеприпасов, обеспечивающих выполнение всего объема огневых задач, возлагаемых на РВ и А.

В этих условиях техническая политика ГРАУ МО РФ по совершенствованию и развитию боеприпасов исходит из обеспечения требований повышения эффективности и надежности действия, увеличения сроков сохраняемости боевых и эксплуатационных характеристик, безопасности в эксплуатации, технологичности производства с использованием отечественной сырьевой и промышленной базы.

many local armed conflicts and special operations and are currently in service with most armies across the globe.

In the Russian Army, antitank rocket launchers are classified into single-use shoulder-fired (RPG-18, RPG-22, RPG-26, RPG-27), multiple-use shoulder-fired (RPG-7, RPG-29), and multiple-use tripod-mounted (SPG-9M), all armed with a diverse suite of rocket-propelled grenades. From the original RPG-26 and RPG-27 grenades multipurpose assault munitions RShG-1 and RShG-2 were derived. They are effective against thin-skinned vehicles as well as personnel (especially when goes off indoors). The Soviet and Russian forces found this scheme – especially the idea to use a thermobaric (fuel-air-explosive) warhead in a man-portable weapon – very useful in local armed conflicts in the 1980s and 1990s.

As modern Russian-made O&Ms equal their foreign counterparts in combat efficiency and are superior to most of them in reliability, maintenance efficiency, and maneuverability, the Russian Armed Forces confidently rely on them in planning and accomplishing all fire missions on the battlefield. The Rocket and Artillery Directorate of the Russian Defense Ministry leads a continuous effort to increase effectiveness, reliability, service life, safety, and production efficiency, and to diminish the use of non-Russian raw materials and industrial resources.

Юрий Михайлов,
начальник Управления промышленности боеприпасов и спецхимии Федерального агентства по промышленности, член-корреспондент Российской академии наук

Yury Mikhailov,
Head, Ordnance/Munitions/Special Chemistry Department, Federal Industry Agency, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

Промышленность боеприпасов – основное звено в оборонном комплексе России

Munitions Industry Crucial for Russia's Defense Capability

Промышленность боеприпасов и спецхимии – одна из важнейших составляющих безопасности, военно-политической стабильности и международного авторитета России. Россия – одно из нескольких государств в мире, которые способны самостоятельно обеспечивать Вооруженные силы всеми необходимыми боеприпасами, а также важнейшими комплектующими изделий и составных частей ко многим видам вооружения, включая боевые неядерные части ракет; взрывные устройства, головки самонаведения, бортовые приборы и аппаратуру их проверки.

Вся оборонная продукция отрасли создается на основе отечественной элементной базы и продукции спецхимии. В настоящее время в стране существует производство всех базовых компонентов энергетических конденсированных систем, в том числе взрывчатых веществ (тротил, гексоген, октоген и др.), компонентов смесевых твердых ракетных топлив (перхлорат амония, порошкообразный алюминий, полимерные связующие и др.), порохов (нитраты целлюлозы и глицерина) и т.д. Разработаны и оснащены необходимым оборудованием технологические процессы производства взрывчатых составов и боевых частей, зарядов порохов и твердых ракетных топлив, пиротехнических и инициирующих материалов, изделий на их основе, взрывательных устройств и их частей, предохранительно-исполнительных механизмов, систем управления и наведения, корпусов боеприпасов, гильз и т.д.

Становление и развитие промышленности боеприпасов в 20–30 годы XX века непрерывно связано с масштабами и темпами индустриализации страны: созданием металлургической, химической, станкостроительной промышленностей, энергетикой и других народнохозяйственных комплексов. Принятая в первые годы советской власти стратегия на строгую централизацию управления, плановое ведение хозяйства позволили уже в начале 30-х годов выделить в составе Наркомата тяжелой промышленности в качестве самостоятельной отрасль по разработке и производству артиллерийских снарядов для всех родов войск, мин, авиабомб, артиллерийских гильз, порохов и пороховых зарядов, взрывчатых веществ, взрывателей, капсюльных и пиротехнических изделий.

В результате в стране были созданы все условия для коренной реконструкции и наращивания потенциала производственных мощностей боеприпасной промышленности, формирования устойчивой сырьевой базы.

A munitions and special chemistry industry is a key element of a nation's military security, political stability, and international authority. Russia is one of the few states who can independently develop and produce all types and classes of munitions including conventional missile warheads and support means (detonation devices, homers, avionics, and testing equipment) for its armed forces and other armed organizations. All basic elements are developed and produced inside the country, from powerful combat explosives (hexogen, octogen, trinitrotoluene etc.) and components of gunpowders (cellulose and glycerin nitrates) to components of solid rocket propellants (ammonium perchlorate, aluminum powder, polymer binding agents etc.).

The resulting firepower – and accordingly combat effectiveness - of all munitions (except possibly nuclear warheads) heavily depends on the power of the propellant and blast explosive charges. Russia produces all components of such compounds independently. These are components of solid rocket propellants (ammonium perchlorate, aluminum powder, polymer cohesive agents etc.) as well as sheer explosives (trinitrotoluene, hexogen/RDX, octogen/HMX etc.). The technologies and production hardware lines for explosives, rocket propellants, priming agents, and weapons made on their basis are already well-developed.

Historically, the first breakthrough in the munitions industry largely began in the 1920s-30s in the wake of the broader national industrialization effort that created metallurgy, chemistry, refining, power generation, and other key sectors of economy. The industry was highly centralized and planned, and the first independent sector responsible for the development and production of artillery rounds, mines, aerial

Учитывая большой объем производственных мощностей, которые должны быть развернуты для выпуска боеприпасов в случае войны в 1939 году был создан Народный комиссариат боеприпасов. В предвоенные годы Наркомат проделал огромную организаторскую работу по наращиванию производственных мощностей для развертывания массового производства боеприпасов, разработке и внедрению новых видов боеприпасов и их элементов.

Таким образом, промышленность боеприпасов к началу 40-х годов превратилась в мощную, высокоразвитую оборонную отрасль. Были созданы условия для быстрого количественного и качественного роста Вооруженных сил Советского Союза.

В этот период были созданы новые бронебойные снаряды к мощным 130-мм, 162-мм и 180-мм артиллерийским системам. Для поражения небронированных кораблей, береговых и воздушных целей были отработаны фугасные и осколочно-фугасные снаряды. Среди них 47 новых конструкций снарядов основного назначения, в том числе к 122- и 203-мм гаубицам, 122- и 162-мм пушкам, дальнобойные снаряды. Был налажен выпуск цельнокорпусных бронебойных снарядов всех калибров для сухопутной и морской артиллерии, разработаны и внедрены в производство осколочно-фугасные и специальные мины к минометам четырех калибров (50, 82, 107, 120 мм). Перед началом Великой Отечественной войны было разработано также 50 новых конструкций авиабомб из высокопрочного чугуна и из стального литья.

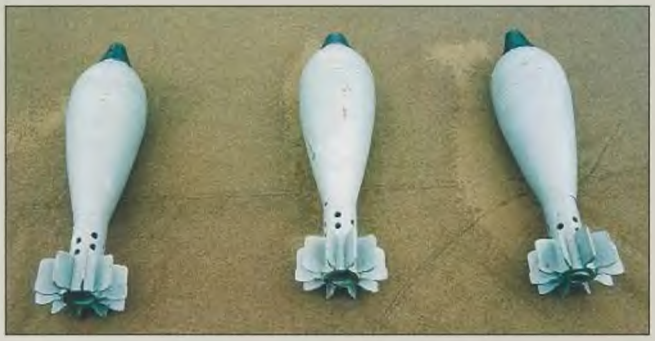
В этот период были созданы и поставлены на производство 20-, 23- и 37-мм авиационные боеприпасы комбинированного действия к новым скорострельным автоматическим пушкам ШВАК, ВЯ, НС-37 (с осколочными, осколочно-зажигательно-трассирующими, подкалиберными, бронебойно-зажигательно-трассирующими снарядами).

Особое место в ряду боеприпасов к новым образцам вооружения занимают работы по осколочно-фугасным реактивным снарядам. Разработанные и принятые на вооружение в 1937–1938 годах 82-мм и 132-мм реактивные снаряды первоначально планировались к применению в Военно-воздушных силах, в частности, для пусковых установок, которыми оснащались истребители И-15, И-16. Таким образом, отечественная авиация впервые в мире была оснащена ракетным оружием. Начатые в 1938 году работы по созданию многозарядной пусковой ракетной установки для Сухопутных войск, предназначенной для ведения залпового огня 132-мм реактивными снарядами, были успешно завершены уже к январю 1941 года. Накануне начала Великой Отечественной войны 21 июня 1941 года руководством страны было принято решение о развертывании серийного производства 132-мм реактивных снарядов М-13 и пусковой установки БМ-13. Приоритет России в создании реактивных систем залпового огня (РСЗО) не вызывает сомнений у специалистов. Кроме ошеломившего гитлеровскую армию залпа «Катюш» под Оршей имеется и официальный документ, подтверждающий такой приоритет. Это патент, выданный в 1938 году трем конструкторам – Гваю, Костикову и Клейменову на многоствольную установку для стрельбы реактивными снарядами.

Интенсивно велись работы по созданию противотанковых и противопехотных мин. Совершенствовались технологии гильзового производства: были проведены большие работы по созданию цельнотянутых и сборных свертных гильз из черного металла, что позволило в годы войны сэкономить большое количество цветных металлов. Одновременно развернуты работы по совершенствованию взрывателей. Разработана система отечественных взрывателей контактного и дистанционного действия для снарядов сухопутной, зенитной и морской артиллерии, мин, авиабомб, а также реактивных снарядов легендарных «Катюш».

На новой технической базе накануне войны была осуществлена реконструкция старых заводов пороховой промышленности, решена проблема обеспечения их хлопковой целлюлозой, а также налажен промышленный выпуск древесной целлюлозы, пригодной для изготовления порохов. За счет интенсификации производства пироксилина и пироксилиновых порохов удалось в два раза увеличить мощности заводов, выпускающих эти пороха. Одновременно было развернуто строительство новых пороховых заводов на востоке страны, разработаны составы и технология производства баллиститных порохов и организован их валовый выпуск, начато изготовление из этих порохов зарядов для реактивных снарядов залпового огня.

Были проведены работы по созданию и внедрению непрерывных способов получения мощного гексогена. Созданы рецептуры



bombs, powders, charges, fuses, primers, and explosives was part of the People's Commissariat (Ministry) of Heavy Industry. Under the umbrella of such a powerful agency, the munitions industry was quickly overhauled to ensure steady supply of raw materials through a larger network of gunpowder factories and continually develop its raw materials and basic research capacity.

To face the challenges of a looming war in Europe, the Soviet leaders created a special People's Commissariat of Ammunition in 1939 to help create a fast-deployable and expandable ammunition production capability in case of war. Prior to WWII, the Ammunition Commissariat was busy mainly with the organization of such a future effort and research into new types of munitions and their elements. In the early 1940s, the Soviet ammunition industry was a powerful and well-developed sector of industry that successfully provided necessary conditions for massive military deployments.

In its early years, the industry created new powerful 130-mm, 162-mm and 180-mm armor-piercing projectiles and many types of fragmentation and high-explosive/fragmentation projectiles to be used against unarmored naval, shore-based, and aerial targets. All in all, the factories took on 47 new artillery projectiles, mastered the technology of long-range charges for 122-mm and 203-mm howitzer and 122-mm and 162-mm gun projectiles, provided a steady supply of one-piece armor-piercing projectiles of all calibers for ground and naval artillery, and successfully supported the advent of four calibers of tactical mortars (50mm, 82mm, 107mm, and 120mm) with a broad range of high-explosive/fragmentation and specialized types of ordnance.

Prior to the WWII, the Soviet munitions industry developed 50 new designs of cast-iron and cast-steel aerial bombs; fragmentation, fragmentation/incendiary/tracing, discarding-sabot, and armor-piercing/incendiary/fragmentation 20-, 23-, and 37-mm ammunition to the new ShVAK, VYa, and NS-37 air cannons, and, most remarkably, world-first 82- and 132-mm high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectiles – at first bound exclusively for the I-15 and I-16 fighter aircraft but since 1937-1938 used also on the ground. A multiple launch rocket system that later led to the legendary BM-13 Katyusha firing the 132-mm M-13 rockets was first designed in 1938, finalized by January 1941, and fielded since June 21, just a day before the WWII, to mark Russian global priority in the design of multiple launch rocket systems. The first-ever patent for a «mechanized device firing rocket projectiles» was given in February 1940 as at April 9, 1939 to Gvai, Kostikov, and Aborenkov, the most solid argument for some, might sound even more convincing in the light of the overwhelming success of the first Katyusha massive strike near Orsha, Central Russia, against the Nazis.

The Soviet industry successfully introduced a comprehensive set of impact and proximity fuses for ground, naval, and anti-aircraft artillery projectiles, mortar shells, aerial bombs, and Katyusha rockets. Innovative solid-drawn and screwed-on ferrous cases saved the country a lot of non-ferrous metals during the WWII. Existing gunpowder factories were overhauled, and new logistic techniques were implemented to supply raw materials. Another important area was the development of anti-personnel and antitank mines.

As old-fashioned powder factories were extensively re-equipped prior to the war, and new supply lines of cotton cellulose and new wood cellulose suitable for powder production were created, the capacity of guncotton production was quickly doubled even at operational factories, while many new production facilities deployed in the East began producing ballistite powders and charges for multiple launch rockets.

и методы ускоренной фабрикации суррогатных аммиачно-селитренных взрывчатых веществ, обеспеченных отечественной сырьевой базой и явившихся преемлемой заменой тротила. Использование высокопроизводительной технологии шнекования позволило в первые годы войны, несмотря на значительную потерю мощностей тротилового производства, обеспечить войска всеми видами боеприпасов.

Начало войны для промышленности боеприпасов сложилось неблагоприятно: с августа по ноябрь 1941 года в результате оккупации и эвакуации из прифронтовой зоны из строя выбыло 309 заводов. Пороховая промышленность потеряла 2/3 своих производственных мощностей. Потребность войск в боеприпасах в этот период удовлетворялась лишь на 50–60% предусмотренного планом поставок. В результате огромной организаторской работы по развертыванию эвакуированных заводов на Урале и в Сибири, ускоренной разработке научных методов выпуска корпусов снарядов упрощенной конструкции с максимальным исключением из технологического процесса механической обработки, применения высокопрочного чугуна для отливки корпусов снарядов, мин и авиабомб, совершенствованию ускоренных методов фабрикации пироксилина и пороха, создания в невиданно короткие сроки мощного производства баллиститных порохов на одном из Уральских заводов, широкого использования в боеприпасах аммиачно-селитровых взрывчатых составов с минимальным количеством тротила уже в 1942 году по сравнению с 1941 годом выпуск боеприпасов увеличился на 60% и превысил уровень их производства в гитлеровской Германии.

Подсчитано, что если среднесуточный расход боеприпасов в битве на Волге (17.07.42–2.02.43 гг.) принять за 100%, то в битве под Курском (5.07–23.08.43 г.) он составил 306%, в Висло-Одерской операции (12.01–3.02.45 г.) – 498% и в Берлинской операции (16.04–8.05.45 г.) – 670%.

За военные годы только основных боеприпасов было произведено более одного миллиарда, изготовлены миллионы тонн взрывчатых веществ, порохов и огнесмесей, в том числе более 505 тыс. тонн тротила.

В первые годы войны силы промышленности боеприпасов были направлены на обеспечение фронта поставками штатных боеприпасов довоенной разработки. С 1942 года были развернуты работы по созданию новых более эффективных боеприпасов. На оснащение Красной Армии в разгар войны поступили новые артиллерийские системы и эффективные боеприпасы к ним, новые минометные выстрелы и реактивные снаряды, авиабомбы, гранаты, инженерные мины и т.д. Учитывая результаты боевого применения, оперативно снимали с производства неэффективные образцы, взамен них быстро осваивали новые или модернизированные изделия с высокой боевой эффективностью. За годы войны было прекращено производство более 40 боеприпасов основного назначения и разработано и освоено в массовом производстве более 60 новых образцов (кумулятивных снарядов, авиабомб, бронебойных, подкалиберных снарядов, 160-мм минометных выстрелов, реактивных снарядов М-30 и М-31 и др.). Созданные во время войны образцы вооружения превосходили по своим характеристикам лучшие образцы оружия фашистской Германии.

Созданные и поставленные в войска 12 новых видов бронебойно-подкалиберных снарядов с тяжелым сердечником из твердых сплавов для 45-, 76-, 85-мм танковых и противотанковых пушек обеспечили эффективную борьбу с новейшими танками и самоходными орудиями противника. Однако коренной перелом в борьбе с бронетанковой техникой противника произошел после принятия на вооружение кумулятивных боеприпасов калибра 76-85 мм. Этими снарядами был вооружен и танк Т-34.

Почетное место в ряду военной авиации занимал штурмовик Ил-2. Оснащенные мощным пушечным вооружением, реактивными снарядами, кумулятивными противотанковыми бомбами ПТАБ-2,5-1,5 они выкашивали танковые колонны противника.

Таким образом, созданный в предвоенные годы научный, технологический и производственный потенциалы, огромная работа по мобилизационной подготовке экономики страны, разработанная стратегия перевода промышленности боеприпасов в районы Поволжья, Урала и Сибири создали мощную научную и экономическую платформу, которая позволила выстоять стране в тяжелые 1941–1942 гг., разгромить фашистские полчища и победоносно закончить войну.

Due to new technology, during WWII the basic explosive, hexogen was produced, and the production of ammonium nitrate-based explosives that did not require imported raw materials and could help replace trinitrotoluene was fast-tracked. All these innovations and a new screw-in charging technology enabled the industry to ensure steady supply of all required munitions even when the country was short of TNT.

The strategy of possible evacuation of European-based factories to the Urals and Siberia was developed before the war, which later proved as a precondition to research, production, and economic success that helped the country withstand fast German offensive of 1941-1942 and strike back later.

In spite of the grim early years of war, with 309 factories kicked out of production by enemy occupation or evacuation to the Urals from August till November 1941, and gunpowder production falling to 1/3 of the pre-war level, which ensured only half of the planned output, the fast deployment of the factories in the Urals and in Siberia, new simpler designs of projectile cases with minimal mechanical treatment, made of new high-density cast iron, newly fabricated guncottons and gunpowders, fast and well-streamlined production of ballistite powders, and wide use of ammonium nitrate-based explosives with minimum TNT content enabled the Soviet Union to boost production of munitions by 60% in 1942 year-on-year. In 1942, the Soviets already produced more munitions than the Nazis – a trend that would not abate to the last days of the war.

Meanwhile, the consumption of munitions was continually growing and showed no signs of abating through the entire war, with annual daily consumption in the Kursk Battle (July 5 August 23, 1943) exceeding that during the Volga Battle (July 17, 1942 –February 2, 1943) by factor of nearly 3. In Operation Vistula-Oder (January 12 – February 3, 1945), the Soviets consumed 5 times as much munitions as in the Volga Battle, and the assault of Berlin (April 16 – May 8, 1945) took 6.7 times as much – in total, over a billion pieces of main classes of ordnance charged with millions of tons of explosives, including 505,000 tons of TNT.

Due to evacuation problems, few new innovative munitions were produced until 1942. As the factories settled down, the teeth-to-tails cooperation brought about faster modernizations and improvements. Throughout the WWII, over 40 munitions were decommissioned and replaced with over 60 new types, mainly shaped-charge, armor-piercing, armor-piercing discarding sabot projectiles, aerial bombs, 160-mm mortar shells, and M-30 and M-31 rockets that were decisively superior to their Nazi peers. The Soviets eventually won the massive game of artillery armed with fragmentation and high-explosive/fragmentation ordnance.

Twelve types of new 45-, 76-, and 85-mm armor-piercing discarding sabot antitank projectiles carrying strong heavy alloy cores ensured reliable counteraction to heaviest German tanks: Panthers, Tigers, and Ferdinands. However, it was the shaped-charge effect and munitions on its basis that were the precondition of success in antitank combat. The Soviet 75- and 85-mm shaped-charge projectiles were effective against all Wehrmacht armor types. T-34s armed with 85-mm guns with armor-piercing discarding sabot and shaped-charge projectiles won a firm reputation as the best WWII armor weapon.

In the air, the Il-2s armed with powerful ShVAK and IS-37 cannons, R-132 rockets, and PTAB-2,5-1,5 shaped-charge antitank aerial bombs left no chances to enemy armor as soon as favorable air superiority situation was established.

За выдающиеся заслуги в создании и освоении новых образцов боеприпасов и обеспечении ими Красной Армии и Военно-Морского Флота в годы Великой Отечественной войны большая группа тружеников отрасли были отмечены высокими наградами.

Орденами Суворова I степени и Кутузова I степени был награжден нарком Б.Л. Ванников. Его заместитель П.Н. Горемыкин награжден орденами Кутузова I и II степени. Правительственных наград были удостоены 36 предприятий, НИИ и КБ Наркомата боеприпасов.

В первые послевоенные годы и в период 60–70 годов усилия отрасли были направлены на модернизацию и создание качественно нового уровня боеприпасов Сухопутных войск, Военно-воздушных и Военно-морских сил страны. Были разработаны и освоены в производстве новые артиллерийские боеприпасы, реактивные системы залпового огня, неуправляемые авиационные ракеты, боеприпасы к средствам ближнего боя, авиационные бомбовые средства поражения и инженерные боеприпасы.

Артиллерийские боеприпасы

Созданные новые бронебойно-подкалиберные и кумулятивные боеприпасы по боевой эффективности превышали штатные образцы на 20–30% по поражающему действию и 1,5–2,0 раза по дальности поражения. Вместе с тем новым шагом в отработке противотанковых выстрелов повышенного могущества явилось создание бронебойно подкалиберного снаряда с корпусом из нового тяжелого высокопрочного сплава к танковым пушкам «Надфиль-1» и «Надфиль-2». В этот же период определялись пути дальнейшего развития полевой и самоходной артиллерии, были отработаны новые кассетные артиллерийские боеприпасы «Сахароза» и «Склад», новые боеприпасы для корабельной артиллерии калибров 76, 100 и 130 мм, снаряженные новыми более мощными взрывчатыми материалами.

Проведенная в 70-е годы модернизация имеющихся и создание новых боеприпасов к существующим системам вооружения и военной техники лишь на время дали возможность сохранить требуемый уровень эффективности нашего вооружения. Появилась необходимость повышения эффективности бронебойных снарядов в борьбе с новыми разрабатываемыми за рубежом танками, возникли задачи по обеспечению более эффективной борьбы с укрытой и открыто расположенной живой силой вероятного противника, в том числе находящейся в окопах или сосредоточенной на местности.

Резко возросли требования к полевой артиллерии (нарезным орудиям, САО, минометам, РСЗО), танковой, противотанковой артиллерии и средствам ближнего боя, вооружению боевых машин пехоты и зенитно-артиллерийским комплексам ПВО войск, авиационному и корабельному вооружению и соответственно боеприпасам к ним. В этот период созданы принципиально новые боеприпасы с корпусами удлиненной формы из материалов на основе вольфрама с повышенными физико-механическими характеристиками калибров 100,115, 125 мм и новой конструкцией кумулятивных снарядов для этих же калибров. Разрабатывается новое поколение выстрелов полевой артиллерии для САО «Гиацинт» и новой гаубице «Мста» с повышенными характеристиками. Создание новых выстрелов к принятым на вооружение гаубицам «Мста-Б» (1986 г.) и «Мста-С» (1989 г.) позволили отечественной артиллерии выйти на передовые позиции в мире.

Усилиями специалистов отрасли был создан уникальный боекомплект малокалиберных 30-мм выстрелов к существующим пушкам, который обеспечивал существенное повышение живучести пушек с одновременным повышением эффективности стрельбы.

Реактивные системы залпового огня

В 1963 году на вооружение Советской армии в виде ряда модификаций для различных вариантов боевого применения была принята ракетная система залпового огня «Град» (калибр 122 мм). Последняя разработка в калибре 122 мм, принятая на вооружение Российской армии – система «Прима», является логическим развитием системы «Град».

В 70-х годах были пересмотрены требования к боевой эффективности реактивных систем залпового огня. Обеспечить возможность нанесения упреждающих ударов по противнику по всей глубине его тактических порядков «Град» уже не мог.

Это стало под силу только новому оружию, родившемуся в Туле, – 220-мм армейской РСЗО «Ураган», принятой на вооружение в начале 70-х годов. Ее тактико-технические характеристики впечатляют и сегодня: во всем диапазоне дальностей стрельбы

The WWII experience showed how a reasonable organization of research, technological, and production capabilities in peacetime creates conditions for national success in a major war. The evacuation strategy developed well before the war, under which ammunition factories were rapidly redeployed to the Urals, Siberia, and east of the Volga contributed to a powerful technological platform that helped the nation withstand the powerful enemy charge of 1941-42 and then turn the tables once and for all.

After the war, many people in the industry were decorated for the outstanding industrial effort: the People's Commissioner Boris Vannikov got Suvorov Order 1st Class and Kutuzov Order 1st Class; his deputy Pyotr Goremykin - Kutuzov Order 1st and 2nd Classes. Other decorations were distributed among 36 factories, research institutes, and design bureaus.

Right after the war and later in the 1960s-1970s, the focus was shifted to the upgrade and qualitative renovation of Army, Navy, and Air Force munitions, developing and fielding new artillery projectiles, munitions for multiple launch rocket systems, air-launched rockets, close combat munitions, aerial bombs, and engineering munitions.

Artillery Ordnance

The armor-piercing discarding sabot and shaped-charge projectiles created and fielded in the 1960s-1970s ensured a 20% to 30% increase in firepower and 50% to 100% increase in effective range compared to the then operational WWII-time munitions. Notably, a new step in anti-armor warfare was an armor-piercing discarding sabot projectile with a case made of heavy Nadfil-1 and Nadfil-2 alloys.

In the antipersonnel department, the 1980s brought new cluster Sakharoza and Sklad projectiles, innovative and sophisticated weapons for those times, when high g-loads and rotation speeds were hard to withstand. The Navy meanwhile received new ordnance for its 76-, 100-, and 130-mm artillery. Naval ordnance was different because more powerful explosives were used.

Massive arms modernizations of the 1970s turned out to be just the beginning of an ever-faster arms race. Opposing political forces began the development of new more powerful and better protected tanks and modernized personnel protection techniques, which called for new more effective munitions that could penetrate thicker and more innovative armor and effectively kill dug-in and scattered personnel.

залп одной пусковой установки, включающей 16 стволов, имеет площадь поражения свыше 42 Га.

По оценкам многих специалистов, лучшей системой реактивной артиллерии в мире считается российская РСЗО «Смерч». Ряд принципиально новых технических решений, воплощенных в конструкции реактивного снаряда, позволяет отнести ее к совершенно новому поколению оружия подобного рода. В первую очередь, это относится к созданной впервые в мире системе коррекции полета по углам тангажа и рыскания, осуществляемой по сигналам системы управления, которая производится исполнительным газодинамическим органом (конструкция не имеет аналогов в мировой практике).

В результате применения системы управления полетом точность попадания «Смерча» была повышена в 2 раза, а кучность стрельбы – в 3 раза.

Неуправляемые авиационные ракеты

В конце 70-х годов были разработаны новые боевые части неуправляемых авиационных ракет на основе объемно-детонирующих систем, обладающие мощным фугасным действием, которые успешно применялись в горной местности в Афганистане. Первым представителем этого типа вооружения истребителей-бомбардировщиков и вертолетов стала ракета С-5 фугасного действия, принятая на снабжение войск в 1955 году. В конце 50-х годов началось производство ракет систем С-5 фугасного, кумулятивного, осветительного действия и радиолокационных помех. Серийное производство новой ракеты С-8 (калибр 30-мм) для вооружения самолета-штурмовика Су-24 началось в 1972 году.

Боеприпасы к средствам ближнего боя

В начале 60-х годов большое внимание уделялось созданию высокоэффективных образцов штатных противотанковых средств ближнего боя. Успех в этой области обеспечен освоением впервые в мире активно-реактивного принципа метания для выстрелов противотанковых гранатометов и разработкой зарядов из баллиститного пороха.

Проведенная в конце 60-х начале 70-х годов модернизация боевых кумулятивных частей к выстрелам гранатометов РПГ-7 и СПГ-9 за счет совершенствования технологии изготовления и использования новых составов ВВ позволила повысить относительный уровень бронепробиваемости (отношение величины бронепробития к диаметру кумулятивного заряда) более чем в 1,5 раза. Заложенные в 60-е годы при создании ручных противотанковых гранатометов (РПГ-7) и станковых противотанковых гранатометов (СПГ-9) революционные технические решения обеспечили их сохранение на вооружении до настоящего времени.

В середине 80-х годов для борьбы с танками нового поколения типа М1 (США) и «Леопард-2» (ФРГ), оснащенными бронезащитой повышенной стойкости (комбинированной многослойной пассивного типа и навесной «динамической»), в нашей стране были начаты работы по созданию перспективного комплекса гранатометных средств: внештатного средства – реактивной противотанковой гранаты с гранатометом одноразового применения РПГ-27 и ручного гранатомета РПГ-29.

В 90-е годы на базе противотанковых гранатометов были разработаны так называемые «штурмовые» боеприпасы, оснащенные боевыми частями термобарического действия, предназначенные как для поражения открыто расположенной живой силы, так и при попадании гранаты внутрь помещения через оконный проем (амбразуру) для поражения живой силы, укрытой в фортификационных сооружениях, зданиях.

Авиационные бомбовые средства поражения

В период 50–70-х годов для отечественного бомбостроения решался вопрос оснащения самолетов дальней авиации новыми типами авиабомб. В этот период была разработана система

The munitions industry responded to the new challenges by new 100-, 115-, and 125-mm long-shell wolfram ordnance and new shaped-charge ordnance of the same calibers, including special ordnance for the Giatsint self-propelled gun and Msta howitzer. Fielded in 1986-1989 (for the Msta-B and Msta-S, respectively), these munitions raised the effectiveness of Soviet artillery to the level appropriate for contemporary battlefield.

Moreover, the munitions industry came up with new rounds for the existing 30-mm guns, which raised survivability and combat effectiveness.

Multiple Launch Rocket System Munitions

Another great innovation was the upgrade of the wartime Katyusha into a versatile series of the 122-mm Grad MLRS in 1963. The last Soviet Army's 122-mm MLRS was the Prima, a Grad derivative with 50 launching tubes, armed with more effective munitions.

Since 1970s, the tactical area of most military operations became deeper, which denied the Soviet Army, with its outdated first-generation Grad MLRSs, the capability to effectively pre-empt enemy strikes prepared behind the forward edge. This led to the creation of more powerful 220-mm Uragan (operational since the early 1970s, 16-barrel salvo impact area exceeds 42 hectares) and the 300-mm Smerch, the world's most effective MLRS until now. The Smerch is the first system to implement the "guided rocket" principle, in which the operator can guide the rockets in flight by remotely activating special jet vanes, thus ensuring double accuracy and triple density of fire compared to unguided munitions.

Air-Launched Rockets

The late 1970s saw the advent of fuel-air-explosive bombs and rocket warheads. Their superb blast action made these munitions utterly effective on mountainous terrain, in peacetime in anti-avalanche operations as well as in wartime in Afghanistan. Fighter-bombers and attack helicopters simultaneously received new air-launched rockets – upgraded versions of the high-explosive S-5 that had been in service since 1955 (since the late 1950s, the S-5 carried, in addition to the basic high-explosive warhead, also shaped-charge, illumination, and electronic countermeasures warheads) and the 80-

авиабомб М-54, удовлетворяющая требованию максимальной бомбовой загрузки бомболюков самолетов дальней авиации.

Во второй половине 70-х годов были разработаны новые высокоэффективные авиабомбы на основе объемно-детонирующих систем, обладающие мощным фугасным действием, которые успешно применялись в горной местности в Афганистане.

Дальнейшим шагом в развитии отечественного бомбостроения было создание системы авиабомб М-62. Отличительным признаком этой системы являлось требование высоких аэродинамических характеристик авиабомб, позволяющих применять их с носителей со сверхзвуковой скоростью полета. Примерно в это же время были разработаны авиабомбы повышенной термостойкости для применения с самолетов на высоких скоростях полета. В период 80-х – начале 90-х годов было разработано и сдано на вооружение большое количество авиабомб различного назначения.

В связи с этим, одним из актуальных вопросов являлось упорядочение всей системы авиационных бомбовых средств поражения, обеспечивающей решение поставленных боевых задач их минимально необходимым номенклатурным составом. Исследования в этой области показали реальную возможность разработки и создания подобной системы. Уровень современных авиабомб, в целом, не уступает лучшим зарубежным аналогам, а ряд образцов – превосходит лучшие зарубежные аналоги или вообще их не имеют.

Инженерные боеприпасы

Инженерные боеприпасы начали развиваться в послевоенный период. В этот период было создано более 120 средств инженерного вооружения, инженерных боеприпасов и средств взрывания.

В 1990–2005 гг. завершена разработка и освоен в серийном производстве ряд новых инженерных боеприпасов и средств инженерного вооружения. Это традиционные современные противотанковые мины, комплекты ручного минирования, обеспечивающие применение в локальных конфликтах и для оперативного прикрытия мест дислокации малочисленных подразделений. Разработаны комплекты средств фиксации, обозначения и ограждения минных полей, прицепная установка разминирования УРП-01.

Разработка средств минирования ведется в строгом соответствии с ратифицированным Российской Федерацией Дополненным Протоколом II Женевской конференции.

Создаются свето-звуковые, свето-сигнальные, сигнально-осветительные мины. Разработана и передана в войска машина обеспечения разминирования на базе бронированного автомобиля Урал 432009-31, оснащенного краново-манипулярным устройством с дистанционным управлением и видеонаблюдением.

На базе опыта проектирования средств инженерного вооружения за последние годы созданы универсальные подрывные патроны УПП-1, УПП-2 со взрывным устройством, позволяющим вести взрывные работы как на суше, так и в воде на глубинах до 300 м.

В целом можно отметить, что образцы боеприпасов, разработанные в период 80–90-х годов, не уступают по боевой эффективности лучшим зарубежным аналогам.

В соответствии с современными тенденциями, основными направлениями развития отечественных боеприпасов в первой четверти XXI века являются:

1. Повышение эффективности боеприпасов за счет создания высокоэнергетических взрывчатых составов с контролируемым освобождением энергии и с предельными характеристиками по плотности, высокоэффективных, малочувствительных к ударным нагрузкам взрывчатых составов и новых конструкционных материалов.

2. Повышение помехоустойчивости и точности стрельбы, высокоточных боеприпасов за счет создания:

- инерционных систем наведения БП;
- систем позиционирования и наведения БП с использованием средств космической навигации;
- малогабаритных помехоустойчивых многоканальных координаторов цели и головок самонаведения боеприпасов;
- средств многоканального поиска целей с использованием программно-аппаратного обеспечения для их автономного распознавания и классификации.

3. Обеспечение многофункциональности, дистанционной программируемости и адаптивности к целям взрывательных устройств боеприпасов за счет:

mm S-8 developed from 1965 till 1972 for the new Su-24 Fencer tactical bomber.

Close Combat Munitions

In the early 1960s, man-portable antitank assets became effective enough to enter mass production. They were all based on rocket-assisted ballistite-powered grenades. In the late 1960s – early 1970s, new explosives ensured their relative armor penetrating capability (ratio between the thickness of successfully penetrated armor to the caliber of the penetrating munition) by more than 50%.

Revolutionary technology that underlay the creation of shoulder-fired (RPG-7) and tripod-mounted (SPG-9) portable antitank rocket launchers ensured their operability and effectiveness on today's battlefield, more than forty years later.

Since the 1980s, new shoulder-fired rocket launchers were developed to counter tanks like the M1s and new Leopards with sandwich armor and added-on reactive armor. In Russia, it was the RPG-29 and single-use RPG-27. In the 1990s, munitions for these weapons were upgraded into so-called "assault" fuel-air-explosive anti-personnel rocket-propelled grenades most effective in confined spaces, though also widely used on the open battlefield.

Aerial Ordnance

In the 1950s-1970s, a crucial issue for Soviet bomber aviation was to increase the operational load of long-haul bombers, which led to the creation of the M-54 aerial bomb concept, most appropriate for the bomb racks and hatches of those aircraft. In the late 1970s, fuel-air-explosive bombs with superb blast action on mountainous terrain, notably in Afghanistan, entered the inventory. The next step was the M-62 concept under which bombs dropped from supersonic aircraft (aerodynamically advanced and immune to high temperatures caused by aerodynamic friction) were created.

The arms race of the late 1980s - early 1990s created an extremely versatile, in effect cost-prohibitive, range of aerial bombs. There was a need to classify bombs and make new versions that could use the same elements and materials as older versions and at the same time effectively hit more types of targets. As a result, most modern Russian aerial bombs are either superior or in the very least not severely inferior to best international peers. Some bombs even have no peers to compare with.

Engineering Munitions

Engineering munitions underwent fast development after WWII, with over 120 types of engineering weapons, charges, and other explosive assets.

- многофункциональных взрывательных устройств, программируемых от компьютеризированных систем управления огнем или устанавливаемых от установщиков комплексов, в состав которых входят БП;
- адаптивных взрывательных устройств, обеспечивающих перепрограммирование установки взрывателя от различных датчиков и систем распознавания цели.

4. Повышение эффективности поражения трудноуязвимых целей за счет создания:
- специализированных боеприпасов для поражения бронированных целей;
- боеприпасов для поражения особо прочных заглубленных целей;
- автономных и командно-управляемых минно-взрывных заграждений («интеллектуальных минных полей»).

Огромное значение для повышения эффективности боеприпасов имеет уровень использования энергии порохов, ракетных топлив, взрывчатых материалов. Это возможно только на основании детальных исследований процессов горения и взрыва, всех технологических процессов и целенаправленного управления ими.

В области порохов для ствольного оружия это работы по управлению законом газообразования, что позволяет получать платообразные кривые давления при выстреле, вместо традиционных кривых с острым максимумом. Этот путь позволяет существенно повысить дульную энергию пуль и снарядов в стрелковом оружии и малокалиберной артиллерии и может быть реализован, например, за счет организации оптимальных флегматизированных зон в порохах. Есть попытки реализации платообразных кривых давления при выстреле и в крупных артиллерийских калибрах, в том числе за счет использования присоединенных зарядов. С этой же целью также создаются заряды конвективного горения и повышенной плотности заряжания. В этом же ряду стоят работы по направленному воспламенению пороховых зарядов, в том числе с помощью нетрадиционных подходов, включая лазерное воспламенение.

Повышение эффективности боеприпасов реактивной артиллерии будет, по-видимому, достигаться за счет улучшения конструкций и использования в них высокоэнергетических смесевых твердых топлив с обеспечением эксплуатационной безопасности на уровне штатных рецептур.

В области пиротехнических составов и средств инициирования это разработки экологически чистых безметальных составов для капсюлей воспламенителей, работы в области пиротехнических источников тока для систем инициирования и другие.

Учитывая, что возможности базовых соединений не беспредельны, во многих странах идет активный поиск новых веществ, с высокой энергетикой и безопасностью в обращении. Среди них, в первую очередь, следует отметить гексанитрогексаазаизовюрцитан – CL-20. Его использование может заметно повысить эффективность ракетных комплексов, кумулятивных и осколочно-фугасных боеприпасов. Кроме того, это тринитроазетидин, который представляет собой плавкое ВВ, имеет энергетику на уровне гексогена, а чувствительность на уровне тротила. Есть ряд других очень перспективных, в том числе малочувствительных плавких ВВ типа триаминотринитробензола.

Нельзя не отметить проблему новых полимерных энергетических связующих, которые нужны как для порохов и твердых ракетных топлив, так и для взрывчатых материалов. Например, в варианте пластизольных или термообратимых связующих. Для этой цели в мире прорабатывается возможность использования высокоэнтальпийных полимеров, содержащих азидные, оксетановые, тетразольные и другие эксплозофорные группы.

Отметим также работы по нанодисперсным и ультрадисперсным материалам и их значение для повышения эффективности боеприпасов. Безусловно, это направление перспективно, в первую очередь, в плане использования высокодисперсных металлических горючих. Наноматериалы в приложении к ЭКС могут найти применение в термитных боеприпасах, для изготовления сгорающих гильз, в системах инициирования, в новых взрывчатых составах и т.д.

In 1990–2005, many new engineering munitions and assets were developed and commissioned for use, from conventional antitank mines and manual mining assets for small groups acting in local conflicts to new minefield identification assets and the URP-01 ground towed minesweeper.

All the mining assets are developed in full compliance with Russia-ratified Protocol Additional to the Second Geneva Convention. Currently the focus is no non-lethal – flash/bang, illumination etc. - mines and mine-clearing assets like the ecently fielded mine-clearing support vehicle on the Ural 432009-31 6x6 chassis with a remotely controlled crane.

In the civilian and dual-use domain, the engineering weapons expertise has led to the UPP-1 and UPP-2 general-purpose explosive cartridges for operations on the ground and up to 300m underwater.

The munitions and assets commissioned for use in the 1980s-90s are on the whole on a par to international peers in combat effectiveness.

In line with chief O&M trends, the following criteria are emerging as decisive for the first quarter of the 21st century:

Higher battlefield effectiveness is to stem from new materials and high-energy explosives with controlled release of energy and as high density as possible. The explosives have to be immune to mechanical impact.

Higher jamming/interference immunity si to stem from inertial guidance systems, satellite-assisted guidance and positioning systems, compact and jamming/interference immune multichannel target coordinators and homers, and independent multichannel computerized target search systems.

Munitions will become multipurpose, remotely programmed, and target-adaptive due to innovative detonation devices that will be programmed or preset by ground computers of launch systems, adaptive and capable of refocusing between different types of target sensors.

Difficult targets will be hit more effectively by narrower-specialized (e.g., armor-piercing-only, concrete-piercing-only) and self-sustained operator-controlled (smart minefields) ordnance.

A no less important factor for combat effectiveness of modern ordnance is the usage ratio of the energy of powders, rocket propellants, and explosive materials, which is going to be possible only through detailed research of the processes of burning and explosive processes, technological procedures, and rational managemnt thereof.

In barrel powders, the research is going to focus on gas release to receive plateau'd, rather than convetional spiky, pressure curves. This will lead to higher bullet muzzle energies in small arms and light artillery and can be achieved through optimized arrangement of phlegmatized areas in the powder bulk. There are research efforts into plateau'd pressure curves in heavy artillery as well, where the effect could be rendered, notably, through additional charges, convective burning charges, and high-density charges, or through directional, including laser, detonation of charges.

In rocket-assisted artillery, ordnance upgrade is going to go forward through better architectures and mixed rocket propellants that will have higher energy but remain as safe as currently produced mixtures.

In pyrotechnical and priming agents, the focus is going to be laid on environmentally safe metal-free agents for primers, a research effort into pyrotechnical power sources etc.

В современных условиях возрастают перспективы и роль более широкого использования расчетных методов для проектирования боеприпасов. Компьютерное моделирование должно стать ключевым элементом при разработке мощных взрывчатых веществ и смесевых составов, обладающих заданными свойствами, при оптимизации конструкций боевых частей, для моделирования безопасности при запусках ракет, для прогнозирования поведения ЭКС в различных условиях и т.д.

Таким образом, существенное развитие должны получить новые современные технологии производства боеприпасов, их комплектующих, включая энергетические конденсированные материалы различного назначения. Среди них можно отметить технологии компьютерного синтеза взрывчатых веществ, гибкие компьютеризированные, экологически чистые технологии переработки порохов, твердых ракетных топлив, новых взрывчатых веществ и материалов, пиротехнических составов, обеспечивающие существенное сокращение сроков разработок, повышающих уровень безопасности обслуживающего персонала и сокращение его числа. Улучшения положения в техническом плане, можно, по-видимому, добиться, следуя по пути создания гибких модульных производств малой и средней производительности по каждому из базовых компонентов, но с обязательным учетом последних научных разработок в области химии и технологического оформления процессов. При этом будут существенно снижены энергозатраты, загрузка оборудования, обеспечена большая безопасность и экология производства. Научные заделы таких технологий в России имеются в институтах РАН, вузах, отраслевых институтах.

Анализ вооруженных конфликтов конца XX и начала XXI века показывает, что традиционные формы вооруженной борьбы «на истощение» все больше уступают концепции современной вооруженной борьбы, направленной, в первую очередь, на лишение противника возможности активного сопротивления. Это связано со все более широким использованием высоких технологий в военной области, обеспечивающих возможность проводить «хирургически» точные боевые операции с использованием не только современных типов, в том числе интеллектуальных и высокоточных боеприпасов и вооружения, но и с обеспечением информационного, активного и пассивного радиоэлектронного противодействия средствам связи, разведки и управления войсками.

Это определяет необходимость создания мощной финансово и экономически устойчивой и эффективной структуры промышленности боеприпасов и спецхимии, способной наиболее полно удовлетворять потребности в боеприпасах Вооруженных сил и других силовых структур Российской Федерации в мирное и военное время.

Помимо технической реорганизации производств на современном этапе развития не менее остро стоит вопрос о реформировании организационной структуры и системы управления отраслью боеприпасов и спецхимии. Принятые на сегодняшний день решения на уровне Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации направлены на развитие отрасли боеприпасов и спецхимии.

Необходимым условием сохранения и развития предприятий в условиях рыночной экономики и малого объема гособоронзаказа представляется создание казенных предприятий по основным критическим технологиям отрасли и организация интегрированных структур, включающих как заводы, так и институты.

Нельзя не обратить внимания на тот факт, что развитие боеприпасной промышленности в СССР и России осуществлялось и осуществляется при постоянной государственной поддержке и под руководством крупных организаторов науки и техники. В разные годы отраслью боеприпасов и спецхимии руководили: народные комиссары И.П. Сергеев (1939–1941 гг.), П.Н. Горемыкин (1941–1942 гг.) и Б.Л. Ванников (1941–1946 гг.), министры машиностроения СССР В.В. Бахирев (1968–1987 гг.), Н.М. Белоусов (1987–1990 гг.), генеральные директора Российского агентства по боеприпасам З.П. Пак (1999–2003 гг.), В.И. Холстов (2003–2004 гг.), начальник Управления промышленности боеприпасов и спецхимии Федерального агентства по промышленности И.М. Авсеенко (2004–2005 гг.).

Реализация рассмотренных направлений развития – главная стратегическая задача промышленности боеприпасов и спецхимии в XXI веке.

Many countries are in search for new powerful and safe explosive substances, one of the most promising of which is CL-20, or hexanitrohexaazaisowurtzitane. The CL-20 could raise the power of rockets, shaped-charge, and high-explosive/fragmentation projectiles. Another is trinitroazetidine, a fusible explosive probably as powerful as hexogen and as immune to impact as trinitrotoluene. Others include fusible safe triaminobtrinitrobenzene.

An important component of powders, explosives, and solid rocket propellants would be an innovative polymer binding agent, probably a plastisol or thermally reversible. In this respect, high-enthalpy polymers containing azide, oxetane, tetrasol, and other explosion-supporting groups are looked at most seriously.

Ultra- and nanodisperse materials would also be an important contribution to effective munitions. The most promisingline of research here is highly dispersed metal fuels. Nanomaterials could be successfully used in making thermite munitions, combustible shells, priming systems, new explosives etc.

In today's world, numerical methods are increasingly gaining space and role in the development of munitions. Computer simulation should become a key element in developing powerful explosives and mixtures with preset characteristics, optimizing warhead architectures, simulating launch safety pictures, and simulation of non-conventional environments to test explosives' behavior.

This makes condensed energy systems and materials as important in the muntions industry as theproduction of munition elements and munitions themselves. This should lead to computerized synthesis of explosives, flexible safe and clean technologies for powders, rocket propellants, new explosives, and pyrotechnical agents to reduce workforce and development period and raise operational safety.

Technologically, the most advanced way to mange the production of a broader range of components and products than ever is going to be s number of flexible one-component production lines working on th ecutting edge of chemistry and quality managment to reduce power consumption, one-time line load and make production facilities safer and cleaner. Russian research institutions have expertise, the only problem is to implement it.

Armed conflicts on the verge of the 21st century have moved from the traditional concept of «total exhaustion» to a concept of «denial of active resistance,» in which the role of smart weapons, pinpoint strikes, active and passive information and electronic warfare, and C4I structures has become stronger than ever.

For the munitions industry, this means a goal to become finalcially and economically viable and stable to work for the Armed Forces and other fighting forces in service to the Russian Federation in wartime as well as in peacetime. This is less a technological than an administrative problem which calls for a re-arrangement of the management structure. The Russian President anf Government have both signed documents making such a reform possible.

In a market economy where national defense cannot be the only customer, the winning strategy would be a network of state-owned enterprises specializing in critical technology, and a network of integrated institute-to-factory corporations.

Traditionally, Russian O&M industry has developed under a close eye of the government and through the advance of most talented researchers and managers: People's Commissioners Igor Sergeyev (1939–1941), Pyotr Goremykin (1941–1942) and Boris Vannikov (1941–1946); Engineering Ministers Vyacheslav Bakhirev (1968–1987), Nikolai Belousov (1987–1990); director of the Russian Federal Ammunition Agency Zinovy Pak (1999–2003), Viktor Kholstov (2003–2004); and head of the Ordnance/Munitions/Special Chemistry Department of the Federal Industry Agency Igor Avseyenko (2004–2005).

Внешторгбанк

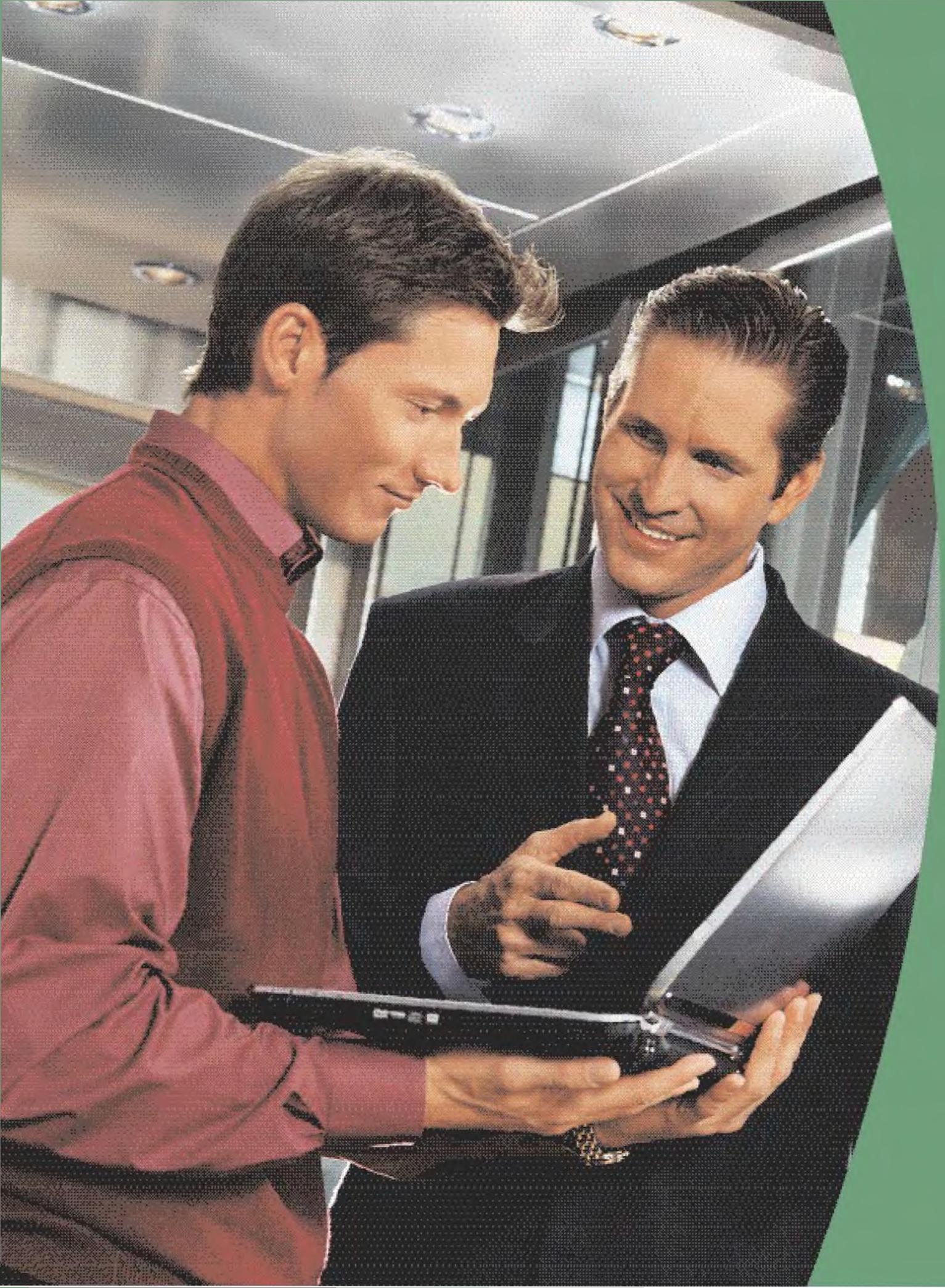
Единая справочная служба

8 800 200 77 99 звонок по России бесплатный

739 77 99 московский номер

Сайт: www.vtb.ru

Генеральная лицензия Банка России №1000



мы заставляем мир двигаться

Мир, находящийся в постоянном движении, без взаимодействия останавливается. Но мы встречаемся, разговариваем, спорим, придумываем, улыбаемся друг другу. Вместе мы заставляем мир двигаться.

Лицензия А 013418 №14404 Министерства РФ по связи и информатизации от 09.00.2000.

МегаФон
Будущее зависит от тебя

Российская академия естественных наук

Академия проблем геополитики и безопасности

Фонд "Транспортная безопасность"

ПРЕДСТАВЛЯЮТ:

Социально-политический проект "Актуальные проблемы безопасности социума"

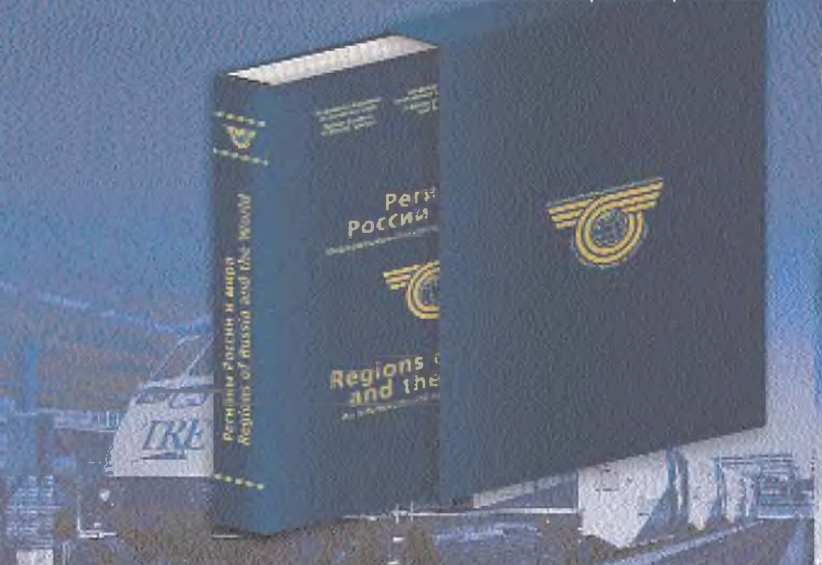
В рамках проекта планируется выпустить не менее 17 научных и информационно-справочных трудов и книг, посвященных самым актуальным проблемам обеспечения безопасности личности, общества и государства.

Научный руководитель проекта – В.С. Пирумов, президент Академии проблем геополитики и безопасности, вице-президент Российской академии естественных наук, профессор, доктор военных наук, Заслуженный деятель науки, лауреат Государственной премии Российской Федерации

В феврале 2006 г. вышла из печати первая книга проекта:

"Регионы России и мира. Информационно-картографический справочник"

Разработан по эксклюзивной методике группой ведущих ученых и специалистов в области геополитики и безопасности. Около 300 таблиц и карт содержат не менее 50 тысяч единиц различной информации.



Заказы на приобретение справочника направлять по адресам:

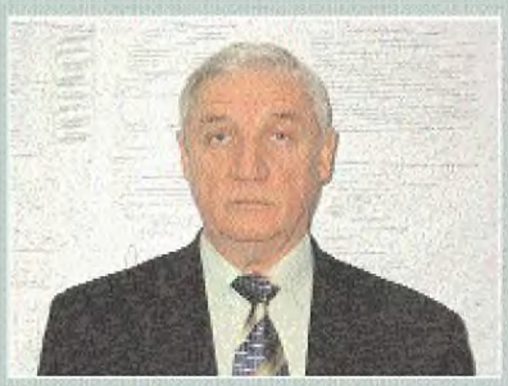
Президиум Академии проблем геополитики и безопасности
117636, г. Москва,
Симферопольский бульвар, д. 3
тел./факс: (495) 713-69-95, 8-903-917-95-19
e-mail: ...

Фонд «Транспортная безопасность»
119017, г. Москва,
ул. Большая Ордынка, д. 40, стр. 5
тел./факс: (495) 951-...
http://www.atb.org, e-mail: ...

Издательский дом «Служба и технологии»
119021, г. Москва,
Комсомольский проспект, д. 18
тел./факс: (495) 245-12-46
http://www.orten.com, e-mail: ...

Открытое акционерное общество «Научно-производственный испытательный центр «Арминт»

109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 45. Тел. (495) 234-58-22, тел./факс (495) 177-36-11



Генеральный директор — главный конструктор
Анатолий Манин

Создание сложных технических комплексов в интересах Минобороны России и других министерств и ведомств, их натурная отработка на стендах и полигонные испытания обеспечиваются высокоточным инструментарием объективного контроля посредством информационно-измерительных комплексов.

ОАО «Научно-производственный испытательный центр «Арминт» имеет честь предложить Вам комплексные решения в областях создания и модернизации информационно-измерительных средств и комплексов (ИИК) и объектов экспериментально-испытательной базы (ЭИБ) испытательных полигонов и космодромов.

Лицензионная политика нашего Центра предполагает охват всего жизненного цикла ИИК и ЭИБ, включающего:

проектирование и разработку; изготовление и поставку; сопровождение эксплуатации; модернизацию и утилизацию средств.

Доктрина Центра – это внесение в испытательную область передовых достижений фундаментально-прикладной науки и практики на основе апробированных высококачественных конструкций, высоких технологий изготовления, надежности и простоты эксплуатации, обслуживания и ремонтопригодности.

Миссия Центра – универсальная, динамично развивающаяся организация, стремящаяся к лидирующим позициям в области научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и эксплуатационного обеспечения ИИК и ЭИБ.

Модернизация оптических средств траекторных и сигнальных измерений в целях:

- повышения частоты съемки в 2–5 раз;
- улучшения чувствительности в 10–100 раз;
- включения в рабочий диапазон ближнего ИК-диапазона;
- повышения точности и разрешающей способности в 1,5–2 раза

Создание оптико-электронных средств траекторных измерений на принципах:

- модульности и мобильности;
- максимального упрощения оптико-механического тракта и механических юстировок;
- устранения систематических ошибок математическими методами;
- применения фотоприемников с превосходящими фотопленки характеристиками;
- использования современных информационных технологий обработки изображений и координатной информации

Опыт работы специалистов Центра охватывает широкий спектр объектов стационарного и мобильного базирования испытательных учреждений Минобороны России и предприятий ракетно-космической отрасли по всей географической топологии государства, включая районы Крайнего Севера.

Наша организация – надежный партнер и ответственный поставщик на рынке перспективных решений и информационно-измерительных технологий.

Мы надеемся на плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество в областях повышения надежности, достоверности, точности и объективности испытаний в целом создаваемых Вами сложных технических комплексов в широком спектре их предназначения.

Российское Военное Обозрение

★ВОЕННАЯ НАУКА
★ВОЕННАЯ МЕДИЦИНА
★В АРМИИ И НА ФЛОТЕ
★ВОЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
★ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ
★ПОЛИТАЗИМУТ
★МИРОТВОРЦЫ
★НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
★МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Наш адрес: Россия, 119160, Москва, ул. Знаменка, 19
Тел.: (495) 696-83-01, 696-65-01 Факс: (495) 696-83-04
E-mail: voeninform.mil@list.ru

подписной индекс 82316

интерфакс-АВН

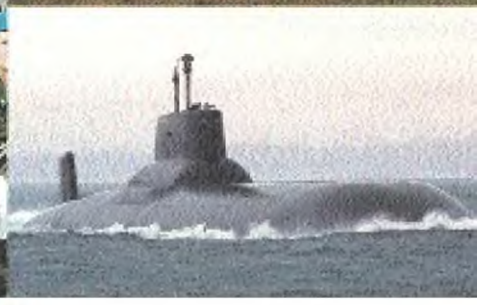
АГЕНТСТВО ВОЕННЫХ НОВОСТЕЙ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРУППА «ИНТЕРФАКС»

ИНТЕРФАКС-АГЕНТСТВО ВОЕННЫХ НОВОСТЕЙ

Информационное агентство «Интерфакс-АВН», входящее в состав Международной информационной Группы «Интерфакс» (Interfax Information Services Group), – единственное в России информационное агентство, специализирующееся на профессиональном и системном освещении вопросов национальной безопасности, обороны, военно-промышленного комплекса.

Военная реформа, оборонно-промышленный комплекс, военно-техническое сотрудничество России с зарубежными странами, новые разработки систем вооружений, реальное положение дел в силовых структурах России и стран СНГ – эти и многие другие темы представлены на новостной ленте агентства, в его еженедельных и ежемесячных информационно-аналитических изданиях.



Профессионально об армии и ВПК

Информационная лента «Военные новости» – главное оперативное издание агентства «Интерфакс-АВН», наиболее полно и детально освещающее важнейшие военно-политические события в России, деятельность министерства обороны, Генерального штаба, спецслужб и других силовых структур страны, а также ситуацию в одном из наиболее закрытых секторов российской экономики – военно-промышленном комплексе (ВПК).

Вы получите оперативную и эксклюзивную информацию о происходящем в Вооруженных силах РФ, в том числе из главных штабов видов и родов войск, от командования военных округов и флотов, узнаете о кадровых перестановках в высшем руководящем составе силовых министерств и ведомств, о новейших разработках оружия и военной техники, о военно-техническом сотрудничестве России с зарубежными странами.

Лента «Военных новостей» также ознакомит вас с мнениями ведущих военных экспертов, расскажет о деятельности государственного монополиста по экспорту боевой техники и оружия – компании «Рособоронэкспорт».

Выходит ежедневно в режиме реального времени, кроме субботы и воскресенья. Содержит около 100 сообщений в день. Частично представлена в открытом доступе на сайте www.militarynews.ru

Бюллетень «ВПК России и экспорт оружия». Раз в неделю мы предлагаем клиентам подборку важнейших сообщений о жизни ВПК, новых разработках оружия и боевой техники, реализации крупных конверсионных проектов, производстве и испытаниях новых образцов боевой техники, экспорте вооружений, а также эксклюзивные интервью руководителей предприятий военно-промышленного комплекса, чиновников и ведущих экспертов в сфере экспорта вооружений. Для тех, кто заинтересован в получении оперативной информации, мы предлагаем подписку на одноименное ежедневное издание.

«Информационный вестник» – еженедельная тематическая подборка новостей о важнейших событиях военно-политического характера, о ситуации в военно-промышленном комплексе страны. В бюллетене также публикуются тематические комментарии ведущих военных экспертов и специалистов в области военной политики и экономики.

www.militarynews.ru

Россия, 127006, г. Москва, ул. 1-ая Тверская-Ямская, д. 2
тел.: +7 (495) 251-45-04, 251-27-29, 251-59-44

АЛМАЗ МЕДИА
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ

Мир оружия
и высоких технологий

ВПК
ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ КУРЬЕР

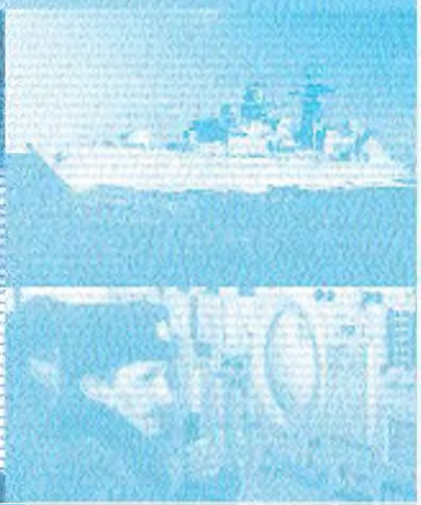
Еженедельник «Военно-промышленный курьер»
WWW.VPK-NEWS.RU
хроника главных событий в ОПК;
политика, армия, общество;
военно-техническое сотрудничество

ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКАЯ ОБОРОНА

Журнал «Воздушно-космическая оборона»
WWW.VKO.RU
аналитические и научно-технические обзоры;
военное строительство;
перспективные образцы вооружения ВКО

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ
ПРО-ПВО.RU

Информационный портал «ПРО-ПВО»
WWW.PRO-PVO.RU
новости ПРО, ПВО;
персоналии;
промышленность



Телефон/факс: (495) 788-91-90
WWW.ALMAZ-MEDIA.RU
125190, Российская Федерация, г. Москва,
Ленинградский проспект, дом 80, корпус 16

ПЕРИСКОП

Ежедневный обзор средств массовой информации

Издается Центром анализа стратегий и технологий

Будь в теме!

Ежедневные обзоры событий в сфере военно-технического сотрудничества и оборонно-промышленного комплекса, составленные по материалам российских и зарубежных средств массовой информации

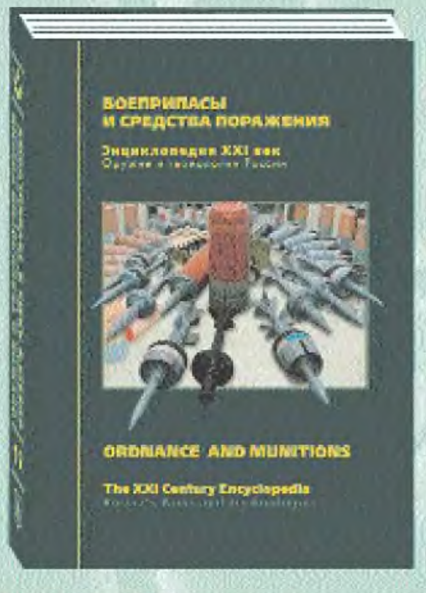
Подробная информация на сайте **www.cast.ru** и по телефонам **(495) 775-0418, 135-1378**

Издательский дом «Оружие и технологии»

Оружие и технологии России
Энциклопедия. XXI век

Том 12. Боеприпасы и средства поражения

В очередном томе «Боеприпасы и средства поражения» представлены основные образцы боеприпасов Сухопутных войск, Военно-воздушных сил, Военно-Морского Флота, а также специальные боеприпасы, пороха, взрывчатые вещества и твердые ракетные топлива.



Volume 12. Ordnance and Munitions

The Ordnance and Munitions (O&M) volume presents the range of ordnance, munitions, propelling powders, explosives and solid missile propellants in service with the Russian Army, Navy, Air Force, and special operations forces.

Publishing House «Arms and Technologies»

Russia's Arms and Technologies
The XXI Century Encyclopedia

Серия: «Арсеналы РОССИИ»

В рамках серии издаются юбилейные книги, рекламные брошюры и буклеты, посвященные оборонно-промышленному комплексу.

Series: «RUSSIAN Arsenals»

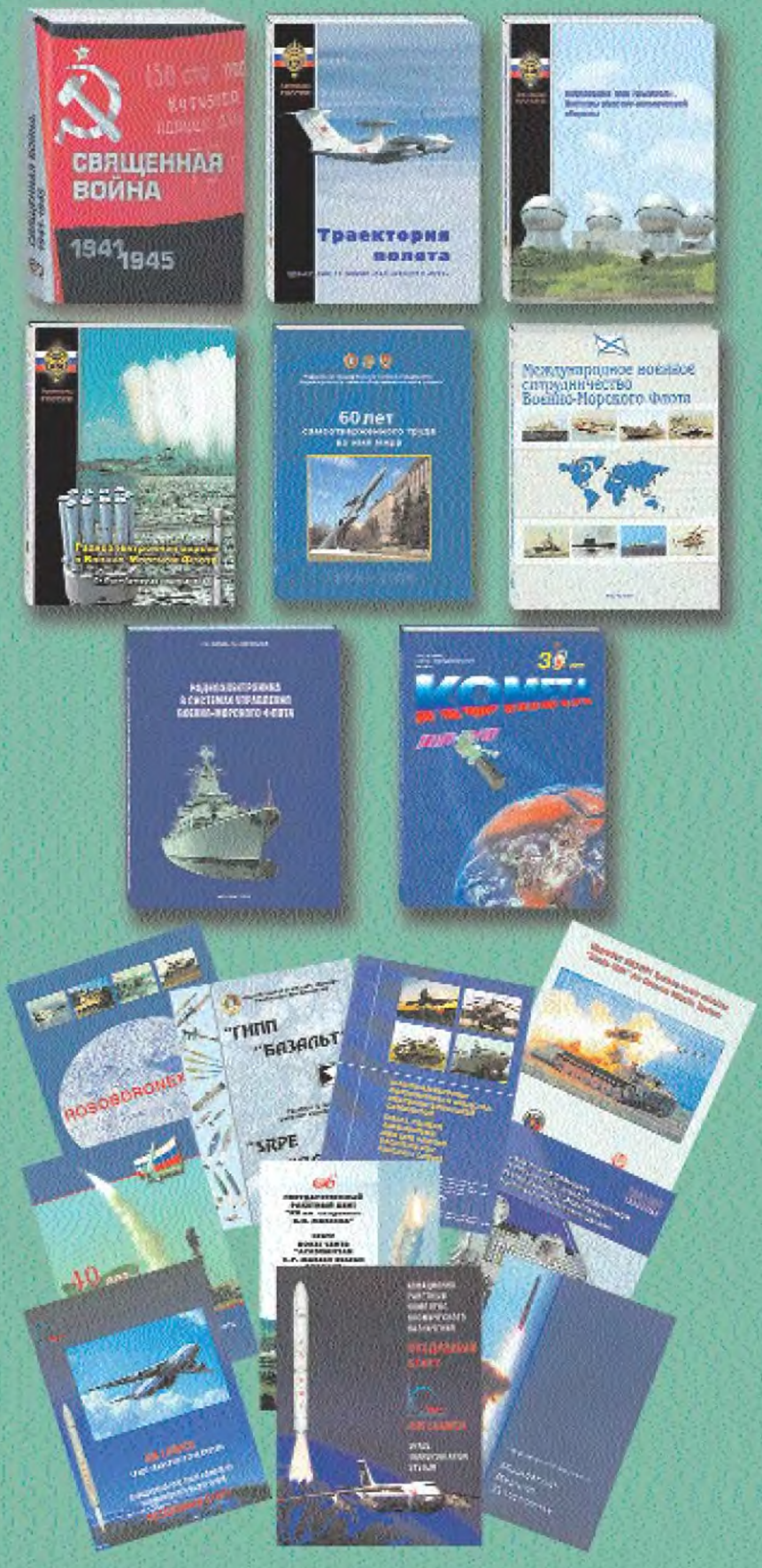
Published in this series books are devoted to remarkable events, as well as the brochures and booklets advertising the defense-industry complex.

Подводникам России посвящается

Книга «Подводные силы России 1906–2006» посвящена истории подводного флота России и охватывает период от начала XVIII века до наших дней. В подготовке юбилейного издания принимали участие представители ВМФ, ведущих предприятий кораблестроения.

Dedicated to Russia's submariners

The book «Russia's Submarine Forces 1906–2006» describes the history of Russian submarine forces and covers the period from the beginning of the XVIII Century to the present time. The publication has been prepared with participation of the Russian Navy, leading enterprises.



119021, г. Москва,
Комсомольский проспект, 18
Издательский дом «Оружие и технологии»
Тел.: (495) 246-12-46, 693-09-42, 693-01-70
Факс: (495) 246-12-46
http:// www.orteh.com E-mail: orteh@orteh.com

18 Komsomolsky Prospekt,
Moscow 119021, Russia.
Publishing House «Arms and Technologies»
Tel.: (+7-495) 246-12-46, 693-09-42, 693-01-70
Fax: (+7-495) 246-12-46
http:// www.orteh.com E-mail: orteh@orteh.com

НИКОЛАЙ СПАССКИЙ,
генеральный директор –
главный редактор

NIKOLAY SPASSKIY,
Director General,
Editor-in-Chief

Боеприпасы представляют собой обширный класс боевых средств, предназначенных для поражения живой силы и техники, и относятся к основным видам материальных средств ведения войны.

Обеспечение войск боеприпасами и их могущество оказывают решающее влияние на ход и конечный результат вооруженной борьбы.

Порох и взрывчатые вещества на сегодняшний день являются единственным источником энергии во всех средствах поражения.

В томе «Боеприпасы и средства поражения» представлены основные образцы боеприпасов Сухопутных войск, авиации и флота, а также специальные боеприпасы, пороха, взрывчатые вещества и твердые ракетные топлива. Отдельные разделы посвящены вопросам разработки, испытаний, хранения, утилизации и уничтожения боеприпасов и взрывчатых веществ, в том числе химического оружия, и демилитаризации инженерных мин.

В томе также представлены основные предприятия, организации и научно-исследовательские центры оборонно-промышленного комплекса, которые связаны с разработкой и производством боеприпасов, порохов и взрывчатых веществ.

Научно-информационные материалы для тома подготовлены специалистами оборонно-промышленного комплекса и соответствующих управлений Министерства обороны РФ.

Редакция выражает благодарность всем участвующим в издании настоящего тома и будет признательна за пожелания и замечания.

Ordnance and Munitions (O&M) is a general term applied to crucial war materiel – a wide range of combat assets used on the battlefield to destroy or neutralize enemy personnel, vehicles, installations etc. Steadiness of O&M supplies and the firepower they render are critical factors of tactical success and the overall result of armed struggle.

All modern munitions are powered solely by gunpowder and explosive substances.

This O&M volume presents the range of ordnance, munitions, propelling powders, explosives, and solid missile propellants in service with the Russian Army, Navy, Air Force, and special operations forces. Additional sections tell about the development, testing, storage, cannibalization, and disposal of various munitions, including chemical weapons and mines.

We are also presenting core Russian design and production centers and companies involved in the O&M, gunpowder, and explosives business.

The articles and references were prepared by defense industry experts and Defense Ministry officials.

The editorial board thanks everyone who contributed to this volume and is open to discussions and comments.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

Средства поражения и боеприпасы	**6**	**Ordnance and Munitions**
Промышленность боеприпасов – основное звено в оборонном комплексе России	**12**	**Munitions Industry Crucial for Russia's Defense Capability**
Современные боеприпасы	**56**	**Modern Munitions**

БОЕПРИПАСЫ ВООРУЖЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

ARMY MUNITIONS

1	**ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ И ТАКТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ, БОЕВЫЕ ЧАСТИ**	**74**	**TACTICAL AND THEATER-LEVEL MISSILES AND WARHEADS**
	Создание и развитие оперативно-тактических и тактических ракетных комплексов	**74**	**Development of tactical and theater-level missile systems**
	Оперативно-тактические ракеты	**76**	**Theater-level Missiles**
	Оперативно-тактическая ракета 9М723К1 высокоточного комплекса «Искандер-Э»	76	The 9M723K1 theater-level missile (Iskander-E)
	Оперативно-тактическая ракета 8К14 из состава ОТРК 9К72	78	The 8K14 theater-level missile (9K72)
	Оперативно-тактическая ракета 9М714 из состава ОТРК 9К714 «Ока»	79	The 9M714 theater-level missile (9K714 Oka)
	Оперативно-тактическая ракета 9М76Б комплекса «Темп-С»	81	The 9M76B theater-level missile (Temp-S)
	Тактические ракеты	**82**	**Tactical Missiles**
	Управляемая тактическая ракета 9М79 ТРК «Точка»	82	The 9M79 tactical missile (Tochka)
	Тактическая ракета 9М79-1 из состава ТРК «Точка-У»	83	The 9M79-1 tactical missile (Tochka-U)
	Управляемая тактическая ракета 9М79ФР «Точка-Р»	84	The 9M79FR Tochka-R tactical missile
	Неуправляемая тактическая ракета 9М21 ТРК 9К52 «Луна-М»	85	The 9M21 tactical rocket (9K52, Luna-M)
	Неуправляемая тактическая ракета ТРК «Луна»	86	The Luna tactical rocket
	Неуправляемая тактическая ракета 3Р3 «Филин»	87	The 3R3 Filin tactical rocket
2	**ЗЕНИТНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ**	**88**	**SURFACE-TO-AIR MISSILES**
	Зенитные управляемые ракеты и направления их развития	**88**	**Surface-to-air missiles and their development**
	Зенитные управляемые ракеты малой дальности 5В24 и 5В27	93	The 5V24 and 5V27 short-range surface-to-air missiles
	Зенитные управляемые ракеты средней дальности 1Д, 11Д, 13Д, 20Д, 5Я23	94	The 1D, 11D, 13D, 20D, 5Ya23 medium-range surface-to-air missiles
	Зенитная управляемая ракета большой дальности 5В28Э	95	The 5V28E long-range surface-to-air missile
	Модернизированный зенитный ракетный комплекс С-75-М-2 «Волга-2А»	96	The S-75M-2 Volga-2A surface-to-air missile system (upgraded)
	Зенитная управляемая ракета 5В27Д	98	The 5V27D surface-to-air missile
	Зенитные управляемые ракеты средней дальности 5В55Р, 48Н6Е, 48Н6Е2	99	The 5V55R, 48N6E, 48N6E2 medium-range surface-to-air missiles
	Зенитные управляемые ракеты 9М96Е и 9М96Е2	100	The 9M96E and 9M96E2 surface-to-air missiles
	ЗУР 57Э6-Е	101	The 57E6-E surface-to-air missile
	Зенитная управляемая ракета 9М335	102	The 9M335 surface-to-air missile
	Зенитная управляемая ракета 3М8 из состава ЗРК 2К11 «Круг»	103	The 3M8 surface-to-air missile (2K11 Krug)
	Зенитная управляемая ракета 9М83 из состава ЗРС С-300В	104	The 9M83 surface-to-air missile (S-300V)
	Зенитная управляемая ракета 9М82 из состава ЗРС С-300В	105	The 9M82 surface-to-air missile (S-300V)
	Зенитная управляемая ракета 3М9 из состава ЗРК 2К12 «Куб»	106	The 3M9 surface-to-air missile (2K12 Kub)
	Зенитная управляемая ракета 9М38 из состава ЗРК 9К37 «Бук»	107	The 9M38 surface-to-air missile (9K37 Buk)
	Зенитная управляемая ракета 9М317 из состава ЗРК «Бук-М1-2» и «Бук-М2»	108	The 9M317 surface-to-air missile (Buk-M1-2, Buk-M2)
	Зенитная управляемая ракета 9М33 из состава ЗРК 9К33 «Оса»	109	The 9M33 surface-to-air missile (9K33 Osa)
	Зенитная управляемая ракета 9М33М2 из состава ЗРК 9К33М2 «Оса-АК»	110	The 9M33M2 surface-to-air missile (9K33M2 Osa-AK)
	Зенитная управляемая ракета 9М331 ЗРС 9К331 «Тор-М1»	110	The 9M331 surface-to-air missile (9K331 Tor-M1)
	Зенитная управляемая ракета 9М311 из состава ЗПРК 2К22 «Тунгуска»	111	The 9M311 surface-to-air missile (2K22 Tunguska)
	Зенитная управляемая ракета 9М311М1 из состава ЗПРК 2К22М1 «Тунгуска»	112	The 9M311M1 surface-to-air missile (2K22M1 Tunguska)

Зенитная управляемая ракета 9М333 из состава ЗРК «Стрела-10СВ», «Стрела-10М2», «Стрела-10М3» ..... 113 ..... The 9M333 surface-to-air missile (Strela-10SV, Strela-10M2, Strela-10M3)
Зенитная управляемая ракета 9М37 из состава ЗРК «Стрела-10СВ» ..... 114 ..... The 9M37 surface-to-air missile (Strela-10SV)
Переносной зенитно-ракетный комплекс «Стрела-2М» с ракетой 9М32М ..... 115 ..... The Strela-2M man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system with the 9M32M missile
Зенитная управляемая ракета 9М31 ..... 116 ..... The 9M31 surface-to-air missile
Зенитная управляемая ракета 9М36 из состава ЗРК 9К34 «Стрела-3» ..... 116 ..... The 9M36 surface-to-air missile (9K34 Strela-3)
Зенитная управляемая ракета 9М39 из состава ПЗРК 9К38 «Игла» ..... 117 ..... The 9M39 surface-to-air missile (9K38 Igla)
Зенитная управляемая ракета 9М313 из состава ПЗРК 9К310 «Игла-1» ..... 118 ..... The 9M313 surface-to-air missile (9K310 Igla-1)
Переносной зенитный ракетный комплекс «Игла-С» ..... 118 ..... The Igla-S man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system
Зенитный ракетно-пушечный комплекс «Сосна» ..... 119 ..... The Sosna gun-missile surface-to-air system

3 **ПРОТИВОТАНКОВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ ..... 120** **.... ANTITANK GUIDED MISSILES**

Противотанковые управляемые ракеты для ПТРК ..... 120 ..... **Antitank missiles systems**
Противотанковая управляемая ракета 9М115 комплекса «Метис» ..... 121 ..... The 9M115 antitank missile (Metis)
Управляемые ракеты 9М131, 9М131Ф комплекса «Метис-М» ... 121 ..... The 9M131 and 9M131F missiles (Metis-M)
Противотанковые управляемые ракеты 9М111-2, 9М111М комплекса «Фагот» ..... 122 ..... The 9M111-2 and 9M111M antitank missiles (Fagot)
Противотанковые управляемые ракеты 9М14М, 9М14МП комплекса «Малютка» ..... 123 ..... The 9M14M and 9M14MP antitank missiles (Malyutka)
Управляемые ракеты комплекса «Малютка-2» ..... 124 ..... Malyutka-2 missiles
Противотанковые управляемые ракеты 9М17М, 9М17П комплекса «Фаланга» ..... 125 ..... The 9M17M and 9M17P antitank missiles (Falanga)
Противотанковые управляемые ракеты 9М113, 9М113М комплекса «Конкурс» ..... 125 ..... The 9M113 and 9M113M antitank missiles (Konkurs)
Противотанковая управляемая ракета 9М133-1 ..... 126 ..... The 9M133-1 antitank missile
Управляемые ракеты 9М133, 9М133Ф комплекса «Корнет» .... 127 ..... The 9M133 and 9M133F antitank missiles (Kornet)
Управляемые ракеты 9М114, 9М114Ф комплекса «Штурм» ..... 128 ..... The 9M114 and 9M114F antitank missiles (Shturm)
Модернизированные управляемые ракеты 9М120, 9М120Ф комплекса «Штурм» ..... 129 ..... The upgraded 9M120 and 9M120F antitank missiles (Shturm)
Управляемая ракета «Гермес» ..... 130 ..... The Germes missile
Противотанковый ракетный комплекс «Шмель» ..... 131 ..... The Shmel antitank missile system

4 **УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ К ТАНКАМ, БМП И БМД ..... 132** **.... ARMOR GUIDED MISSILES**

100-мм выстрел 3УБК10М-1 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Бастион» ..... 134 ..... The 3UBK10M-1 100-mm round with the 9M117M missile (Bastion)
100-мм выстрел 3УБК10М-3 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Басня» ..... 135 ..... The 3UBK10M-3 100-mm round with the 9M117M missile (Basnya)
100-мм модернизированные выстрелы с управляемыми ракетами 9М117М (3УБК23-1, 3УБК23-2, 3УБК23-3) ..... 136 ..... The 100-mm upgraded rounds (3UBK23-1, 3UBK23-2, 3UBK23-3) with the 9M117M missile
115-мм выстрел 3УБК10М-2 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Шексна» ..... 136 ..... The 115-mm 3UBK10M-2 round with the 9M117M missile (Sheksna)
125-мм выстрел 3УБК20 с управляемой ракетой 9М119М и метательным устройством из состава комплексов управляемого вооружения танков Т-72С, Т-80У и Т-90С .... 138 ..... The 125-mm 3UBK20 round with the 9M119M missile and booster from the T-72S, T-80U, and T-90S guided weapons systems
Комплекс управляемого вооружения «Свирь» танка Т-72 .... 138 ..... The Svir guided weapons system (T-72)
Комплекс управляемого вооружения «Рефлекс» танка Т-80 .... 139 ..... The Refleks guided weapons system (T-80)

5 **БОЕПРИПАСЫ НАЗЕМНОЙ АРТИЛЛЕРИИ ..... 140** **.... FIELD ARTILLERY ORDNANCE**

Реактивные снаряды для реактивных систем залпового огня ..... 140 ..... **Rocket-assisted projectiles for multiple launch rocket systems**
122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд М-210Ф (9М22У) ..... 141 ..... The M-210F (9M22U) 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд 9М28Ф ..... 141 ..... The 9M28F 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М43 с дымокурящей головной частью ..... 142 ..... The 9M43 122-mm smoke-discharging unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М53Ф с отделяемой осколочно-фугасной головной частью ..... 142 ..... The 9M53F 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile with detachable warhead
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М28К для постановки противотанковых минных заграждений ..... 143 ..... The 9M28K 122-mm antitank mine dispenser unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М519 для КВ и УКВ радиопомех ..... 144 ..... The 9M519 122-mm SW/USW electronic countermeasures unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М22М ..... 144 ..... The 9M22M 122-mm unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый осветительный снаряд 9М42 ..... 145 ..... The 9M42 122-mm illumination unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М521 с осколочно-фугасной головной частью ..... 145 ..... The 9M521 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М522 с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью ..... 146 ..... The 9M522 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М217 с самоприцеливающимися боевыми элементами ..... 146 ..... The 9M217 122-mm unguided rocket-assisted projectile with self-targeting submunitions

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М218 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами	147	The 9M218 122-mm unguided rocket-assisted projectile with shaped-charge/fragmentation submunitions
Боевая машина БМ-21 (2Б17) 122-мм РСЗО «Град»	147	The BM-21 (2B17) 122-mm Grad MLRS
Боевая машина 9П138 122-мм РСЗО «Град-1»	148	The 9P138 Grad-1 MLRS
Боевая машина БМ-21В 122-мм РСЗО «Град-В»	149	The BM-21V 122-mm Grad-V MLRS
Боевая машина 9А51 122-мм РСЗО «Прима»	149	The 9A51 122-mm Prima MLRS
122-мм переносная пусковая установка 2П132	150	The 2P132 122-mm man-portable launcher
122-мм пусковая установка 9П132	150	The 9P132 122-mm man-portable launcher
122-мм имитаторы воздушных целей 9Ф839, 9Ф839-1, 9Ф839-2	151	The 9F839, 9F839-1 and 9F839-2 122-mm aerial target simulators
122-мм мишенный комплекс 9Ф689 (шифр «Бобр»)	152	The 9F689 Bobr 122-mm target system
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27Ф с фугасной головной частью	153	The 9M27F 220-mm high-explosive unguided rocket-assisted projectile
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27К с кассетной головной частью осколочного действия	154	The 9M27K 220-mm cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile
122-мм неуправляемые реактивные снаряды 9М27К2 и 9М59 для противотанкового минирования местности	155	The 9M27K2 and 9M59 122-mm unguided rocket-assisted projectiles/antitank mine dispensers
220-мм неуправляемый реактивный снаряд с термобарической головной частью	156	The 220-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile
Боевая машина 9П140 220-мм РСЗО «Ураган»	156	The 220-mm Uragan 9P140 MLRS combat vehicle
Транспортно-заряжающая машина 9Т452 220-мм РСЗО «Ураган»	157	The 9T452 220-mm Uragan MLRS reloader vehicle
300-мм реактивный снаряд 9М55К с головной частью с осколочными боевыми элементами	158	The 9M55K 300-mm cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile
Реактивный снаряд 9М55Ф с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью	159	The 9M55F high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead
Реактивный снаряд 9М55К1 с самоприцеливающимися боевыми элементами	160	The 9M55K1 cluster unguided rocket-assisted projectile with independently targetable submunitions
300-мм реактивный снаряд 9М55К4 для противотанкового минирования местности	161	The 9M55K4 300-mm unguided rocket-assisted projectile/antitank mine dispenser
300-мм реактивный снаряд 9М55К5 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами	161	The 9M55K5 300-mm cluster shaped-charge/fragmentation unguided rocket-assisted projectile
300-мм реактивный снаряд 9М55С с термобарической головной частью	162	The 9M55S 300-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile
300-мм реактивный снаряд 9М528 с осколочно-фугасной головной частью	162	The 9M528 300-mm rocket-assisted high-explosive/fragmentation round
Боевая машина 9А52-2	163	The 9A52-2 combat vehicle
Боевая машина 9А52-2Т	164	The 9A52-2T combat vehicle
Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2	164	The 9T234-2 reloader vehicle
Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2Т	165	The 9T234-2T reloader vehicle
Радиопеленгационный метеорологический комплекс РПМК-1, индекс 1Б44	166	The RPMK-1 meteo direction finder, index 1B44
Система управления реактивной артиллерийской бригадой, оснащенной 300-мм дальнобойной системой залпового огня 9К58 «Виварий» (1К123)	167	The Vivary (1K123) fire control system for the 300-mm 9K58 MLRS brigade
Боеприпасы к артиллерийским комплексам управляемого и корректируемого вооружения	168	**Munitions for guided artillery weapons systems**
Управляемые снаряды	168	Guided artillery projectiles
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Краснополь»	172	The 2K25 Krasnopol guided artillery weapons system
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения КМ-1 «Краснополь-М1»	173	The KM-1 Krasnopol-M1 guided artillery weapons system
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Китолов-2М»	175	The Kitolov-2M guided artillery weapons system
Комплекс управляемого вооружения «Кастет»	175	The Kastet guided artillery weapons system
Комплекс управляемого вооружения «Грань» для минометов калибра 120 мм	177	The Gran guided weapons system for 120-mm mortars
Российская концепция импульсной коррекции	178	**Russian concept of impulse correction**
152-мм выстрелы 3ВОФ63 (66) с корректируемым осколочно-фугасным снарядом 3ОФ38 «Сантиметр», «Сантиметр-М»	180	The 3VOF63 (66) 152-mm rounds with the 3OF38 guided high-explosive/fragmentation Santimetr/Santimetr-M projectile
Корректируемый артиллерийский снаряд комплекса «Сантиметр-М1»	181	The Santimetr-M1 guided artillery projectile
240-мм корректируемая артиллерийская мина комплекса «Смельчак»	182	The Smelchak 240-mm guided mortar shell
Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Бета» с лазерным наведением для 120-мм минометов типа 2С12	183	The Beta 2S12 120-mm mortar laser-guided artillery system
Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Фирн-1» для 130-мм пушек типа М46	184	The Firn-1 130-mm M46 gun laser-guided artillery system
Комплекс корректируемого вооружения «Угроза-1М» с лазерным наведением для РСЗО типа БМ-21 «Град»	184	The Ugroza-1M BM-21 Grad MLRS laser-guided artillery system
Комплекс корректируемого танкового вооружения «Сокол-1» с лазерным наведением для 125-мм танковой пушки типа Д-81	185	The Sokol-1 125-mm D-81 tank gun laser-guided artillery munition
Боеприпасы к противотанковым орудиям	186	**Antitank gun ordnance**
100-мм выстрел 3УБМ10 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ24 к пушке МТ-12 (Т-12)	186	The 100-mm 3UBM10 round with the 3BM24 armor-piercing discarding sabot projectile (MT-12/T-12 antitank gun)

100-мм выстрел 3УБК8 с кумулятивным снарядом 3БК16 к пушке МТ-12 (Т-12) ..... 187 ..... The 100-mm 3UBK8 round with the 3BK16 shaped-charge projectile (MT-12/T-12) antitank gun)

100-мм выстрел 3УОФ12 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ35 к пушке МТ-12 ..... 187 ..... The 100-mm 3UOF12 round with the 3OF35 high-explosive/fragmentation projectile (MT-12 gun)

Выстрелы 3УБК10, 3УБК10М с унифицированной противотанковой управляемой ракетой 9М117, 9М117М ..... 188 ..... The 3UBK10, 3UBK10M rounds (standard 9M117, 9M117M antitank guided missile)

125-мм боеприпасы к буксируемой гладкоствольной противотанковой пушке «Спрут-Б» ..... 189 ..... **The 125-mm rounds (Sprut-B towed smoothbore gun)**

125-мм боеприпасы раздельного заряжания к самоходной противотанковой пушке 2С25 «Спрут-СД» ..... 189 ..... **The 125-mm separately loaded rounds (the 2S25 Sprut-SD self-propelled antitank gun)**

Выстрелы к 203-мм артиллерийским системам ..... 190 ..... **203-mm rounds for the artillery systems**

203-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ43 ..... 190 ..... The 203-mm round with the 3OF43 high-explosive/fragmentation projectile

203-мм выстрел 3ВОФ35 с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ44 ..... 191 ..... The 203-mm 3VOF35 round with the 3OF44 rocket-assisted high-explosive/fragmentation projectile

203-мм выстрел с кассетным снарядом 3-О-14 с осколочными боевыми элементами ..... 191 ..... The 203-mm round with the 3-O-14 fragmentation submunitions cluster warhead

Выстрелы к 152-мм артиллерийским системам Д-20, МЛ-20, 2С3М, 2А65 и 2С19 ..... 192 ..... **152-mm rounds for the D-20, ML-20, 2S3M, 2A65, 2S19 artillery systems**

152-мм выстрел 3ВОФ72 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ45 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19 ..... 192 ..... The 152-mm 3VOF72 long-range charge round with the 3OF45 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun, 2S19 self-propelled howitzer)

152-мм выстрел 3ВОФ96 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ64 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19 ..... 193 ..... The 152-mm 3VOF96 long-range charge round with the 3OF64 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun, 2S19 self-propelled howitzer)

152-мм выстрел 3ВОФ91 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ61 с газогенератором донного вида и дальнобойным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19 ..... 194 ..... The 152-mm 3VOF91 round with the 3OF61 high-explosive/fragmentation long-range charge jet-assisted projectile (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65, 2S19)

152-мм выстрел 3ВОФ32 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ25 и полным переменным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19 ..... 195 ..... The 152-mm 3VOF32 round with the 3OF25 high-explosive/fragmentation projectile (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65 and 2S19)

152-мм выстрел с кассетным снарядом 3-О-23 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом ..... 196 ..... The 152-mm round with the 3-O-23 shaped-charge/fragmentation submunitions cluster warhead

152-мм выстрел с кассетным снарядом 3-О-13 с осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19 ..... 197 ..... The 152-mm round with the 3-O-13 cluster warhead and full reducible charge (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65, 2S19 guns)

152-мм выстрел 3ВО14 с кассетным снарядом 3-О-13 с осколочными боевыми элементами и уменьшенным переменным зарядом к артиллерийским системам Д-20, 2С3М и МЛ-20 ..... 197 ..... The 152-mm 3VO14 round with the 3-O-13 fragmentation cluster projectile and reduced charge (D-20, 2S3M, ML-20 guns)

Комплекты 152-мм выстрелов со снарядами 3РБ30-1-8 для постановки КВ и УКВ радиопомех ..... 198 ..... 152-mm 3RB30-1-8 SW and USW jamming artillery kits

152-мм выстрел 3ВОФ486 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ59 улучшенной аэродинамической формы к пушкам 2А36, 2С5 ..... 200 ..... The 152-mm round 3VOF486 with the 3OF59 high-explosive/fragmentation projectile (2A36, 2S5)

152-мм выстрел 3ВОФ101 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ66 и полным зарядом к гаубице Д-1 ..... 200 ..... The 152-mm 3VOF101 full-charge round with the 3OF66 high-explosive/fragmentation projectile (D-1 howitzer)

130-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ33 к полевой пушке М-46 ..... 201 ..... The 130-mm round with the 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile (M-46 field gun)

122-мм выстрел 3ВОФ82 с цельнокорпусным осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 повышенного могущества и уменьшенным зарядом к гаубице Д-30 и самоходной гаубице 2С1 ..... 202 ..... The 122-mm round 3VOF82 with the 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile (D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer)

122-мм выстрел 3ВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 и полным зарядом к гаубице Д-30 ..... 202 ..... The 122-mm 3VOF81 full-charge round with the 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile (D-30 howitzer)

Комплекты 122-мм выстрелов со снарядами для постановки КВ и УКВ радиопомех ..... 203 ..... 122-mm SW and USW jamming artillery kits

Боеприпасы к штурмовому орудию ..... 204 ..... **Assault gun ordnance**

Выстрелы к 120-мм орудиям 2С9 и 2С9-1 ..... 210 ..... **Rounds for 120-mm 2S9 and 2S9-1 guns**

120-мм выстрел с кумулятивным снарядом к орудиям 2С9, 2С9-1 ..... 210 ..... 120-mm round with shaped-charge projectile for the 2S9 and 2S9-1 guns

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ49 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 ..... 210 ..... 120-mm round with 3OF49 high-explosive/fragmentation projectile for by the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ49 и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16 и 2С9 ..... 211 ..... 120-mm round with high-explosive/fragmentation projectile 3OF49 fitted with 3OF49 the AR-5 electronic fuse for the 2B16 and 2S9 guns

120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ50 и полным переменным зарядом к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 ..... 211 ..... 120-mm round with high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile 3OF50 with a normal reducible charge for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ50 и полным зарядом и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 212	120-mm round with the 3OF50 high-explosive fragmentation rocket-assisted projectile and a normal charge and the AR-5 electronic fuse for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns
Выстрелы к 120-мм САО 2С31 212	**Rounds for 120-mm 2S31 self-propelled artillery mount**
120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с переменным (4Ж90) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31 212	120-mm round with cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a reducible charge (4Zh90) for the 2S31 self-propelled artillery gun mount
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и дальнобойным зарядом к орудию 2С31 213	120-mm round with high-explosive fragmentation projectile and a long-range charge for the 2S31 gun
120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с дальнобойным (4Ж89) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31 214	120-mm round with a cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a long-range charge (4Zh89) for the 2S31 self-propelled artillery gun mount
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и переменным зарядом к орудию 2С31 214	120-mm round with a high-explosive/fragmentation projectile and a reducible charge and for the 2S31 gun
Выстрелы к 82-мм минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. 215	**Rounds for 82-mm 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars**
82-мм выстрел с осколочной миной и дальнобойным зарядом 4Д2 к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. 215	82-mm round with a fragmentation projectile and the 4D2 long-range charge for the 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars
82-мм выстрел с осколочной миной и полным переменным зарядом к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. 215	82-mm round with a fragmentation projectile and with normal reducible charge for 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars
82-мм выстрел с осветительной миной 53-С-832СМ и дальнобойным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г. 216	82-mm mortar shell with a illumination projectile 53-S-832SM and a long-range charge for the Model 1937 battalion-level mortar
82-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна 53-Д-832ДУ и полным переменным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г. 216	82-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile 53-D-832DU and a normal reducible charge for the Model 1937 battalion-level mortar
Выстрелы к 120-мм минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 217	**Rounds for 120-mm M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 mortars**
120-мм выстрел с зажигательной миной и полным переменным зарядом к минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 217	120-mm mortar shell with an incendiary projectile and normal reducible charge for M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 mortars
120-мм выстрел с дымокурящейся миной и переменным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1 217	120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a reducible charge for the 2S12 mortar and 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns
120-мм выстрел с дымокурящейся миной и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1 218	120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a long-range charge for 2S12 mortar and 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns
120-мм выстрел с осветительной миной и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г, 1943 г. и 2С12 218	120-mm mortar shell with an illumination projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 219	120-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile and a normal reducible charge for the M-120 Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и дальнобойным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 219	120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation high-explosive projectile and a long-range charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 220	120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation projectile and a reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 220	120-mm mortar shell with a high-explosive steel cast iron projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной 3ОФ34 и переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г., и 2С12 221	120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation projectile and 3OF34 with reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна улучшенной конструкции и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 221	120-mm round with a high-explosive/fragmentation steely cast iron projectile of improved design and a long-range charge for the 2S12
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной 3ОФ34 и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 222	120-mm mortar shell with a with 3OF34 high-explosive/fragmentation projectile and a round with long-range charge for the 2S12 mortar
Выстрел к 240-мм самоходному миномету 2С4 «Тюльпан» .. 223	240-mm 2S4 Tulpan self-propelled mortar rounds
Выстрел к 420-мм самоходному миномету особой мощности 2Б1 «Ока» 224	420-mm 2B1 Oka Self-Propelled Super high Power Mortar Rounds
6 БОЕПРИПАСЫ К ВООРУЖЕНИЮ ТАНКОВ, БМП И БМД.... 226	**ARMOR ORDNANCE**
125-мм выстрел 3ВБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ22 к пушке Д-81 228	The 125-mm 3VBM9 round with the armor-piercing discarding sabot 3BM22 projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВБК16 с кумулятивным снарядом 3БК18М к пушке Д-81 228	The 125-mm 3VBK16 round with the shaped-charge 3BK18M projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВБМ17 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ42 к пушке Д-81 229	The 125-mm 3VBM17 round with the 3BM42 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81 gun)

125-мм выстрел 3ВБК25 с кумулятивным снарядом 3БК29М к пушке Д-81 ... 230	The 125-mm 3VBK25 round with the 3BK29M shaped-charge projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВОФ36 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ26 к пушке Д-81 ... 230	The 125-mm 3VOF36 round with the high-explosive/fragmentation 3OF26 projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВП6 с практическим подкалиберным снарядом 3П31 к пушке Д-81 ... 231	The 125-mm 3VP6 round with the training 3P31 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВП5 с практическим кумулятивным снарядом 3П11 к пушке Д-81 ... 231	The 125-mm 3VP5 round with the training shaped-charge 3P11 projectile (D-81 gun)
125-мм выстрел 3ВБК25И с практическим кумулятивным снарядом 3БК29И к пушке Д-81 ... 232	The 125-mm 3VBK25I round with the training 3BK29I projectile is used against (D-81 gun)
125-мм холостой танковый выстрел 4Х33 ... 233	The 125-mm 4Kh33 blank round
Опытный кумулятивный снаряд ... 233	Experimental shaped-charge projectile
Учебные боеприпасы ... 234	Training ordnance
115-мм выстрел 3УБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ21 к пушке У-5ТС ... 234	The 115-mm 3UBM9 round with the 3BM21 armor-piercing discarding sabot (U-5TS gun)
115-мм выстрел 3УБК7 с кумулятивным снарядом 3БК15М к пушке У-5ТС ... 235	The 115-mm 3UBK7 round with the 3BK15M shaped-charge projectile (U-5TS gun)
115-мм выстрел 3УОФ37 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ27 к пушке У-5ТС ... 235	The 115-mm 3UOF37 round with the 3OF27 high-explosive/fragmentation projectile (U-5TS gun)
100-мм выстрел 3УБМ11 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ25 к пушке Д-10Т ... 236	The 100-mm 3UBM11 round with the 3BM25 armor-piercing discarding sabot projectile (D-10T gun)
100-мм выстрел 3УБК9 с кумулятивным снарядом 3БК17М к пушке Д-10Т ... 236	The 100-mm 3UBK9 round with the shaped-charge 3BK17M projectile (D-10T gun)
100-мм выстрел 3УОФ10 с осколочно-фугасным снарядом 3УОФ32 и полным зарядом к пушке Д-10Т, Д-10С и БС-3 ... 237	The 100-mm 3UOF10 round with the 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile and a standard charge (D-10T, D-10S and BS-3 guns)
100-мм выстрел 3УОФ17 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ32 к орудию пусковой установки 2А70 ... 237	The 100-mm 3UOF17 round with the high-explosive/fragmentation 3OF32 projectile (2A70 gun)
100-мм выстрел 3УОФ19 с осколочно-фугасным снарядом ... 238	The 100-mm 3UOF19 round with the high-explosive/fragmentation projectile
Выстрелы к 73-мм орудию 2А28 боевой машины пехоты БМП-1 ... 239	**Rounds of ammunition for the 73-mm 2A28 gun of infantry fighting vehicle BMP-1**
Выстрел ОГ-15ВМ1 с гранатой осколочной к орудию 2А28 ... 239	OG-15 VM1 round with fragmentation grenade for the 2A28 gun
Выстрел ОГ-15В с гранатой осколочной в инертном снаряжении к орудию 2А28 ... 239	OG-15V round with inert fragmentation grenade for the 2A28 gun
7 БОЕПРИПАСЫ К МАЛОКАЛИБЕРНЫМ АРТИЛЛЕРИЙСКИМ СИСТЕМАМ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК ... 240	**LIGHT GROUND ARTILLERY ORDNANCE**
30-мм патрон 3УБР8 с бронебойным подкалиберным снарядом ... 240	The 30-mm 3UBR8 cartridge with an armor-piercing discarding sabot projectile
30-мм патрон 3УБР6 с бронебойно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А42, 2А72 ... 241	The 30-mm 3UBR6 cartridge with an armor-piercing tracer projectile (2A42, 2A72 cannons)
30-мм патрон 3УОФ8 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72 ... 241	The 30-mm 3UOF8 cartridge with a high-explosive/fragmentation/incendiary projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons)
30-мм патрон 3УОР6 с осколочно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72 ... 242	The 30-mm 3UOR6 cartridge with a fragmentation tracer projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons)
30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ) ... 243	The 30-mm with a cluster projectile
30-мм патрон с фугасно-зажигательным снарядом (ФЗ) ... 243	The 30-mm cartridge with a high-explosive/incendiary projectile
23-мм патрон 3УБР1 с бронебойно-зажигательным-трассирующим снарядом к зенитным установкам ЗУ-23-2, АЗП-23 и зенитным самоходным установкам ЗСУ-23-4 ... 244	The 23-mm 3UBR1 cartridge with an armor-piercing/incendiary/tracer projectile (ZU-23-2, AZP-23, self-propelled ZSU-23-4 anti-aircraft cannons)
23-мм патрон 3УОФ7 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к зенитным установкам ЗУ-23 и зенитным самоходным установкам ЗСУ-23-4 ... 245	The 23-mm 3UOF7 cartridge with a high-explosive/fragmentation/incendiary projectile (ZU-23, self-propelled ZSU-23-4 anti-aircraft cannons)
8 БОЕПРИПАСЫ К ГРАНАТОМЕТНЫМ КОМПЛЕКСАМ ... 246	**GRENADE LAUNCHERS MUNITIONS**
Боеприпасы к гранатометам РПГ-7 и его модификациям ... 249	**Anti-tank grenades for RPG-7 rocket launchers**
Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7 ... 249	PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade
Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7 с инертной головной частью ... 249	PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade fitted with inert warhead
Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7В ПУИ-7В ... 250	PUI-7V practice training equipment for the PG-7V round
Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М ... 250	PG-7VM round with PG-7M anti-tank grenade
Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М с инертной головной частью ... 251	PG-7VM round with anti-tank grenade PG7M fitted with inert warhead
Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С ... 251	PG-7VS round with PG-7S anti-tank grenade
Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С с инертной головной частью ... 252	PG-7VS round with anti-tank grenade PG-7S fitted with inert warhead
Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л ... 252	PG-7VL round with PG-7L anti-tank grenade
Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л с инертной головной частью ... 253	PG-7VL round with anti-tank grenade PG-7L fitted with inert warhead
Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВЛ ПУИ-7Л ... 253	Practice training equipment for the PG-7VL PUI-7L round
Выстрел ПГ-7ВР ... 254	PG-7VR grenade launcher round
Выстрел ПГ-7ВР с инертной головной частью ... 254	PG-7VR round fitted with inert warhead

Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВР ПУИ-7Р 255
Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной (7П50) 255
Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной в инертном снаряжении 256
Практическое учебное имущество к выстрелу ОГ-7В ПУИ-7ОГ 256
Выстрел ТБГ-7В 257
Практическое учебное имущество к выстрелу ТБГ-7В ПУИ-7ТБГ 257

Боеприпасы к гранатомету РПГ-29В, РПГ-29ВН 258
Выстрел ПГ-29В 258
Выстрел ПГ-29В с инертной головной частью 258
Выстрел ТБГ-29В 259

Реактивные гранаты с гранатометами одноразового применения 259
Реактивная противотанковая граната РПГ-18 с гранатометом одноразового применения 259
Реактивная противотанковая граната РПГ-22 с гранатометом одноразового применения 260
Реактивная противотанковая граната РПГ-22И с головной частью в инертном исполнении 261
Реактивная противотанковая граната РПГ-26 261
Реактивная противотанковая граната РПГ-26 с инертной головной частью 262
Практическое учебное имущество к реактивной противотанковой гранате РПГ-26 ПУИ-26 262
Реактивная противотанковая граната РПГ-27 263
Реактивная противотанковая граната РПГ-27 с инертной головной частью 263
Практическое учебное имущество к реактивной противотанковой гранате РПГ-27 ПУИ-27 264
Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с гранатометом одноразового применения 264
Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с головной частью в инертном исполнении 265
Реактивная многоцелевая граната РМГ с гранатометом одноразового применения 265
Реактивная многоцелевая граната РМГ с инертной головной частью 266
Реактивная штурмовая граната РШГ-1 266
Практическое учебное имущество к реактивной штурмовой гранате РШГ-1 ПУИ-Ш1 267
Реактивная штурмовая граната РШГ-2 267
Реактивная штурмовая граната РШГ-2 с инертной головной частью 268
Практическое учебное имущество к реактивной штурмовой гранате РШГ-2 ПУИ-Ш2 268

Выстрелы к станковому гранатомету СПГ-9М 269
Станковый гранатомет СПГ-9М 269
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В к станковому гранатомету СПГ-9 269
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9 270
Выстрел ОГ-9В с осколочной гранатой в инертном снаряжении к гранатомету СПГ-9М 270
Выстрел ОГ-9ВМ1 с осколочной гранатой к гранатомету СПГ-9М 270
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9М 271
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС к станковому гранатомету СПГ-9М 271
Выстрел ПГ-16В к противотанковому гранатомету РПГ-16 272
Гранатометные комплексы 272

9 **БОЕПРИПАСЫ К ПРОТИВОПЕХОТНЫМ ГРАНАТОМЕТАМ** 274

30-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-17М к гранатомету АГС-17 274
30-мм выстрел с осколочной гранатой повышенной эффективности к автоматическим гранатометам АГС-17 и АГС-30 275
30-мм выстрел ГПД-30 с осколочной гранатой повышенной эффективности 275
30-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы ВУС-30 из автоматических гранатометов 276

PUI-7R practice training equipment for the PG-7VR round
OG-7V round with fragmentation grenade (7P50)
OG-7V fragmentation round fitted with inert warhead
PUI-7OG practice training equipment for the OG-7V round
Round TBG-7V
PUI-7TBG practice training equipment for the TBG-7V round

RPG-29V/29VN munitions
Grenade launcher round PG-29V
Grenade launcher round PG-29V with inert warhead
TBG-29V round

Single-use rocket-propelled grenades
Anti-tank rocket RPG-18 used with expendable grenade launcher
Anti-tank rocket RPG-22 fired from expendable grenade launcher
Anti-tank rocket RPG-22I fitted with inert warhead
Anti-tank rocket RPG-26
Anti-tank rocket RPG-26 fitted with inert warhead
PUI-26 practice training equipment for the RPG-26 anti-tank rocket grenade
Anti-tank rocket RPG-27
Anti-tank rocket RPG-27 fitted with inert warhead
PUI-27 practice training equipment for the RPG-27 anti-tank rocket grenade
Anti-tank rocket RPG-28 with a disposable launcher
Anti-tank rocket RPG-28 fitted with inert warhead
Multi-purpose rocket RMG fired from single-shot grenade launcher
Multi-purpose rocket RMG fitted with inert warhead
Assault rocket RShG-1
PUI-Sh1 practice training equipment for the RShG-1 assault rocket grenade
Assault rocket RShg-2
Assault rocket RShG-2 fitted with inert warhead
Training equipment for the RShG-2 PUI-Sh2 assault rocket grenade

Ammunition for heavy grenade launcher SPG-9M
Mounted grenade launcher SPG-9M
Anti-tank rocket PG-9V fired from the SPG-9 mounted grenade launcher
Anti-tank rocket PG-9V with inert warhead fired from the SPG-9 mounted grenade launcher
OG-9V round with fragmentation grenade fitted with inert warhead fired from the SPG-9M grenade launcher
OG-9VM1 round with fragmentation grenade fired from the SPG-9M grenade launcher
Anti-tank rocket PG-9VS with inert warhead fired from the SPG-9M heavy grenade launcher
Anti-tank rocket PG-9VS fired from the SPG-9M mounted grenade launcher
Grenade launcher round PG-16V for the RPG-16 grenade launcher
Grenade and rocket launchers

ANTI-PERSONNEL GRENADE LAUNCHER MUNITIONS

30-mm round with fragmentation grenade VOG-17M fired from the AGS-17 grenade launcher
The 30-mm round with high-firepower fragmentation grenade for the AGS-17 and AGS-30 automatic grenade launchers
The 30-mm GPD-30 round with high-firepower fragmentation grenade
The 30-mm VUS-30 dummy training round for automatic grenade launchers

40-мм выстрел ВОГ-25 с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30	277	The 40-mm VOG-25 round with the fragmentation grenade for the GP-25, GP-30 underbarrel grenade launchers
40-мм выстрел ВОГ-25П с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30	277	The 40-mm VOG-25P round with fragmentation grenade for the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers
40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25М, 40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25ПМ	278	The 40-mm round with the VOG-25M fragmentation grenade, the 40-mm round with the VOG-25PM fragmentation grenade
40-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы из гранатомета ГП-25	280	The 40-mm round with dummy grenade for the GP-25 grenade launcher
43-мм выстрел к гранатомету ГМ-94	281	43-mm GM-94 grenades
10 РУЧНЫЕ ГРАНАТЫ	282	**HAND GRENADES**
Кумулятивная граната РКГ-3ЕМ	282	Shaped-charge hand grenade RKG-3EM
Ручная граната наступательная РГН	283	Hand grenade RGN, offensive
Практическое учебное имущество к ручной гранате наступательной РГН ПУИ-РГН	283	PUI-RGN practice training equipment for the RGN offensive hand grenade
Ручная граната оборонительная РГО	284	Defensive hand grenade RGO
Практическое учебное имущество к ручной гранате оборонительной РГО ПУИ-РГО	284	PUI-RGO practice training equipment for the RGO defensive hand grenade
Ручная осколочная граната дистанционного действия РГД-5	285	Hand grenade RGD-5 fragmentation
Ручная граната Ф-1	285	Hand grenade F-1
11 БОЕПРИПАСЫ К СТРЕЛКОВОМУ ВООРУЖЕНИЮ	286	**FIREARMS AMMUNITION**
5,45-мм патрон с обычной пулей 7Н6 и с пулей повышенной пробиваемости ПП	287	The 5.45-mm cartridge with an ordinary 7N6 bullet and with an enhanced penetrating action PP bullet
5,45-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н10)	288	The 5.45-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N10)
5,45-мм пистолетный патрон МПЦ (7Н7)	288	The 5.45-mm MPTs pistol cartridge (7N7)
5,45-мм патрон с пулей с упрочненным сердечником	289	The 5.45-mm cartridge with a hardened-core bullet
5,45-мм автоматный патрон с бронебойной пулей (7Н22)	290	The 5.45-mm assault rifle cartridge with an armor-piercing bullet (Index 7N22)
5,45-мм патрон с трассирующей пулей	290	The 5.45-mm cartridge with a tracer bullet
5,45-мм патрон с трассирующей пулей (7ТЗ)	291	The 5.45-mm cartridge with a tracer bullet (7TZ)
5,45-мм патрон с модернизированной трассирующей пулей (7ТЗМ)	291	The 5.45-mm cartridge with an upgraded tracer bullet (7TZM)
5,45-мм холостой патрон с пулей-имитатором (7Х3)	292	The 5.45-mm blank cartridge with a dummy bullet (7Kh3)
5, 45-мм патрон с уменьшенной скоростью пули УС (7У1)	293	The 5.45-mm cartridge with the US retarded bullet (7U1)
5,45-мм патрон с бронебойным сердечником (БС 7Н24)	293	The 5.45-mm cartridge with the BS armor-piercing core bullet (7N24)
5,45-мм учебный патрон (7Х4)	294	The 5.45-mm training cartridge (7Kh4)
5,56-мм патрон стандарта НАТО	294	The 5.56-mm NATO cartridge
5,56-мм патрон НАТО с пулей со свинцовым сердечником	295	The 5.56-mm NATO cartridge with a lead-core bullet
7,62-мм патрон образца 1943 года с пулей со стальным сердечником (57-Н-231С)	295	The 7.62-mm 1943 cartridge with a steel-core bullet (57-N-231S)
7,62-мм патрон образца 1943 года с бронебойной пулей (7Н23)	296	The 7.62-mm 1943 cartridge with an armor-piercing bullet (7N23)
7,62-мм патрон образца 1943 года с уменьшенной скоростью пули (57-Н-231У)	296	The 7.62-mm 1943 cartridge with a retarded bullet (57-N-231U)
7,62-мм винтовочный патрон с бронебойной пулей БП (7Н26)	297	The 7.62-mm rifle cartridge (7N26) with an armor-piercing bullet
7,62-мм винтовочный патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н13)	297	The 7.62-mm rifle cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N13)
7,62-мм винтовочный патрон (7БЗ-3) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32	298	The 7.62-mm rifle cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (Index 7BZ-3)
7,62-мм патрон образца 1943 года с трассирующей пулей Т-45 (57-Н-231П)	299	The 7.62-mm 1943 cartridge with the T-45 tracer bullet (57-N-231P)
7,62-мм патрон образца 1943 года с трассирующей модернизированной пулей Т-45М (57-Т-231ПМ1)	299	The 7.62-mm 1943 cartridge with the upgraded T-45M tracer bullet (57-T-231PM1)
7,62-мм пистолетный патрон с трассирующей пулей (57-Т-133 или 57-Т-132)	300	The 7.62-mm pistol cartridge with a tracer bullet (57-T-133 or 57-T-132)
7,62-мм винтовочный патрон с трассирующей пулей Т-46	300	The 7.62-mm rifle cartridge with the T-46 tracer bullet
7,62-мм винтовочный патрон (7Т2) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М	301	The 7.62-mm rifle cartridge (7T2) with the upgraded T-46M tracer bullet
7,62-мм винтовочный патрон (7Т2М) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М	301	The 7.62-mm (7T2M) rifle cartridge with the upgraded T-46M tracer bullet
7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н1)	302	The 7.62-mm sniper rifle cartridge (7N1)
7,62-мм специальный патрон (СП-4)	302	The 7.62-mm special cartridge (SP4)
7,62-мм револьверный патрон с пулей со свинцовым сердечником (57-Н-122)	303	The 7.62-mm revolver cartridge with a lead-core bullet (57-N-122)
7,62-мм винтовочный патрон с пулей со стальным сердечником ЛПС	304	The 7.62-mm rifle cartridge with a steel-core bullet
7,62-мм винтовочный патрон с бронебойно-трассирующей пулей БТ-90	304	The 7.62-mm rifle cartridge with a BT-90 armor-piercing/tracer bullet
7,62-мм винтовочный бронебойно-трассирующий патрон 7БТ1	305	The 7.62-mm Index 7BT1 armor-piercing/tracer rifle cartridge
7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н14) с бронебойной пулей	306	The 7.62-mm sniper rifle (7N14) cartridge with an armor-piercing bullet

7,62-мм винтовочный холостой патрон (57-Х-340) ..... 306 ..... The 7.62-mm rifle blank cartridge (57-Kh-340)
7,62-мм учебный патрон (57-Н-231УЧ) образца 1943 года .... 307 ..... The 7.62-mm training 1943 cartridge (57-N-231UCh)
7,62-мм винтовочный учебный патрон (57-НЕ-УЧ) ..... 307 ..... The 7.62-mm rifle training cartridge (57-NE-UCh)
7,62-мм пистолетный патрон с пулей со стальным сердечником (57-Н-134С или 57-Н-132С) ..... 308 ..... The 7.62-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (57-N-134S or 57-N-132S)
7,62-мм учебный пистолетный патрон (7Х6) ..... 308 ..... The 7.62-mm pistol training cartridge (7Kh6)
9х19-мм пистолетный патрон (7Н31) с бронебойной пулей ..... 309 ..... The 9x19-mm pistol cartridge with an armor-piercing bullet (7N31)
9х21-мм пистолетный патрон (7Н29) с пулей со стальным сердечником ..... 309 ..... The 9x21-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (7N29)
9-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н21) ..... 310 ..... The 9-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N21)
9-мм пистолетный патрон (СП-7) с пулей с пластмассовым сердечником ..... 311 ..... The 9-mm pistol cartridge with a plastic-core bullet (SP-7)
9-мм пистолетный патрон (57-Н-181С) с пулей со стальным сердечником Пст ..... 311 ..... The 9-mm pistol (57-N-181S) cartridge with a steel-core bullet
9-мм снайперский специальный патрон СП-5 (7Н8) ..... 312 ..... The 9-mm specialized sniper cartridge SP-5 (7N8)
9-мм пистолетный патрон (7Н25) с бронебойным сердечником ..... 312 ..... The 9-mm pistol cartridge with an armor-piercing core bullet (7N25)
9-мм пистолетный патрон с пулей малой пробиваемости (СП8) ..... 313 ..... The 9-mm pistol cartridge with a low-penetration-action bullet (SP8)
9х21-мм патрон с пулей со свинцовым сердечником (7Н28) .... 313 ..... The 9x21-mm cartridge with a lead-core bullet (7N28)
9-мм патрон ПАБ-9 ..... 314 ..... The 9-mm PAB-9 cartridge
9-мм специальный патрон СП-6 ..... 314 ..... The 9-mm SP-6 special cartridge
12,7-мм патрон (7БЗ-1) с пулей БС ..... 315 ..... The 12.7-mm cartridge with the BS bullet (7BZ-1)
12,7-мм патрон (57-БЗ-542) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32 ..... 315 ..... The 12.7-mm (57-BZ-542) cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet
12,7-мм патрон с бронебойной зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44 (57-БЗТ-542) и с модернизированной бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44М (57-БЗТ-542М) ..... 316 ..... The 12.7-mm cartridge with the BZT-44 (57-BZT-542) armor-piercing/incendiary/tracer bullet and with the upgraded BZT-44M (57-BZT-542M) armor-piercing/incendiary/tracer bullet
12,7-мм снайперский патрон (7Н34) ..... 317 ..... The 12.7-mm 7N34 sniper cartridge
12,7-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-2) ..... 317 ..... The 12.7-mm cartridge with the MDZ (7-3-2) instant-action incendiary bullet
12,7-мм двухпульный патрон с трассирующей пулей 1СЛТ (9-А-4427) ..... 318 ..... The 12.7-mm double-bullet cartridge with the 1SLT tracer bullet (9-A-4427)
12,7-мм двухпульный патрон 1СЛ (9-А-4012) ..... 318 ..... The 12.7-mm 1SL (9-A-4012) double-bullet cartridge
12,7-мм холостой патрон (7Х1) ..... 319 ..... The 12.7-mm blank cartridge (7Kh1)
12,7-мм учебный патрон (7Х2) ..... 319 ..... The 12.7-mm training cartridge (7Kh2)
14,5-мм патрон с бронебойно-зажигательной пулей Б-32 (57-БЗ-561С) ..... 320 ..... The 14.5-mm cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (57-BZ-561S)
14,5-мм патрон с бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ (57-БЗТ-561С) ..... 321 ..... The 14.5-mm cartridge with the BZT armor-piercing/incendiary/tracer bullet (57-BZT-561S)
14,5-мм патрон с модернизированной бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-М (57-БЗТ-561СМ) ..... 321 ..... The 14.5-mm cartridge with the upgraded armor-piercing/ incendiary/tracer bullet BZT-M (57-BZT-561SM)
14,5-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-1) ..... 322 ..... The 14.5-mm cartridge with the MDZ instant-action incendiary bullet (7-3-1)
14,5-мм патрон с модернизированной зажигательной пулей мгновенного действия МДЗМ (7-3-6) ..... 323 ..... The 14.5-mm cartridge with the upgraded MDZM instant-action incendiary bullet (7-3-6)
14,5-мм холостой патрон (57-Х-561) ..... 323 ..... The 14.5-mm blank cartridge (57-Kh-561)
14,5-мм учебный патрон (57-Н-561-УЧ) ..... 324 ..... The 14.5-mm training cartridge (57-N-561-UCh)
5,66-мм патрон для подводной стрельбы МПС ..... 324 ..... The 5.66-mm MPS underwater cartridge
5,66-мм патрон для подводной стрельбы с трассирующей пулей МПСТ ..... 325 ..... The 5.66-mm MPST underwater cartridge with a tracer bullet
4,5-мм пистолетный патрон для подводной стрельбы СПС .... 325 ..... The 4.5-mm SPS underwater pistol cartridge

12 ЗАЩИТНЫЕ БОЕПРИПАСЫ КОМПЛЕКСОВ АКТИВНОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ..... 326 .... REACTIVE ARMOR AND ACTIVE PROTECTION SYSTEMS MUNITIONS

Защитный боеприпас комплекса активной защиты (КАЗ) «Арена-Э» ..... 326 ..... Munitions used with the Arena-E active protection system
Защитный боеприпас комплекса активной защиты танков типа «Дрозд» ..... 329 ..... Munitions used with the Drozd active protection system
Элемент защитного устройства комплекса универсальной динамической защиты ..... 331 ..... Reactive armor protective munitions element

13 МИНЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК ..... 332 .... ENGINEERING MINES

Противотанковые мины ..... 332 ..... **Antitank mines**
Противотанковая мина ТМ-62М ..... 332 ..... The TM-62M antitank blast mine
Противотанковая мина ТМ-62П3 ..... 333 ..... The TM-62P3 antitank mine
Противотанковая мина ТМ-62П2 ..... 334 ..... The TM-62P2 antitank mine
Противотанковая кассетная фугасная мина ПТМ-1 ..... 334 ..... The PTM-1 scatterable antitank blast mine
Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-3 . 335 ..... The PTM-3 scatterable antitank shape-charge mine
Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-4 . 336 ..... The PTM-4 scatterable antitank shaped charge mine
Противотанковая противобортовая мина ТМ-83 ..... 337 ..... TM-83 off-route mines
Противотанковая кумулятивно-фугасная мина ТМ-89 ..... 338 ..... The TM-89 antitank shaped charge mine

Противопехотные мины ..... 339 ..... **Antipersonnel mines**
Противопехотная фугасная мина ПМН-2 ..... 339 ..... The PMN-2 antipersonnel mine
Противопехотная фугасная мина ПМН-4 ..... 340 ..... The PMN-4 antipersonnel blast mine

Противопехотная осколочная выпрыгивающая мина ОЗМ-72	341	The OZM-72 bounding fragmentation mine
Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-50	342	The MON-50 directional fragmentation antipersonnel mine
Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-90	343	The MON-90 directional fragmentation antipersonnel mine
Противопехотная кассетная осколочная мина ПОМ-2	344	The POM-2 scatterable fragmentation antipersonnel mine
Кассета КПОМ-2	345	The KPOM-2 mine dispensing canister
Противопехотная кассетная фугасная мина ПФМ-1С	346	PFM-1S scatterable antipersonnel blast mine
Противопехотная кассетная мина ПОМ-1С	347	The POM-1S scatterable antipersonnel mine
Противотранспортные мины	348	**Anti-transportation mines**
Противотранспортная мина МЗУ-С	348	The MZU-S railroad mine
Средняя прилипающая мина СПМ с взрывателем замедленного действия ВЗД-1М	348	The SPM time-delay limpet mine with VZD-1M fusing system
Устройство для принудительной остановки автомобиля «Спрут»	349	The Sprut truck stopping device
Комплект изделий УПП-1 и УПП-2 в упаковке	350	The UPP-1 and UPP-2 complete sets of explosive charges
Противодесантные мины	351	**Anti-landing mines**
Противодесантная мина ПДМ-2	351	The PDM-2 anti-landing mine
Противодесантная кассетная мина ПДМ-4	352	The PDM-4 amphibious cluster mine
Якорная речная мина ЯРМ	352	The YaRM anchored river-bottom mine
Специальные средства	353	**Special means**
Инженерный боеприпас с кассетной боевой частью	353	Cluster warhead engineering ammunition
Противовертолетная мина	355	Directional anti-helicopter shaped charge mine
14 ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	356	**PYROTECHNICAL MUNITIONS**
Пиротехнические средства создания инфракрасных и противорадиолокационных помех для защиты авиационных объектов от высокоточного оружия	357	**Chaffs and flares designed to protect aircraft from precise weapons**
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-26-2-1, ППИ-26-2-1М	357	The PPI-26-2-1, PPI-26-2-1M flare cartridges
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-26-2-1М1	357	The PPI-26-2-1M1 flare cartridge
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-50-3, ППИ-50-3М	358	The PPI-50-3, PPI-50-3M flare cartridges
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-50АК	358	The PPI-50AK flare cartridge
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-140-1	359	The PPI-140-1 flare cartridge
Противорадиолокационный патрон ППР-26	360	The PPR-26 chaff cartridge
Противорадиолокационный патрон ППР-26М	360	The PPR-26M chaff cartridge
Противорадиолокационные патроны ППР-50, ППР-50М	361	The PPR-50, PPR-50M chaff cartridges
Противорадиолокационный патрон ППР-50-17-110	361	The PPR-50-17-110 chaff cartridge
Противолазерный патрон ППЛ-50	362	The PPL-50 laser jamming cartridge
Противолазерный патрон ППЛ-26	362	The PPL-26 laser jamming cartridge
Маскирующие, защитные и помехообразующие аэрозольные средства	363	**Screening, deceiving and obscuring smokes, aerosols and sprays**
Шашка дымовая морская МДШ-1	363	The MDSh-1 shipborne smoke pot
Шашка дымовая морская МДШ-2	363	The MDSh-2 shipborne smoke pot
Шашка дымовая морская МДШ-3	364	The MDSh-3 shipborne smoke pot
Шашка дымовая береговая ДШБ	364	The DShB smoke pot
Унифицированная дымовая шашка общевойскового назначения УДШ	365	The UDSh multipurpose smoke pot
Шашка дымовая повышенной эффективности ШД-П	366	The ShD-P increased effect smoke pot
Шашка дымовая малая модернизированная ШД-ММ	366	The ShD-MM small-size modernized smoke pot
Ручная дымовая граната РДГ-П	367	The RDG-P smoke hand grenade
Зажигательно-дымовой патрон ЗДП	367	The ZDP incendiary/smoke cartridge
81-мм дымовая граната 3Д6	368	The 3D6 81-mm smoke grenade
81-мм дымовая граната 3Д6М	368	The 3D6M 81-mm smoke grenade
81-мм дымовая граната 3Д17	369	The 3D17 81-mm smoke grenade
Пиротехнические осветительные и сигнальные средства	370	**Pyrotechnical signal and illuminating cartridges**
Осветительные и сигнальные патроны	370	Signal and illuminating cartridges
Реактивные снаряды «Свет» и «Вал» – сигнальные средства	371	Svet rocket-assisted illuminating cartridge, Val rocket-assisted illuminating cartridge
Патрон сигнальный ночного и дневного действия	373	Night and daytime action signal cartridge
15 ВЗРЫВАТЕЛИ БОЕПРИПАСОВ	374	**FUSES**
Взрывательные устройства крылатых ракет авиационного и морского базирования	376	**Detonation devices for air- and sea-launched cruise missiles**
Структурная схема типового взрывательного устройства	376	Detonation device schematic
Размещение типового взрывательного устройства на крылатой ракете	377	Detonation device accommodation in a cruise missile
Составные части взрывательных устройств	378	Detonation device parts
Базовые взрывательные устройства для авиационных крылатых ракет класса «воздух – поверхность»	382	Basic detonation devices for air-to-surface cruise missiles

Базовые взрывательные устройства для морских крылатых ракет класса «корабль – корабль»	383	Basic detonation devices for ship-to-ship cruise missiles
Взрывательные устройства и предохранительно-исполнительные механизмы для противотанковых управляемых ракет пехотного, танкового, самоходного вооружения	385	**Detonation devices and safety and arming devices for land- and air-launched antitank guided missiles**
Головной электромеханический взрыватель 3Э5	386	The 3E5 warhead-placed electromechanical fuse
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э234М	386	The 9E234M safety and arming device
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э132	387	The 9E132 safety and arming device
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э92	388	The 9E92 safety and arming device
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э96	389	The 9E96 safety and arming device
Взрывательное устройство 3В8М	390	The 3V8M detonation device
Взрывательное устройство 9Э236	391	The 9E236 detonation device
Взрывательное устройство 9Э243	392	The 9E243 detonation device
Взрывательное устройство 9Э239	393	The 9E239 detonation device
Взрывательное устройство 9Э265	394	The 9E265 detonation device
Взрывательное устройство 9Э273	394	The 9E273 detonation device
Взрыватели для артиллерийских и реактивных снарядов	396	**Fuses for traditional and rocket-assisted projectiles**
Неконтактный взрыватель для 100 и 130-мм осколочно-фугасного снаряда АР-21 М2	396	The AR-21 M2 proximity fuse for 100- and 130-mm high-explosive/fragmentation ordnance
Неконтактный взрыватель для 57-мм осколочно-фугасного снаряда АЗ-Т-01 «Канат»	396	The AZ-T-014 Kanat proximity fuse for 57-mm high-explosive/fragmentation ordnance
Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-013 «Шланг»	396	The AZ-T-013 Shlang proximity fuse
Головной контактный взрыватель ГПВ-2 (3В10)	397	The GPV-2 (3V10) warhead-placed proximity fuse
Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-016 «Малыш»	397	The AZ-T-016 Malysh proximity fuse
Неконтактный взрыватель для 122- и 152-мм осколочно-фугасного снаряда 9Э136 «Просветитель»	397	The 9E136 Prosvetitel proximity fuse for 122- and 152-mm ordnance
Головной контактный взрыватель ГПВ-3 (3В16)	398	The GPV-3 (3V16) warhead-placed proximity fuse
Контактное взрывательное устройство В-15 (3В15)	398	The V-15 (3V15) impact detonation device
Неконтактный взрыватель для боеприпасов 3ВТ-14 «Сигнал-2»	399	The 3VT-14 Signal-2 proximity fuse
Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э343 «Полуфинал»	400	The 9E343 Polufinal proximity fuse
Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э328 «Гибрид»	400	The 9E328 Gibrid proximity fuse
Электронное временное устройство 9Б172	400	The 9B172 electronic timer
Взрыватель 9Э260-1	401	The 9E260-1 fuse
Взрыватель 301-В (9Э285)	401	The 301-V (9E285) fuse
Взрыватель 328В	401	The 328V fuse
Взрыватель 9Э210 (МРВ)	401	The 9E210 (MRV) fuse
Взрыватель 9Э271	402	The 9E271 fuse
Донный контактный взрыватель У-523 (3В46)	402	The U-523 (3V46) bottom-placed proximity fuse
Донный контактный взрыватель У-532	403	The U-532 bottom-placed proximity fuse
Универсальный неконтактный взрыватель «Сигнал»	404	The Signal general proximity fuse
Взрывательные устройства для малокалиберных боеприпасов	406	**Fuses for light ordnance**
Головные взрыватели	406	Warhead-placed fuses
Взрыватели к боеприпасам средств ближнего боя	408	**Close combat weapons detonation devices**
Донный контактный взрыватель В-695	408	The V-695 bottom-placed impact fuse
Ударно-дистанционный запал УДЗ	408	The UDZ impact/remote fuse
Головной контактный взрыватель ГО-2	409	The GO-2 warhead-placed impact fuse
Контактные взрывательные устройства типа ВП	409	VP series impact detonation devices
Контактное взрывательное устройство 7В20	410	The 7V20 impact detonation device
Донный взрыватель типа В-728 (7В27)	411	The V-728 (7V27) bottom-placed fuse
Взрывательное устройство К-728	412	The K-728 detonation device
Донный контактный взрыватель У-505	413	The U-505 bottom-placed impact fuse
Головной контактный взрыватель ВМГ-П	413	The VMG-P warhead-placed impact fuse
Головные контактные взрыватели типа ВМГ	414	VMG warhead-placed impact fuses
Контактный взрыватель У-535	415	The U-535 impact fuse
Взрывательные устройства к специальным боеприпасам комплексов активной защиты	416	**Detonation devices for armor active protection systems**
Предохранительно-исполнительный механизм В-698 КАЗ «Арена»	416	The V-698 safety and arming device of the Arena active defense system
Дистанционный взрыватель В-624 ЭВ КАЗ «Дрозд»	416	The V-624 EV remote-activated mechanical fuse of the Drozd active defense system
Взрыватели к авиационным ракетам	417	**Fuses for air-launched missiles**
Неконтактный датчик цели РВ «Стриж-М»	417	The RV Strizh-M target proximity sensor
Взрыватель У-404	417	The U-404 fuse
Взрыватель В-678	418	The V-678 fuse
Взрыватель В-24А	419	The V-24A fuse
Взрывательное устройство У-402, У-402-1	420	The U-402, U-402-1 detonation devices
Взрыватель В-5К	420	The V-5K fuse
Взрывательное устройство В-5КП 1	421	The V-5KP 1 detonation device

Взрывательные устройства к авиационным бомбам	422		**Fuses for air-bombs**
Авиационное взрывательное устройство АВУ-581	422		The AVU-581 air ordnance detonation device
Авиационное взрывательное устройство АВУ-582	422		The AVU-582 air ordnance detonation device
Авиационное взрывательное устройство У-563	423		The U-563 air ordnance detonation device
Взрывательное устройство (АВ-733, УЗ-732, УР-730)	424		The AV-733/UZ-732/UR-730 detonation device
Устройство распаковки УР-730	424		The UR-730 unpacker
Устройство запуска УР-732	425		The UR-732 unpacker
Взрыватель АВ-733	425		The AV-733 fuse
Контактное взрывательное устройство ПВУ-1-1	426		The PVU-1-1 impact detonation device
Программно-коммутирующее устройство 9ДИ-3593 «Асфальт»	427		The 9DI-3593 Asfalt programmer
Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3584 «Алмаз-2»	427		The 9EI-3584 Almaz-2 programmer
Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3570 «Напряжение-2»	427		The 9EI-3570 Napryazhenie-2 programmer
16 ОБОЛОЧКИ И ГИЛЬЗЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ВЫСТРЕЛОВ	428		**ARTLLERY PROJECTILE AND MORTAR SHELL JACKETS**
Гильзы артиллерийских выстрелов	432		**Ordnance and Ammunitions Shells**
17 БОЕПРИПАСЫ К ОГНЕМЕТНЫМ СРЕДСТВАМ	434		**FLAME THROWER MUNITIONS**
Тяжелая огнеметная система ТОС-1	434		TOS-1 heavy flame thrower system
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-А	436		Portable rocket flame thrower MRO-A
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-Д	437		Portable rocket flame thrower MRO-D
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-З	437		Portable rocket flame thrower MRO-Z
Огнемет «Шмель»	438		Shmel flame thrower
18 ХИМИЧЕСКИЕ БОЕПРИПАСЫ	440		**CHEMICAL ORDNANCE**
Химическая боевая часть к тактической ракете	442		Tactical missile chemical warhead
Химическая боевая часть к тактической ракете	442		Tactical missile chemical warhead
Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда	443		The chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile
Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда	443		The chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile
Головная часть 140-мм реактивного химического снаряда	444		The chemical warhead of a 140-mm rocket-propelled projectile
Головная часть 240-мм реактивного химического снаряда	444		The chemical warhead of a 240-mm rocket-propelled projectile
122-мм артиллерийский химический снаряд	445		The 122-mm chemical artillery projectile
122-мм артиллерийский химический снаряд	445		The 122-mm chemical artillery projectile
130-мм артиллерийский химический снаряд	446		The 130-mm chemical artillery projectile
130-мм артиллерийский химический снаряд	446		The 130-mm chemical artillery projectile
152-мм артиллерийский химический снаряд	447		The 152-mm chemical artillery project
152-мм артиллерийский химический снаряд	447		The 152-mm chemical artillery project
100-кг химическая авиационная бомба	448		The 100-kg chemical aerial bomb
250-кг химическая авиационная бомба	448		The 250-kg chemical aerial bomb
Химическая авиационная бомба	449		Chemical aerial bomb
Химическая авиационная бомба	449		Chemical aerial bomb

ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЙ БОЕПРИПАСОВ

MUNITIONS TESTING AND PROCESS SIMULATION

1 МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ БОЕПРИПАСОВ	452		**MUNITIONS ELEMENTS TESTING AND PROCESS SIMULATION**
Создание боеприпасов гладкоствольной танковой и противотанковой артиллерии	452		Development of munitions for smoothbore tank and antitank guns
Математическое моделирование баллистики артиллерийского выстрела	454		Ballistic numerical simulation of artillery shot
Исследования по модернизации выстрелов с БПС	455		Key stages of the materials and technology upgrade of armor-piercing discarding sabot projectiles
Исследования по модернизации выстрелов с ОФС	456		Key stages of the materials and technology upgrade of high-explosive/fragmentation projectiles
Исследование физики быстропротекающих процессов	457		High-speed process physical investigation
Исследование прочности боеприпасов	458		Munitions hardness tests
Импульсная аэродинамическая труба ИАТ-54 с химическим подогревом воздуха	459		The IAT-54 supersonic wind tunnel with chemical air heating system
Имитационная установка высокого давления ИУВД	460		The IUVD high-pressure simulator
Спецстенд аэробронебаллистических испытаний и исследований Т-001	461		The T-001 aerodynamic ballistic armor test bench
Крешерные приборы	462		Crusher instruments

Оборудование измерения давления пьезоэлектрическими датчиками ОД-202	462	Pressure measurement equipment (OD-202 piezo-electric sensors)
Автономный регистратор давления АРД	463	The ARD autonomous pressure recorder
Баллистические соленоиды	464	Ballistic coils
Фотоэлектронные измерители скорости ФЭБ-4СМ, ФЭБ-5, ФЭБ-6, ФЭБ-7	464	The FEB-4SM, FEB-5, FEB-6, FEB-7 photo electronic speed sensors
Доплеровский измеритель перемещения ДП 404	465	The DP 404 Doppler movement sensor
Доплеровский измеритель перемещения ДП 504	466	The DP 504 Doppler movement sensor
Доплеровские полигонные радиолокационные станции ДС 104, ДС 204, ДС 304	467	The DS 104, DS 204, DS 304 Doppler stationary radars
Бортовая радиотелеметрическая аппаратура ТМ 76-9, ТМ 32, ТМ 7	468	The TM 76-9, TM 32, TM 7 onboard telemetry devices
Цифровая радиорелейная станция «Карат-11»	469	The Karat-11 radio relay station
Комплексные баллистические исследования порохов	471	Comprehensive ballistic powder tests
2 ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ	472	**MUNITIONS TESTING FACILITIES**
Мобильный унифицированный траекторный измерительный комплекс УТКМ	472	The UTKM mobile unified trajectory test facility
Унифицированная малогабаритная станция перезаписи телеметрической информации УМСП ТМИ	475	The UMSP TMI unified compact telemetry re-recording station

АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ

AERIAL ORDNANCE

1 УПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ	478	**GUIDED AIR MISSILES**
Ракеты класса «воздух-воздух»	479	**Air-to-air missiles**
Ракета большой дальности стрельбы Р-33Э	479	The R-33E long-range air-to-air missile
Ракета средней дальности стрельбы Р-23 (варианты: Р-23Т, Р-23Р)	480	The R-23 medium-range air-to-air missile (versions: R-23T, R-23R)
Ракета средней дальности стрельбы Р-24 (варианты: Р-24Т, Р-24Р)	481	The R-24 medium-range air-to-air missile (versions: R-24T, R-24R)
Ракета средней дальности стрельбы Р-27 (варианты: Р-27Т, Р-27ЭТ, Р-27Р, Р-27ЭР)	481	The R-27 medium-range air-to-air missile (versions: R-27T, R-27ET, R-27R, R-27ER)
Ракета средней дальности стрельбы Р-40Д1 (варианты: Р-40РД1, Р-40ТД1)	482	The R-40D1 medium-range air-to-air missile (versions: R-40RD1, R-40TD1)
Ракета средней дальности стрельбы Р-98М (варианты Р-98МР, Р-98МТ)	483	R-98M medium-range missile (versions: R-98MR and R-98MT)
Ракета средней дальности стрельбы РВВ-АЕ	484	RVV-AE medium-range missile
Перспективная ракета РАА-АЕ-ПД	484	Future RAA-AE-PD missile
Ракета малой дальности стрельбы Р-13М1	485	The R-13M1 short-range air-to-air missile
Ракеты малой дальности стрельбы Р-60, Р-60М	485	The R-60, R-60M short-range air-to-air missiles
Ракета малой дальности стрельбы Р-73К	486	The R-73K short-range air-to-air missile
Ракеты класса «воздух-поверхность»	486	**Air-to-surface missiles**
Крылатая ракета Х-55	487	The Kh-55 cruise missile
Крылатая ракета Х-55СМ	488	The Kh-55SM cruise missile
Высокоточная авиационная крылатая ракета Х-555	489	The Kh-555 smart cruise missile
Крылатая ракета Х-22 (модификации Х-22Н, Х-22НА, Х-22МП)	489	The Kh-22 cruise missile (versions Kh-22N, Kh-22NA, Kh-22MP)
Аэробаллистическая ракета Х-15	490	The Kh-15 aeroballistic missile
Ракета малой дальности стрельбы Х-66	491	The Kh-66 short-range air-launched missile
Ракета малой дальности стрельбы Х-23	492	The Kh-23 short-range air-launched missile
Модульная ракета малой дальности стрельбы Х-25МЛ	492	The modular Kh-25ML short-range air-launched missile
Авиационные управляемые ракеты С-25Л, С-25ЛД	493	The S-25L, S-25LD air-launched missiles
Авиационная управляемая ракета С-25Р с радиолокационной ГСН	494	The S-25R air-launched missile with radar homer
Ракеты ближнего действия Х-29Т, Х-29ТД	494	The Kh-29T, Kh-29TD short-range air-launched missiles
Ракета ближнего действия Х-29Л	495	The Kh-29L short-range air-launched missile
Крылатая ракета Х-59	496	The Kh-59 cruise missile
Крылатая ракета Х-59МЭ	496	The Kh-59ME cruise missile
Противорадиолокационная ракета Х-27 (Х-27ПС)	497	The Kh-27 (Kh-27PS) anti-radar missile
Противорадиолокационная ракета Х-25МП	498	The Kh-25MP anti-radar missile
Противорадиолокационная ракета Х-25МПУ	499	The Kh-25MPU anti-radar missile
Высокоскоростная противорадиолокационная ракета Х-31П	499	The Kh-31P high-speed anti-radar missile
Противорадиолокационная крылатая ракета Х-58Э	500	The Kh-58E anti-radar cruise missile
Противорадиолокационная ракета Х-58УШЭ с широкодиапазонной ПРГСЭ	501	The Kh-58UShE anti-radar missile with a broadband homer
Противокорабельная аэробаллистическая ракета Х-15С	501	The Kh-15S anti-ship aeroballistic missile
Высокоскоростная противокорабельная ракета средней дальности Х-31А	502	The Kh-31A high-speed anti-ship missile
Тактическая противокорабельная ракета Х-35Э	503	The Kh-35E tactical anti-ship missile
Крылатая ракета повышенной дальности Х-59МК	504	The Kh-59MK long-range version
Противокорабельная крылатая ракета Х-65СЭ	505	The Kh-65SE anti-ship cruise missile

Противокорабельная крылатая ракета 3М-80Е . . . . . 505 . . . . . The 3M-80E anti-ship cruise missile
Сверхзвуковая крылатая ракета «Яхонт» . . . . . 506 . . . . . The Yakhont supersonic cruise missile
Авиационная противолодочная ракета АПР-1 . . . . . 507 . . . . . The APR-1 air-launched anti-submarine missile
Авиационная противолодочная ракета АПР-2Э . . . . . 508 . . . . . The APR-2E air-launched anti-submarine missile
Модернизированная авиационная противолодочная ракета АПР-2МЭ . . . . . 508 . . . . . The APR-2ME upgraded air-launched anti-submarine missile
Авиационная противолодочная ракета АПР-3Э . . . . . 509 . . . . . The APR-3E air-launched anti-submarine missile

2 ПРОТИВОТАНКОВЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ . . . . . 510 . . . . ANTITANK MISSILE SYSTEMS

Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-М» . . . . . 510 . . . . . The Falanga-M air-launched antitank missile system
Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-ПВ» . . . . . 511 . . . . . The Falanga-PV air-launched antitank missile system
Модернизация ПТУР 9М17М2 «Скорпион» . . . . . 512 . . . . . The 9M17M2 Skorpion upgrade
Авиационный противотанковый ракетный комплекс «Малютка» . . . 513 . . . . . The Malyutka air-launched antitank missile system
Противотанковый ракетный комплекс «Малютка-2» . . . . . 514 . . . . . The Malyutka-2 air-launched antitank missile system
Противотанковая управляемая ракета «Штурм» . . . . . 515 . . . . . The Shturm air-launched antitank missile system
Управляемая ракета «Атака» . . . . . 516 . . . . . The Ataka air-launched antitank missile system
Комплекс управляемого вооружения «Вихрь-М» . . . . . 517 . . . . . The Vikhr-M guided weapons system

3 ВЕРТОЛЕТНЫЕ ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ . . . 518 . . . . HELICOPTER-BASED AIR-TO-AIR MISSILES

Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К310 «Игла-1» . . . . . 518 . . . . . The 9K310 Igla-1 multipurpose system
Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К38 «Игла» . . . . . 519 . . . . . The 9K38 Igla multipurpose system
Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса «Игла-С» . . . . . 520 . . . . . The 9K38 Igla-S multipurpose system
Комплект аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец» . . . . . 521 . . . . . The Strelets fire control system

4 КОРРЕКТИРУЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ БОМБЫ . . . . . 522 . . . . GUIDED AERIAL BOMBS

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Кр . . . . . 522 . . . . . The KAB-500Kr guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500-ОД . . . . . 523 . . . . . The KAB-500-OD guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Кр-Э . . . . . 524 . . . . . The KAB-500Kr-E guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Л . . . . . 524 . . . . . The KAB-500L guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500ЛГ . . . . . 525 . . . . . The KAB-500LG guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500С-Э со спутниковым наведением . . . . . 526 . . . . . The KAB-500S-E satellite-guided aerial bomb
Корректируемые авиационные бомбы КАБ-1500Кр, КАБ-1500Кр-ПР, КАБ-1500Кр-ОД . . . . . 527 . . . . . The KAB-1500Kr, KAB-1500Kr-PR, KAB-1500Kr-OD guided aerial bombs
Корректируемая авиационная бомба КАБ-1500Л-Ф . . . . . 528 . . . . . The KAB-1500L-F guided aerial bomb
Корректируемая авиационная бомба КАБ-1500Л-Пр . . . . . 528 . . . . . The KAB-1500L-Pr guided aerial bomb
Корректируемые авиационные бомбы КАБ-1500ЛГ-Ф-Э, КАБ-1500ЛГ-Пр-Э, КАБ-1500ЛГ-ОД-Э с лазерной гиростабилизированной ГСН . . . . . 529 . . . . . The KAB-1500LG-F-E, KAB-1500LG-Pr-E, KAB-1500LG-OD-E guided aerial bombs (gyro-stabilized laser homer)
Корректируемая авиационная бомба LGB-250 . . . . . 530 . . . . . The LGB-250 guided aerial bomb
Противолодочная корректируемая авиационная бомба КАБ-250-100 «Загон-1» (СЗВ) . . . . . 530 . . . . . The KAB-250-100 Zagon-1 (SZV) anti-submarine guided aerial bomb
Учебно-тренировочная корректируемая авиабомба КАБ-500Кр-У . . . . . 531 . . . . . The KAB-500Kr-U training guided aerial bomb

5 НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ . . . . . 532 . . . . UNGUIDED AERIAL ORDNANCE

Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-8 . . . 533 . . . . . NARV S-8 air-launched rockets
Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-13 . . 535 . . . . . NARV S-13 air-launched rockets
Неуправляемая авиационная ракета С-24Б . . . . . 536 . . . . . The S-24B air-launched rocket

Неуправляемые авиационные ракеты С-25 . . . . . 536 . . . . . **S-25 air-launched rockets**
Неуправляемая авиационная ракета С-25-О . . . . . 537 . . . . . The S-25-O air-launched rocket
Неуправляемая авиационная ракета С-25-ОФМ . . . . . 537 . . . . . The S-25-OFM air-launched rocket

Авиационные бомбы основного назначения . . . . . 538 . . . . . **General-purpose bombs**
Фугасная авиационная бомба ФАБ-9000 М-54 . . . . . 539 . . . . . FAB-9000 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-5000 М-54 . . . . . 539 . . . . . FAB-5000 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-3000 М-54 . . . . . 540 . . . . . FAB-3000 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 М-54 . . . . . 540 . . . . . FAB-1500 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 Т . . . . . 541 . . . . . FAB-1500 T high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500-2500ТС . . . . . 541 . . . . . FAB-1500-2500TS high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-62 . . . . . 541 . . . . . FAB-500 M-62 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба с модулем планирования и коррекции ФАБ-500 М-62 с МПК . . . . . 542 . . . . . FAB-500 M-62 high-explosive bomb with gliding and correction module (GCM)
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-54 . . . . . 543 . . . . . FAB-500 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500Т . . . . . 544 . . . . . FAB-500T high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШН . . . . . 544 . . . . . FAB-500ShN high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШЛ . . . . . 545 . . . . . FAB-500ShL high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 ТС . . . . . 545 . . . . . FAB-250 TS high-explosive bomb

Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-54	546	FAB-250 M-54 high-explosive bomb
Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-62	547	FAB-250 M-62 high-explosive bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500ШР	547	OFAB-500ShR high-explosive fragmentation bomb
Универсальная осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500У	548	OFAB-500U multi-purpose high-explosive fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250Т	549	OFAB-250T high-explosive fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШН	549	OFAB-250ShN high-explosive fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШЛ	550	OFAB-250ShL high-explosive fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250-270	550	OFAB-250-270 high-explosive fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-100-120	551	OFAB-100-120 high-explosive/fragmentation bomb
Осколочно-фугасная авиационная бомба с готовыми поражающими элементами ОФАБ-100-120М (модернизированная ОФАБ-100-120)	551	OFAB-100-120M high-explosive/pre-fragmented bomb (upgraded OFAB-100-120 bomb)
Зажигательный бак ЗБ-500ШМ	552	ZB-500ShM incendiary container
Зажигательный бак ЗБ-500ГД	552	ZB-500GD incendiary container
Зажигательный бак ЗБ-500РТ	553	ZB-500RT incendiary container
Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-250-200	553	ZAB-250-200 incendiary bomb
Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-100-105	554	ZAB-100-105 incendiary bomb
Фугасно-зажигательная авиационная бомба универсального действия ФЗАБ-500М	554	FZAB-500M universal high-explosive incendiary bomb
Осколочно-фугасно-зажигательная авиационная бомба ОФЗАБ-500	555	OFZAB-500 high-explosive/incendiary/fragmentation bomb
Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМ	556	ODAB-500 PM fuel-air explosive bomb
Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМВ	556	ODAB-500 PMV fuel-air explosive bomb
Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500	557	BETAB-500 concrete-piercing bomb
Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500ШП	557	BETAB-500ShP concrete-piercing bomb
Противолодочная авиационная бомба ПЛАБ-250-120	558	PLAB-250-120 anti-submarine bomb
Разовые бомбовые кассеты	559	**Cluster bombs**
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500У ОАБ-2,5РТ	559	RBK-500U OAB-2.5RT cluster bomb loaded with caliber 2.5 kg fragmentation submunitions
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500У БЕТАБ-М	559	RBK-500U BETAB-M unified cluster bomb loaded with concrete-piercing submunitions
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500У ПТАБ	560	RBK-500U PTAB unified cluster bomb loaded with HEAT submunitions
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочно-фугасными боевыми элементами РБК-500У ОФАБ-50УД	561	RBK-500U OFAB-50UD universal cluster bomb loaded with high-explosive fragmentation submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися противотанковыми боевыми элементами, оснащенными двухспектральным ИК координатором цели, РБК-500 СПБЭ-Д	561	RBK-500 SPBE-D 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fused anti-tank submunitions provided with double-spectrum IR coordinator
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами РБК-500 СПБЭ-К	562	RBK-500 SPBE-K 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fused submunitions
Унифицированная планирующая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами ПБК-500У СПБЭ-К	563	PBK-500U SPBE-K 500-kg unified gliding cluster bomb loaded with homing submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500 ПТАБ-1М	563	RBK-500 PTAB-1M 500-kg cluster bomb loaded with HEAT submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении осколочными боевыми элементами РБК-500 АО-2,5РТМ	564	RBK-500 AO-2.5RTM 500-kg cluster bomb loaded with fragmentation submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500 БЕТАБ	564	RBK-500 BETAB 500-kg cluster bomb loaded with concrete-piercing submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 250 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-250 ЗАБ-2,5М	565	RBK-250 ZAB-2.5M 250-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500 ЗАБ-2,5СМ	565	RBK-500 ZAB-2.5SM 500-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions
Разовая бомбовая кассета в снаряжении малокалиберными противолодочными боевыми элементами РБК-100 ПЛАБ-10К	566	RBK-100 PLAB-10K cluster bomb loaded with small-caliber anti-submarine submunitions
Блоки к универсальным контейнерам малогабаритных грузов для фронтовой авиации	567	**Bomb load units for frontline aircraft dispensers**
Контейнер малогабаритных грузов универсальный КМГУ-2	567	KMGU-2 universal dispenser for small-size loads
Блок одноразового действия объемно-детонирующий БКФ ОДС-35	568	BKF ODS-35 expendable fuel-air explosive unit
Блок одноразового действия с осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ АО-2,5РТ	568	BKF AO-2.5RT expendable unit loaded with 2.5-kg fragmentation bomblets
Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивными боевыми элементами калибра 1 кг БКФ ПТАБ-1М	569	BKF PTAB-1M expendable unit loaded with 1-kg HEAT bomblets

Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивно-осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ ПТАБ-2,5	569	BKF PTAB-2,5 expendable unit loaded with 2.5-kg HEAT fragmentation bomblets
Авиационные бомбы вспомогательного назначения	570	**Auxiliary bombs**
Светящаяся авиационная бомба САБ-250-200	570	SAB-250-200 flare bomb
Термостойкая светящая авиационная бомба САБ-250Т	570	SAB-250T heat-resistant flare bomb
Термостойкая дневная ориентирно-сигнальная авиационная бомба ДОСАБ-100Т	571	DOSAB-100T heat-resistant daytime marking bomb
Термостойкая ночная ориентирно-сигнальная авиационная бомба НОСАБ-100ТМ	571	NOSAB-100TM heat-resistant night marking bomb
Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-12Д	572	OMAB-25-12D marine marking bomb
Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-8Н	572	OMAB-25-8N marine marking bomb
Авиационные бомбы специального назначения	573	**Special-purpose bombs**
Дымовая авиационная бомба ДАБ-500	573	DAB-500 smoke bomb
Фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-80	573	FOTAB-100-80 photoflash bomb
Термостойкая фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-140	574	FOTAB-100-140 heat-resistant photoflash bomb
Практическая авиационная бомба П-50-75 с дневным или ночным зарядами	574	P-50-75 practice bomb with day or night charge
Практическая авиационная бомба П-50Ш	575	P-50Sh practice bomb
Практическая авиационная бомба П-50Т	575	P-50T practice bomb
Учебная противолодочная авиационная бомба УПЛАБ-50	576	UPLAB-50 training anti-submarine bomb
Малокалиберные глубинные авиационные бомбы МГАБ-С3, МГАБ-О3, МГАБ-Л3	576	Small-caliber air-dropped depth charges MGAB-S3, MGAB-O3, MGAB-L3
Агитационная авиационная бомба АГИТАБ-250-85	577	AGITAB-250-85 leaflet bomb
Малогабаритная мишень М6 (М6Т)	577	M6 (M6T) small-size target
Авиационная спасательная кассета АСК-500	578	ASK-500 rescue pod
Авиационное средство пожаротушения АСП-500	579	ASP-500 Airborne fire-fighting means
Выстрел с головной частью в термобарическом снаряжении ТБГ-29В	579	TBG-29V round with thermobaric warhead
6 ПАТРОНЫ К АВТОМАТИЧЕСКИМ МАЛОКАЛИБЕРНЫМ АВИАПУШКАМ	580	**AIRCRAFT CANNON ORDNANCE**
30-мм патрон с ОФЗ снарядом	580	The 30-mm high-explosive/cluster fragmentation/incendiary cartridge
30-мм патрон с БТ и Б снарядами	580	The 30-mm armor-piercing and armor-piercing tracer cartridge
30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ)	581	The 30-mm cluster fragmentation
30-мм патроны с пластмассовыми ведущими устройствами (ПВУ)	581	30-mm cannon cartridges with plastic leading belts
23-мм патроны к автоматическим малокалиберным авиапушкам	582	23-mm cannon cartridges

СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ ВООРУЖЕНИЯ ВМФ

NAVAL ORDNANCE & MUNITIONS

1 РАКЕТЫ КОРАБЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ	586	**SEA-LAUNCHED MISSILES**
Противокорабельная ракета П-35 из состава комплекса ракетного оружия	587	The P-35 ship-to-ship missile
Модернизированная противокорабельная ракета П-35 «Прогресс» из состава комплекса ракетного оружия	587	The upgraded P-35 Progress ship-to-ship missile
Противокорабельная крылатая ракета подводного старта из состава комплекса ракетного оружия «Аметист»	588	The Ametist submarine-launched anti-ship cruise missile
Универсальная крылатая ракета из состава корабельного комплекса ракетного комплекса «Малахит»	589	The Malakhit multipurpose sea-launched cruise missile
Противокорабельная ракета из состава комплекса ракетного оружия «Гранит»	589	The Granit ship-to-ship missile
Ракета из состава ракетного оружия «Базальт»	590	The Bazalt missile
Противокорабельная крылатая ракета из состава берегового ракетного комплекса «Редут»	590	The Redut shore defense anti-ship cruise missile
Унифицированная противокорабельная самонаводящаяся ракета «Яхонт» из состава корабельного ракетного комплекса	591	The Yakhont sea-launched anti-ship homing missile
Противокорабельная ракета «Яхонт» из состава подвижного берегового ракетного комплекса «Бастион»	592	The Yakhont anti-ship missile (Bastion mobile shore defense missile system)
Противокорабельная крылатая ракета П-15 (П-15У) из состава комплекса ракетного оружия	593	The P-15 (P-15U) anti-ship cruise missile
Крылатая ракета 85РУ из состава универсального ракетного комплекса «Раструб»	594	The 85RU cruise missile (Rastrub multipurpose missile system)

Крылатая ракета 3М-80Е из состава корабельного комплекса ракетного оружия . . . . . 595 . . . . . The 3M-80E sea-launched cruise missile

Противокорабельная крылатая ракета «Термит-Р» из состава берегового ракетного комплекса «Рубеж» . . . . . 596 . . . . . The Termit-R anti-ship cruise missile (the Rubezh shore defense missile system)

Противокорабельная ракета 3М-54Э . . . . . 597 . . . . . The 3M-54E anti-ship cruise missile

3М-14Э – крылатая ракета по наземным целям для вооружения подводных лодок . . . . . 597 . . . . . The 3M-14E submarine-to-ground cruise missile

3М-14ТЭ – крылатая ракета по наземным целям для вооружения надводных кораблей . . . . . 598 . . . . . The 3M-14TE ship-to-ground cruise missile

Противокорабельная крылатая ракета 3М-54Э1 для вооружения подводных лодок . . . . . 599 . . . . . The 3M-54E1 submarine-launched anti-ship cruise missile

91РЭ1 – противолодочная ракета для вооружения подводных лодок . . . . . 600 . . . . . The 91RE1 submarine-to-submarine missile

Противолодочная ракета 91РЭ2 . . . . . 601 . . . . . The 91RE2 anti-submarine missile

91РТЭ2 – противолодочная ракета для вооружения надводных кораблей . . . . . 602 . . . . . The 91RTE2 ship-to submarine missile

Противокорабельная крылатая ракета Х-35 из состава корабельного ракетного комплекса «Уран» . . . . . 603 . . . . . The Kh-35 ship-to-ship missile (the Uran ship-based missile system)

Противокорабельная ракета Х-35 из состава берегового подвижного ракетного комплекса «Бал-Э» . . . . . 604 . . . . . The Kh-35 ship-to-ship missile (Bal-E mobile shore defense missile system)

Ракета малогабаритного ракетного противолодочного комплекса «Медведка» . . . . . 605 . . . . . The Medvedka compact anti-submarine missile

Ракета 82Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-1 . . . . . 606 . . . . . The 82R ship-to-submarine missile (RPK-1 missile system)

Ракета 81Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-2 . . . . . 607 . . . . . The 81R submarine-to-submarine missile (RPK-2 missile system)

Ракета к противолодочному ракетному комплексу РПК-8 . . . . . 608 . . . . . The anti-submarine missile (RPK-8 missile system)

Противолодочная ракета 90Р для реактивной бомбометной установки РБУ-6000 . . . . . 609 . . . . . The 90R anti-submarine missile (used with the RBU-6000 depth-charge launcher)

300-миллиметровый реактивный снаряд отводитель 11СО2 комплекса «Удав-1М» . . . . . 609 . . . . . The 11SO2 300-mm torpedo deflection rocket-assisted projectile (used with the Udav-1M system)

300-миллиметровый заградительно-глубинный снаряд 111СЗГ комплекса «Удав-1М» . . . . . 610 . . . . . The 111SZG 300-mm torpedo underwater interception projectile (Udav-1M)

140-миллиметровый неуправляемый реактивный снаряд ОФ-45 комплекса «Огонь» . . . . . 610 . . . . . The OF-45 140-mm unguided rocket-assisted projectile (Ogon)

140-миллиметровый неуправляемый снаряд ЗЖ-45 комплекса «Огонь» . . . . . 611 . . . . . The ZZh-45 140-mm unguided projectile (Ogon)

122-миллиметровый неуправляемый реактивный снаряд ПРС-60 к самоходному береговому реактивному комплексу ДП-62 «Дамба» . . . . . 612 . . . . . The PRS-60 122-mm unguided rocket-assisted projectile (the DP-62 Damba self propelled shore defense system)

2 **ВЫСТРЕЛЫ КОРАБЕЛЬНОЙ АРТИЛЛЕРИИ . . . . . 613 . . . . . NAVAL ARTILLERY ORDNANCE**

130-мм выстрел А3-УЗС-44Р с зенитным снарядом А3-ЗС-44 к артустановке АК-130 . . . . . 613 . . . . . The 130-mm A3-UZS-44R round with the A3-ZS-44 anti-aircraft projectile (AK-130 artillery system)

130-мм разрядочный выстрел А3-УЖР-44 к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег» . . . . . 614 . . . . . The 130-mm A3-UZhR-44 discharge round (AK-130 artillery system, A-222 Bereg self-propelled gun)

100-мм А3-УЗС-58Р с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100 . . . . . 615 . . . . . The 100-mm A3-UZS-58R round with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system)

100-мм выстрел А3-УЗС-58 с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100 . . . . . 615 . . . . . The 100-mm A3-UZS-58 round with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system)

100-мм выстрел А3-УОФ-58 с осколочно-фугасным снарядом А3-ОФ-58 к артустановке АК-100 . . . . . 616 . . . . . The 100-mm A3-UOF-58 round with the A3-OF-58 high-explosive/fragmentation projectile (AK-100 artillery system)

100-мм выстрел А3-УПС-58 с практическим снарядом А3-ПС-58 к артустановке АК-100 . . . . . 617 . . . . . The 100-mm A3-UPS-58 round with the A3-PS-58 training projectile (AK-100 artillery system)

100-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-58 к артустановке АК-100 . . . . . 617 . . . . . The 100-mm A3-UCh-58 training round (AK-100 artillery system)

100-мм вспомогательный выстрел А3-УЖР-58 к артустановке АК-100 . . . . . 617 . . . . . The 100-mm A3-UZhR-58 auxiliary round (AK-100 artillery system)

76-мм выстрел А3-УЗСБ-62РП с зенитным осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановке АК-726 и АК-176 . . . . . 618 . . . . . The 76-mm A3-UZSB-62RP round with A3-ZS/OF-62P AAHE fragmentation projectile for AK-726 and AK-176 gun mounts

76-мм выстрел А3-УОФБ-62 с осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62 к артустановке АК-726 и АК-176 . . . . . 618 . . . . . The 76-mm A3-UOFB-62 round with A3-ZS/OF-62 HE fragmentation projectile for AK-726 and AK-176 gun mounts

76-мм выстрел А3-УПС-62 с практическим снарядом А3-ПС-62 к артустановке АК-726 и АК-176 . . . . . 619 . . . . . The 76-mm A3-UPS-62 round with A3-PS-62 target practice projectile for AK-726 and AK-176 gun mounts

76-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-62 к артустановкам АК-726 и АК-176 . . . . . 619 . . . . . The 76-mm A3-UCh-62 drill round for AK-726 and AK-176 gun mounts

57-мм выстрел 53-УОР-281У с осколочно-трассирующим снарядом 53-ОР-281У к артустановке АК-725 . . . . . 620 . . . . . 57-mm 53-UOR-281U round with 53-OR-281U fragmentation tracer projectile for AK-725 gun mount

30-мм патроны к зенитному автомату ГШ-6-30К (АО-18) корабельных артиллерийских установок . . . . . 621 . . . . . 30-mm cartridges for the GSh-6-30K (AO-18) ship-based cannon

30-мм патроны к автомату НН-30 корабельной артиллерийской установки АК-230 . . . . . 621 . . . . . The 30-mm cartridges for the NN-30 ship-based cannon (AK-230 artillery system)

25-мм патроны к автоматам М-110 и 110-ПМ корабельных артиллерийских установок . . . . . 622 . . . . . 25-mm cartridges (M-110 and 110-PM anti-aircraft cannon)

3 **БОЕПРИПАСЫ – ПОСТАНОВЩИКИ ПОМЕХ УПРАВЛЯЕМОМУ ОРУЖИЮ** . . . . . 623 — **JAMMING EW MUNITIONS**

140-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-2 . . . . . 624 — 140-mm turbojet jamming projectiles (PK-2 shipboard system)
82-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-16 . . . . . 625 — 82-mm turbojet jamming projectiles (PK-16 shipboard system)
120-мм снаряды помех к корабельному комплексу ПК-10 . . . 625 — 120-mm jamming rockets for PK-10 shipboard system
Переносной комплекс «Пурга» . . . . . 626 — The Purga portable rocket system
50-мм малогабаритный комплекс постановки аэрозольных широкодиапазонных маскирующих завес «Пурга-3» . . . . . 627 — The 50-mm Purga-3 system generates aerosol screens

4 **БОЕПРИПАСЫ К ПРОТИВОДИВЕРСИОННЫМ ГРАНАТОМЕТНЫМ КОМПЛЕКСАМ** . . . . . 628 — **ANTI-SEAL GRENADE LAUNCHER SYSTEMS**

Многоствольный реактивный гранатомет МРГ-1 . . . . . 628 — The MRG-1 multitube rocket grenade launcher
Ручной противодиверсионный реактивный гранатомет ДП-61 . 629 — The DP-61 portable anti-seal rocket grenade launcher
Ручной противодиверсионный гранатомет ДП-64 . . . . . 629 — The DP-64 portable anti-seal grenade launcher
Малогабаритный дистанционно-управляемый противодиверсионный гранатометный комплекс ДП-65 . . . . 630 — The DP-65 small-size remotely controlled anti-seal grenade launcher system

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. ПРОДУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СПЕЦХИМИИ

CONDENSED ENERGY SYSTEMS. SPECIAL CHEMISTRY PRODUCTS

1 **ТВЕРДЫЕ РАКЕТНЫЕ ТОПЛИВА И ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА** . . . . . 634 — **SOLID ROCKET PROPELLANTS, FUELS, POWDERS, EXPLOSIVES**

Экспериментальная база создания смесевых твердых ракетных топлив, технологий изготовления зарядов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 635 — Experimental basis for the development of new rocket propellants and charges (FGUP FTsDT Soyuz, the federal center for dual-use technologies)
Экспериментально-измерительная база для оценки взрывобезопасности производства и эксплуатации изделий из взрывчатых материалов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 641 — Experimental and measurement facilities for the assessment of explosive devices safety (FGUP FTsDT Soyuz)
Смесевые твердые ракетные топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 642 — Mixed Solid Rocket Propellants (FGUP FTsDT Soyuz)
Баллиститные ракетные твердые топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 644 — Ballistite solid rocket propellants (FGUP FTsDT Soyuz)
Технологический процесс изготовления и переработки баллиститных твердых ракетных топлив (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 647 — Ballistite solid rocket propellants production and processing technology (FGUP FTsDT Soyuz)
Корпуса РДТТ из полимерных композиционных материалов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 648 — Rocket solid-propellant engine cases made of polymer composites (FGUP FTsDT Soyuz)
Заряды ТРТ для систем ракетного вооружения (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 652 — Solid rocket propellant charges for operational rocket and missile systems (FGUP FTsDT Soyuz)
Физико-математическое моделирование внутрибаллистических и прочностных характеристик ракетных двигателей и зарядов твердого топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 659 — Numerical simulation of intraballistic and hardness characteristics of rocket motors and solid propellant charges (FGUP FTsDT Soyuz)
Экспериментально-испытательный комплекс для РДТТ (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 660 — Solid-propellant rocket motor testing facility (FGUP FTsDT Soyuz)
Опытно-промышленное химическое и механическое производство (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 662 — Experimental chemical and mechanical production (FGUP FTsDT Soyuz)

2 **ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА** . . . . . 664 — **EXPLOSIVES**

Тротил . . . . . 665 — TNT (trinitrotoluene)
Гексоген . . . . . 665 — RDX (cyclonite, hexogen)
Пластит . . . . . 666 — Plastic explosives
Эластит (ЭВВ-11) . . . . . 666 — Elastic explosives (EVV-11)
Термостойкие взрывчатые составы для боеприпасов наружной подвески . . . . . 667 — Heat-resistant explosive compounds for externally attached weapons
Взрывчатые составы для кумулятивных боеприпасов . . . . . 668 — Explosive compounds for shaped-charge munitions
Литьевые взрывчатые составы для РСЗО . . . . . 668 — Cast explosive compounds for MLRSs
Пластизольные взрывчатые составы . . . . . 669 — Plastisol explosive compounds
Пластичные и эластичные взрывчатые составы . . . . . 669 — Plastic and elastic explosive compounds
Жидкие и пастообразные взрывчатые составы . . . . . 670 — Liquid explosive compounds, explosive pastes
Промышленные взрывчатые материалы, разработанные с использованием взрывчатых компонентов утилизируемых боеприпасов . . . . . 670 — Demilitarized industrial explosive compounds

Получение эмульсионных взрывчатых веществ (ВВ) – порэмитов	677	Production of emulsion explosives poremits
3 ПОРОХА И МЕТАТЕЛЬНЫЕ ЗАРЯДЫ	**678**	**POWDERS AND PROPELLING CHARGES**
Нитраты целлюлозы. Нитроцеллюлоза водная	679	Cellulose nitrates. Water solution of cellulose nitrate
Технологии изготовления порохов	679	**Powders fabrication technology**
Гидропрессовая дискретно-непрерывная гибкая технология производства пироксилиновых порохов	679	Hydraulic pressure technology for discrete-continuous flexible process of nitric cellulose powder fabrication
Технология производства порохов смесевого типа	681	Mixed grain powder fabricati on technique
Технология производства зерненых баллиститных порохов	681	Ballistic powder fabrication technique
Технология производства сферических порохов	683	Ball powder fabrication technique
Технологии изготовления сгорающих гильз и сгорающих элементов	684	**Fabrication techniques of combustible cases and charges**
Технологии изготовления сгорающих гильз	684	Combustible case fabrication technique
Технологии изготовления и сгорающих элементов метательных зарядов фильтрационным литьем	685	Fabrication technique of combustible propellant charges by melting with filtering
Метательные заряды в гильзах со сгорающим корпусом (СГ) к выстрелам танковых пушек	686	Propelling charges in combustible cases for tank munitions
Заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом для 125-мм выстрелов с осколочно-фугасным и кумулятивными снарядами	687	Combustible propellant charge case for 125-mm projectiles with high-explosive and shaped-charge warheads
Порох ДРП-3Пр	687	DRP-3Pr powder
Заряды метательные для 125-мм выстрелов с практическими кумулятивным и подкалиберным снарядами	688	Propellant charge for 125-mm rounds with shaped-charge and armor-piercing discarding sabot warheads
Пироксилиновый порох и заряд метательный со сгорающим корпусом для 125-мм выстрела 3ВК25И с инертным кумулятивным снарядом 3БК29И к пушке Д-81	688	Nitric cellulose powder used in combustible propelling charge case for 125-mm 3VK25I round with 3BK29I inertial shaped charge projectile for D-81 tank gun
125-мм холостой выстрел индекс 4Х33	689	The Blank 4Kh33 125-mm round
Пироксилиновый порох и заряд для 115-мм выстрела 3УБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ21 к пушке У-5ТС	689	Nitric cellulose powder used in propelling charge for 115-mm 3UBM9 armor-piercing fin-stabilized discarding sabot round with 3BM21 projectile for the U-5TS gun
Пироксилиновый порох и заряд для 100-мм выстрела 3УБК9 с кумулятивным снарядом 3БК17М к пушке Д-10Т	689	Nitric cellulose powder used in propelling charge for 100-mm 3UBK9 round with 3BK17M shaped-charge projectile for the D-10T gun
Порох и заряд полный для 100-мм выстрела 3УОФ10 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ32 к системам Д-10Т, Д-10С и БС-3	690	Powder used in charge for 100-mm 3UOF10 with 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile for D-10T, D-10S and BS-3 systems
Метательные заряды к выстрелам наземной артиллерии	690	**Propelling charges for ground artillery systems**
Пироксилиновые пороха и заряд полный 4Б10 для 122-мм выстрела 3ВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 к гаубице Д-30, самоходной гаубице 2С1	691	Nitric cellulose powders used in 4B10 full propelling charge for 122-mm 3VOF81 round with 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile for the D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer
Порох ДРП-3	691	Powder DRP-3
Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный для 130-мм выстрела 3ВОФ44 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ33 к пушке М-46	692	Nitric cellulose powders used in reduced adjustable propelling charge for 130-mm 3VOF44 round with 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile for the M-46 artillery system
Пироксилиновый порох и уменьшенный переменный заряд 4Б80 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ29, 3ОФ59 к артсистемам 2А36, 2С5	692	Nitric cellulose powder used in 4B80 reduced adjustable propelling charge for 152-mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for 2A36, 2S5 artillery systems
Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ25, 3ОФ45, 3ОФ64 к системам Д-20, МЛ-20, 2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С»	693	Nitric cellulose powders used in reduced adjustable charge for 152-mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for the D-20, ML-20, 2S3M Akatsia, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S artillery systems
Порох и заряд полный переменный 54-БН-546 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ25, 3ОФ45, 3ОФ64 к системам Д-20, МЛ-20, 2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С»	693	Powder used in 54-BN-546 full adjustable charge for 152-mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for D-20, ML-20, 2S3M Akatsia, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S arty systems
Пироксилиновый порох и заряд полный 4Ж47 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ29, 3ОФ59 к артсистемам 2А36 «Гиацинт-Б», 2С5 «Гиацинт»	694	Nitric cellulose powder used as 4Zh47 full propelling charge for 152-mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for the 2A36 Giatsint-B, 2S5 Giatsint artillery system
Заряды в жестких сгорающих картузах к 82- и 120-мм минометам	694	Combustible cased propelling charges for 82-mm and 120-mm mortar rounds
Порох ДРП-3, ДРП-2	695	Powder DRP-3, DRP-2
Пороха и заряды к патронам малокалиберных артиллерийских систем	695	**Powders and charges for light artillery system rounds**
Пироксилиновый порох 6/7фл	695	Nitric cellulose powder 6/7fl
Пироксилиновый порох для 23-мм патронов к зенитным установкам Сухопутных войск	695	Nitric cellulose powder for 23-mm rounds for the Army anti-aircraft weapons

Пороха и заряды к стрелковому оружию	696	**Powders and charges for small arms**
Пироксилиновый порох ВУфл-545	696	Nitric cellulose powder VUfl-545
Пироксилиновый порох ВУфл для 7,62 мм патронов	697	Nitric cellulose powder VUfl for 7.62-mm rounds
Пироксилиновый порох ВТ для 7,62 мм патронов	697	Nitric cellulose powder VT for 7.62-mm rounds
Метательные заряды к выстрелам морской артиллерии	698	**Propelling charges for naval artillery rounds**
Пироксилиновый порох и заряд метательный для 130-мм выстрела А3-УФ-44 с фугасным снарядом А3-Ф-44 к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег»	699	Nitric cellulose powder used in propelling charge for 130-mm A3-UF-44 with A3-F-44 projectile for the AK-130 gun and A-222 Bereg self-propelled artillery system
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм выстрела А3-УЗС-58Р с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100	699	Nitric cellulose powders and the propelling charge for the 100-mm A3-UZS-58R round with the anti-aircraft A3-ZS-58 projectile for the AK-100 artillery system
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 76-мм выстрела А3-УЗСБ-62 РП с осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановкам АК-726, АК-176	700	Nitric cellulose powders used as propellants for 76mm A3-UZSB-62 RP round with A3-ZS/OF-62P high-explosive/fragmentation projectile for AK-726, AK-176 artillery systems
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм выстрела А3-УЗС-58 с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100	700	Nitric cellulose powders used as propellants for 100-mm A3-UZS-58 with anti-aircraft A3-ZS-58 projectile for the AK-100 artillery system
Взрывпакеты	700	Smoke-puff charges
Пироксилиновый порох 4/7Цгр для 23-мм патронов к автоматическим малокалиберным авиапушкам АМ-23, ГШ-23 и ГШ-6-23	701	Nitric cellulose powder 4/7Tsgr for 23-mm cartridges for automatic small-caliber aircraft cannons AM-23, GSh-23 and GSh-6-23
Наполнитель воспламенителей подвесных кассет авиационных средств поражения ДРП-2	701	DRP-2 use in aerial bomb cluster fuses
Порох дымный шнуровой	701	Cord black powder
4 СРЕДСТВА ИНИЦИИРОВАНИЯ	702	**CHARGE PRIMING ASSETS**
5 СНАРЯЖЕНИЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ	704	**CHARGING THE MUNITIONS**

ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ БОЕПРИПАСОВ

STORAGE AND DISPOSAL OF MUNITIONS

1 ХРАНЕНИЕ БОЕПРИПАСОВ	712	**STORAGE OF MUNITIONS**
Автоматизированные средства длительного хранения и обеспечения сохраняемости средств поражения	713	Automatic long-term storage and safety means
2 УТИЛИЗАЦИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ	716	**MUNITIONS DISPOSAL**
Технологии и оборудование утилизации боеприпасов	718	Munitions disposal technologies and equipment
Мобильный модульно-контейнерный комплекс расснаряжения 76–152-мм артснарядов	719	A mobile modular demilitarization station for artillery munitions (76–152-mm)
Мобильный модульно-контейнерный комплекс ТС расснаряжения 76–152-мм артснарядов	719	A mobile modular demilitarization station for TS artillery munitions (76–152-mm)
Комплекс расснаряжения крупногабаритных боеприпасов всех типов	720	Demilitarization station for heavy munitions of all types
Технология и оборудование для извлечения гексогеносодержащих составов типа А-IX-2 из артиллерийских снарядов повышенного могущества струей воды высокого давления и гидрорезки с очисткой воды	721	The technology and equipment for the recovery of mixed compositions containing RDX, type A-IX-2 from high power artillery munitions employing a high pressure water stream, hydraulic cutting and water purification
Применение высвобождающихся высокоэнергетических материалов	722	Application of released high energy materials
Установка вымывания тротила	722	TNT washout facility
Утилизация металлических частей артиллерийского выстрела методом обработки давлением	724	The method of recycling metal parts of an artillery round through pressure shaping
3 УТИЛИЗАЦИЯ УСТАРЕВШИХ ОБРАЗЦОВ БОЕПРИПАСОВ И ТЕХНИКИ	726	**EFFICIEND DISPOSAL OF OUTDATED TYPES OF MUNITIONS, WEAPONS, AND EQUIPMENT**
Технология «Форпост» – технологическая основа новой отрасли оборонной промышленности по рациональной утилизации устаревших образцов боеприпасов, вооружения и военной техники	726	Forpost technology represents the technological base of a new branch of the defense industry, aimed at efficient disposal of outdated types of munitions, weapons and equipment

4 УТИЛИЗАЦИЯ И ДЕМИЛИТАРИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ МИН . . . . . 730 . . . . ENGINEERING MINES DISPOSAL

Схема мобильного комплекса демилитаризации кассет КСФ-1 . . . . . 733 . . . . . Mobile complex for demilitarization of KSF-1 clusters

5 УНИЧТОЖЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ . . . . . 734 . . . . CHEMICAL WEAPONS DESTRUCTION

Российские технологии уничтожения химического оружия . . . . . 734 . . . . . Russian chemical weapons destructions technologies
Подвижный комплекс уничтожения химического оружия . . . . . 740 . . . . . Chemical weapons demilitarization mobile unit

ДВОЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

DUAL-USE TECHNOLOGY

1 ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ БОЕПРИПАСОВ . . . . . 744 . . . . ENGINEER EXPLOSIVE ITEMS

Применение инженерных боеприпасов с кассетной боевой частью при проведении контртеррористических операций . . . . . 744 . . . . . Engineer explosive items with cluster warhead In antiterrorist Operations

2 КОНВЕРСИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВЕРДЫХ РАКЕТНЫХ ТОПЛИВ И ПОРОХОВ . . . . . 747 . . . . CONVERSION IN PRODUCTION OF SOLID PROPELLANTS AND POWDERS

Конверсия в производстве твердых ракетных топлив и порохов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 747 . . . . . Conversion in production of solid propellants and powders (FGUP FTsDT Soyuz)

3 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОГНЕУПОРНЫХ ФУТЕРОВОК . . . . . 751 . . . . HIGH-TEMPERATURE CERAMIC WELDING OF REFRACTORY LINING

Технология ремонта огнеупорных футеровок методом высокотемпературной керамической сварки (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 751 . . . . . High-temperature ceramic welding of refractory lining (FGUP FTsDT Soyuz)

4 ЛИНЕМЕТАТЕЛЬ, УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОНОМНЫЕ . . . . . 752 . . . . STARLINE LINE THROWER, FIRE-CONTROL UNITS

Линеметатель (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 752 . . . . . Starline line thrower (FGUP FTsDT Soyuz)
Установки пожаротушения автономные твердотопливные (УПАТ) (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . . . 753 . . . . . Independent dry chemical fire-control units (IDCFCU) (FGUP FTsDT Soyuz)

5 НЕЛЕТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА . . . . . 754 . . . . NONLETHAL MUNITIONS

120-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к минометам образца 1938 г., 2Б11, орудиям 2С9, 2С23 и 2Б16 . . . . . 755 . . . . . The 120-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1938 and 2B11 mortars, for 2S9, 2S23 and 2B16 artillery pieces
82-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к минометам образца 1937 г., 2Б14-1 и автоматическому минометy 2Б9 . . . . . 756 . . . . . The 82-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1937 and 2B14-1 mortars and for 2B9 automatic mortar
Выстрел с боевой частью в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к гранатомету РПГ-7 . . . . . 757 . . . . . The RPG-7 grenade launcher round with warhead filled with irritant-action pyrotechnic composition
40-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 и шестиствольному гранатомету 6Г30 . . . . . 758 . . . . . The 40-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for GP-25, GP-30 underbarrel and 6G30 (six-barrel) grenade launchers
Выстрел с гранатой запреградного действия в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к гранатомету РПГ-7 . . . . . 759 . . . . . The obstacle-penetrating grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the RPG-7 grenade launcher
45-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к гранатомету ДП-64 . . . . . 760 . . . . . The 45-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the DP-64 grenade launcher
30-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе иританта к автоматическому гранатомету АГС-17 . . . . . 761 . . . . . The 30-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the AGS-17 automatic grenade launcher

Граната ручная в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта	762	The hand grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition
Реактивная специальная граната РСГ-1 с гранатометом одноразового применения и ГЧ слезоточиво-раздражающего действия	762	The RSG-1 special rocket grenade for single-shot grenade launcher fitted with lachrymatory/irritation-action warhead
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта	763	The 500-kg cluster bomb packed with submunitions charged with irritant-action pyrotechnic composition
Блок с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к вертолетному контейнеру КМГВ	764	The heliborne KMGV-type dispenserof packages of submunitions filled with irritant-action pyrotechnic composition
Блок шашек в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта	765	The package of aerosol pots filled with irritant-action pyrotechnic composition

6	**РАЗДЕЛКА КРУПНОГАБАРИТНЫХ МЕТАЛЛООБЪЕКТОВ**	766	**LARGE-SIZE INTRACTABLE METAL OBJECTS CUTTING**
Разделка крупногабаритных труднопереработываемых металлообъектов с помощью энергии управляемого взрыва (ЗАО НПП «Контур»)	766	Large-size intractable metal objects cutting through controlled explosion energy (NPP Kontur)

ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

PRODUCERS

Федеральное государственное унитарное предприятие «3 Центральный научно-исследовательский институт МО РФ»	774	3rd central research and development institute of the Russian Defense Ministry (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное научно-производственное предприятие «Сплав»	775	Splav state research and production company (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел» им. И.И. Торопова»	776	Toropov Vympel state machine-building design bureau (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное научно-производственное предприятие «Базальт»	777	Bazalt state research and production enterprise (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «ГосНИИ «Кристалл»	778	Kristall state research and development institute (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Завод им. Я.М. Свердлова»	779	Sverdlov plant (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Завод «Пластмасс»	780	Zavod Plastmass plant (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Казанский казенный пороховой завод»	781	Kazan state gunpowder plant (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро машиностроения»	782	KBM (machine-building design bureau) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Красноармейский научно-исследовательский институт механизации»	783	Krasnoarmeisk research and development institute of mechanization (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Котовский завод пластмасс»	784	Kotovsk plastics plant (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное машиностроительное конструкторское бюро имени А.Я. Березняка «Радуга»	785	Raduga Bereznyak state machine-building design bureau (federal state unitary enterprise)
Федеральное казенное предприятие «НИИ «Геодезия»	786	Geodezia research and development institute (federal state enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт «Поиск»	787	Poisk research and development institute (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский инженерный институт»	788	NIII research and development institute of engineering (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный научно-производственный центр «Научно-исследовательский институт прикладной химии»	789	NIIPKh (research and development institute of applied chemistry) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский технологический институт»	790	NITI (technology research and development institute)
Федеральное государственное унитарное предприятие ФНПЦ «Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов – центр пороходелия»	791	GosNIIHP (state chemical research and production institute) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие «Дельта»	792	Delta research and production company (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение машиностроения»	793	NPOM (research and production machine-building association) (federal state unitary enterprise)
Федеральное казенное предприятие «Нижнетагильский институт испытания металлов»	794	NTIIM (Nizhny Tagil institute of metal testing) (federal state enterprise)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Пермский завод им. С.М. Кирова»	795	Kirov Zavod, Perm (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Завод имени Серго»	796	POZIS (Sergo production association) (federal state unitary enterprise)
Открытое акционерное общество « Государственное научно-производственное предприятие «Регион»	797	Region state research and production company (joint stock company)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»	798	RFYaTs-VNIIEF (All Russian federal nuclear center and national research and development institute of experimental physics) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»	799	Altai federal research and production center (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Сигнал»	800	Signal (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «ФНПЦ «Прибор»	801	Pribor federal research and production center (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Химический завод «ПЛАНТА»	802	PLANTA chemical plant (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения» (ЦНИИТОЧМАШ)	803	TSNIITOCHMASH (central research and development institute of precision engineering) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики»	804	TsNIIHM (central research and development institute of chemistry and mechanics) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Чебоксарское ПО им. В.И. Чапаева»	805	Cheboksary-based Chapayev production association (federal state unitary enterprise)
Федеральный научно-производственный центр «Конструкторское бюро точного машиностроения им. А.Э. Нудельмана»	806	KBTochMash (FNPTs Nudelman precision engineering design bureau) (federal state unitary enterprise)
Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный центр двойных технологий «Союз»	807	Soyuz federal center of dual-use technologies (federal state unitary enterprise)
Государственное предприятие «Научно-исследовательский машиностроительный институт»	808	NIMI (machine-building research and development institute) (state company)
Государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро приборостроения»	809	KBP (instrument design bureau) (state unitary enterprise)
Федеральное казенное предприятие «Самарский завод «Коммунар»	810	Kommunar plant, Samara (federal state enterprise)
Открытое акционерное общество «АК «Туламашзавод»	811	Tulamashzavod (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения»	812	TsKBA central engineering design bureau (joint stock compani)
Открытое акционерное общество «Ульяновский патронный завод»	813	Ulyanovsk ammunition plant (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Вятка»	814	OAO Vyatka (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Машиностроительное конструкторское бюро «Факел» имени академика П.Д. Грушина»	815	Fakel machine-building design bureau (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Научно-производственный испытательный центр «Армint»	816	Armint research, production and test center (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Техническая химия»	817	Tekhnicheskaya khimiya (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Тульский патронный завод»	818	Tula ammunition plant (joint stock company)
Открытое акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Новатор»	819	Novator experimental design bureau (joint stock company)
Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Резерв»	820	Rezerv research and production association (Ltd.)
Общество с ограниченной ответственностью «ГП «СПЕЦМЕТ»	821	Spetsmet state company (Ltd.)
Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Прогресс»	822	Progress research and production association (Ltd.)
Закрытое акционерное общество «Климовский штамповочный завод»	823	Klimov pressure molding plant (closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Барнаульский патронный завод»	824	Barnaul ammunition plant (closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Научно-технический комплекс «Автоматизация и механизация технологий» (НТК «Аметех»)	825	Ametekh NTK (research and engineering complex of technology automation and mechanization) (closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Металлхим-Прогресс»	826	Metallkhim-Progress (closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Контур»	827	Kontur research and production company (closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Новосибирский патронный завод»	828	Novosibirsk Ammunition Plant (Closed JSC)
Закрытое акционерное общество «Форпост-Конверсия»	829	Fortpost-Konversiya company (closed JSC)
Пензенский артиллерийский инженерный институт имени Главного маршала артиллерии Н.Н. Воронова	830	Marshal of artillery Voronov Institute of artillery engineers Penza
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. Кафедра «Высокоточные летательные аппараты»	831	Bauman Moscow state technical university (MSTU) high precision flying vehicles department
Указатель	832	**Index**
Термины и определения	844	**Terms and definition**

Владислав Байдак,
генерал-майор,
начальник 3 ЦНИИ МО РФ,
доктор технических наук

Dr. Vladislav Baidak,
Major General, Chief,
3rd Central Research Institute
of the RF Defense Ministry

Современные боеприпасы

Modern Munitions

В соответствии с современной военной наукой и практикой боеприпасы являются составной частью вооружения различного типа, предназначенного для поражения живой силы противника и техники, разрушения сооружений и укреплений, поражения объектов связи, телекоммуникаций, энергетики, транспорта, экономики и др., выполнения специальных задач (освещения, задымления, переброски агитационной литературы и т.д.). Все остальные компоненты вооружения служат для обеспечения своевременной и надежной доставки боеприпасов с заданной точностью до цели (точки прицеливания объекта) для выполнения задачи поражения цели (объекта) с требуемым уровнем ущерба.

Впервые в практике военных конфликтов боеприпасы появились одновременно с возникновением огнестрельного оружия – в XII веке у арабов, с XVII века – в Западной Европе и на Руси. Оружие и боеприпасы с самого первого момента создания и во все последующие годы развивались взаимосвязано: все новейшие достижения в создании боеприпасов немедленно учитывались в конструкции оружия и, наоборот, нововведения в оружии диктовали соответствующие требования к научно-техническому уровню и качеству боеприпасов.

За прошедшие столетия боеприпасы сделали огромные шаги в своем совершенствовании и развитии. Этому способствовали следующие факторы.

1. Достижения науки и техники, внедрение которых позволило реализовывать передовые идеи и принципы построения, новые конструктивные решения в боеприпасах.

2. Существенное изменение облика Вооруженных сил, появление новых видов Вооруженных сил и родов войск, значительное расширение типажа и количества целей (объектов) в бою и операции, потребовавших изыскания новых методов и способов их поражения.

3. Возрастание масштабов войн и военных конфликтов, роли и значения в них средств вооруженной борьбы привело к огромному росту потребностей армий и флотов в боеприпасах различного назначения, что потребовало создания специального промышленного производства и применения соответствующих технологий массового изготовления боеприпасов.

4. Создание новых материалов, взрывчатых веществ, элементной базы, позволивших разрабатывать более сложные и эффективные боеприпасы с лучшими характеристиками.

Modern military science and practical warfare regard munitions as part of weapons systems used to destroy enemy manpower, combat hardware, installations, fortifications, communications, support lines, energy sources, transportation assets, economic assets etc., and to accomplish special-purpose missions (illuminate, conceal by smoke, dispense propaganda materials in psychological operations etc.). All other parts of weapons systems have a sole purpose to ensure that the munition arrives at the right place at the right time to affect the assigned target to a desired degree.

First uses of fire munitions on the battlefield date back to the Arab civilization of the 12th century. In the 17th century, Europeans and Russians also acquired the technology, and those years marked the beginning of interdependent weapon-munition development: While innovative munitions were immediately complemented by appropriate weapons to fire them, new potentialities of weapons encouraged the upgrade of munitions they could fire.

The following factors are behind the stunning progress munitions made through centuries:

1. Scientific innovations – general progress in knowledge contributed to the architecture and action principles of munitions.

2. Changes in the fighting forces themselves – new armed services, branches, new types of targets to engage and principles and methods of engagement required continuous development of munitions.

3. Political changes – the scale and scope of wars and armed struggle in general has always been on the rise, which greatly increased consumption and generated a need for special-purpose industries and mass-production technologies.

4. New materials, explosives, electronics increased effectiveness and performance.

5. Comprehensive and continuously growing experience and expertise on the use of munitions in all types of environment.

The main milestones that defined the current state of munitions are weapons and ordnance materials (from bronze and lead to cast iron and steel), explosives (advent of smokeless gunpowder and high brisant explosives); aerodynamics (invention of the rifled bore, breech loading, improvement of

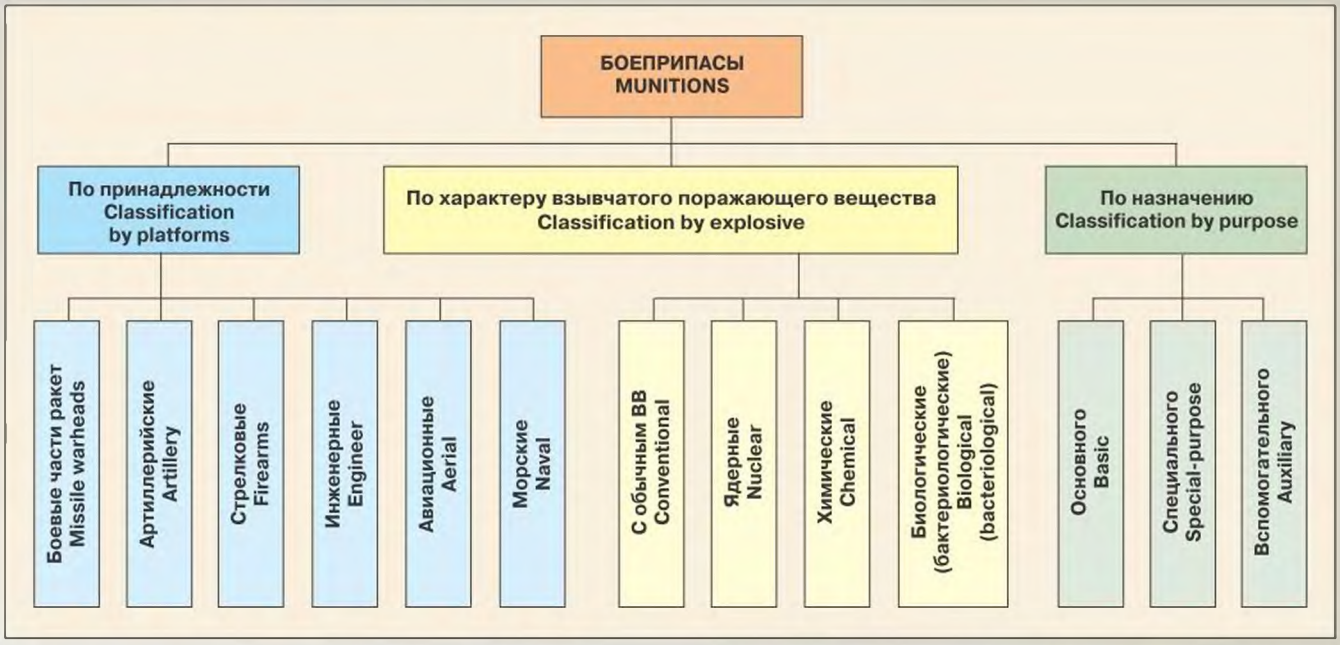
5. Опыт широкого применения боеприпасов различного назначения во всех сферах военных конфликтов и ведения боевых действий – на суше, на море и в воздухе.

В своем развитии боеприпасы прошли ряд важных этапов, которые определили их современный уровень и качество. К ним следует отнести: изготовление стволов оружия и корпусов боеприпасов из бронзы, свинца, чугуна, стали; появление бездымного пороха, мощных бризантных ВВ; создание нарезного казнозарядного оружия и совершенствование аэродинамической (баллистической) формы боеприпасов; специализация и стандартизация оружия и калибра боеприпасов, увеличение дальности, точности стрельбы; разработка различных способов и схем метания и доставки боеприпасов к цели; появление автоматического оружия, реактивных снарядов и ракет, создание управляемых и высокоточных боеприпасов. В совокупности все перечисленные научно-технические, технологические и производственные достижения привели к огромному расширению типажа и номенклатуры боеприпасов, их специализации и рациональной адаптации к решению множества конкретных боевых и огневых задач. В связи с этим возникла актуальная задача необходимости систематизации и классификации всего множества современных боеприпасов. Современные боеприпасы классифицируются по следующим основным признакам. По принадлежности к носителю и виду вооружения: боевые части ракет, артиллерийские, авиационные, морские, стрелковые, инженерные. По характеру боевого снаряжения (взрывчатого и поражающего вещества): с обычным ВВ, ядерные, химические, биологические (бактериологические). По назначению: основного (для поражения и разрушения), специального (для освещения, задымления, постановки радиопомех и др.) и вспомогательного (учебные, холостые, для специальных испытаний и т.п.). По управляемости: управляемые (высокоточные), неуправляемые.

Боевые части (БЧ) ракет подразделяются на моноблочные и кассетные, включающие несколько суббоеприпасов (боевых элементов – БЭ). БЧ ракет состоят из корпуса, одного или нескольких БЭ, боевых зарядов (БЗ), взрывательного устройства и предохранительно-исполнительного механизма и др. Корпус предназначен для соединения всех элементов БЧ и в некоторых типах БЧ служит для образования осколков, наносящих поражение цели. БЧ размечаются, как правило, в головной части (ГЧ) ракет. Головные части классифицируются: по принадлежности – ГЧ стратегических, оперативно-тактических и тактических ракет; по типу БЗ – с ядерными, термоядерными, обычными

bullet shapes); introduction of standards and classification; invention of new propellant and delivery schemes (invention of automatically reloaded weapons, application of rocket principles, and application of modern computing and information technology to create smart munitions).

All this resulted in a modern global range of ammunitions that is extremely diverse and highly specialized for various combat and support missions. To find one's way through this maze, all munitions are classified by their common basic parameters:



Means of delivery and types of weapons (missile/rocket warheads, artillery, aerial, naval, firearms, engineer);

Combat agent and effect (conventional explosive, nuclear, chemical, biological, bacteriological);

Purpose (basic – to destroy and kill, special-purpose – to illuminate, conceal, jam etc., and auxiliary – to train and conduct experiments); and

Guidance (unguided and guided, or «smart»).

Missile/rocket warheads are further classified into single and cluster munitions, the latter including a number of submunitions. A typical warhead always includes a case, one munition or several submunitions, a charge, a fuse, and a safety lock). In some munitions, the case serves not only to accommodate all essential elements but also to produce fragments as the charge goes off.

Typically a warhead is part of a rocket/missile payload and is placed in the front. Warheads are classified:

By the scope – into strategic, theater, and tactical;

By the charge – into conventional, nuclear, thermonuclear etc.;

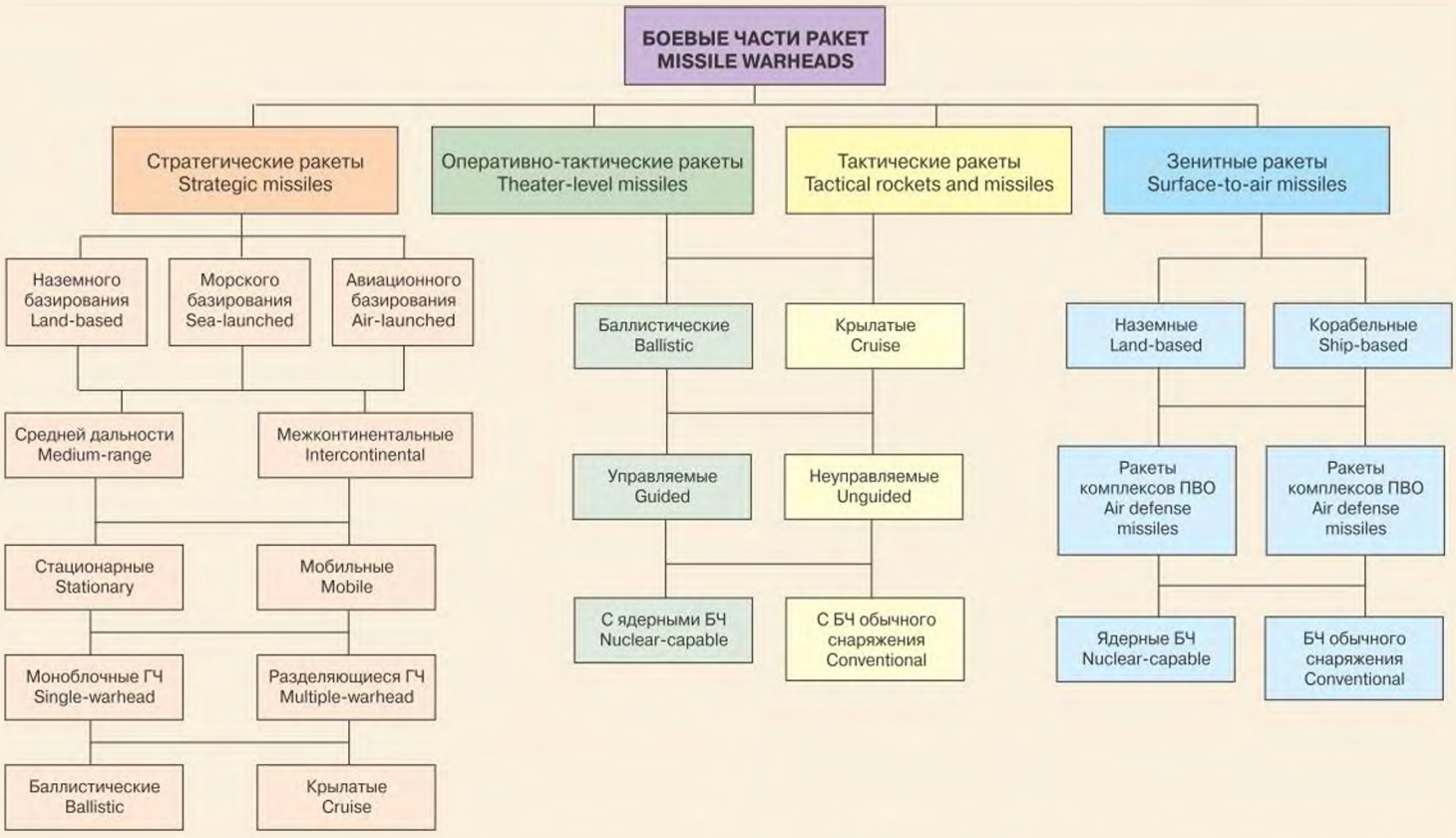
By the number of submunitions in one warhead – into single and multiple;

By the guidance capability in passive trajectory phases – into guided and unguided.

Main characteristics of warheads are weight of explosive (yield for nuclear warheads), total weight, dimensions, and aerodynamics. Nuclear warheads weigh from several kilograms to several metric tons, while their yield is measures in kilotons and often in megatons (i.e. how much conventional explosive is needed to inflict the same damage).

Combat efficiency of a missile as a whole also heavily depends on its reaction time, accuracy, and interference/jamming immunity.

Single non-detachable warheads are mostly bound for tactical missiles, while more powerful are typically detachable and



ми и др. зарядами; по количеству БЗ в ГЧ – однозарядные, или моноблочные, и многозарядные, или разделяющиеся; по управляемости на пассивном участке траектории – неуправляемые и управляемые. К основным характеристикам ГЧ ракет относятся: мощность и количество БЗ, массовые, геометрические и аэродинамические данные. Мощность ядерных БЗ колеблется от нескольких кт до десятков Мт, масса – от десятков кг до нескольких тонн. Важными характеристиками ракет, определяющими их боевые возможности, а также эффективность действия у цели являются оперативность и точность нанесения удара, надежность и защищенность от воздействия противника.

Моноблочные ГЧ могут быть неотделяемыми (только у тактических ракет) и отделяемыми. Разделяющиеся ГЧ предста-

often multiple. Multiple submunitions can be scattered over the target area, serially targeted, independently targetable (e.g., MIRVs – multiple independently targetable re-entry vehicles), and terminal-phase maneuverable.

Missiles and rockets are also classified by the launch and target environment into the following classes: surface-to-surface, surface-to-air, surface-to-ship, air-to-surface, air-to-air, air-to-ship, ship-to-surface, ship-to-ship, ship-to-air etc.

Surface-to-surface rockets/missiles

This is the largest and most diverse type of rocket munitions. It includes strategic missiles on various platforms, theater and tactical missiles.

Динамика роста эффективности поражающего действия осколочных боевых элементов КБЧ ракет ОТРК

Growth of cluster fragmentation destructive action (theater-level missiles)

вляют собой связку из нескольких моноблочных ГЧ, называемых боевыми элементами (БЭ). Существуют разделяющиеся ГЧ следующих типов: с рассеиванием БЭ относительно выбранной точки прицеливания, с последовательным нацеливанием БЭ на объекты ударов, с индивидуальным наведением каждого БЭ на свою цель, с маневров БЭ на конечном участке траектории (в плотных слоях атмосферы).

В зависимости от места пуска и нахождения цели ракеты делятся на классы: «земля-земля», «земля-воздух», «земля-корабль», «воздух-земля», «воздух-воздух», «воздух-корабль», «корабль-земля», «корабль-корабль», «корабль-воздух». Общим для ракет первых трех классов является расположение их ПУ на земле. Класс ракет «земля-земля» – самый обширный по дальности действия и характеру выполняемых задач. Он включает стратегические ракеты различного базирования, оперативно-тактические и тактические ракеты Сухопутных войск, предназначенные для поражения наземных объектов, целей, и зенитные ракеты. Ракеты класса «земля-воздух» (зенитные) служат для борьбы с воздушными целями и являются основным оружием войск ПВО страны и войсковой ПВО армии развитых государств. Ракеты класса «земля-корабль» используются против морских целей и находятся на вооружении береговых ракетных частей и подразделений. Три класса ракет представляют собой авиационные ракеты. Самые мощные из них относятся к классу «воздух-земля». Ими вооружаются самолеты и вертолеты для поражения различных наземных целей. В класс «воздух-воздух» входят ракеты воздушного боя. Они применяются для уничтожения самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов. Ракетами класса «воздух-корабль» вооружаются, как правило, самолеты морской ракетоносной авиации для уничтожения морских целей. Последние три класса объединяют ракеты надводных кораблей и подводных лодок (ПЛ). Ракеты класса «корабль-земля» применяются для нанесения ударов по целям в глубоком тылу противника, а также по его береговым объектам. Ракеты класса «корабль-воздух» представляют собой зенитные ракеты кораблей и служат для их прикрытия от воздушного противника. По конструкции они иногда аналогичны ракетам класса «земля-воздух». Ракеты класса «корабль-корабль» являются оружием морского боя, могут применяться также по береговым объектам.

Стратегические ракеты предназначены для поражения важных стратегических объектов противника. Они состоят на вооружении сил стратегического назначения, ВМФ (ВМС), ВВС. Пуски ракет могут производиться со стационарных и подвижных наземных ПУ, самолетов-ракетоносцев, атомных ПЛ и надводных кораблей. Оперативно-тактические и тактические ракеты имеют максимальную дальность полета менее 1000 км и предназначены для поражения в оперативной и тактической глубине противника средств ядерного нападения и ПВО, крупных сосредоточений войск (сил), командных пунктов, аэродромов, объектов военной техники и живой силы в различных видах боя, постановки минных заграждений и выполнения других задач. Они состоят на вооружении родов войск (сил), Сухопутных войск, авиации и Военно-морского флота. Пуск ракет осуществляется с наземных подвижных ПУ, бомбардировщиков, истребителей, вертолетов, ПЛ и надводных кораблей.

Боевой заряд ракет в зависимости от назначения может быть ядерным или обычного снаряжения. Самыми мощными ядерными зарядами снаряжаются обычно БЧ ракет стратегического назначения, а менее мощными – БЧ тактических и оперативно-тактических ракет. БЧ с ядерными зарядами применяются также в зенитных управляемых ракетах средней и большой дальности, которые предназначаются для ПВО и ПРО. БЧ с зарядами обычного снаряжения бывают фугасные, осколочные, осколочно-фугасные, кумулятивные, стержневые, кассетные, зажигательные и др. Они применяются в тактических, оперативно- тактических, авиационных и зенитных ракетах.

Фугасные БЧ поражают цели ударной волной, образующейся при взрыве обычного ВВ (тротила, тетрила, гексогена и др.), а также осколками. Они рассчитаны на подрыв при встрече с целью или при определенном углублении в преграду, что обеспе-

Surface-to-air missiles

These missiles are used against aerial targets and make the mainstay of firepower of strategic and battlefield air defense systems.

Surface-to-ship missiles

These missiles are adapted for use in the maritime environment against surface naval targets and are supplied to coastal defense units.

Air-to-surface rockets/missiles

The most powerful air-to-surface munitions used against land targets.

Air-to-air missiles

These air-launched missiles are used against enemy aircraft.

Air-to-ship missiles

These missiles are adapted for use in the maritime environment against surface naval targets and are typically supplied to carrier-borne aircraft.

Ship-to-surface missiles

These missiles are used in amphibious operations against shore-based targets and in joint operations against land targets behind enemy lines.

Ship-to-ship missiles

Though adapted for ship-to-ship warfare, they are often effective against land targets as well.

Ship-to-air missiles

These missiles make up warships' air defense capability and are often derived from baseline surface-to-air versions.

Strategic missiles are used against strategic targets, supplied to special strategic armed services, navies, and air

Динамика роста поражающего действия осколочных БЧ ракет ОТРК

Growth of fragmentation destructive action (theater-level missiles)

чивается использованием контактных взрывателей. Осколочные (осколочно-фугасные) БЧ бывают в основном двух видов: с готовыми поражающими элементами и с осколками образующимися при взрыве из материалов корпуса. Готовые поражающие элементы имеют разнообразную форму: шаровую, цилиндрическую, кубическую, призматическую и др. Они располагаются в корпусе в определенном порядке. БЧ с осколками, образующимися из материалов корпуса, конструктивно выполняются в различных вариантах с таким расчетом, чтобы при взрыве образовалось максимальное количество поражающих осколков. Осколочные (осколочно-фугасные) БЧ могут иметь как неконтактные (авиационные и зенитные ракеты), так и контактные (тактические, оперативно- тактические ракеты) взрыватели. Кумулятивные БЧ и БЭ применяются в основном в противотанковых, управляемых ракетах и кассетных боевых частях для поражения бронированных целей. В стержневых БЧ поражающим элементом служат стержни, последовательное и гибкое соединение которых при взрыве образует в радиальном направлении металлическую цепь, перерезающую цель при попадании. Кассетные БЧ состоят из субснарядов, каждый из которых имеет боевой заряд и взрыватель. Использование кассетных БЧ увеличивает зону поражения. Эффективность действия БЧ характеризуется зоной (радиусом) поражения или специальным действием (фугасным, осколочным, кумулятивным и т.д.). Она зависит от многих факторов, главными из которых являются: тип и мощность боевого заряда, точность попадания (наведения) в цель (в точку прицеливания), характеристика системы подрыва боевого заряда, условия встречи с целью, тип цели и принцип ее поражения.

Артиллерийские боеприпасы включают артиллерийские, минометные выстрелы, реактивные снаряды и противотанковые управляемые ракеты (ПТУР) и предназначены для борьбы

forces, and can be launched from stationary and mobile land platforms, strategic aircraft, and nuclear-capable submarines and surface warships.

Tactical/theater missiles have an effective range under 1,000 km and are typically used against enemy nuclear assets, air defenses, groupings of personnel and hardware, command posts, and airfields. Missiles can also dispense mines and perform other support missions. These missiles – conventional or nuclear-tipped – are supplied to all armed services and mostly deployed on mobile surface launchers, fixed- and rotary-wing aircraft, submarines, and surface warships.

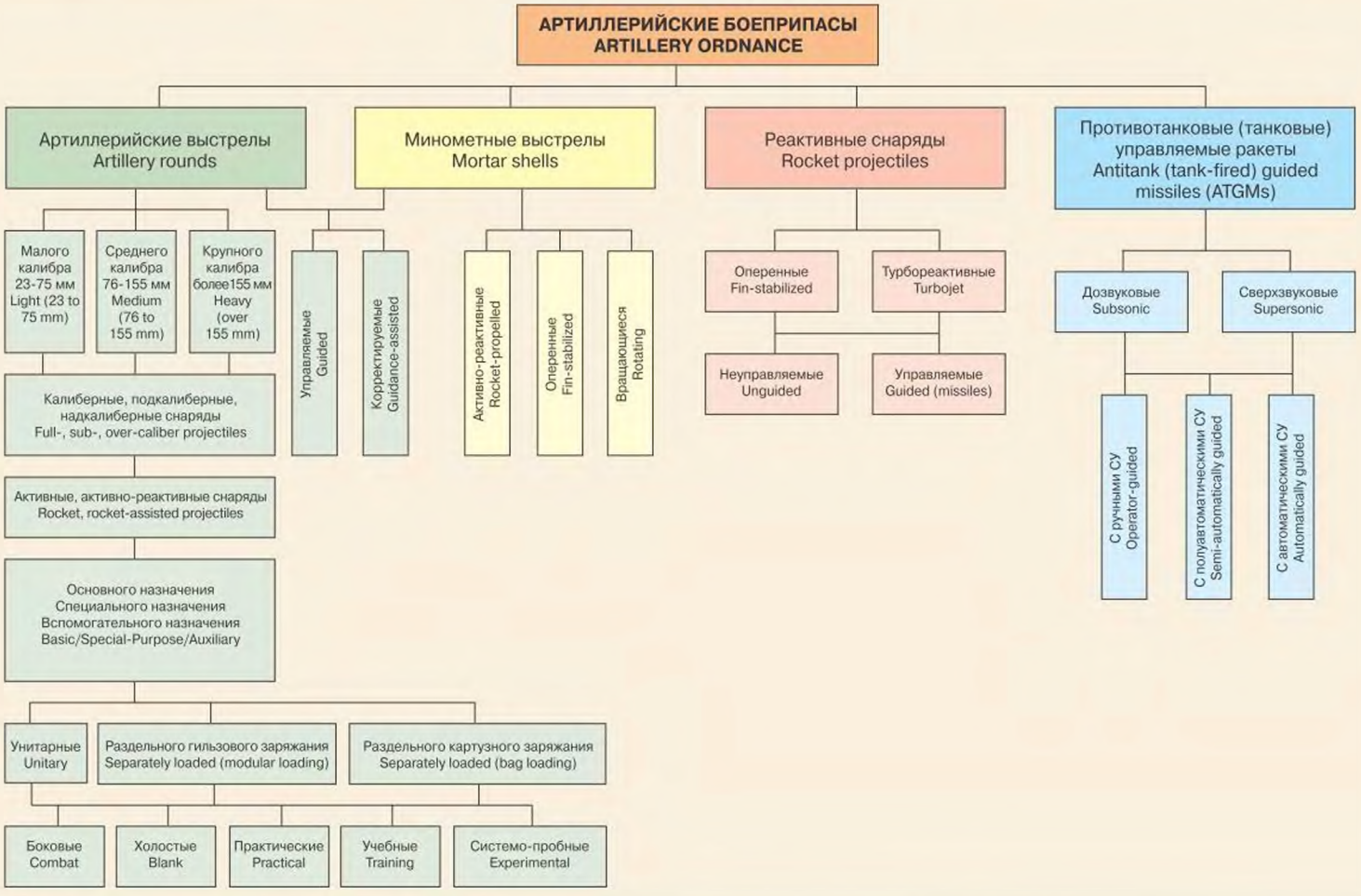
Payload power typically goes down from strategic to theater to tactical missiles.

Nuclear-capable warheads can be used in surface-to-air medium- and long-range interceptor missiles.

Conventional warheads are classified into high explosive, fragmentation, high explosive/fragmentation, shaped-charge, continuous-rod, cluster, incendiary etc. and used primarily in tactical and theater surface-, air-launched, and air-defense missiles.

The impact of high explosive munitions is based on the blast wave that results from an explosion of a mass of conventional explosive (trinitrotoluene, trinitrophenylmethylnitramine, hexogene etc.) and fragments. They have percussion fuses to go off at the moment of hitting the target or after penetrating its protective cover.

High explosive/fragmentation munitions are classified into naturally fragmenting and using precut and pre-placed standard (ball, cylinder, cubic, prism etc.) fragments. Naturally fragmenting warheads are made to produce as many fragments as possible. These missiles are equipped with proximity



с огневыми средствами, танками, самолетами, живой силой, а также для разрушения сооружений и уничтожения (подавления) важных объектов противника. Наземная артиллерия подразделяется на пушечную, гаубичную, реактивную, противотанковую (в том числе ПТУР), зенитную, горную и минометную.

Основными элементами выстрела являются снаряд (мина), метательный заряд в гильзе или картузе, средство воспламенения и взрыватель (взрывательное устройство).

По отношению к калибру орудия снаряды бывают калиберные, подкалиберные и надкалиберные. По калибру артиллерийские боеприпасы подразделяются на боеприпасы малого (23–75 мм), среднего (75–155 мм) и крупного (свыше 155 мм) калибра.

По способу введения в канал ствола выстрелы могут быть унитарного, раздельно-гильзового и картузного заряжания. Выстрелы унитарного заряжания применяются в калибрах до 100 мм включительно.

Основным элементом выстрела, непосредственно наносящим поражение цели, является снаряд (мина), состоящий из корпуса и снаряжения. Снаряды бывают активные, получающие движение только за счет энергии пороховых газов метательного заряда, и активно-реактивные, получающие дополнительное ускорение на траектории за счет имеющегося в донной части реактивного двигателя. В качестве снаряжения снаряда используется разрывной заряд, дымообразующие вещества, осветительные, зажигательные составы и др.

Артиллерийские боеприпасы разделяют на боеприпасы основного, специального и вспомогательного назначения. Снаряды основного назначения служат для непосредственного нанесения поражения (ущерба) цели. К ним относятся осколочные, осколочно-фугасные, фугасные, кумулятивные, бетонобойные, зажигательные, кассетные и некоторые другие боеприпасы.

Боеприпасы специального назначения используются для освещения местности, простановки дымовых завес, создания помех и выполнения других задач. К ним относятся осветительные, дымовые, дымокурящие, пристрелочно-целеуказательные и др. К боеприпасам вспомогательного назначения относят учебные, практические, системопробные, применяемые для испытательных и учебно-боевых стрельб, изучения устройства снарядов и т.д.

В отличие от артиллерийских снарядов, минометные мины стабилизируются в полете не вращением, а оперением (стабилизатором). По сравнению с артиллерийскими боеприпасами минометные мины являются более эффективным средством борьбы с укрытой и открыто расположенной живой силой и небронированной техникой вследствие, как правило, больших углов падения.

По способу доставки к цели артиллерийские боеприпасы бывают неуправляемыми, управляемыми и корректируемыми.

Первые образцы реактивных снарядов были созданы в 30-е годы XX века. В дальнейшем реактивная артиллерия получила большое развитие. Многозарядность, скорострельность, возможность поражения целей на больших площадях являются ее неоспоримыми преимуществами.

Основными направлениями совершенствования РС являются повышение дальности и точности стрельбы, создание новых кассетных БЧ с кумулятивно-осколочными и самоприцеливающимися БЭ и неконтактными взрывательными устройствами.

Основу системы современных артиллерийских противотанковых боеприпасов составляют кумулятивные и бронебойные калиберные, подкалиберные снаряды танковых и противотанковых пушек калибра 100–152 мм и противотанковые (танковые) управляемые ракеты носимых, самоходных и вертолетных ПТРК. Калиберные бронебойные снаряды могут быть каморными (с разрывным зарядом) и сплошными (без ВВ), а по конструкции – остроголовыми, тупоголовыми и остроголовыми с бронебойным наконечником.

Действие бронебойных снарядов характеризуется значением бронепробиваемости, зависящим от кинетической энергии снаряда в момент встречи с броней, прочности корпуса и угла встречи с броней и поражением за броней. По конструктивным особенностям различают бронебойные подкалибер-

(air-launched and surface-to-air missiles) and percussion (and-launched missiles) fuses.

Shaped-charge munitions

Shaped-charge warheads and submunitions are used primarily against armor in ATGMs and cluster anti-armor rockets.

Continuous-rod munitions

In continuous-rod munitions, a number of rods are connected end-to-end alternately and arranged in a bundle radially around the main charge. Upon detonation, the continuous-rod payload expands rapidly into a ring pattern. The intent is to cause the connected rods, during their expansion, to strike the target and produce damage by a cutting action.

Cluster munitions

Each cluster munition consists of several submunitions, each of which has its own charge and fuse. The use of cluster munitions expands the area affected by one rocket or missile.

Warhead effectiveness is assessed by the destruction radius or its specific action (blast, fragments, shaped-charge effect etc.) and depends on the type and yield of the charge, accuracy, detonation system, impact environment, type of target, and whether it is appropriate for the munition's type of impact.

Artillery munitions are classified into bore artillery rounds, mortar shells, rockets, and ATGMs. They are used against enemy fire assets, armor, aircraft, personnel, and installations. Land artillery systems are classified into

Динамика роста бронепробиваемости танковых выстрелов с БПС

Growth of tank-fired APDS armor penetration capability

ные снаряды (БПС) катушечной и обтекаемой формы, а также с отделяющимся поддоном, по способу стабилизации в полете – вращающиеся и оперенные БПС состоят из корпуса (поддона), бронебойного сердечника, баллистического наконечника и трассёра. Наибольшую бронепробиваемость обеспечивают БПС обтекаемой формы. ПТУР в настоящее время являются наиболее эффективным средством борьбы с танками и боевыми бронированными машинами, что достигнуто использованием высокоточных полуавтоматических, автоматических систем управления и БЧ тандемного типа. Дальнейший рост бронебойного действия БПС может быть достигнут увеличением габаритно-массовых характеристик (переход на длиннокорпусные снаряды), повышением относительного удлинения снарядов, использованием сердечников с повышенными физико-механическими свойствами и совершенствова-

нием конструкции. Использование новых конструкторских решений позволит повысить бронепробиваемость кумулятивных боеприпасов до уровня пробития свыше 1 м гомогенной броневой преграды. Дальнейшим направлением совершенствования ПТУР является повышение бронепробиваемости.

Возникновение и развитие зенитной артиллерии связано с появлением средств воздушного нападения накануне Первой мировой войны. В 30-е годы в армиях различных государств были созданы зенитные орудия малого (20–60 мм), среднего (60–100 мм) и крупного (свыше 100 мм) калибра. В последующем появились современные приборы управления огнем, станции орудийной наводки и средства боевого управления. В послевоенный период в связи с увеличением высот, скоростей и маневренности реактивной авиации роль и эффективность огня зенитной артиллерии, особенно крупного и среднего калибра, заметно снизилась. Эти задачи стали возлагаться на зенитные ракетные комплексы. Мобильность, простота обслуживания и надежность в бою малокалиберной зенитной артиллерии позволили сохранить ее на вооружении как средство поражения воздушных целей на малых высотах. Обеспечение ведения эффективного огня с места и в движении при любых погодных условиях, сопряжения с применением легких зенитных ракетных комплексов позволили повысить возможности зенитных средств по борьбе с современными скоростными низколетящими целями.

Совершенствование артиллерийских боеприпасов в настоящее время осуществляется по пути повышения дальности, могущества действия у цели, снижения технического рассеивания за счет улучшения конструкции выстрела (аэродинамической формы, метательного заряда), применения газогенераторов, донной выемки, высокоэнергетических порохов, использования легированных снарядных сталей и активно-реактивных снарядов, создания унифицированных корпусов снарядов различного назначения, самонаводящихся (самоприцеливающихся) снарядов и боевых элементов кассет.

guns, howitzers, rocket/missile systems by the operational principle;

antitank (incl. ATGMs), anti-aircraft, mountain, and mortar systems by the primary target and environment;

light (23 mm to 75mm), medium (75mm to 155mm), and heavy (over 155mm) by the caliber (bore diameter); and

unitary, separately loaded (modular artillery charge systems), and separately loaded (bags) by the loading method. Artillery systems up to 100mm in caliber use unitary rounds.

An artillery round consists of a projectile (mortar shell), propellant (packed in bags or – in modern systems – loading modules), primer, and fuse. Projectiles can be full-caliber (of the same caliber as the round), subcaliber, and overcaliber.

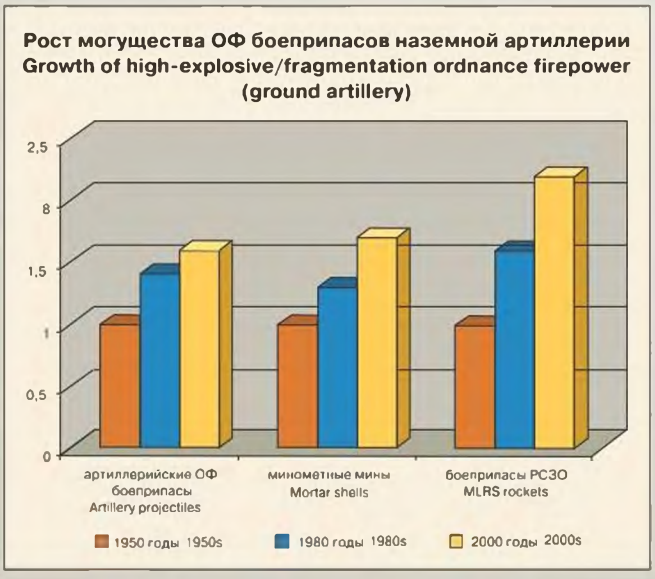
The projectile or mortar shell is the main element of a round, which actually engages the target. The projectile consists of a case and payload (explosive warhead, smoke/illuminating/incendiary agents etc.). Active projectiles are moved by pressure of expanding gunpowder gases, while rocket-assisted projectiles have a bottom rocket engine to boost at the terminal stage.

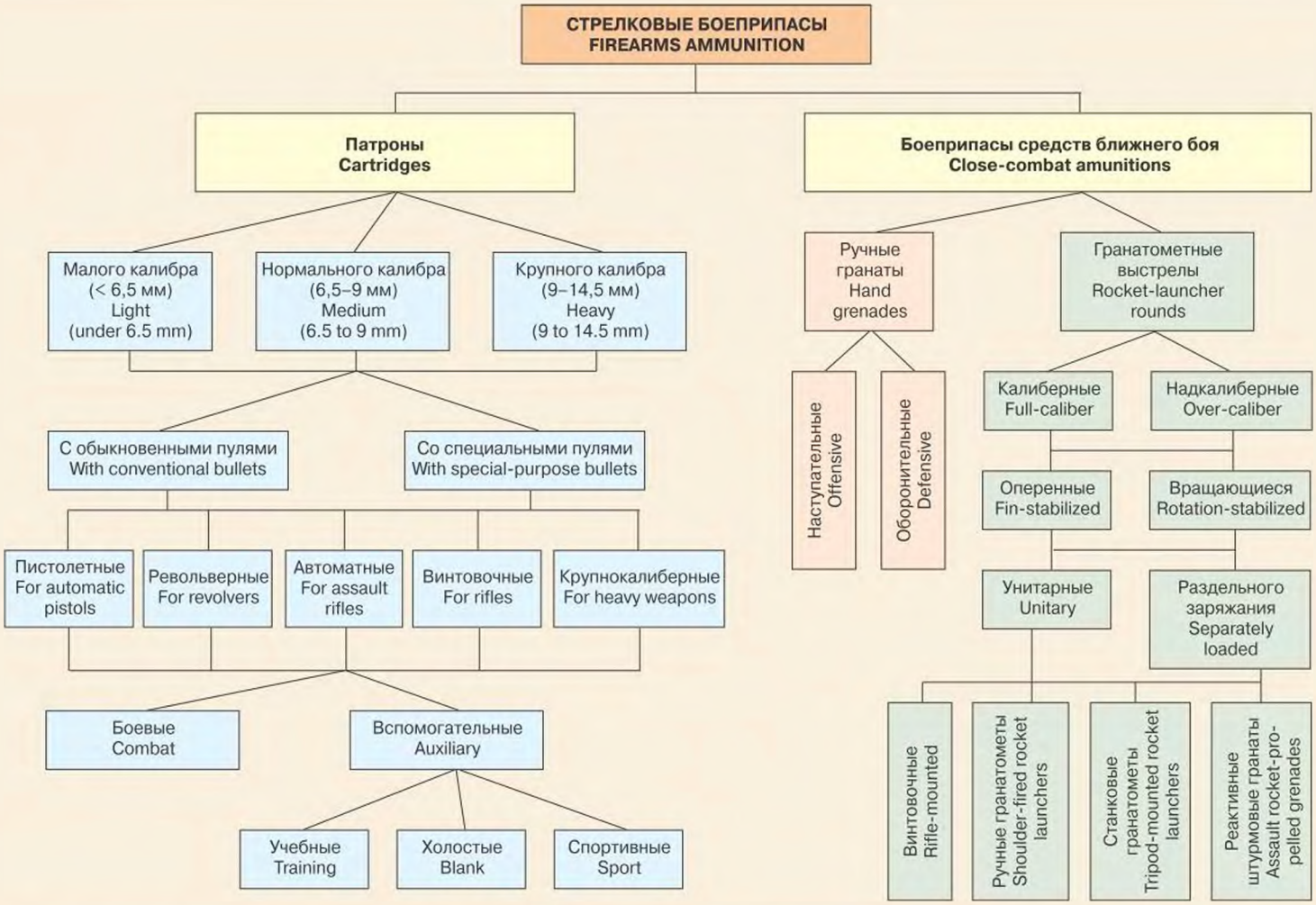
By the purpose, artillery projectiles are classified into basic – to destroy and kill (high-explosive, fragmentation, high-explosive/fragmentation, shaped-charge, armor- and concrete-piercing, incendiary, cluster etc.) special-purpose – to illuminate, conceal, jam etc., and auxiliary – to train and conduct experiments. By the delivery method, artillery munitions are classified into unguided, corrected, and guided.

Mortar shells differ from artillery projectiles by the method of stabilization – they are fin-, rather than rotation-stabilized. As mortar shells hit the ground at larger angles than artillery projectiles, they are more effective against openly deployed and shielded enemy personnel.

Since the 1930s, rocket artillery has been developing magnificently on the back of such undoubted advantages as salvo capability, high practical rate of fire, and a capability to effectively engage area targets. Key development dimensions are range of fire, accuracy, proximity-detonated cluster warhead capability (with shaped-charge/fragmentation and self-targeting submunitions as primary options).

Antitank munitions are based on shaped-charge and armor-piercing full- and sub-caliber (APDS) 100-to-152-mm projectiles used in armor and antitank artillery, and in warheads of man-portable, self-propelled, and helicopter-based ATGM systems. Full-caliber armor-piercing projectiles may have or not have an explosive charge inside, and be sharp-capped, flat, and penetrator-capped.





Стрелковые боеприпасы предназначены для непосредственного поражения живой силы и военной техники противника. Они включают патроны стрелкового оружия и боеприпасы средств ближнего боя. Боеприпасы стрелкового оружия представляют собой унитарные патроны, состоящие из пули, порохового заряда и капсюля, объединенных гильзой. Подразделяются: по виду оружия, в котором используются, – пистолетные (для пистолетов, пистолетов-пулеметов), револьверные (для револьверов), автоматные (для автоматов, ручных пулеметов), винтовочные (для винтовок, карабинов, ручных и станковых пулеметов), крупнокалиберные (для крупнокалиберных пулеметов и противотанковых ружей); по характеру действия пули у цели – с обыкновенной и специальными (одинарного и комбинированного действия) пулями. Метание пуль производится за счет энергии порохового заряда и др. Для устойчивости в полете пуле обычно придается вращательное движение с помощью нарезов в канале ствола. Обыкновенные пули применяются для поражения живой силы и небронированной техники. В качестве специальных используются бронебойные, зажигательные, бронебойно-зажигательные, трассирующие, пристрелочные, бронебойно-зажигательно-трассирующие и др. пули. Различают стрелковые боеприпасы по калибру: малого (до 6,5 мм), нормального – (6,5–9 мм) и крупного (9–14,5 мм) калибра. По назначению современные патроны делятся на боевые (для поражения живой силы и военной техники противника) и вспомогательные (учебные, холостые, практические и для испытаний оружия).

Первый унитарный патрон с бумажной гильзой появился в 40-х годах XIX века, с металлической гильзой – в 60-х годах XIX века.

The effect of armor-piercing ordnance is assessed by the armor penetrating capability depending on the kinetic energy rendered from the projectile to the armor plate, hardness of the armor, engagement angle, and under-armor effect.

Coil-shaped, streamlined, or discarding-sabot sub-caliber armor-piercing projectiles can be rotation- or fin-stabilized and typically include a case (sabot), an armor-piercing penetrator, a tip, and a bottom tracer. Streamlined APDS projectiles are credited with the highest armor penetrating capability. Further growth of armor penetrating capability beyond 1m of homogeneous armor will most likely be due to heavier charges, higher length-to-caliber ratio, and heavier penetrators.

Efficiency of ATGMs against armor and armored vehicles is due to modern semi- and fully automatic guidance systems and tandem warheads.

Anti-aircraft artillery appeared before the WWI as the first methods of aerial warfare were developed. Since the 1930s, anti-aircraft cannons

В ходе Второй мировой войны были созданы промежуточные, а после нее – малоимпульсные патроны. Ведутся работы по созданию так называемого безгильзового патрона. В безгильзовом патроне пороховой заряд в форме гильзы, пуля и капсюль-воспламенитель соединены с помощью сгорающего клеющего вещества. По сравнению с обычным патрон обладает меньшими массой и габаритами, а также позволяет применять нестандартные конструкции оружия. Малоимпульсный патрон применяется в малокалиберном стрелковом оружии и имеет в 2–3 раза меньший импульс отдачи, чем у винтовочного патрона нормального калибра. Под такой патрон в послевоенный период разработаны и приняты на вооружение армий многих стран различные образцы стрелкового оружия. Промежуточный патрон является патроном, занимающим по мощности промежуточное положение между винтовочным и пистолетным. Его принципиальной особенностью является возможность создания образцов стрелкового оружия, имеющих дальность действительной стрельбы, близкую к винтовкам, и плотность огня пистолетов-пулеметов. В СССР был принят патрон образца 1943 г., под который были созданы 7,62-мм карабин СКС, автоматы АК, АКМ и пулеметы РПД, РПК. Патроны, как правило, находятся на вооружении очень длительный период и являются наиболее устойчивым и «консервативным» элементом в системе стрелкового вооружения. Оружие является более динамичным элементом и имеет существенно меньшие ограничения в своем совершенствовании и развитии. Наиболее важными качествами патрона являются его баллистические возможности эффективного действия по целям, габариты и масса, определяющие емкости питания в оружии и размеры боевых комплектов.

В 80-е годы XX века с массовым появлением в армиях развитых государств средств индивидуальной бронезащиты военнослужащих встала проблема обеспечения требуемой дальности эффективной стрельбы по защищенной живой силе. Это вызвало необходимость проведения работ по повышению пробивного действия штатных патронов автоматического стрелкового оружия. Другой важной тенденцией развития стрелкового оружия является повышение дальности и точности стрельбы, что потребовало повышения могущества оружия, создания его под патроны более крупного калибра, применения новых средств обнаружения целей и прицеливания.

Боеприпасы средств ближнего боя включают гранатометные выстрелы, ручные гранаты и противотанковые ружья. Предназначены для поражения бронированных целей, живой силы и военной техники противника гранатой, гранатометным выстрелом и крупнокалиберной пулей. Различают: по способу применения – гранаты для стрельбы из гранатометов (гранатометные выстрелы, в т.ч. винтовочные гранаты) и ручные гранаты; по назначению – противотанковые, противопехотные, зажигательные, дымовые, осветительные, сигнальные, учебные и др. Гранаты состоят из корпуса, заряда ВВ и взрывателя (запала). Гранатометные выстрелы бывают унитарного или раздельного заряжания, калиберные или надкалиберные, стабилизируемые в полете вращением или оперением. Могут иметь пороховой стартовый заряд, реактивный двигатель и стабилизатор. Ручные гранаты бывают наступательные, оборонительные и делятся на противопехотные (осколочные) и противотанковые (кумулятивные). Для усиления осколочного действия гранат предусмотрено дробление корпуса на убойные осколки и разрыв в воздухе после подпрыгивания.

Первые противотанковые ружья появились в Первую мировую войну. Более широкое применение они нашли во Второй мировой войне. Однако из-за низких возможностей по бронепробиваемости и появления других более мощных противотанковых средств они дальнейшего развития не получили.

Первые попытки создания динамо-реактивных и реактивных безоткатных орудий были предприняты в 20–30-е годы XX века. Однако из-за недостаточной бронепробиваемости и малой кучности стрельбы они не были приняты на вооружение. Дальнейшее развитие безоткатное оружие получило в противотанковых гранатометах с кумулятивными боеприпасами в годы Второй мировой войны. Современные противо-

grew in caliber from light (20mm to 60mm) to medium (60mm to 100mm) and heavy (over 100mm), and were equipped with fire control and target designation systems. However, after WWII, with jet fighters and assault aircraft gaining speed, altitude, and maneuverability, anti-aircraft cannons – especially medium and heavy – became largely outdated; light cannons have been kept for low-altitude anti-aircraft defense because of their high rate of fire, reliability, low maintenance costs, and fire-on-move capability, giving way to surface-to-air missiles as mainstream air defense assets.

Basic research in the department of artillery projectiles is focused on the range of fire, firepower per projectile, and accuracy due to the improvement of the round characteristics (aerodynamics, charge architecture, gas generators, bottom grooves, new high-power propellant explosives, alloys, rocket-assisted schemes, unification of projectile cases for various purposes, and creation of new self-targeting cluster submunitions).

Firearms munitions are used against enemy personnel and hardware in close combat and include firearms cartridges and close combat weapons munitions. Typically, firearms munitions are unitary shell-enclosed cartridges including a bullet, a gunpowder propellant charge, and a primer.

These munitions are classified by the type of suitable weapons (pistol cartridges for automatic pistols and submachine guns, revolver cartridges for revolvers, assault rifle cartridges for assault rifles and light machine guns, rifle cartridges for rifles, carbines, light and medium machine guns, and heavy for mounted heavy machine guns and antitank rifles); by the engagement method (conventional-bullet and specialized-bullet cartridges subdivided into single- and combined-action bullets).

The bullet is such a munition is propelled by the pressure from expanding gunpowder gas and is typically rotation-stabilized as it goes through special rifles in the barrel.

Ordinary bullets are used against personnel and unarmored hardware, while specialized types of bullets include armor-piercing, incendiary, armor-piercing/incendiary, tracers, observation bullets, armor-piercing/incendiary tracers etc.

By the caliber, firearms munitions are classified into light (under 6.5mm), medium (6.5mm to 9mm) and heavy (9mm to 14.5mm). By the purpose, cartridges are classified into combat (to kill) and auxiliary (to train, practice, and try weapons).

The first unitary cartridge – with a paper shell – dates back to the 1840s. first metal shells became available 20 years later.

Intermediate cartridge developed during WWII gave birth to the light-recoil cartridge used in light weapons and has a recoil that is two to three times as low as that of the standard rifle cartridge.

Intermediate cartridge is between pistol and rifle cartridges in terms of firepower to combine as long range of fire as that of rifles with as high density as that of submachine guns. The Soviet 1943 7.62-mm intermediate cartridge was the basic ammunition for the SKS carbines, AK/AKM assault rifles, and RPD/RPK machine guns.

танковые гранатометные выстрелы сконструированы по тандемной схеме. При встрече с преградой сначала срабатывает передняя кумулятивная головная часть, которая инициирует при этом разрывной заряд динамической защиты (ДЗ), а затем с определенной задержкой по времени – основную кумулятивную головную часть. Такая схема построения выстрела позволяет вести успешную борьбу практически со всеми современными танками, оснащенными ДЗ. Опыт военных конфликтов последнего десятилетия XX века показал высокую эффективность такого вида оружия как реактивный пехотный огнемет (особенно с термобарической боевой частью). Получили развитие образцы штурмового оружия ближнего боя, оснащенные боевыми частями многофакторного поражающего действия – реактивные штурмовые гранаты. Оснащенные пусковыми устройствами одноразового применения они способны эффективно поражать как живую силу (особенно при попадании боеприпаса внутрь помещения), так и небронированную и легкобронированную технику.

Инженерные боеприпасы включают инженерные мины, подрывные заряды, заряды разминирования и средства взрывания. Инженерные мины предназначены для устройства минно-взрывных заграждений в целях поражения живой силы и военной техники, разрушения дорог и различных сооружений, затруднения передвижения и маневра войск противника. Различают инженерные мины: по способу приведения в действие – неуправляемые и управляемые, по срокам срабатывания – мгновенные и замедленного действия, по конструкции взрывателя – контактные и неконтактные, по способам установки – извлекаемые и неизвлекаемые, обезвреживаемые и необезвреживаемые, по назначению – противотанковые, противопехотные, противотранспортные, противодесантные, сплавные, объектовые и специальные. Первые инженерные мины в виде полевых фугасов стали применяться в Европе в XV веке при обороне крепостей.

Подрывной заряд представляет собой определенное количество ВВ, подготовленное для производства взрыва. Имеет оболочку, гнезда для размещения средств взрывания, устройства для переноски и крепления на объектах. Подрывной заряд в зависимости от формы может быть сосредоточенным, удлиненным, плоским, фигурным и кольцевым; по установке на объектах разрушения – контактным и неконтактным; по характеру действия – фугасным и кумулятивным.

Заряд разминирования является подрывным зарядом, служащим для проделывания подходов в минных полях взрывным

A new type of cartridge currently under development is caseless cartridge in which the case-shaped propellant, the bullet, and the primer are glued together, which makes such ammunition lighter and smaller than brass-case counterparts and can be easily adapted to any weapons design.

Ammunition is made in large quantities and is stored for a long time, which is a precondition to it being far more stable and conservative that small arms themselves.

Cartridges are assessed by their ballistic power determining effectiveness, and weight and dimensions determining magazine capacity and standard ammunition loads.

Since the 1980s, the governing trend in the firearms sector has been the increase in the range and accuracy of fire as many armies began to employ individual armor kits. The growth of firepower and caliber of mainstream weapons that ensued demanded stronger and more powerful ammunition.

Close combat munitions include rocket-propelled grenades, hand grenades, and antitank rifle cartridges. They are used against unarmored and armored enemy hardware and personnel and are classified by the weapon (grenade-launcher rounds, rifle grenades, hand grenades etc.), by the purpose (antitank, anti-personnel, incendiary, smoke, illuminating, signal, training etc.). hand grenades are classified by the general purpose into offensive and defensive and by the target into anti-personnel (fragmentation) and antitank (shaped-charge). Fragmentation grenades have a naturally fragmenting case and some of them bounce to explode in the air to build up anti-personnel effect.

A hand grenade is a case-enclosed explosive charge with a primer.

A rocket-propelled grenade can be unitary or separately loaded, full-caliber or over-caliber, fin- or rotation-stabilized, with a gunpowder booster and a rocket engine.

First antitank rifles appeared during WWI, and their use was greatly expanded during WWII, but late in the war they gave way to other more powerful antitank means over low armor penetrating capability.

The 1920s and 1930s brought into being first rocket-assisted munitions fired by recoilless guns but these weapons were put temporarily aside because of low armor penetrating capability and density of fire and were remembered during the WWII as precursors of a new weapon – antitank rocket launcher that fired shaped-charge grenades.

способом. Представляет собой удлиненный, плоский или сосредоточенный заряд, конструктивно объединенный со взрывным устройством. Может формироваться на месте взрыва из жидких ВВ или путем создания объемно-детонирующих смесей.

Средства взрывания представляют специальные механизмы и устройства для возбуждения детонации в зарядах ВВ. К ним относятся капсюли-детонаторы, электродетонаторы, детонирующие шнуры, минные взрыватели и др. Состоят из датчика цели взрывателя и собственно взрывателя. Воспринимает воздействие объекта поражения (давление, вибрацию, его магнитное, тепловое или др. поле) или сигнал с пункта управления и выдает сигнал на исполнительную цепь, производящую взрыв.

Изменение инфраструктуры театров военных действий за счет урбанизации, сосредоточения в населенных пунктах экологически опасных энергетических и промышленных предприятий поставило перед военными специалистами задачу по обоснованию характера будущих войн и, естественно, средств поражения.

При этом некоторые специалисты полагают, что в обозримом будущем мир вступит в полосу войн нового поколения, направленных на достижение политических целей без сражений массовых армий. Считается, что в будущих военных операциях применение высокоточного оружия обеспечит поражение наиболее важных военных целей, а использование **оружия нелетального воздействия** (ОНЛД) позволит парализовать войска противника и вывести из строя военную инфраструктуру региона без значительных разрушений и жертв среди мирного населения. Необходимо отметить, что подобные взгляды зарубежных специалистов нельзя отожествлять с гуманизмом, так как считается, что последствия применения высокоточного и нелетального оружия позволят с меньшими экономическими затратами использовать людские и материальные ресурсы оккупированной территории после окончания военных действий.

Проблема создания ОНЛД является актуальной и для России. Это объясняется тем, что резкое возрастание количества вооруженных конфликтов на российской территории и

Modern antitank shoulder-fired rocket launchers fire tandem munitions that have two shaped charges, the main charge detonated with a delay after the engagement to counter explosive-reactive armor that protects almost all modern tanks.

The armed conflicts of the 1990s underscored the great potentiality of new types of munitions – rockets fired by infantry shoulder-fired flamethrowers (especially those with thermobaric, or fuel-air-explosive, warheads) and by assault rocket-propelled grenades with diverse effects against enemy personnel (especially if the warhead is detonated indoors) and unarmored or thin-skinned hardware.

Engineer munitions include mines, demolition charges, mine clearing charges, and detonators. Mines are planted into terrain to kill enemy personnel and hardware, destroy roads and installations, and disrupt enemy maneuver and deployments. They are classified by the detonation method (controlled and non-controlled), by the detonation time (instant-action and delayed-action), by the fuse (percussion and proximity), by the

Боеприпасы пониженной летальности
Non-lethal munitions

Выстрелы слезоточиво-раздражающего действия к подствольному, автоматическому, ручному оружию и специальным гранатам

Tear-gas and irritating-agent rounds for under-barrel, automatic tripod-mounted, shoulder-fired, and special-purpose grenade launchers

Предназначены для вывода из строя живой силы за счет сильного раздражения слизистых оболочек дыхательных путей и глаз

Incapacitate enemy personnel by acutely irritating inner and outer membranes

Выстрелы ударно-шокового действия к подствольному оружию и специальным гранатам

Impact stunning rounds for under-barrel and special-purpose grenade launchers

Предназначены для вывода из строя живой силы за счет непроникающего ударного воздействия (тупой травмы) отдельных элементов

Incapacitate enemy personnel by inflicting a non-penetrating trauma (bruise)

Выстрелы свето-звукового действия к подствольному оружию, ручному и специальным гранатометам

Flash/sound "flash/bang" stunning rounds for under-barrel, shoulder-fired, and special-purpose grenade launchers

Предназначены для быстрого вывода из сторя живой силы за счет воздействия яркой ослепляющей вспышки и звуковой волны, оглушающей человека

Quickly incapacitate enemy personnel by blinding and deafening

Боеприпасы с электропроводящим наполнением

Electric rounds

Предназначены для вывода из строя открытых распределительных устройств, подстанций за счет организации коротких замыканий в их высоковольтном оборудовании

Destroy unshielded electric equipment by creating short-circuits

вблизи ее границ потребовало скорейшего решения проблемы по поиску новых средств поражения, в т.ч. нелетальных.

Опыт последних лет показывает, что урегулирование возникших вооруженных конфликтов только мирным путем без участия или опоры на Вооруженные силы практически неосуществимо. При разрешении конфликтов, особенно внутри страны, возникло противоречие между политическими задачами и средствами вооруженной борьбы, применение которых сопровождается значительными разрушениями инфраструктуры, нарушением экологии и многочисленными человеческими жертвами, особенно среди мирного населения. Это обстоятельство усугубляется еще и тем, что основные боевые действия неизбежно связаны с захватом или удержанием населенных пунктов, в первую очередь, административных и экономических центров региона.

Разрешение возникшего противоречия возможно за счет применения ОНЛД. Под ОНЛД понимаются образцы вооружения, предназначенные для нейтрализации живой силы, функционального поражения ВВТ, объектов инфраструктуры, блокирования участков местности и обеспечивающие низкий уровень необратимого ущерба и сопутствующих разрушений. Необходимо отметить, что полное отсутствие сопутствующих жертв при этом не гарантируется. Наиболее перспективным направлением создания ОНЛД является разработка боеприпасов пониженной летальности к существующим комплексам вооружения. К настоящему времени в США уже разработана широкая номенклатура специальных пуль и гранат непроникающего и полупроникающего действия и ведутся работы по созданию других образцов гранат и мин.

Наиболее информативным признаком, по которому боеприпасы пониженной летальности могут быть классифицированы, является эффект воздействия на объект поражения. В соответствии с этим признаком боеприпасы пониженной летальности делятся на: боеприпасы слезоточиво-раздражающего действия, боеприпасы светозвукового действия, боеприпасы ударно-шокового действия, боеприпасы с электропроводящим снаряжением.

Боеприпасы слезоточиво-раздражающего действия обеспечивают формирование в районе цели аэродисперсного облака из смеси воздуха и слезоточиво-раздражающих составов типа CS, CN, CR, вытяжки перца. Попадание данных составов на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз приводит к временному выводу из строя человека за счет сильного раздражения и слезотечения. Данные боеприпасы предназначены для разгона агрессивных групп населения и вытеснения противника из труднодоступной местности, помещений и естественных укрытий.

В соответствии с Конвенцией о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожения создание и применение таких боеприпасов не запрещено в «правоохранительных целях, включая борьбу с беспорядками в стране».

В настоящее время на вооружении у правоохранительных органов различных стран существует большое количество боеприпасов в снаряжении раздражающими составами. Это гранаты к подствольному гранатомету, патроны к карабинам, выстрелы к специальным пусковым установкам и т.д.

Боеприпасы ударно-шокового действия предназначены для вывода из строя живой силы за счет непроникающего ударного воздействия отдельных элементов. В качестве снаряжения данных боеприпасов используются резиновые шарики различных размеров, одиночные эластичные элементы, пластиковые шарики и элементы, элементы в виде разворачивающегося кольца, деформирующие элементы и т.д. Элементы непроникающего действия, которые обеспечивают вывод из строя человека за счет нанесения тупой травмы, используются в качестве снаряжения патронов к карабинам, выстрелов подствольных и специальных гранатометов.

Боеприпасы светозвукового действия снаряжены различными пиротехническими смесями, при горении которых образуется яркая вспышка, ослепляющая человека, и звуковая

planting technique (recoverable and non-recoverable, neutralizable and non-neutralizable), by the purpose (antitank, antipersonnel, anti-transport, anti-airborne/anti-amphibious, floatable, site-planted, and special-purpose).

In Europe, the first battlefield mines were used in the 15th century fortress defense campaigns.

An explosive charge in a mine is a mass of explosive shaped and prepared for detonation. It has a case, detonator plugs, transport handles, and attachments. By the shape, charges are classified into pointed, flat, shaped, and ring-type; by the planting technique – into contacting and non-contacting; and by the effect – into shaped-charge and high-explosive.

A mine clearing charge is intended to clear the terrain by causing detected enemy mines to explode. It is usually an extended, pointed, or flat charge with a detonator. A mine clearing charge can be made on scene of liquid explosives or fuel-air-explosive mixtures.

Detonators initiate explosion when affecting suitable explosive substances. They are classified into primers, electric detonators, detonating cords, mine detonators etc. and usually include a target sensor that generates a commanding signal for the detonator as the target emits infrared or electromagnetic waves, applies pressure or vibration, or as the operator sends a special signal from the command post.

Non-lethal weapons. Concentration of modern warfare in urban areas where military action creates additional environmental risks due to the concentration of hazardous sites encouraged military experts across the globe to seek for a change in methods of armed struggle and, naturally, for new munitions that would suit that concept.

Some experts have predicted that in the foreseeable future all wars would be fought toward political ends without involvement of massive armies, with smart munitions destroying key military targets and non-lethal weapons incapacitating enemy personnel and disrupting crucial infrastructure without a need

to inflict damages and casualties unto civilians. These views, however, have little to do with humanism as their proponents pragmatically add that smart and non-lethal weapons might facilitate further exploitation of human and material resources of the occupied territory after military action is over.

Non-lethal weapons have been important for Russia as well as recent armed conflicts in Russia and its backyard underscored a need for new weapons that could bridge the gap between political ends and military – usually inflicting excessive environmental, material, and human

волна, оказывающая оглушающее воздействие. Боеприпасы светозвукового действия входят в комплект выстрелов к подствольным и специальным гранатометам. Боеприпасы светозвукового действия предназначены для мгновенного вывода из строя (лишения боеспособности) противника непосредственно перед штурмом здания или других объектов.

Боеприпасы с электропроводящим наполнением предназначены для вывода из строя открытых распределительных устройств или подстанций энергонапряженных объектов инфраструктуры региона за счет организации коротких замыканий в высоковольтном оборудовании. Впервые подобные боеприпасы были использованы при ведении боевых действий на территории Югославии в 1999 г.

Направлениями дальнейших разработок боеприпасов пониженной летальности являются создание боеприпасов с дозированным уровнем ударно-волнового воздействия, боеприпасов, обеспечивающих вывод из строя энергонапряженных элементов промышленных объектов и ВВТ, боеприпасов с генераторами электромагнитного излучения, предназначенных для вывода из строя средств связи, управления и навигации, боеприпасов многофакторного нелетального воздействия (сверхзвукового, слезоточиво-раздражающего, дозирующего ударного и др.).

Авиационные боеприпасы впервые были применены в 1911–1912 гг. в войне Италии с Турцией и за сравнительно короткое время получили значительное развитие. Они включают: авиационные бомбы, разовые бомбовые кассеты, бомбовые связки, зажигательные баки, патроны авиационных пулеметов и пушек, боевые части управляемых авиационных ракет, боевые части авиационных торпед и др.

Авиационные бомбы подразделяются на бомбы основного назначения (фугасные, осколочные (шариковые), осколочно-фугасные, противотанковые, бронебойные, противолодочные,

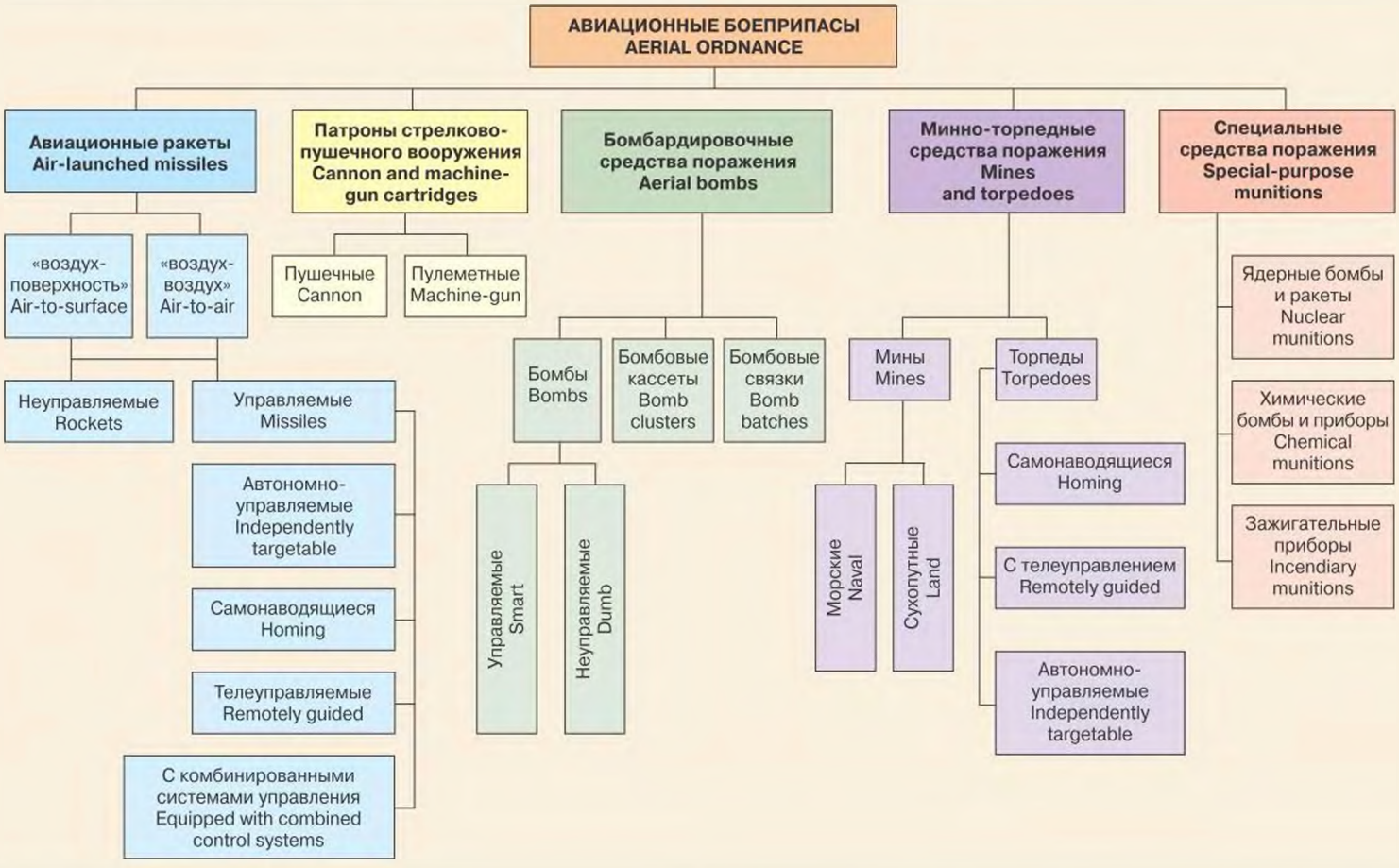
damage – means that are, nonetheless indispensable in conflict settlement. The need for non-lethal hardware is all the more important as military success in this case is associated with securing inhabited localities, administrative and economic centers.

Generally, non-lethal weapons are weapon systems explicitly designed to incapacitate personnel or materiel, infrastructure, and secure terrain, while minimizing – but by no means excluding – fatalities, permanent injury to personnel, and undesired damage to property and the environment.

The most promising line of development of such weapons is the creation of non-lethal ammunition to existing weapons systems. The United States has developed a wide range of non-penetrating and semi-penetrating special-purpose bullets and grenades and is developing more non-lethal grenades and mines.

The most informative classification of non-lethal munitions is by their effect on target – into irritating, stunning («flash-bang»), kinetic, and electric munitions.

Irritating munitions make a dispersed cloud of special substance (CS, CN, CR, pepper extract) near a living target to temporarily incapacitate it because of acute irritation and ensuing watering of membranes. These munitions are used against aggressive mobs in riot control and against enemy to be squeezed out of restricted terrain and hard-to secure buildings and natural covers. The Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction does not ban the development and use of such munitions for purposes such as "law enforcement including domestic riot control purposes" (Article 2, Paragraph 9, Subparagraph d). Police forces use various such munitions – underbarrel grenades, carbine cartridges, and special rounds.



зажигательные, фугасно-зажигательные (термитные), ядерные, химические) и вспомогательного назначения (светящие, фотографические, дымовые, имитационные, агитационные, ориентирно-сигнальные, практические). Авиационная бомба состоит из корпуса, снаряжения, взрывателя и стабилизатора. Основными характеристиками являются: калибр (масса в кг), коэффициент наполнения, характеристическое время (время падения в стандартных условиях), показатели эффективности и диапазон условий боевого применения. В зависимости от типа и массы авиационные бомбы условно подразделяются на бомбы малого (менее 100 кг), среднего (250–500 кг) и крупного калибра (1000 кг и более). Минимальный калибр существующих авиационных бомб менее 0,5 кг, максимальный 20 т (американская Т-12). По конструкции и эффективности действия авиационные бомбы подразделяются на атомные (ядерные), неуправляемые и управляемые (корректируемые).

Разовые бомбовые кассеты – тонкостенные авиабомбы, снаряженные авиационными минами (противотанковыми и др.) или мелкими бомбами (противотанковыми, осколочными, зажигательными и др.) массой до 10 кг. В одной кассете может быть до 100 и более мин (бомб), которые разбрасываются в воздухе специальными пороховыми или взрывными зарядами, приводимыми в действие дистанционными взрывателями на определенной высоте над целью.

Бомбовые связки представляют собой устройства, в которых несколько авиационных бомб связаны специальными приспособлениями в одну подвеску. В зависимости от конструкции связки разъединение связки бомб происходит в момент сбрасывания с летательного аппарата или в воздухе после срабатывания дистанционного прибора.

Боеприпасы (патроны) авиационного стрелково-пушечного вооружения отличаются от обычных в силу специфики авиационного оружия (скорострельность, малые калибры и габариты). Калибр пулеметов – 7,6–15 мм, пушек 20–45 мм. Боеприпасы стрелково-пушечного авиационного вооружения: осколочно-фугасно-зажигательные, бронебойно-зажигательные, бронебойно-разрывные и др. Снаряды с разрывным зарядом имеют взрыватели, срабатывающие с небольшим замедлением после удара о преграду. Взрыватели могут иметь самоликвидаторы, которые через определенное время после выстрела подрывают в воздухе снаряды, не попавшие в цель, обеспечивая безопасность своих наземных войск.

Авиационные ракеты применяются с летательных аппаратов для поражения наземных, морских и воздушных целей. По боевому назначению авиационные ракеты делятся на классы «воздух-поверхность», «воздух-воздух», а по возможности корректирования траектории полета – на неуправляемые и управляемые. Неуправляемые ракеты обычно используются для поражения наземных целей. Наибольшее распространение получили управляемые авиационные ракеты (с самонаведением, телеуправлением, автономным и комбинированным управлением), обеспечивающие высокую вероятность поражения цели.

Авиационные мины (противотанковые, противопехотные, морские и др.) предназначены для постановки с воздуха минных заграждений на суше и в море, авиационные торпеды – для поражения надводных кораблей и подводных лодок. Авиационные торпеды по конструкции не отличаются от корабельных торпед, но имеют стабилизирующее устройство или парашюты, обеспечивающие нормальное вхождение в воду после срабатывания.

Морские боеприпасы включают выстрелы корабельной и береговой артиллерии, мины, глубинные бомбы, боевые части ракет и торпед, применяемые Военно-морскими силами для поражения морских (подводных и надводных), наземных и воздушных целей. Боеприпасы корабельной и береговой артиллерии включают артиллерийские выстрелы различных калибров: крупного калибра – 180–406 мм и более, среднего калибра – 100–152 мм и малого калибра – до 100 мм. В них используются осколочно-трассирующие, осколочно-фугасные, фугасные и бронебойные снаряды. Береговая артиллерия имеет различные типы боеприпасов: бронебойные, полубронебойные, фугасные, осколочно-фугасные и осветительные. Для обороны морского

Kinetic munitions incapacitate enemy personnel by non-penetrating kinetic action of rubber balls, elastic elements, plastic balls and elements, unfolding ring elements, deforming elements etc. embedded into underbarrel grenades, carbine cartridges, and special grenades.

Stunning «flash-bang» munitions – underbarrel and special grenades – temporarily incapacitate personnel by a bright blinding flash followed by a loud deafening explosion and are used immediately prior to an assault or another decisive action where initiative is crucial.

Electric munitions («conductive ribbons») are used to short-out unshielded electricity equipment. These munitions first saw action in Yugoslavia in 1999 (Operation Allied Force).

Further development of non-lethal munitions is focused on appropriately dosing wave/kinetic impact, creating anti-materiel electricity munitions, electromagnetic munitions to disrupt command, control, communications, computing (C4), and navigation systems, and comprehensive-action munitions (supersonic, irritating, dosed-kinetic etc.).

Aerial bombs are classified into general-purpose bombs (high-explosive, fragmentation, high-explosive/fragmentation, antitank, armor-piercing, anti-submarine (depth charges), incendiary, high-explosive/incendiary (thermite), nuclear, chemical) and auxiliary bombs (illuminating, photographic, smoke, imitation, propaganda-dispensing, signal, and training).

An aerial bomb is a case-enclosed charge or special-purpose filling with a fuse and a fin stabilizer. Bomb calibers define their weight in kilograms, filling coefficient, characteristic time (drop time under standard conditions), effectiveness indicators, and suitable environment.

By the caliber, bombs are classified into light (under 100kg), medium (250kg to 500kg), and heavy (no less than 1,000kg). The lightest aerial bombs currently operational are less than 0.5kg in caliber, the heaviest is the U.S.-designed T-12 (20 tons). By the architecture and effectiveness, aerial bombs are classified into atomic (nuclear), unguided and guided.

Bomb clusters are thin-skinned containers (up to 10kg) with typically around 100 smaller mines (e.g., antitank) or bombs (antitank, fragmentation, incendiary etc.) dispensed above the target by a special altitude-tuned explosive or other actuator.

A bomb batch is several bombs tied together and untied at the moment of exit or at a certain altitude above the target.

Cartridges for aircraft guns and machine guns are different from basic versions cartridges because aerial guns have to be lighter, more compact, and have smaller caliber and higher rate of fire than their land counterparts. Calibers of aircraft machine guns range from 7.6mm to 15mm, of cannons from 20mm to 45mm. Cartridges are high-explosive/fragmentation/incendiary, armor-piercing/incendiary, armor-piercing/explosive etc. The latter may have delayed-action fuses for deep impact or self-destruction if the cartridge misses the target, to ensure safety of friendly forces.

Air-launched rockets and missiles are launched from aircraft against surface (air-to-surface) and aerial (air-to-air) targets. Rockets are used primarily against surface targets. Missiles are used more frequently thanks to higher first-hit probability and can home on the target, use independent or remote guidance, or both.

Air-dispensed mines are dispensed from aircraft onto the ground or water surface; air-launched torpedoes are used against enemy surface ships and submarines. Torpedoes are identical to naval torpedoes but also have a fin stabilizer or a parachute to ensure smooth air-to-water transition.

Naval munitions include ship- and shore-based artillery rounds, anti-submarine bombs (depth charges), and warheads of sea-launched rockets, missiles, and torpedoes used against surface (land or sea), submerged, and aerial targets.

Ship- and shore-based artillery rounds are classified by caliber into light (under 100mm), medium (100mm to 152mm) and heavy (180mm to more than 406mm). Naval artillery uses

побережья наряду с береговой артиллерией применяются ракетные установки, имеющие значительно большую дальность стрельбы и более мощное поражающее действие. Боеприпасы корабельной артиллерии предназначены для поражения надводных, береговых и воздушных целей. Важным этапом развития корабельной артиллерии явилось изобретение адмиралом С.О. Макаровым бронебойного снаряда с баллистическим наконечником, ставшего эффективным средством борьбы с бронированными кораблями противника. Во второй половине XIX века получила развитие среднекалиберная корабельная артиллерия, которая в последующем стала универсальной, приспособленной для стрельбы по морским и воздушным целям. В последние годы универсальная и зенитная артиллерия, наряду с ракетами, приобрела важную роль в системе вооружения кораблей и достижении боевого эффекта. Боеприпасы береговой и корабельной артиллерии совершенствуются в направлении повышения дальности, точности и скорострельности стрельбы, улучшения баллистических качеств и повышения разрушительных свойств снарядов, автоматизации процессов заряжания.

Торпеды представляют собой самодвижущиеся самоуправляемые надводные снаряды сигарообразной формы, несущие боевой заряд (обычный или ядерный). Предназначаются для поражения надводных кораблей, подводных лодок и судов, разрушения причалов, доков и т.п. Состоят на вооружении подводных лодок, крейсеров, противолодочных кораблей, эскадренных миноносцев, торпедных катеров и противолодочной авиации. Торпеды могут использоваться в качестве боевых частей противолодочных ракет, а также как основа самотранспортирующихся мин и мин-торпед. Первые торпеды были созданы в 60-е годы XIX века. Различные типы торпед отличаются друг от друга: габаритами (калибр – 324–550 мм, длина – 2,5–6,5 м); назначением – противолодочные, против надводных кораблей и судов, универсальные; носителями – корабельные (в т.ч. для ПЛ), авиационные; энергосиловыми установками – парогазовые, электрические, реактивные и т.п.; системами управления – самонаводящиеся, управляемые по проводам, маневрирующие по проводам и т.п. Авиационные торпеды по конструкции аналогичны корабельным, но дополнительно имеют стабилизирующие устройства или парашюты.

Глубинные бомбы являются морскими боеприпасами, предназначенными для уничтожения подводных лодок, находящихся в подводном положении, а также других подводных объектов (боевых пловцов, якорных и донных мин и др.). Глубинные бомбы могут иметь обычные и ядерные заряды. Подразделяются на корабельные и авиационные, первые по конструкции бывают реактивными (выстреливаются из реактивных бомбометных установок) и сбрасываемыми с кормовых бомбосбрасывателей или с помощью бомбометов кораблей. Глубинные бомбы имеют обтекаемую форму, стабилизаторы и различные взрыватели (контактные, неконтактные, гидростатические и временные). Впервые были применены в 1915 г. во время Первой мировой войны.

Морская мина является морским боеприпасом, устанавливаемым в воде для поражения подводных лодок, надводных кораблей и судов противника, а также затруднения их плавания. Они появились и впервые были применены в конце XVIII века. Мина состоит из корпуса, заряда ВВ, взрывателя и устройств, обеспечивающих установку и удержание ее под водой в определенном положении. Морские мины могут ставиться надводными кораблями, подводными лодками и летательными аппаратами. Морские мины подразделяются на якорные, донные и плавающие. У якорных мин корпус, имеющий положительную плавучесть, удерживается на заданном углублении под водой с помощью минрепа (стального троса), соединенного с лежащим на грунте якорем. Разновидностью якорных морских мин являются противолодочные антенные мины контактного действия. Донные мины ставятся на дне моря (океана). Плавающие морские мины после постановки дрейфуют по течению, удерживаясь на заданном углублении под водой с помощью специальных устройств.

В зависимости от принципа действия взрывателей морские мины делятся на контактные (взрывающиеся при непосредст-

primarily fragmentation tracers, high-explosive/fragmentation, high-explosive, and armor-piercing projectiles. Shore-based artillery uses armor-piercing, semi-armor-piercing, high-explosive, fragmentation, high-explosive/fragmentation, and illumination projectiles. Coastal defense forces use not only tube artillery, but also rocket launchers with a longer range of fire and firepower.

Ship-based artillery munitions are used against surface and aerial targets. In an important step toward more effective artillery, Russian Admiral Stepan Makarov (1848–1904) invented a ballistic-tipped armor-piercing projectile that dramatically raised the armor penetration capability.

Since the second half of the 19th century, medium-caliber ship-based artillery has been actively developing, and subsequently was used against aerial as well as surface targets. Recently, such multipurpose and anti-aircraft artillery has assumed a strong role in ship armament systems and become a key factor of combat success.

Further development focuses, apart from longer range, higher accuracy and rate of fire, improved ballistics and high firepower, on loading automation.

Torpedoes are conventional or nuclear-tipped self-propelled independently guided surface cigar-shaped projectiles used against surface ships, submarines, and coastal installations. Torpedoes are in use with submarines, cruisers, anti-submarine warfare ships, destroyers, torpedo fastboats, and anti-submarine aircraft, and can also be used as warheads of anti-submarine rockets and missiles and as a basis for self-propelled mines and torpedo mines.

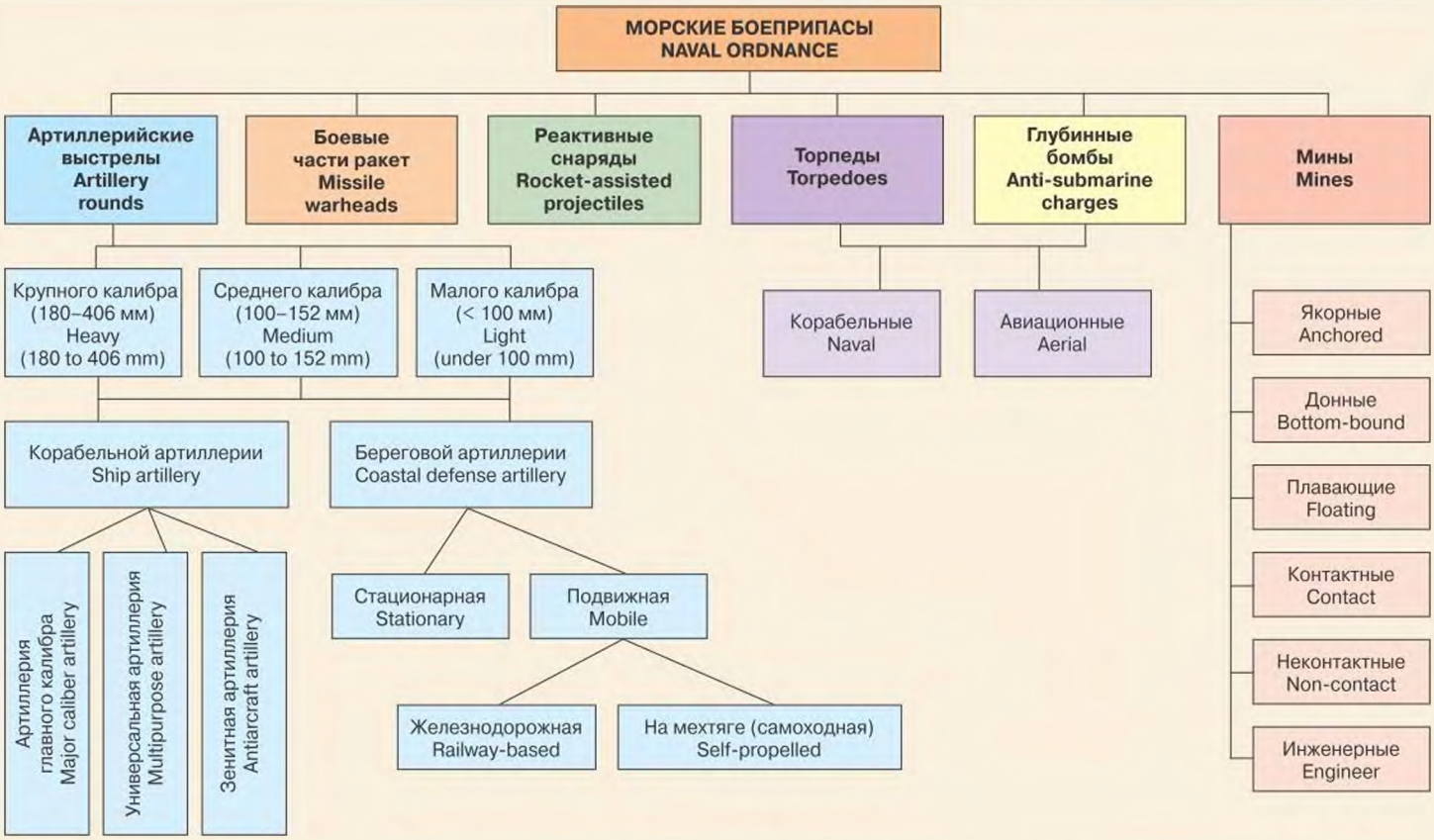
As an operational weapon, torpedoes date back to the 1860s and are currently classified by the dimensions (324mm to 550mm in caliber, 2.5m to 6.5m in length); purpose (anti-ship, anti-submarine, multipurpose), platform (sea- and air-launched), propulsion (steam-gas, electric, rocket-propelled etc.), and guidance (homing, wire-guided, wire-maneuvering etc.). Air-launched torpedoes are the same as sea-launched but they are usually parachute-stabilized.

Depth charges (anti-submarine bombs) are conventional or nuclear sea- or air-launched naval munitions used against submerged enemy forces (submarines, SEALs, anchored and bottom mines etc.). Sea-launched depth charges can be launched from ships as rocket-assisted projectiles or released from aft bomb dischargers.

Depth charges were first used during the WWI in 1915. Modern depth charges are hydrodynamically clean, fin-stabilized, and fitted with various (impact, proximity, pressure, and time) fuses.

Naval mines are used against enemy surface and submerged ships. First naval mines were used in the late 18th century.

A modern naval mine is an enclosed explosive charge, fuse, and auxiliary devices that ensure safe setting, arming, and submerged concealment.



венном соприкосновении с кораблем), неконтактные (срабатывающие при прохождении корабля на определенном расстоянии от воздействия одного или нескольких его физических полей – магнитного, акустического и др.), инженерные (управляемые по проводам или по радио с берега). Контактные морские мины бывают гальваноударными, ударно-механическими, ударно-электрическими и антенными. Неконтактные взрыватели применяются как в донных, так и якорных минах. Они бывают магнитными, индукционными, акустическими, гидродинамическими и комбинированными. Наибольшее распространение получили комбинированные взрыватели, например, магнито-акустические, магнито-гидродинамические. Для затруднения траления неконтактных мин они снабжаются механизмами срочности (приводят мину в боевое положение по истечении заданного срока) и приборами кратности (обеспечивают взрыв мины после прохода над ней заданного числа кораблей). Для защиты мин от обезвреживания применяются специальные приборы – ловушки, вызывающие взрыв от шума, прикосновения, вибрации грунта, при попытке съема какой-либо детали мины и т.п. Морские мины могут устанавливаться надводными кораблями (корабельные), подводными лодками (лодочные), самолетами (авиационные). В начале 70-х годов XX века в ряде флотов появились «самонаводящиеся мины» – электрические самонаводящиеся торпеды, удерживаемые под водой якорем или лежащие на дне. Под воздействием физических полей приближающегося корабля такая мина-торпеда отделяется от якоря (всплывает с грунта) и наводится на цель. Наибольшее внимание уделяется созданию донных и якорных мин с неконтактными взрывателями и более мощными ВВ.

Таким образом, в настоящее время армии развитых государств располагают обширной системой классических и нетрадиционных средств поражения. Главной тенденцией их дальнейшего совершенствования является обеспечение эффективного решения боевых и огневых задач при минимальном ущербе для населения и невоенных объектов.

Naval mines can be set by surface ships, submarines, and aircraft. They are classified into anchored, bottom, and floating types.

An anchored mine (and an antenna-activated impact antisubmarine mine) is a floating device kept underwater by an anchor tied to the mine by a steel anchoring line.

Bottom mines are set at the seabed.

Floating mines drift freely underwater and are kept at a desired depth by special devices.

Naval mines can be fitted with impact fuses (electric-and-percussion, mechanical, and antenna-activated), proximity fuses (activated by the target's magnetic field, electric field, acoustic waves, or kinetic waves, or by several combined factors), and wire- or radio-activated fuses.

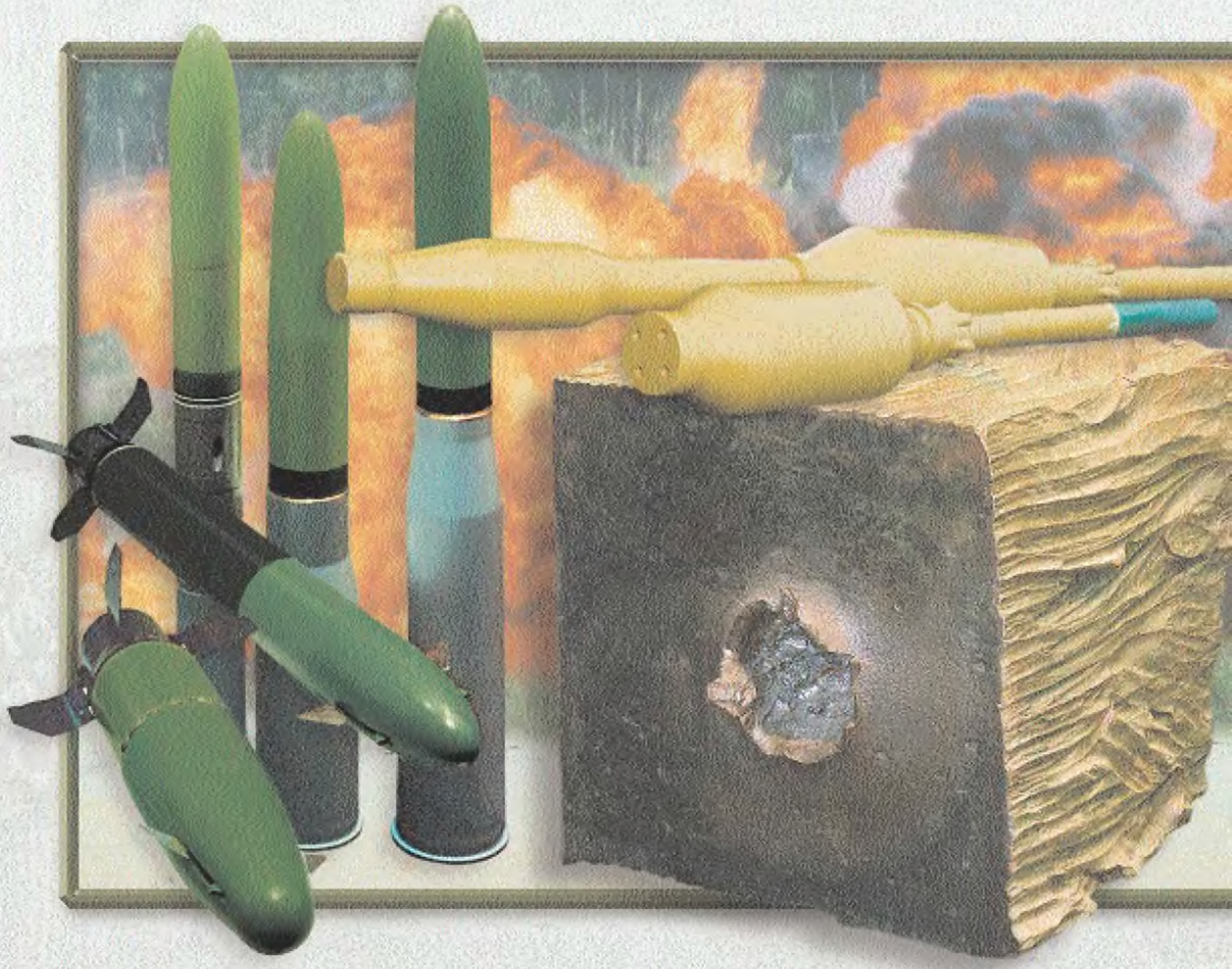
Most widely used proximity fuses are combined (e.g., magnetic/acoustic or magnetic/hydrodynamic).

To hinder possible enemy minesweeping efforts, mines fitted with proximity fuses are equipped with time- and repetition-activated delayed-action mechanisms. The former arm the mine after a preset period of time, while the latter activate the fuse only after detection of a preset number of targets. To prevent mines from safe disarming by the enemy, even when the mine has been detected, some mines are also fitted with special traps activating the fuse at a certain sound level, upon a touch, ground vibration, or a dismounting attempt.

In the early 1970s, some navies received «homing mines» – proximity-activated anchored or ground-laid electric homing torpedoes. When activated, a torpedo buoys to the surface and selects a target.

Currently most widely used are powerful proximity-activated bottom-laid and anchored mines.

The current technological level of most developed armed forces offers a wide range of classical and innovative munitions. The basic and most powerful development trend is to raise military effectiveness while ensuring minimal non-combatant damage and casualties.



БОЕПРИПАСЫ ВООРУЖЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

ARMY MUNITIONS

1 **Оперативно-тактические и тактические ракеты, боевые части**
Tactical and theater-level missiles and warheads

2 **Зенитные управляемые ракеты**
Surface-to-air missiles

3 **Противотанковые управляемые ракеты**
Antitank guided missiles

4 **Управляемые ракеты к танкам, БМП и БМД**
Armor guided missiles

5 **Боеприпасы наземной артиллерии**
Field artillery ordnance

6 **Боеприпасы к вооружению танков, БМП и БМД**
Armor ordnance

7 **Боеприпасы к малокалиберным артиллерийским системам Сухопутных войск**
Light ground artillery ordnance

8 **Боеприпасы к гранатометным комплексам**
Grenade launchers munitions

9 **Боеприпасы к противопехотным гранатометам**
Anti-personnel grenade launcher munitions

10 **Ручные гранаты**
Hand grenades

11 **Боеприпасы к стрелковому вооружению**
Firearms ammunition

12 **Защитные боеприпасы комплексов активной и динамической защиты**
Reactive armor and active protection systems' munitions

13 **Мины инженерных войск**
Engineering mines

14 **Пиротехнические средства**
Pyrotechnical munitions

15 **Взрыватели боеприпасов**
Fuses

16 **Оболочки и гильзы артиллерийских выстрелов**
Artillery projectile and mortar shell jackets

17 **Боеприпасы к огнеметным средствам**
Flame thrower munitions

18 **Химические боеприпасы**
Chemical ordnance

1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИЕ И ТАКТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ, БОЕВЫЕ ЧАСТИ

1 TACTICAL AND THEATER-LEVEL MISSILES AND WARHEADS

Создание и развитие оперативно-тактических и тактических ракетных комплексов

Оперативно-тактические и тактические ракеты предназначены для поражения средств ядерного нападения, войск в районах сосредоточения, командных пунктов, аэродромов, железнодорожных узлов и выполнения других задач. Для этих ракет разработаны ядерные боевые части; они являются основным средством нанесения ядерного поражения противнику в бою. Наличие на современных ракетах совершенных систем управления позволяет наносить точечные удары с осколочно-фугасными боевыми частями. Предусматривается оснащение ракет и принципиально новыми головными частями со снаряжением, предназначенным для борьбы с бронетанковыми соединениями противника на большом удалении от переднего края.

Оперативно-тактические и тактические ракеты являются частью ракетных комплексов, которые представляют собой совокупность функционально связанных средств и систем, предназначенных для подготовки ракет к пуску, пуска ракет, управления их полетом и выполнения других задач. Современные ракетные комплексы, как правило, размещаются на колесных шасси высокой проходимости.

Зарождение и развитие практического ракетостроения у нас в стране связано с работой коллектива специального конструкторского бюро (СКБ) НИИ-88 под руководством С.П. Королева. Первая отечественная баллистическая ра-

Development of Tactical and Theater-Level Missile Systems

Tactical and theater-level missiles are used against enemy nuclear assets, groupings, command posts, airfields, railway junctions, and other targets. While nuclear-tipped tactical and theater-level missiles are the most widespread battlefield nuclear asset, precise independent navigation systems render high-explosive/fragmentation tactical and theater-level missiles a pinpoint strike capability. Some of these munitions can be tipped with innovative warheads specially intended against rear-based enemy armor groupings.

Tactical and theater-level missiles are used as part of missile systems that also include assets designed to prepare missiles for launch, launch and guide the missiles, and accomplish other missions. Most modern missile systems are based on a wheeled chassis with a cross-country capability.

In Russia, first practical rockets and missiles were developed and made by Sergei Korolyov and his design team at the Special Design Bureau of the NII-88 research institute. The first Russian missile was the 270-km ballistic R-1 (SS-1A Scunner) whose first flight test series began on September 17, 1948. The missile entered the Soviet inventory on November 25, 1950.

The late 1950s and 1980s saw the second generation of Russian missiles becoming operational. In 1955, a system with the 8A61 theater-level missile (SS-1B Scud), and in 1957 – the 8K11 system with a nuclear-tipped Scud derivative were commissioned for service. These munitions were more compact and lighter than their predecessors, and had a longer operational range: the upgraded version had a launch weight of 5.8 metric tons, a 989-kg nuclear warhead, and a range of 50km to 300km.

In 1965, the Soviet Army received the then cutting-edge Temp-S 9K76 missile system with the two-stage solid-propellant 9M76 (SS-12 Scaleboard) missile with the range of 300km to 900km. Missile brigades in field armies and fronts had 12 to 18 such systems each.

The third generation of Soviet rocketry began with the unique 9K714 Oka system with the solid-propellant 9M714 (SS-23 Spider) missile (operational range 50km to 400km). The Oka, with its latest tactical and technological solutions, was a new step in the development of the surface missile capability. Its greatest improvement was accuracy.

кета Р-1 (дальность полета 270 км) стартовала 17 сентября 1948 г., а 25 ноября 1950 г. ее приняли на вооружение.

Во второй половине 50-х гг. и в 80-е гг. XX века были разработаны и приняты на вооружение ракетные комплексы второго поколения: в 1955 г. – ракетный комплекс с оперативно-тактической ракетой 8А61, а в 1957 г. – комплекс 8К11 с ракетой, которая представляла собой модернизацию 8А61, приспособленную для несения более тяжелой боевой части с ядерным зарядом. Эти ракеты имели значительно меньшие габариты и массу. В 1962 г. на вооружение принят ракетный комплекс 9К72 с ракетой 8К14, имевшей более совершенную конструкцию: при стартовой массе ракеты 5,8 т и ядерной боевой части массой 989 кг она имела дальность полета от 50 до 300 км.

В 1965 г. на вооружение Сухопутных войск поступил весьма совершенный ракетный комплекс 9К76 «Темп-С» с двухступенчатой твердотопливной ракетой 9М76, дальность полета которой составляла от 300 до 900 км. Указанными и последующими комплексами вооружались армейские и фронтовые ракетные бригады (по 12–18 пусковых установок).

Ракетным комплексом третьего поколения являлся принятый на вооружение в 1980 г. совершенный и уникальный комплекс 9К714 «Ока» с твердотопливной ракетой 9М714 (дальность полета от 50 до 400 км). В этом комплексе были воплощены самые последние достижения науки и техники того периода, реализованы новые технические решения, значительно расширившие боевые возможности ракетного вооружения Сухопутных войск. В первую очередь следует отметить значительное повышение точности попадания ракеты в цель. Основной способ применения – пуск с марша с неподготовленной в топогеодезическом отношении позиции, без выхода расчета из рубки пусковой установки. Подготовка и предстартовое прицеливание осуществлялись в горизонтальном положении. Подготовка и пуск ракеты были полностью автоматизированы. Ракета имела возможность преодоления противоракетной обороны.

Однако совершенно необоснованно этот комплекс по договору с США от 8 декабря 1987 г. был ликвидирован (хотя под него попадали только ракеты с дальностью стрельбы 500 км и более). Сухопутные войска остались без современного оперативно-тактического ракетного комплекса.

В 2003 г. разработан и принят на вооружение новейший комплекс (взамен «Оки») – «Искандер-Э». В некотором роде он является аналогом своего предшественника, но более совершенным. Благодаря реализации принятых методов управления и наведения, управлению полетом на всей траектории, широкому набору мощных боевых частей и обеспечению комплексирования бортовой системы управления (СУ) с различными системами коррекции и самонаведения, а также высокой вероятности выполнения боевой задачи в условиях активного противодействия противника типовые цели поражаются запуском всего 1–2 ракет, что по эффективности эквивалентно применению ядерного боеприпаса.

Впервые в мире ракетный комплекс с дальностью стрельбы 280 км способен решать все боевые задачи с использованием боевых частей неядерного снаряжения и имеет две ракеты на пусковой установке, что значительно повышает огневую производительность. «Искандер-Э» – ракетный комплекс XXI века.

The missile could be launched on move, from an unprepared position, and to launch it the crew did not have to leave the cabin. All preparation and guidance procedures were automatic and could be accomplished in the traveling – horizontal – position. The missile effectively penetrated missile defenses.

This missile system, however, was unreasonably decommissioned under the Soviet-U.S. disarmament treaty of December 8, 1987 that covered only missiles with a range of over 500km. The Soviet Army in effect lost a theater-level missile capability.

An effective replacement, the Iskander-3, was developed only in 2003. It is similar to the Oka, though technologically superior. Typical targets are hit by the first or second missile at a probability that makes the Iskander probably as effective as a tactical nuclear missile thanks to latest guidance and control techniques, fully controlled trajectory, a wide range of powerful warheads, compatibility with various battlefield information systems, and high anti-jamming capability.

The Iskander-E, «the 21st-century weapon», is the first 280-km missile system in the world that can effectively accomplish all typical missions using conventional warheads.

Оперативно-тактические ракеты

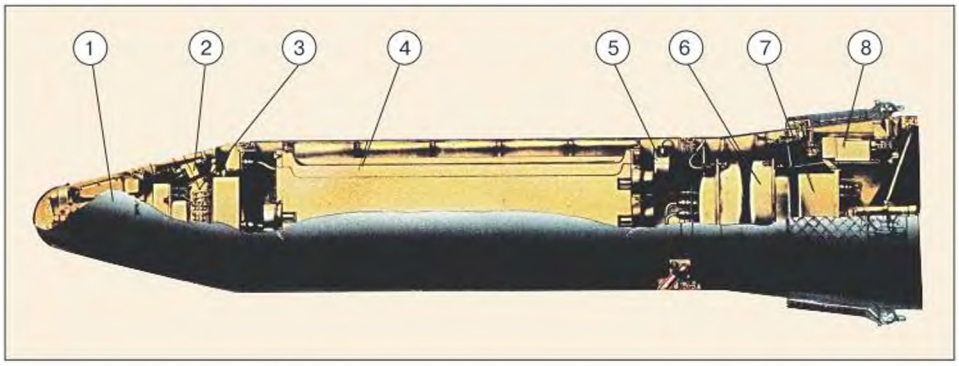
Theater-level missiles

Оперативно-тактическая ракета 9М723К1 высокоточного комплекса «Искандер-Э»

Предназначена для поражения огневых средств противника, командных пунктов и узлов связи, тактической авиации на аэродромах, объектов ПВО и ПРО, других важных малоразмерных целей в глубине оперативного построения войск противника.

The 9M723K1 theater-level missile (Iskander-E)

The missile is used against weapons systems, command and communications posts, tactical aviation on airfields, air and missile defenses, and other priority small targets in the enemy rear.



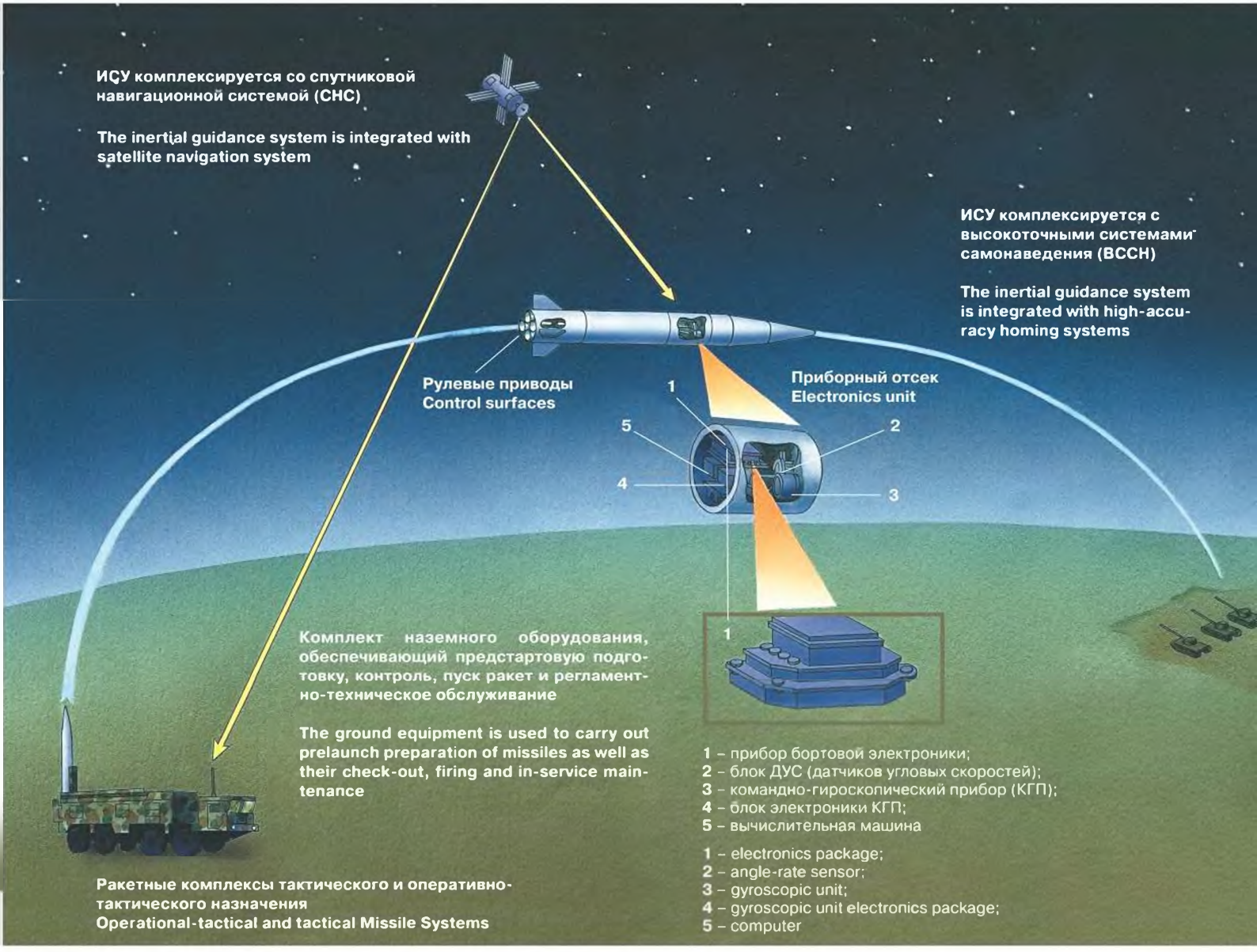
Принципиальная схема размещения элементов управляемой головной части

1 – ОГС; 2 – инерциальный блок; 3 – бортовые вычислительные машины; 4 – боевая часть; 5 – преобразователь напряжения; 6 – блок силовой электроники; 7 – источник электроэнергии; 8 – рулевая машина.

Guided missile warhead elements

1 – Optical homer; 2 – Inertial unit; 3 – Onboard computers; 4 – Explosive; 5 – Voltage converter; 6 – Power electronics unit; 7 – Power source; 8 – Steering engine.

Схема функционирования управляемой головной части ракеты с оптической головкой самонаведения
Operatuin of Guided Warhead Fitted with Optical Seeker



Тактико-технические характеристики		Basic Characteristics	
Стартовая масса ракеты, кг	3800	Launch weight, kg	3,800
Масса головной части, кг	480	Warhead weight, kg	480
Вид снаряжения	осколочно-фугасная, кассетная, разлетного типа	Available warhead types	high-explosive/ fragmentation cluster
Тип двигателя ракеты	РДТТ	Engine	solid-propellant
Тип системы управления	инерциальная (комплексируемая с оптической ГСН)	Guidance	inertial (compatible with an optical homing head)
Дальность пуска, км:		Operational range, km:	
максимальная	280	maximum	280
минимальная	50	minimum	50
Положение ракеты при прицеливании	горизонтальное	Target lock-on position	horizontal
Угол подъема направляющей при пуске, град.	91,5	Launch elevation angle, degrees	91.5
Тип шасси	колесное	Chassis	wheeled

Оперативно-тактическая ракета 8К14 из состава ОТРК 9К72

Предназначена для поражения важных объектов, находящихся в тактической зоне и оперативной глубине расположения войск противника.

Используется в составе ракетного комплекса 9К72.

Ракета снабжена жидкостным ракетным двигателем с турбонасосной системой подачи топлива. Компоненты топлива: горючее – керосин ТМ-185, окислитель – АК-27И на основе азотной кислоты. Система управления – автономная инерциальная, работающая только на активном участке траектории. Командные приборы – гирогоризонт, гировертикант, гироинтегратор продольных ускорений, выдающий команду на обнуление (отсечку) тяги, и гироскопический интегратор боковых ускорений. Управляющие органы – газовые и аэродинамические рули. Головная часть – неотделяемая, сменная, с боевой частью фугасного действия.

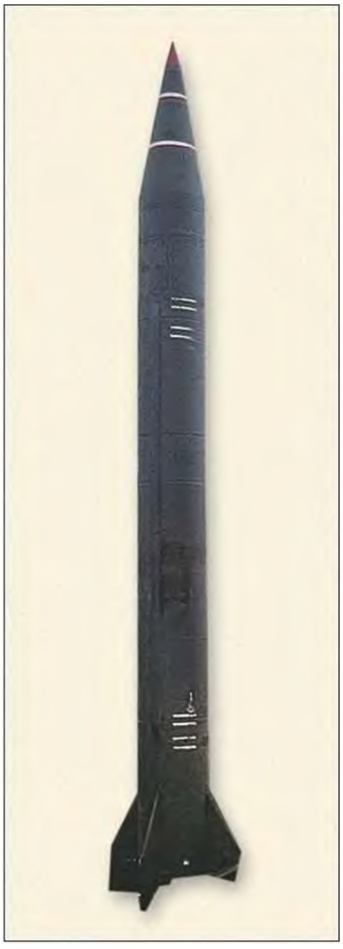
Для питания бортовой аппаратуры в ракете применены ампульные батареи, задействуемые перед пуском и не требующие подзарядки.

Объемно-весовая заправка компонентами топлива обеспечивает практически постоянный вес заправленного топлива, исключает необходимость проведения дренажа при изменении температуры и обеспечивает более стабильную максимальную гарантированную дальность стрельбы. Продувкой камеры сгорания двигателя сжатым воздухом после отсечки тяги двигателя достигается малый разброс импульса последствия. Принудительное торможение турбонасосного агрегата после отсечки тяги снижает вредное влияние гироскопического момента на пассивном участке траектории.

The 8K14 theater-level missile (9K72)

The missile is used with the 9K72 system against tactical and theater-level priority targets in the enemy rear.

The missile has a turbo-pump liquid-propellant engine working on the TM-185 kerosene and the AK-27I nitric acid-based oxidizer. The independent inertial guidance system works only at the active stage of flight by the signals of an azimuth gyro, a pitch gyro, an axial acceleration integrator gyro (cuts off thrust), and a lateral acceleration integrator gyro, activating stabilizing fins and jet vanes.



The high-explosive warhead is interchangeable but non-detachable.

The avionics are powered by single-use self-activating non-rechargeable batteries activated before the launch.

The ratio of fuel components is controlled by the weight as well as by the volume, which diminishes weight fluctuation, rids maintenance personnel of necessary temperature drainage operations, and ensures more stable guaranteed maximal range of fire. The combustion chamber is purged by compressed air after the thrust is cut off, which diminishes error momentum. As the thrust is cut off, the turbo pump is decelerated to diminish the gyroscopic torque error at the passive stage of flight.

Характеристики БЧ

Индекс БЧ	8Ф44	8Ф45
Тип БЧ	фугасная	фугасная с активной оболочкой
Тип взрывательного устройства	контактный	контактный
Масса БЧ	994	1000
Калибр, мм	880	880
Длина БЧ, мм	2650	2650

Warhead characteristics

Index	8F44	8F45
Warhead	high-explosive	high-explosive with active jacket
Fuse	impact	impact
Weight	994	1,000
Caliber, mm	880	880
Length, mm	2,650	2,650

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	880
Длина ракеты, м	11,16
Размах стабилизаторов, м	1,8
Стартовая масса ракеты, т	5,842
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	300
минимальная	50

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	880
Missile length, m	11.16
Fin span, m	1.8
Launch weight, mt	5.842
Range of fire, km	
maximum	300
minimum	50

Оперативно-тактическая ракета 9М714 из состава ОТРК 9К714 «Ока»

Предназначена для поражения важных объектов, находящихся в тактической зоне и оперативной глубине расположения войск противника.

Используется в составе ракетного комплекса 9К714.

Ракета снабжена двухрежимным однокамерным ракетным двигателем с моноблочным зарядом смесевого твердого топлива. Первый режим работы двигателя – стартовый, характеризуется повышенной тягой. При втором режиме тяга снижается. Этим достигается увеличение высоты конца активного участка и, соответственно, снижение влияния атмосферных возмущений. Двигатель имеет блок обнуления (отсечки) тяги.

Система управления – автономная инерциальная, работающая только на активном участке траектории. Командный прибор – трехосный гиростабилизатор, на платформе которого размещены три гироинтегратора линейных ускорений. В состав системы управления входит БЦВМ. Управляющие органы – аэродинамические решетчатые рули-стабилизаторы и газодинамические разрезные управляющие сопла, запитываемые от двигателя. По команде СУ в конце активного участка траектории производится отсечка тяги двигателя (вскрытие окон в двигателе). Особенностью управления ракетой является применение навесных траекторий при пусках на минимальную и промежуточные дальности, что повышает вероятность преодоления системы противоракетной обороны противника.

Головная часть – отделяемая, с кассетной боевой частью, снаряженной осколочными боевыми элементами.

The 9M714 theater-level missile (Oka)

The missile is used with the 9K714 system against tactical and theater-level priority targets in the enemy rear.

The missile has double-mode single-chamber rocket engine with a single-unit propellant charge. At the boosting stage, the thrust is higher than at the main stage of flight to propel the missile higher into the air at the active stage to diminish atmospheric errors. The engine has a thrust cutoff unit.

The independent inertial guidance system works only in the active stage of flight by the signals of a three-axis integrator gyro processed by a computer activates grid fins and jet vanes fed by the main engine.

In the end of the active stage, the guidance system cuts off the thrust by opening windows in the engine case. At minimal to intermediate distances, the missile follows a high-arch trajectory, which raises the probability of successful penetration of enemy missile defenses.

The cluster warhead detaches at a high altitude, decelerating the missile body and dispensing fragmentation submunitions.

The missile's maneuverability enables it to hit targets within a sector of ± 90° around the initial course. The launcher has an automatic gyro to automate lock-on before the launch. All preparation and lock-on operations are accomplished before the launch as the missile lies horizontally on the launch vehicle, which helps conceal the launch, especially if the launch vehicle is camouflaged or dug up. in the traveling position, the missile does not reveal the launcher as the launch hatch-

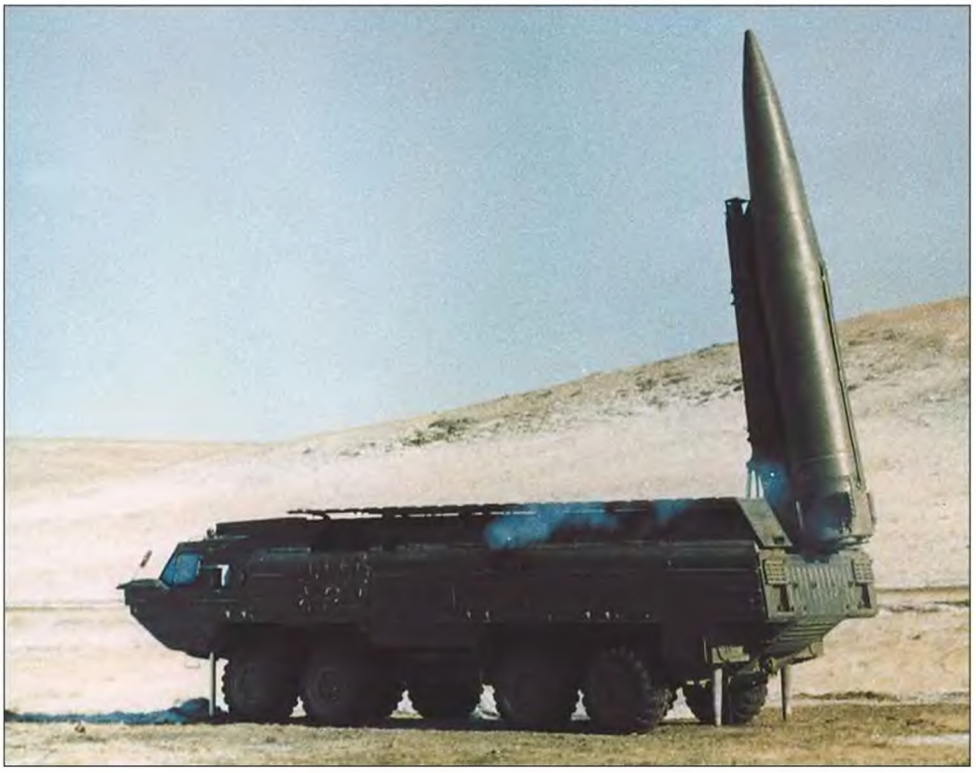
Головная часть отделяется на большой высоте с применением торможения ракетной части.

Ракета способна поражать цели, находящиеся в секторе ±90° от направления стрельбы за счет маневра на траектории. Прицеливание ракеты полностью автоматизировано (на пусковой установке применен гирокомпас с автоматическим съемом данных). Подготовка к пуску и прицеливание производятся при горизонтальном положении ракеты на пусковой установке (ПУ). Это позволяет осуществлять скрытную подготовку и пуск ракеты с ПУ, замаскированной табельными маскировочными средствами и находящейся в окопе. Ракета не демаскирует пусковую установку; раскрытие крышек ПУ и придание угла возвышения направляющей производятся за несколько секунд перед пуском ракеты. При нахождении ПУ в состоянии боевого дежурства аппаратура ПУ и ракет обесточивается. Этим достигается необходимая продолжительность непрерывного нахождения батареи или ПУ на боевом дежурстве и сохранение ресурсов работы аппаратуры и агрегатов. На всех дальностях пуск ракет производится при постоянном угле возвышения направляющей.

es are uncovered and the launcher is elevated within several seconds.

On routine high alert service, the power is usually cut off from the missiles and equipment of the launch vehicle to help prolong endurance and service life.

The elevation angle is the same for any distance.



Тактико-технические характеристики

Диаметр корпуса, мм	974
Длина ракеты, м	7,315
Размах стабилизаторов, м	1,948
Стартовая масса ракеты, т	4,63
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	300
минимальная	50
Тип БЧ	кассетная с ОБЭ 9Н255
Количество ОБЭ, шт.	95
Площадь рассеивания, га	~12
Масса боевой части, кг	783
Калибр боевой части, мм	880

Характеристики осколочного боевого элемента 9Н225

Масса, кг	4,0
Калибр, мм	64
Длина, мм	323
Масса ВВ, кг	0,68(А-IX-1)
Корпус	внутр. ромбическое рифление
Масса осколка, г	0,5–5,0
Количество осколков, шт.	440
V_0 (90°), м/с	1500
Угол разлета осколков, град.	18
Тип стабилизатора	парашютный
Тип ВУ	неконтактный

Basic Characteristics

Case diameter, mm	974
Missile length, m	7,315
Fin span, m	1,948
Launch weight, mt	4.63
Range of fire, km:	
maximum	300
minimum	50
Warhead index	9N74K
Warhead type	cluster with 9N255 submunitions
Number of submunitions	95
Covered area, hectares	~12
Warhead weight, kg	783
Warhead caliber, mm	880

Characteristics of the 9N225 submunition

Weight, kg	4.0
Caliber, mm	64
Length, mm	323
Payload, kg	0.68(A-IX-1)
Case	rhomb-grooved
Fragment weight, g	0.5–5.0
Number of fragments	440
V_0 (90°), mps	1,500
Fragment beam angle, degrees	18
Stabilization	parachute-stabilized
Fuse	proximity

Оперативно-тактическая ракета 9М76Б комплекса «Темп-С»

Предназначена для поражения одиночных, групповых и площадных неподвижных целей в глубине обороны противника. «Темп-С» – первый ОТРК с твердотопливной управляемой ракетой. Пуск осуществляется с наземных мобильных пусковых установок. Обогреваемый контейнер защищает ракету от механических повреждений и атмосферных осадков. В ходе предстартовой подготовки после подъема в вертикальное положение створки контейнера 9Я230 раскрываются, ракета остается зафиксированной вертикально на стартовом столе, а контейнер опускается на пусковую установку и закрывается.

The 9M76B theater-level missile (Temp-S)

The missile is used against point and area targets/groupings deep in the enemy rear.

The Temp-S was the first theater-level missile system firing a solid-propellant guided missile from a ground-based mobile launch vehicle. The heated 9Ya230 container protects the missile from mechanical and atmospheric impact. During launch preparation, the open container is raised vertically, leaving the missile standing on the launch pad, and then closes and folds back.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км	900
Масса ракеты, кг	не более 9100
Тип головной части	моноблочная с ядерным зарядом
Масса головной части, кг	1250
Точность стрельбы (КВО), м	1000
Число ступеней	2
Вид топлива	твердое
Длина ракеты, м	12,38
Диаметр ракеты, м	1,01
Стартовая масса, кг	9400
Система управления	инерциальная

Basic Characteristics	
Operational range, km	900
Missile weight, max, kg	9,100
Warhead	single, nuclear
Warhead weight, kg	1,250
CEP, m	1,000
Number of stages	2
Propellant	solid
Missile length, m	12.38
Missile diameter, m	1.01
Launch weight, kg	9,400
Guidance system	inertial

Тактические ракеты

Tactical missiles

Управляемая тактическая ракета 9М79 ТРК «Точка»

Предназначена для огневого поражения важных малоразмерных и точечных целей, находящихся в тактической зоне расположения войск противника.

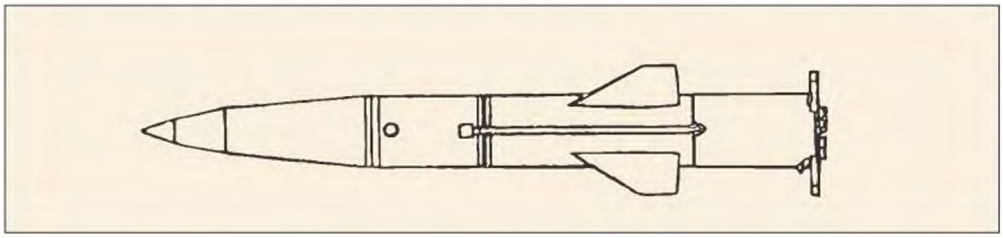
Ракета не имеет блока обнуления (отсечки) тяги двигателя и управляется на всей траектории с помощью аэродинамических рулей решетчатого типа. Для улучшения управляемости на корпусе ракеты установлены крылья малого удлинения, складывающиеся при транспортировке. Двигательная установка ракеты работает на смесевом твердом топливе с более высоким удельным импульсом тяги, чем в предшествующих неуправляемых ракетах, что дало возможность снизить стартовую массу ракеты. Ракета может комплектоваться осколочно-фугасной или кассетной боевыми частями. Для обеспечения высокой эффективности осколочно-фугасной боевой части система управления производит на конечном участке полета автоматический доворот ракеты по тангажу на заданный угол, при котором обеспечивается наиболее оптимальный разлет осколков. Подрыв такой БЧ производится на заданной высоте по команде, поступающей от лазерного датчика высоты. Кассетная боевая часть снаряжена осколочными боевыми элементами.

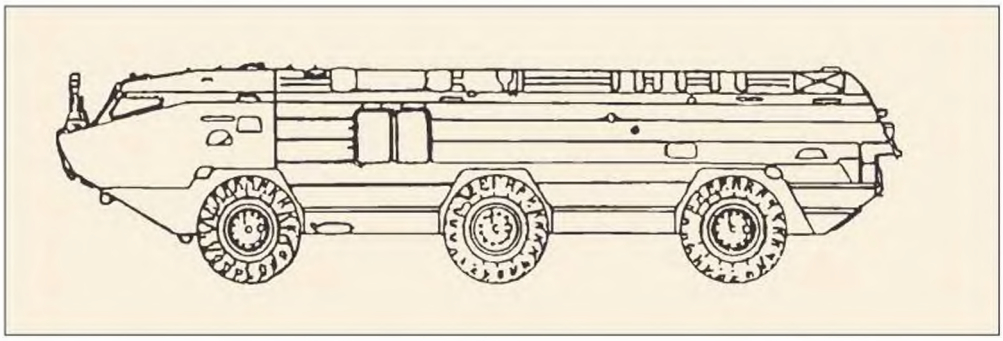
Система управления ракеты – автономная инерциальная, построенная на базе трехосного гиростабилизатора, на платформе которого размещены два гироинтегратора, выдающих информацию для управления по дальности и боковой стабилизации. Гиростабилизатор имеет гироблоки с «сухим» шарикоподшипниковым подвесом опор. Такой прибор не требует специального обогрева перед пуском. В ИСУ реализован однокоординатный метод управления дальностью стрельбы, при котором ракета на нисходящем участке траектории выводится на наклонную линию регулирования, проходящую через точку прицеливания. Вывод ракеты на линию регулирования проводится по программе угла тангажа, которая задается в функции текущей наклонной координаты, отнесенной к заданной наклонной дальности стрельбы (дальности до линии регулирования). Высокая точность стрельбы обеспечивается без метеозонди-

The 9M79 tactical missile (Tochka)

The missile is used against small and point priority targets in the tactical rear.

The 9M79 has no thrust cutoff schemes and is controlled from start to hit by grill-type rudders and low-aspect folding wings





The solid-propellant power plant provides a higher thrust-to-weight ratio, which results in lower launch weight compared to earlier unguided versions. The missile can carry a high-explosive/fragmentation or a cluster warhead. At the terminal stage, the smart guidance system pitches the missile up or down automatically, depending on where the target is, to provide as much firepower as possible directed onto the target as the explosive charge is detonated at a preset altitude sensored by a laser altimeter. Cluster warheads typically carry fragmentation submunitions.

The independent inertial 3D-gyro-stabilized guidance

рования атмосферы и без каких-либо установок в двигателе ракеты, которые предусматривались для неуправляемых ракет. Ракета способна поражать цели, находящиеся в секторе ± 15° от направления стрельбы за счет маневра на траектории. Подготовка к пуску и прицеливание производятся при горизонтальном положении ракеты на пусковой установке. Это позволяет осуществлять скрытную подготовку и пуск ракеты с ПУ, замаскированной табельными маскировочными средствами и находящейся в окопе. Ракета не демаскирует пусковую установку; раскрытие крышек ПУ и придание угла возвышения направляющей производятся за несколько секунд перед пуском ракеты. При нахождении ПУ в состоянии боевого дежурства аппаратура ПУ и ракет обесточивается. Этим достигается необходимая продолжительность непрерывного нахождения батареи или ПУ на боевом дежурстве и сохранение ресурсов работы аппаратуры и агрегатов. На всех дальностях пуск ракет производится при постоянном угле возвышения направляющей 78°.

system is based on two distance and transvrese stabilization integrator «dry» ball-bearing gyros that do not required prelaunch heating. At the terminal stage, the one-dimensional guidance system aligns the trajectory to a tilted regulation line running through the target, calculated by the pitch angle program associated with appropriate distances, providing high accuracy without meteorological data and any additional gadgets that earlier unguided versions required.

The heading maneuverability reaches ±15°. The missile is prepared for launch and locks on the target while it lies horizontally on the launcher, which renders a dug-in and routinely camouflaged launcher a concealment and surprise advantage on the battlefield. as the launch hatches are uncovered and the launcher is elevated within several seconds.

On routine high alert service, the power is routinely cut off from the missiles and equipment of the launch vehicle to help prolong endurance and service life. For all distances, the initial launcher elevation is 78°.

Характеристики БЧ

Тип БЧ	9Н123Ф осколочно-фугасная	9Н123К кассетная с ОБЭ 9Н24 (50 шт.)
Тип ВУ	неконтактный	–
Масса ГЧ (БЧ), кг	485	482
Калибр, мм	650	650
Длина, мм	2365	2365
Площадь рассеивания, га	–	9–10

Warhead characteristics

Index Warhead	9N123F high-explosive	9N123K cluster with 50 9N24 submunitions
Fuse	proximity	–
Payload, kg	485	482
Caliber, mm	650	650
Length, mm	2,365	2,365
Covered area, hectares	–	9–10

Характеристики осколочного боевого элемента 9Н24

Масса, кг	7,5
Калибр, мм	88
Длина, мм	373
Масса ВВ, кг	1,48(А-IX-2)
Корпус	рифленые кольца
Масса осколка, г	0,5–6,5
Количество осколков, шт.	950
V_0 (90°), м/с	1330
Угол разлета осколков, град.	17
Тип стабилизатора	ленточный
Тип ВУ	неконтактный

Characteristics of the 9N24 submunition

Weight, kg	7.5
Caliber, mm	88
Length, mm	373
Payload, kg	1.48(A-IX-2)
Case	ring-grooved
Fragment weight, g	0.5–6.5
Number of fragments	950
V_0 (90°), mps	1,330
Fragment beam angle, degrees	17
Stabilization	flying ribbon
Fuse	proximity

Тактико-технические характеристики

Диаметр корпуса, мм	650
Длина ракеты, м	6,4
Размах рулей-стабилизаторов, м	1,45
Размах крыльев, м	1,35
Стартовая масса ракеты, т	2
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	15

Basic Characteristics

Case diameter, mm	650
Missile length, missile	6.4
Fin span, missile	1.45
Wing span, missile	1.35
Launch weight, mt	2
Range of fire, km	
maximum	70
minimum	15

Тактическая ракета 9М79-1 из состава ТРК «Точка-У»

Предназначена для огневого поражения важных малоразмерных и точечных целей, находящихся в тактической зоне расположения войск противника.

Является модернизированным вариантом ракеты «Точ-

The 9M79-1 Tactical Missile (Tochka-U)

The missile, an upgrade of the Tochka missile, is used against priority point and small targets in the enemy tactical rear.

The improvements – a new more powerful engine, upgrade of some guidance and lock-on units – resulted in a much

ка». Для ракеты разработан новый двигатель с повышенными энергетическими характеристиками. Подверглись частичной доработке отдельные приборы систем управления и прицеливания. В результате модернизации значительно увеличена дальность (до 120 км) и повышена точность стрельбы (в 1,4 раза), что расширило боевые возможности комплекса. Ракета допускает стыковку с ранее созданными боевыми частями ракеты «Точка».

longer range (up to 120km) and higher accuracy (by factor of 1.4). The missile is compatible with warheads made for the earlier Tochka version.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	650
Длина ракеты, м	6,4
Размах рулей-стабилизаторов, м	1,45
Размах крыльев, м	1,35
Стартовая масса ракеты, т	2,02
Дальность стрельбы, км	
максимальная	120
минимальная	20
Типы боевой части	ядерная, осколочно-фугасная, кассетная
Масса боевой части, кг	482
Диаметр боевой части, мм	650
Время пуска, мин.:	
из готовности №1	2
с марша	17

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	650
Missile length, m	6.4
Fin span, m	1.45
Wing span, m	1.35
Launch weight, mt	2.02
Range of fire, km	
maximum	120
minimum	20
Warhead	nuclear, high-explosive/ fragmentation, cluster
Warhead weight, kg	482
Warhead diameter, mm	650
Launch time, min:	
Launcher ready	2
Launcher on move	17

Управляемая тактическая ракета 9М79ФР «Точка-Р»

Предназначена для поражения радиолокационных станций, излучающих в некоторых диапазонах длин волн.

Является модернизированным вариантом ракеты «Точка». Снабжена пассивной радиотехнической головкой самонаведения. Боевая часть – 9Н123Ф-р осколочно-фугасная.

The 9M79FR Tochka-R tactical missile

The missile is used against radars operating at certain frequencies.

The missile is a Tochka upgrade with a passive anti-radar homing head and the 9N123F-r high-explosive/ fragmentation warhead.

Характеристики боевой части	
Индекс РК	9К79
Индекс ГЧ (БЧ)	9Н123Ф-р
Тип БЧ	осколочно-фугас. с ПРГС
Тип ВУ	неконтактный
Масса ГЧ (БЧ), кг	485
Калибр, мм	650
Длина, мм	2365

Basic Characteristics	
Missile index	9K79
Warhead index	9N123F-r
Warhead	High-explosive/fragmentation, independently targetable
Fuse	Proximity
Payload , kg	485
Caliber, mm	650
Length, mm	2365

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	650
Длина ракеты, м	6,4
Размах рулей-стабилизаторов, м	1,45
Размах крыльев, м	1,35
Стартовая масса ракеты, т	2
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	15
Масса боевой части, кг	482
Диаметр боевой части, мм	650

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	650
Missile length, missile	6.4
Fin span, missile	1.45
Wing span, missile	1.35
Launch weight, mt	2
Range of fire, km	
maximum	70
minimum	15
Warhead weight, kg	482
Warhead diameter, mm	650

Неуправляемая тактическая ракета 9М21 ТРК 9К52 «Луна-М»

Предназначена для поражения важных объектов противника в тактической зоне построения войск. Использование предусматривается в составе ракетного комплекса 9К52.

Ракета «Луна-М» создана в вариантах с различными типами боевой части: 9М18Ф снабжена осколочно-фугасной боевой частью, а 9М18К – кассетной боевой частью.

The 9M21 Luna-M tactical rocket (9K52)

The rocket is used as part of the 9K52 system against enemy priority targets in the tactical rear. Inventory includes the 9M18F high-explosive/fragmentation and the 9M18K cluster warheads.

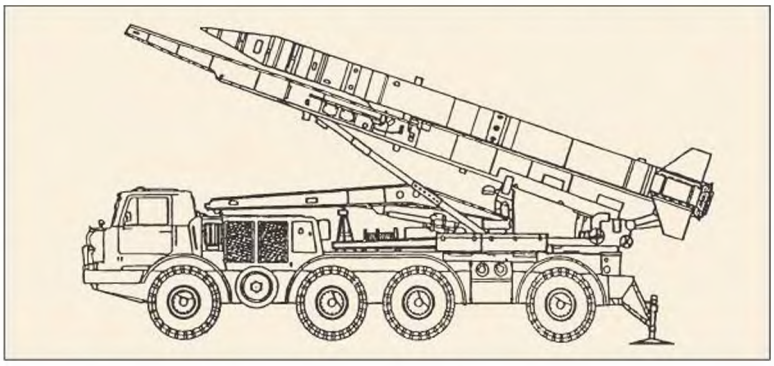
Unlike all other solid-propellant rockets, the Luna-M is powered by three engines: the booster, the main engine, and the roll engine.

Before the launch, depending on the temperature, the loader selects an interchangeable collar of a standard set of collars with different critical sections and sets it to the engine.

В отличие от всех предшествующих пороховых ТР ракета «Луна-М» имеет двигательную установку, состоящую из трех двигателей: стартового, маршевого и двигателя проворота.

Режим работы маршевого двигателя изменяется в зависимости от температурного диапазона путем установки перед стрельбой сменных втулок с вкладышами, вставляемыми в сопло с целью изменения его критического сечения. При стрельбе на дальности менее 30 км к корпусу хвостовой части ракеты крепятся тормозные щитки. Стабилизатор ракеты «Луна-М», в отличие от ракеты «Луна», выполнен со съемными лопастями, что исключает возможность их повреждения при транспортировке и перегрузочных работах с ракетой.

At a firing distance less than 30km, special brake flaps are attached to the rear part of the rocket. One of improvements accounting for the «M» index is the detachable stabilizing fins to protect the missile from loading/transportation damage.



Характеристики осколочного боевого элемента 9Н22

Масса, кг	7,5
Калибр, мм	74
Длина, мм	550
Масса ВВ, кг	1,7 (А-IX-1)
Корпус	рифленая полоса
Масса осколка, г	0,8–3,0
Количество осколков, шт.	1520
V_0 (90°), м/с	1600
Угол разлета осколков, град.	10
Тип стабилизатора	ленточный
Тип ВУ	контактный

Characteristics of the 9N22 submunition

Weight, kg	7.5
Caliber, mm	74
Length, mm	550
Payload, kg	1.7 (A-IX-1)
Case	strip-grooved
Fragment weight, g	0.8–3.0
Number of fragments	1,520
V_0 (90°), mps	1,600
Fragment beam angle, degrees	10
Stabilization	flying ribbon
Fuse	impact

Характеристики БЧ

Индекс БЧ	9Н18Ф	9Н18К
Тип БЧ	осколочно-фугасная с кумулятивным зарядом	кассетная с ОБЭ 9Н22 (42 шт.)
Тип ВУ	контактный	–
Масса БЧ, кг	420	420
Калибр, мм	544	544
Длина, мм	2062	2062
Площадь рассеивания, га	–	~16

Warhead characteristics

Index	9N18F	9N18K
Warhead	high-explosive fragmentation with shaped charge	cluster with 42 9N22 submunitions
Fuse	impact	–
Warhead weight, kg	420	420
Caliber, mm	544	544
Length, mm	2,062	2,062
Covered area, hectares	–	~16

Тактико-технические характеристики

Диаметр корпуса, мм	544
Длина ракеты, м	8,96
Размах стабилизаторов, м	1,7
Стартовая масса, т	2,45
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	67
минимальная	15

Basic Characteristics

Case diameter, mm	544
Missile length, m	8.96
Fin span, m	1.7
Launch weight, mt	2.45
Range of fire, km	
maximum	67
minimum	15

Неуправляемая тактическая ракета ТРК «Луна»

Предназначена для поражения живой силы, боевой техники, огневых средств и средств ядерного нападения.

The Luna tactical rocket

The rocket is used against personnel and military hardware, including nuclear assets.

Тэктико-технические характеристики	
Дальность пуска, км	40–55
Масса головной части, кг	450
Тип головной части	ядерная
Число ступеней	2
Вид топлива	твердое
Длина ракеты, м	10,5
Диаметр ракеты, м	0,4
Стартовая масса, кг	1280
Тип системы управления	неуправляемая
Базовое шасси	танк ПТ-76

Basic Characteristics	
Operational range, km	40–55
Warhead weight, kg	450
Warhead type	Nuclear
Number of stages	2
Propellant	Solid
Missile length, m	10.5
Missile diameter, m	0.4
Launch weight, kg	1,280
Guidance system	No
Platform	PT-76 tank

Неуправляемая тактическая ракета 3Р3 «Филин»

Предназначена для поражения важных объектов противника в ближней тактической зоне. Использование предусматривается в составе ракетного комплекса 2П4. Ракетная часть установки смонтирована на базе самоходной артиллерийской установки ИСУ-152К.

Ракета имеет твердотопливный пороховой двигатель. Для обеспечения требуемой точности стрельбы применен ступенчатый способ установки давления в камере сгорания путем изменения суммарного критического сечения соплового блока за счет снятия или установки перед стрельбой заглушек на соплах в камере сгорания. Наведение ракеты в цель по азимуту осуществлялось поворотом пусковой установки с помощью гусениц.

Боевая часть – фугасная. Низкая точность стрельбы не обеспечивала эффективного поражения целей.

The 3R3 Filin tactical rocket

The rocket is used as part of the 2P4 launch system against enemy priority targets in the close rear. The launcher is mounted on the ISU-152K self-propelled gun.

The rocket is solid-propelled. To ensure accuracy, before firing, the loader plugs or unplugs nozzles in the combustion chamber, depending on the temperature. To diminish the impact of eccentric forces and industrial errors, the rocket is rotation-stabilized as all the nozzles are tilted 3 degrees to the same side. The tail stabilizer includes four fins.

The launcher did not have a horizontal rotation capability, which is why the chassis had to be turned to get the rocket locked on target. This resulted in low accuracy.

Only high-explosive warheads were used.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	612
Длина ракеты, м	9,4
Размах стабилизаторов, м	1,26
Стартовая масса, т	5,09
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	33,6
минимальная	10,0
Масса фугасной боевой части, кг	1300
Диаметр боевой части, мм	612

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	612
Missile length, missile	9.4
Fin span, missile	1.26
Launch weight, mt	5.09
Range of fire, km	
maximum	33.6
minimum	10.0
Warhead weight, kg	1,300
Warhead diameter, mm	612

2 ЗЕНИТНЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

SURFACE-TO-AIR MISSILES

Владимир Светлов,
генеральный конструктор –
генеральный директор МКБ «Факел»
им. академика П.Д. Грушина,
доктор технических наук,
профессор

Dr. Vladimir Svetlov,
director general/designer general,
Grushin MKB Fakel

Зенитные управляемые ракеты и направления их развития

Surface-to-air missiles and their development

Основным содержанием работ по повышению эффективности средств противовоздушной обороны (ПВО) является поиск адекватных технических и тактических решений, обеспечивающих надежную защиту обороняемых объектов от средств воздушного нападения. При этом темпы повышения эффективности действия средств ПВО должны опережать темпы совершенствования средств воздушного нападения.

Происходящие в последние годы развитие средств воздушного нападения, повышение их качественных и количественных показателей, совершенствование стратегии и тактики их боевого применения значительно усложнили эффективное использование средств ПВО. И вызванные объективными причинами задержка или отставание в своевременной замене или модернизации огневых средств ПВО, в наращивании информационных структур или программных средств, приводят в самые короткие сроки к снижению эффективности их работы, а в ряде случаев делают их бесполезными.

The development of air defenses is in effect permanent search for tactical and technological solutions that help protect defended sites from enemy air assault assets. The implication is that air defenses should develop faster than the threat.

The growing numbers and steadily developing characteristics of air assault assets themselves and of strategy and tactics of their combat employment have complicated effective air defense. Upgrade, replacement, and informatization delays, even if they are due to objective reasons, quickly lower the effectiveness of air defenses and might even render these useless.

One area which will doubtless dominate global air defense agenda in the short term is action against smart weapons. The other priority remaining from the past is countering tactical and theater-level ballistic missiles. In this department, there is enough experience and expertise.

We develop a new generation of SAMs with a goal to make them equally effective against all types of aerial targets, what-

В этой связи не подлежит сомнению, что наибольший прогресс в области совершенствования средств ПВО в ближайшие годы будет связан с увеличением эффективности их действия против высокоточного оружия (ВТО).

Другой актуальной задачей для создателей средств ПВО на ближайшие годы остается проблема обеспечения эффективной борьбы с тактическими баллистическими ракетами (ТБР) и оперативно-тактическими баллистическими ракетами (ОТБР). Сегодня уже имеется определенный опыт боевого использования зенитных управляемых ракет (ЗУР) против ТБР и ОТБР.

При разработке ЗУР нового поколения считается, что ракеты этого класса должны стать универсальными, способными эффективно поражать как все виды пилотируемых и беспилотных авиационных средств, так и баллистические ракеты и средства ВТО, несмотря на существующие между этими целями различия.

Например, для эффективного поражения баллистических ракет требуется использование высокоскоростных ЗУР, имеющих среднюю скорость полета до нескольких километров в секунду и обеспечивающих в процессе перехвата прекращение существования цели как летательного аппарата. Подобный результат может быть достигнут при прямом попадании в цель или путем ее уничтожения в процессе подрыва на траектории ее боевой части. Поэтому боевое снаряжение ЗУР должно иметь поражающие элементы с кинетической энергией, достаточной для разрушения конструкции боевого отсека баллистической ракеты и подрыва его боевого снаряжения или его рассеивания на траектории на безопасных для обороняемого объекта расстояниях и высотах. Именно этими качествами обладает, например, ракета большой дальности 48Н6Е2, разработанная в МКБ «Факел» для ЗРС С-300ПМУ2.

Для поражения относительно маловысотных и низкоскоростных средств ВТО уровень требований к ЗУР по средней скорости их полета может быть значительно снижен. Однако в этом случае на первый план выходит ряд других требований.

Известно, что бортовая аппаратура перспективных средств ПВО, создаваемая на базе современных достижений электроники, минимизирована по своим массо-габаритным характеристикам до предельно малого уровня и занимает сравнительно небольшой объем в корпусе ракеты. Поэтому особое значение приобретает наличие на борту ЗУР соответствующих информационных средств, работающих в различных диапазонах, способных выделять и сопровождать цель на фоне местных помех, в условиях интенсивного противодействия. Кроме того, ЗУР должна обладать способностью выполнения интенсивных маневров в зоне перехвата цели, а ее боевое снаряжение должно быть «интеллектуальным», способным сформировать оптимальное для конкретных условий перехвата поле осколков, поражающих цель.

Рациональный учет особенностей и положен в настоящее время в основу выполнения разработок ЗУР средней дальности нового поколения и реализации в их конструкции целого ряда ключевых технологий.

Следует отметить, что для ЗУР нового поколения характерен переход от полуактивного радиолокационного самонаведения к комбинированному способу управления, сочетающему инерциальное наведение с радиокоррекцией на начальном и среднем участках траектории с активным радиолокационным самонаведением в более коротком, чем ранее, диапазоне волн на конечном участке траектории. Подобный переход, во-первых, позволяет увеличить число обстреливаемых целей, поскольку отпадает необходимость в непрерывной передаче команд управления или подсвета цели до момента перехвата, а во-вторых, использование более короткого диапазона волн при одновременном снижении диаметра антенны ГСН позволяет увеличить точность самонаведения.

ever their features: manned and unmanned aircraft, ballistic missiles, and smart munitions.

These targets require different counteraction capabilities: e.g., ballistic missiles are best killed by fast SAMs traveling at several kilometers per second and ensuring full interception, i.e. extermination of the target as an aerial object. There are various ways to attain this goal: either directly hit the target, or intercept its warhead. Munitions used by such missiles should carry enough kinetic energy to destroy the combat compartment of a ballistic missile and make its explosive charge detonate or to dissolve it at a safe altitude and distance – a requirement that matches the capabilities of the long-range 48N6E2 missile we made for the S-300PMU2 SAM system.

To counter smart munitions that fly slower and at lower altitudes, the intercepting missile does not need to be that fast. However, it has to be superior in many other respects.

The onboard equipment of modern air defense assets has to follow the latest trends in electronics and therefore has to be as compact and light as possible. However, SAM's electronic assets have to operate in various ranges to lock on the target and distinguish it against the background and jamming. The interceptor missile has to have a maneuver capability at the terminal stage, and its warhead should shape the fragmentation impact «intellectually» to fit the target's features and characteristics.

Aware of that, we develop a new generation of medium-range SAMs on the basis of key technological solutions to meet these requirements.

This new generation of surface-to-air missiles employs combined guidance, rather than simple semi-active radar

При реализуемых в процессе перехвата больших скоростях сближения (до 3–4 км/с) время для высокоточного наведения, как правило, ограничивается несколькими секундами, что предъявляет особые требования к быстродействию бортовой аппаратуры и маневренности ЗУР. И если быстродействие элементов бортовой аппаратуры может быть повышено путем использования современных микроэлектронных приборов, то получение необходимых в этом случае величин управляющих сил и моментов с помощью традиционных аэродинамических органов управления ЗУР оказалось невозможным. В связи с этим, для ЗУР нового поколения стало характерным применение комбинированных способов создания управляющих сил и моментов, сочетающих в себе аэро- и газодинамические способы. С этой целью на ракетах устанавливаются специальные двигательные установки поперечного управления. Их использование для управления на завершающей фазе самонаведения (примерно за секунду до точки встречи) позволяет уменьшить время реакции ЗУР (время ее выхода на перегрузку) в 10–15 раз и, в результате этого, получить высокую точность самонаведения.

Перспективным направлением повышения эффективности поражения современных аэродинамических и баллистических средств воздушного нападения является также создание информационно обеспеченного управляемого боевого снаряжения, ориентированного на поражение целей с «останавливающим» действием (разрушение конструкции) при перехвате пилотируемых целей и на поражение (нейтрализацию) боевой части.

homing: inertial homing signals guiding the missile at the starting stage and in midcourse are guided via a radio link, while at the terminal stage an active homing radar comes in, which operates on shorter waves than earlier versions. This enables missile systems to lock on more targets simultaneously because continuous target illumination and active guidance become unnecessary. More, shorter waves raise accuracy and allow us to use a smaller and lighter homing radar antenna.

An interceptor missile approaches the target at a speed on three to four kilometers per second, which implies that its electronic system and maneuvering assets have to be fast enough to accomplish all operations within the several seconds that the approach takes. While modern electronic chips still have a higher potential capacity, translating commanding signals into traditional aerodynamic action fast enough is hardly possible. Therefore, modern SAMs are steered by jet vanes as well as aerodynamic rudders. Jet vanes operate transversely to the heading, diminishing the response time at the terminal homing stage (at about a second before the rendezvous) by factor of 10 to 15 and accordingly raising accuracy.

Higher effectiveness of air defense assets against aircraft and ballistic missiles might also be increased by creating smart warheads shaping the fragmentation impact to destroy (for manned aircraft) or neutralize (for unmanned aircraft and missiles) the target.

A solution is a multiple-detonation high-explosive/fragmentation charge. If the interceptor's information system has target-specific data, it forms a detonating signal sent only to appropriate detonation points to redistribute the explosion power and the

вой нагрузки при перехвате беспилотных целей, в том числе БР и ВТО путем направленного выброса осколков.

Реализация направленного выброса осколков обеспечивается применением управляемой осколочно-фугасной боевой части с системой многоточечного инициирования. По команде радиовзрывателя на срабатывание боевого снаряжения в управляемом режиме (при наличии информации о фазе промаха) она вызывает инициирование боевого снаряжения ЗУР в соответствующих требуемому направлению точках подрыва, чем обеспечиваются перераспределение энергии взрыва в заданном направлении и метание основной части осколочного поля с повышенной скоростью в сторону цели. При отсутствии же информации о фазе промаха ракеты реализуется центральный подрыв боевого снаряжения с симметричным разлетом осколков.

Современная зенитная ракета во все большей степени становится «интеллектуальным» оружием, т.к. задача ее наведения на цель полностью решается бортовой системой управления, а формируемые наземными (или корабельными) средствами команды коррекции несут в себе только информацию о положении и скорости цели. Если же вектор скорости цели в процессе ее перехвата не меняется, то может быть реализована концепция использования ЗУР «выстрелил-забыл».

Большинство из этих технологий нашли свое воплощение в разработанных в последние годы в МКБ «Факел» ЗУР средней дальности 9М96Е и 9М96Е2, которые в ближайшие годы войдут в состав новых модификаций систем ПВО как наземного, так и корабельного базирования.

Несколько иные технологии в ближайшем будущем будут реализовываться для ЗУР малой дальности. В настоящее время подавляющее большинство из находящихся на вооружении ЗРК малой дальности в качестве способа наведения ЗУР используют телеуправление. При этом, как правило, наряду с радиолокационным используются каналы сопровождения цели в видимом и инфракрасном диапазонах. Одновременное сопровождение цели и ЗУР в трех диапазонах обеспечивает ЗРК малой дальности помехозащищенность и всепогодность, достаточные для обеспечения их боевой работы в любых условиях.

В настоящее время ЗРК малой дальности в основном являются одноканальными и не могут эффективно бороться даже с ограниченным массированным ударом средствами ВТО. Кроме того, они имеют крайне ограниченные возможности по перехвату интенсивно маневрирующих средств ВТО. Поэтому, несмотря на свою относительную простоту и дешевизну, ЗРК с теленаведением ЗУР на цели могут эффективно использоваться только при защите объектов, по которым применение массированного удара средствами ВТО является маловероятным.

В перспективе заслуживает особого внимания идея применения в составе зенитных ракетных комплексов ЗУР с командно-инерциальным наведением на первом участке полета и самонаведением в радиолокационном и оптическом диапазонах на конечной фазе полета. Использование этих диапазонов позволит создать комбинированную головку самонаведения с минимальными массо-габаритными характеристиками.

ЗУР с подобными возможностями в наибольшей степени смогут соответствовать требованиям защиты наиболее важных объектов от массированных ударов любых средств ВТО, поскольку они практически не будут иметь ограничений по скорострельности, а в сочетании с реализацией принципа «выстрелил-забыл» позволят организовать высокую плотность огня по уничтожению средств ВТО. Еще одним ценным качеством этих ЗУР может стать возможность их применения во всех видах Вооруженных сил РФ – ВВС, СВ и ВМФ.

Реализация последнего из приведенных качеств в блиkinetic energy of all the fragments to the desired direction. Otherwise, the system sends the detonation signal to all points simultaneously, and the fragments are fired in all directions.

A modern SAM is closer to a smart weapon that it has ever been before, with all guidance decisions taken inside the missile. Correction signals received from the launcher carry only target data (speed, direction etc.). If the target does not or cannot maneuver to escape a rendezvous (i.e. its speed and direction remain the same), the missile operates effectively in the fire-and-forget mode.

Most of the abovementioned solutions have been used in latest Fakel's medium-range 9M96E and 9M96E2 surface-to-air missiles to be commissioned for service with land- and sea-based military units in the short term.

Short-range SAMs require a different approach. Most operational short-range missiles are remotely guided by the operator in the radio, optical, and infrared ranges. The fact that

жайшие годы должна стать одним из приоритетных направлений работы для создателей новых типов ЗУР. Решение задач их унификации для войск ПВО, Сухопутных войск и Военно-морского флота позволит сократить существующий в настоящее время типаж ЗУР, выявить и обеспечить реализацию наиболее перспективных направлений в их разработке, резко сократить затраты и сроки на их создание и, в конечном итоге, обеспечить повышение функциональной и экономической эффективности ЗРК ПВО.

Основанием для реализации подобной многоуровневой унификации является общность требований, которые предъявляются к однотипным ЗУР зенитных ракетных систем, используемых различными видами ВС РФ, и необходимость поражения всего многообразия современных средств воздушного нападения. При этом одной из наиболее рациональных стратегий дальнейшего совершенствования средств ПВО должен стать выбор небольшого по номенклатуре параметрического ряда ЗУР, которые будут использоваться во всех видах Вооруженных сил Российской Федерации.

Таким образом, с учетом предполагаемых направлений дальнейшего совершенствования средств воздушного нападения, исследований и разработок отечественных и зарубежных специалистов, можно предположить, что дальнейшее совершенствование ЗУР будет осуществляться по следующим основным направлениям:

- переход к оснащению ЗУР активными радиолокационными головками самонаведения, позволяющими существенно повысить точность наведения ракеты;
- создание комбинированных ГСН, имеющих радиолокационный и оптический диапазоны волн;
- значительное повышение маневренности и быстродействия ЗУР за счет использования газодинамических способов создания управляющих сил и моментов;
- дальнейшее повышение быстродействия как наземных, так и бортовых вычислительных устройств, расширение их возможностей с точки зрения быстродействия, полноты анализа боевой ситуации и принятия необходимого решения;
- унификация ЗУР на базе модульного подхода к проектированию и изготовлению их отдельных агрегатов и систем;

- создание на базе унифицированных модулей параметрического ряда ЗУР различного тактического назначения, что существенно снизит затраты на разработку и эксплуатацию новых типов вооружения;
- полный переход всех унифицированных комплексов на принцип длительного беспроверочного хранения при постоянной готовности к пуску.

SAMs track targets in the remote ranges simultaneously makes them immune to jamming and weather conditions – enough to employ them reliably in any environment.

However, most short-range SAM systems have only one channel of operation and therefore are ineffective against massive smart weapons strikes and against highly maneuverable munitions. They are relatively simple and inexpensive, but these weak points make them effective only on sites not likely to be subject to massive smart weapons attacks.

Future SAM systems should probably use missiles with inertial guided guidance at the starting stage and radio/optical homing at the terminal stage. Using the two mentioned ranges for homing, we can make a light and compact but effective homing warhead.

These SAMs will have a full fire-and-forget capability ad will also ensure much higher rate of fire, which will make air defenses strong enough to counter massive attacks of any types of smart weapons. Moreover, there will be no need to adapt them to the launching environment – the ground-, sea-, and air-launched missiles will be equally effective.

In the short-term, the latter capability will become the basic concept for all new SAMs. Successfully unified for the use with the Army, Navy, and Air Force, these missiles will take less time and effort to develop and money to maintain, thus contributing to the overall improvement of economic efficiency of the air defense system.

This is a topical issue because all three armed services have similar requirements to this kind of munitions as they all have to counter similar targets. In this context, selecting one type of SAMs for the use with all armed services with as few versions as possible sounds a sane policy.

Knowing possible lines of further development of surface-to-air missiles and aware of latest progress made in this department in Russia and abroad, we foresee the following major upgrades:

active radar homing heads that help raise accuracy;

combined homing heads with radar and optical channels;

jet steering to help raise maneuverability and diminish the time of aerodynamic response;

faster onboard and launcher-based computers to ensure more effective analysis of the battlefield environment and more sensible decision-making;

modular approach to the design and production of SAMs to ensure unification of components;

simple modular designs to facilitate adaptation of missiles to various tactical missions and reduce development and maintenance costs;

a check-free storage and high readiness capability for all unified SAMs.

Зенитные управляемые ракеты малой дальности 5В24 и 5В27

Основным предназначением ЗУР 5В24, принятой на вооружение в 1962 г., являтся поражение различных средств воздушного нападения и прежде всего самолетов стратегической и тактической авиации в широком диапазоне условий их боевого применения.

ЗУР 5В24 стала первой отечественной ЗУР, которая была оснащена только твердотопливными двигателями. В конструкции ЗУР 5В24 был реализован ряд оригинальных конструкторских и технологических решений, в том числе раскрываемые после старта ракеты стабилизаторы, установленные на ускорителе ракеты, пружинные механизмы в рулевых устройствах ракеты, обеспечившие необходимую эффективность работы аэродинамических рулей в широком диапазоне высот и скоростей полета.

В 1960–1970-х годах на базе ЗУР 5В24 был разработан ряд ее вариантов – 5В27, 5В27Д и других, обладавших значительно более высокими характеристиками.

5В24 и 5В27 представляют собой двухступенчатые ракеты, выполненные по аэродинамической схеме «утка».

Старт ракеты – наклонный с пусковой установки, наводимой по углу и азимуту места. Управление полетом ракеты и наведение ее на цель осуществляется по радиокомандам, которые поступают от наземной (корабельной) станции наведения. Подрыв боевой части ракеты осуществляется при подлете к цели на необходимое расстояние по команде радиовзрывателя, либо по команде, поступающей от наземной станции наведения.

Первая ступень ракеты 5В24 представляет собой твердотопливный ускоритель с установленными на нем раскрываемыми после старта четырьмя стабилизаторами и двумя тормозными поверхностями (на последующих модификациях), служащих для уменьшения дальности полета ускорителя после его отделения. Маршевая ступень ракеты также оснащена твердотопливной двигательной установкой.

Конструктивно маршевая ступень 5В24 и 5В27 состоит из ряда отсеков, в которых расположены – радиовзрыватель, агрегаты управления рулями ракеты, осколочно-фугасная боевая часть, блок бортовой аппаратуры, твердотопливный ракетный двигатель, приемники команд управления.

Исполнительными органами системы управления явля-

The 5V24 and 5V27 short-range surface-to-air missiles

The 5V24 missile was commissioned for use in 1962 and is designed to counter aerial assault means, primarily strategic and tactical aircraft, in various conditions.

The 5V24 was the first Russian solid-propellant-only SAM, an innovative design including aft stabilizing fins unfolding upon launch and spring-action rudders that ensured better maneuverability at various altitudes and speeds.

In the 1960s – 1970s the 5V24 gave birth to the 5V27, 5V27D, and other derivatives with various improvements.

The 5V24 and 5V27 are two-stage canard missiles launched upon locking the launcher on the target by the azimuth and elevation angle. After the launch, the operator guides the missile by radio and can activate the proximity fuse if required; otherwise the warhead goes off at a certain distance from the target, following a radio command.

The 5V24's first stage is a solid-propellant booster with four stabilizing fins that unfold after the launch (later versions also had two brake flaps to ensure that the booster is jettisoned safely when not needed).

The main engine is also solid-propellant. In both 5V24 and 5V27, it includes a radio proximity fuse, rudder con-

ются четыре аэродинамических руля, расположенные в хвостовой части маршевой ступени ракеты, а на стартовом участке полета – элероны, находящиеся на крыльях маршевой ступени.

trols, a high-explosive warhead, avionics, a solid-propellant engine, and command radio receivers.

The commands activate four air rudders aft on the main stage (at the starting stage – ailerons on the wings).

Тактико-технические характеристики

Тип	5В24	5В27
Зона поражения, км:		
по дальности	3,5–15	2,5–25
по высоте	0,05–18	0,02–18
Максимальная скорость поражаемых целей, км/ч	2500	2500
Масса, кг:		
ракеты	912	950
боевой части	60	60
Габаритные размеры, м:		
длина	5,9	6,1
диаметр	0,375	0,375
размах стабилизаторов	2,2	1,7

Basic Characteristics

Index	5V24	5V27
Range of fire, km:		
length	3.5–15	2.5–25
altitude	0.05–18	0.02–18
Maximal target speed, km/h	2,500	2,500
Weight, kg:		
missile	912	950
warhead	60	60
Dimensions, m:		
length	5.9	6.1
diameter	0.375	0.375
wing span	2.2	1.7

Зенитные управляемые ракеты средней дальности 1Д, 11Д, 13Д, 20Д, 5Я23

Предназначены для поражения различных средств воздушного нападения – самолетов стратегической и тактической авиации в широком диапазоне условий их боевого применения.

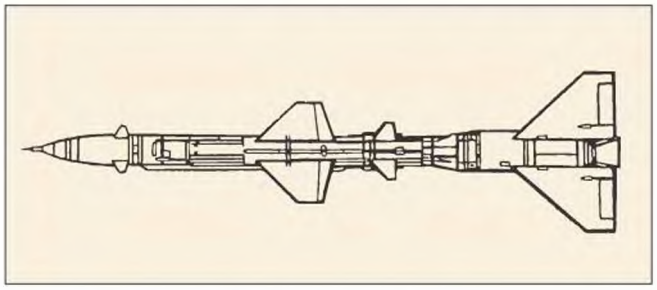
В 1950–1970-е годы на базе ЗУР 1Д разработан ряд вариантов – 11Д, 13Д, 20Д, 5Я23 и других, обладавших значительно более высокими характеристиками.

ЗУР 1Д, 11Д, 13Д, 20Д, 5Я23 представляют собой двухступенчатые ракеты, выполненные по нормальной аэродинамической схеме с установленными в передней части ракеты дестабилизаторами.

Старт ракеты – наклонный с пусковой установки, наводимой по углу и азимуту места. Управление полетом ракеты и наведение ее на цель осуществляется по радиокомандам, которые поступают от наземной станции наведения. Подрыв боевой части ракеты происходит при подлете к цели на необходимое расстояние по команде радиовзрывателя, либо по команде, поступающей от наземной станции наведения.

Первая ступень представляет собой твердотопливный ракетный двигатель с установленными на нем стабилизаторами. Крылья и аэродинамические органы управления и дестабилизаторы расположены на второй ступени.

Конструктивно вторая ступень состоит из ряда отсеков, в которых расположены – радиовзрыватель, осколочно-фугасная боевая часть, аппаратурный блок, баки с компонентами топлива, жидкостный ракетный двигатель с на-



The 1D, 11D, 13D, 20D, 5Ya23 medium-range surface-to-air missiles

The missiles are designed to counter aerial assault means, primarily strategic and tactical aircraft, in various conditions.

In the 1950s – 1970s, the 1D was accepted as a parent model for the 11D, 13D, 20D, 5Ya23, and other upgraded derivatives.

The 1D, 11D, 13D, 20D, and 5Ya23 are normal-configuration two-stage missiles with bow destabilizing fins, launched upon locking the launcher on the target by the azimuth and elevation angle. After the launch, the operator guides the missile by radio and can activate the proximity fuse if required; otherwise the warhead goes off at a certain distance from the target, following a radio command.

сосной системой подачи компонентов топлива, агрегаты управления рулями ракеты, приемники команд управления.

Исполнительными органами системы управления являются четыре аэродинамических руля, расположенные в хвостовой части маршевой ступени ракеты, а на стартовом участке полета – элероны, находящиеся на стабилизаторах первой ступени.

The first stage is a solid-propellant rocket engine with stabilizing fins. The wings, air rudders, and destabilizing fins are attached to the second stage that includes a radio proximity fuse, rudder controls, a high-explosive warhead, avionics, fuel components tanks, and command radio receivers.

The commands activate four air rudders aft on the main stage (at the starting stage – ailerons on the wings on the first stage).

Тактико-технические характеристики

Тип	1Д	11Д	13Д	20Д	5Я23
Зона поражения, км:					
по дальности	29	7–33	7–33	7–43 (до 56)	6–56 (до 76)
по высоте	20–22	3–27	3–27	0,1–30	0,1–30
Максимальная скорость поражаемых целей, км/ч	1500	1500	1500	3700	3700
Масса, кг:					
ракеты	2165	2282	2282	2390	2400
боевой части	190	190	190	196	190
Габаритные размеры, м:					
длина	10,47	10,58	10,58	10,78	10,8
диаметр	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
размах стабилизаторов	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57

Basic Characteristics

Index	1D	11D	13D	20D	5Ya23
Range of fire, km:					
distance	29	7–33	7–33	7–43 (up to 56)	6–56 (up to 76)
altitude	20–22	3–27	3–27	0.1–30	0.1–30
Maximal target speed, km/h	1,500	1,500	1,500	3,700	3,700
Weight, kg:					
missile	2,165	2,282	2,282	2,390	2,400
warhead	190	190	190	196	190
Dimensions, m:					
length	10.47	10.58	10.58	10.78	10.8
diameter	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
wing span	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57

Зенитная управляемая ракета большой дальности 5В28Э

Предназначена для поражения различных средств воздушного нападения, в том числе самолетов стратегической и тактической авиации, крылатых ракет воздушного и наземного базирования в широком диапазоне условий их боевого применения.

В конструкции ЗУР был реализован ряд оригинальных конструкторских и технологических решений. Одной из центральных особенностей этой ЗУР стало использование самонаведения с помощью радиолокационной полуактивной головки. Одновременно был применен и ряд других новшеств, в частности, разрезные аэродинамические рули, эффективность которых автоматически изменялась в соответствии с высотой и скоростью полета ракеты.

5В28Э представляет собой двухступенчатую ракету, выполненную по нормальной аэродинамической схеме с четырьмя треугольными крыльями большого удлинения.

Старт ракеты – наклонный, с постоянным углом возвышения пусковой установки, наводимой по азимуту. Управление полетом ракеты и наведение ее на цель осуществляется с помощью установленной на ней полуактивной радиолокационной головки самонаведения.

Первая ступень ракеты представляет собой четыре твердотопливных двигателя, установленных на маршевой ступени ракеты между крыльями. Вторая сту-

The 5V28E long-range surface-to-air missile

The missile is designed to counter aerial assault means - strategic and tactical aircraft and ground- and air-launched cruise missiles - in various conditions.

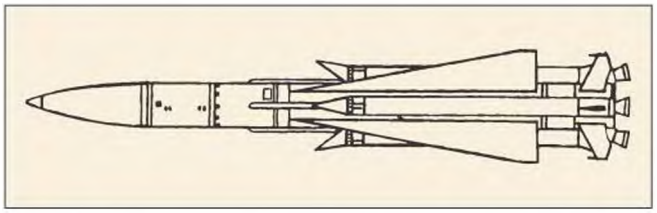
The innovative design includes a semi-active radar homing head and split rudders adjusted to altitude and speed.

The 5V28E is a two-stage normal-configuration missile with four long triangular wings.

The missile is launched upon tracking the target by the azimuth (the launcher has a fixed elevation angle). After the launch, the missile locks on the target using its semi-active radar homing head.

The first stage includes four solid-propellant rocket engines installed between the wings on the main stage. The main stage is powered by a liquid-propellant plant in which fuel components are pumped from the tanks into the engine. The stage

пень оснащена жидкостной двигательной установкой с насосной системой подачи компонентов топлива в двигатель. Конструктивно маршевая ступень 5В28Э состоит из ряда отсеков, в которых расположены – полуактивная радиолокационная головка самонаведения, блоки бортовой аппаратуры управления полетом ракеты, осколочно-фугасная боевая часть, баки с компонентами топлива, жидкостный ракетный двигатель, агрегаты управления рулями ракеты.



also includes a radio proximity fuse, rudder controls, a high-explosive warhead, avionics, fuel components tanks, and command radio receivers.

Тактико-технические характеристики	
Зона поражения, км:	
по дальности	240
по высоте	0,3–(35–40)
Максимальная скорость поражаемых целей, км/ч	до 4300

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
length	240
altitude	0.3–(35–40)
Maximal target speed, km/h	4,300

Модернизированный зенитный ракетный комплекс С-75М-2 «Волга-2А»

Предназначен для обороны важнейших административных, промышленных и военных объектов от ударов средств воздушного нападения, имеющих эффективную площадь рассеивания более 0,3 м², летящих со скоростями до 1030 м/с.

После принятия на вооружение комплекса С-75 были

The S-75M-2 Volga-2A surface-to-air missile system (upgraded)

The system is designed to defend priority administrative, industrial, and military sites from aerial assault means with an effective echo area of over 0.3m², traveling at a speed of up to 1,030mps.

The original S-75 was upgraded into the Volga, Volga-2, and Volga-3 versions. The newest exported version is designated

проведены три его модернизации под названием «Волга», «Волга-2», «Волга-3». В настоящее время зарубежным партнерам предлагается новая модернизация средств комплекса до уровня С-75М-2 («Волга-2А»).

Целью модернизации является:

- продление сроков эксплуатации за счет замены основной части аналоговой аппаратуры станции наведения ракет (РСН) на современную цифровую аппаратуру;
- повышение тактико-технических характеристик за счет реализации цифровых алгоритмов обработки информации и управления;
- улучшение эксплуатационных характеристик;
- повышение эффективности поражения современных средств воздушного нападения (СВН), в том числе крылатых ракет и других малозаметных целей во всем диапазоне высот и скоростей их полета.

В состав ЗРК «Волга-2А» входят:

• модернизированная станция наведения ракет РСН-75ВМ-2А, в составе:

- модернизированная аппаратная кабина управления АВ-2А;
- модернизированная кабина управления УВ-2А;
- приемопередающая кабина ПВ;
- прицепы П-1В, П-2В, П-3В;
- передвижная ремонтная мастерская (ПРМ);

• ракетная батарея, включающая:

- до шести транспортно-заряжающих машин;

• система электроснабжения, включающая:

- распределительно-преобразовательную кабину РКУ (2 шт.);
- дизель-электростанцию (ДЭС) 5Е96А (2 шт.);
- передвижную трансформаторную подстанцию (ПТП) 5Е74М-230;

• средства технического обеспечения;

• зенитные управляемые ракеты (ЗУР) 20Д и 5Я23.

Дополнительно ЗРК могут придаваться радиолокационные станции обнаружения и целеуказания П-12 и П-15.

Комплекс является одноканальным по цели и осуществляет поражение цели, совершающей полет в произвольном направлении, обеспечивая наведение на цель до трех ракет.

Ракеты – двухступенчатые с наклонным стартом. Первая ступень ракеты – пороховой ускоритель, маршевый двигатель второй ступени – жидкостной.

Средства комплекса размещаются в перевозимых прицепах и полуприцепах.

Электроснабжение средств ЗРК – от передвижных дизельных электростанций или от промышленной сети.

В соответствии с разработанной конструкторской документацией модернизация ЗРК базируется на использовании унифицированной цифровой аппаратуры, выполненной с применением технических решений, реализованных в ЗРС С-300ПМУ1.

При модернизации ЗРК блоки с аналоговой аппаратурой заменяются блоками, выполненными с использованием современных технологий и элементной базы. Дополнительно вводятся цифровые блоки с новыми функциями: борьба с помехами; АС в телевизионном канале; управление антенной. Время проведения регламентных работ при этом сокращается примерно в 2 раза. Потребление электроэнергии уменьшается на 20–35%.

Аппаратура, используемая для модернизации ЗРК «Волга» до уровня ЗРК «Волга-2А», на 90% унифицирована

the S-75M-2 (Volga-2A) with the following major improvements:

analog equipment of the missile guidance station has been replaced by digital to prolong service life;

digital processing of combat signals has improved performance and the capability to counter all aerial targets, including such stealth targets as cruise missiles at all altitudes and speeds;

new maintenance technology has reduced costs.

The Volga-2A system includes:

the upgraded missile guidance station RSN-75VM-2A, comprising:

- the AV-2A upgraded equipment control cabin;
- the UV-2A upgraded control cabin;
- the PV transceiver cabin;
- the P-1V, P-2V, and P-3V trailers;
- the mobile workshop;

a missile battery, comprising:

- up to six PU-SM-90 launchers;
- up to six reloader vehicles;

the power supply system, comprising:

- 2 RKU distribution and conversion cabins;
- 2 5E96A diesel electric power plants;
- the 5E74M-230 mobile transformer;

technical support assets;

20D and 5Ya23 surface-to-air missiles.

Target detection/designation radars (P-12, P-15) are optional.

The system is a single-channel one but still can engage a maneuverable target by assigning up to three missiles.

The two-stage missile is launched fro a tilted launcher. The first stage is a solid-propellant booster, the main stage is powered by a liquid-propellant engine.

The components are transported in enclosed and open trailers, and the equipment is powered by mobile diesel power plants or can be plugged into the general electricity network.

The designer-approved upgrade procedure stipulates the use of digital equipment unified with the S-300PMU1.

As part of the upgrade program, analog units are replaced by more modern digital ones, with the following additional functions: anti-jamming action, television automation, antenna steering. Digital equipment halves the maintenance time and reduced power consumption by 20% to 35%.

на с аппаратурой, используемой для модернизации ЗРК «Печора».

По оценке разработчика ЗРК «Волга» – НПО «Алмаз», данная модернизация наиболее целесообразна исходя из критерия «стоимость – эффективность».

The units with which the standard Volga is upgraded into the Volga-2A is 90% unified with the upgrade units for the Pechora SAM system. NPO Almaz, the Volga designer, sees it as the most cost-efficient upgrade policy.

Тактико-технические характеристики

	«Волга-3»	«Волга-2А»
Режимы работы целевого канала РСН:		
радиолокационный	есть	есть
телеоптический	есть	есть
радиолокационный с когерентным накоплением	нет	есть
Максимальная скорость поражаемой цели, м/с	1030	1030
Границы зоны поражения цели при отсутствии радиопомех:		
верхняя, км	30	30
нижняя, км	0,1	0,1
дальняя (наклонная дальность), км:		
на высоте 0,5 км	24	27
на высоте 5–25 км	40–56	45–60
на высоте 30 км	45	55
ближняя (горизонтальная дальность)	7	7
Максимальный параметр поражаемой цели, км:		
на высоте 0,5 км	22	26
на высоте 5–25 км	38–50	40–54
на высоте 30 км	34	45
Наличие автоматического захвата и автосопровождения цели (двумя каналами) в телеоптическом режиме РСН	нет	есть
Наличие автоматического захвата цели на АС в радиолокационном режиме	нет	есть
Время автоматического захвата цели на АС, в радиолокационном режиме, с	8	2,5–3
Параметры автоматизированного прибора пуска (АПП):		
время выработки данных, с	7	2
точность оценки дальности до встречи, км	2–5	0,5
индикация формуляра цели:		
азимут, угол места, дальность, высота, скорость, параметр	нет	есть
Наличие тренажера и его тип	аналоговый	программно-цифровой

Basic Characteristics

	Volga-3	Volga-2A
Missile guidance stations' target channel modes:		
radar	yes	yes
TV optical	yes	yes
Radar/coherent accumulation	no	yes
Maximal target speed, mps	1,030	1,030
Range of fire without jamming:		
altitude max, km	30	30
altitude min, km	0.1	0.1
distance max (tilted), km:		
altitude 0.5km	24	27
altitude 5km to 25km	40–56	45–60
altitude 30km	45	55
distance min (horizontal)	7	7
Maximal target parameter, km:		
altitude 0.5km	22	26
altitude 5km to 25km	38–50	40–54
altitude 30km	34	45
Automatic lock-on and double-channel tracking in the TV optical mode	no	yes
Automatic lock-on in the radar mode	no	yes
Lock-on time in the radar mode, sec	8	2.5–3
Automatic launch controller:		
data generation time, sec	7	2
rendezvous rangefinding accuracy, km	2–5	0.5
target data indication:,		
azimuth, elevation angle, distance altitude, speed, parameter	no	yes
Simulator type	analog	digital programmable

Зенитная управляемая ракета 5В27Д

Предназначена для поражения средств воздушного нападения, имеющих эффективную площадь рассеяния более 0,2 м^2, летящих со скоростями до 700 м/с.

На одну цель могут наводиться до двух ракет. Старт ракет наклонный, с пусковой установки, синхронно связанной силовыми приводами управления с приводами антенной системы СНР.

Управление полетом ракеты и наведение ее на цель осуществляются по

The 5V27D surface-to-air missile

The missile is used against aerial targets with an effective echo area of over 0.2m^2, traveling at a speed of up to 700mps. Up to two missiles can be assigned to one target.

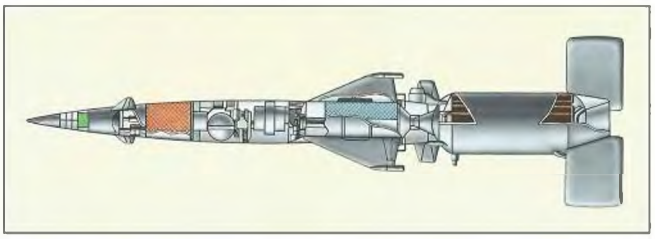
The missile is launched from a tilted launcher moving synchronously with the missile guidance station attenna and controlled by the operator. The radio proximity fuse is activated automatically or (when the target altitude is below 50m) by the operator.

The upgrade effort focuses on the first stage, warhead, and fuse to ensure a longer

радиокомандам, поступающим от СНР, а подрыв боевой части – по команде от радиовзрывателя (РВ) при подлете на дальность срабатывания РВ, либо по команде от СНР при стрельбе по целям, летящим ниже 50 м.

Модернизация ЗУР 5В27Д заключается в модернизации двигателя первой ступени, боевой части и радиовзрывателя, обеспечивающих расширение зоны поражения максимальной наклонной дальности до 32 км и повышение вероятности поражения. Уменьшается высота нормальной работы радиовзрывателя по низколетящим целям с 60 до 20 м. Увеличиваются возможности по поражению воздушных целей за счет увеличения общего веса поражающих элементов в 1,6 раза и числа осколков в 3,7 раза.

effective range (up to 32km tilted), a higher first-hit probability, a lower critical altitude for automatic fuse operation (from 60m to 20m). Firepower is increased as the weight of the destructive agent is increased by factor of 1.6 and the number of fragments by factor of 3.7.



Тактико-технические характеристики

	ЗРК «Печора-М»	ЗРК «Печора-2А»
Режимы работы целевого канала СНР:		
радиолокационный	есть	есть
телеоптический	есть	есть
радиолокационный с когерентным накоплением	нет	ест
Максимальная скорость поражаемой цели, м/с	700	700
Границы зоны поражения цели при отсутствии радиопомех:		
верхняя, км	18	20
нижняя, км	0,02	0,02
дальняя (наклонная дальность), км:		
на высоте 0,5 км	18	23
на высоте 6 км	22	28
на высоте 14–20 км	25	28
ближняя (горизонтальна дальность)	3,0	3,5
Максимальный параметр поражаемой цели, км	16	24
Время автоматического захвата цели на АС, с	8	2,5–3
Индикация гарантированной зоны поражения, промаха	нет	есть

Basic Characteristics

	Pechora-M	Pechora-2A
Missile guidance stations' target channel modes:		
radar	yes	yes
TV optical	yes	yes
Radar/coherent accumulation	no	yes
Maximal target speed, mps	700	700
Range of fire without jamming:		
altitude max, km	18	20
altitude min, km	0.02	0.02
distance max (tilted), km:		
altitude 0.5km	18	23
altitude 6km	22	28
altitude 14km to 20km	25	28
distance min (horizontal)	3	3.5
Maximal target parameter, km	16	24
Automatic target lock-on time, sec	8	2.5–3
Indication of guaranteed kill area, failure	no	yes

Зенитные управляемые ракеты средней дальности 5В55Р, 48Н6Е, 48Н6Е2

Зенитная управляемая ракета средней дальности 5В55Р предназначена для поражения как современных, так и перспективных средств воздушного нападения, которые включают в себя самолеты стратегической, тактической и морской авиации, стратегические крылатые ракеты.

Ракета эксплуатируется в герметичном транспортно-пусковом контейнере (ТПК) и не требует проверок и регулировок в течение всего срока службы.

5В55Р представляет собой одноступенчатую ракету, выполненную по нормальной аэродинамической схеме, с раскрываемыми после старта рулями.

Старт ракеты – вертикальный, с помощью установленной в ТПК катапульты, без предварительного разворота пусковой установки в сторону цели. После запуска двигателя ракета склоняется в требуемом направлении в зависимости от положения цели при помощи газовых рулей.

The 5V55R, 48N6E, 48N6E2 medium-range surface-to-air missiles

The 5V55R medium-range surface-to-air missile can be used against operational and future aerial targets, including strategic, tactical, and naval aircraft, and strategic cruise missiles. The missile is supplied in a hermetic transport/launch container and does not required servicing.

The 5B55R is a one-stage normal-configuration missile with rudders unfolding after launch.

The missile is launched vertically upwards with the container catapult (from any launcher position), tilts toward the target with special jet vanes as soon as the engine starts, and is then guided by a track-through-missile system. The powerful high-explosive warhead and high g-load endurance ensure effective engagement, even against highly maneuverable targets.

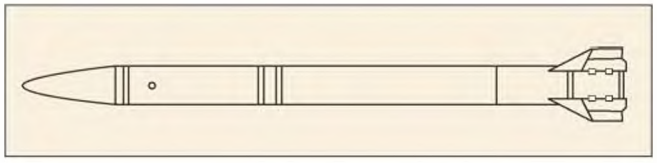
The 5V55R is powered by a solid-propellant engine and includes a radio direction finder, an avionics monobloc, a high-explosive warhead, and rudder controls.

The 5V55R was upgraded into the 48N6E and 48N6E2 ver-

При наведении ракеты используется принцип сопровождения цели через ракету. Осколочно-фугасная боевая часть большой мощности и высокие располагаемые перегрузки ракеты обеспечивают эффективное поражение целей, в том числе и интенсивно маневрирующих.

Ракета 5В55Р оснащена высокоэффективным твердотопливным двигателем. Конструктивно она состоит из ряда отсеков, в которых расположены: радиопеленгатор, аппаратурный отсек (бортовая аппаратура выполнена в виде моноблока), осколочно-фугасная боевая часть, твердотопливный ракетный двигатель, агрегаты управления рулями ракеты.

Дальнейшим развитием ЗУР 5В55Р стали ЗУР 48Н6Е и 48Н6Е2, предназначенные для поражения как современных, так и перспективных средств воздушного нападения, которые включают в себя самолеты стратегической, тактической и морской авиации, стратегические крылатые ракеты, авиационные ракеты, тактические и оперативно-тактические баллистические ракеты и другие средства воздушного нападения во всем диапазоне условий их боевого применения.



sions effective against all operational and future aerial targets, including tactical, strategic, and naval aircraft, strategic cruise missiles, air-launched missiles, tactical and theater-level ballistic missiles etc.

Тактико-технические характеристики

	5В55Р	48Н6Е	48Н6Е2
Зона поражения, км:			
по дальности	5–75 (до 90)	5–150	5–200
по высоте	0,025–25	0,01–27	0,01–27
Максимальная скорость поражения целей, км/ч	4300	10000	10000
Масса, кг:			
ракеты	1665	1800	1840
боевой части	130	145	180
Габаритные размеры, м:			
длина	7,25	7,5	7,5
диаметр	0,508	0,519	0,519
размах рулей	1,124	1,134	1,134

Basic Characteristics

	5V55R	48N6E	48N6E2
Range of fire, km:			
distance	5–75 (up to 90)	5–150	5–200
altitude	0.025–25	0.01–27	0.01–27
Maximal target speed, km/h	4,300	10,000	10,000
Weight, kg:			
missile	1,665	1,800	1,840
warhead	130	145	180
Dimensions, m:			
length	7.25	7.5	7.5
diameter	0.508	0.519	0.519
fin span	1.124	1.134	1.134

Зенитные управляемые ракеты 9М96Е И 9М96Е2

Зенитные управляемые ракеты 9М96Е и 9М96Е2 предназначены для использования в составе ЗРК наземного и корабельного базирования. Эти ракеты полностью решают задачу эффективного поражения сов-

The 9M96E and 9M96E2 surface-to-air missiles

The 9M96E and 9M96E2 surface-to-air missiles are used with ground- and ship-based SAM systems against operational and future aerial targets, including smart missiles and tactical ballistic missiles, in all combat conditions.

ременных и перспективных аэродинамических и баллистических средств воздушного нападения, в том числе высокоточных ракетных средств и тактических баллистических ракет во всем диапазоне условий их боевого применения.

Это достигается благодаря оптимальному сочетанию использования инерциально-командного наведения и самонаведения с режимом «сверхманевренности» ракеты в зоне встречи с целью.

Одноступенчатые твердотопливные ракеты 9М96Е и 9М96Е2 выполнены по аэродинамической схеме «утка» с раскрываемым после старта свободно вращающимся хвостовым крыльевым блоком. Эти ракеты полностью унифицированы по составу бортового оборудования, боевому снаряжению и конструкции и отличаются только размерами двигательных установок. С момента изготовления до пуска ракеты находятся в контейнере.

Старт ракет производится с неподготовленных в инженерном отношении позиций. Ракеты используют «холодный» вертикальный старт – перед запуском маршевого двигателя они выбрасываются из контейнера на высоту более 30 м. В процессе подъема на эту высоту ракета склоняется в сторону цели с помощью газодинамической системы.

Для реализации режима «сверхманевренности» используется газодинамическая система, которая позволяет за 0,025 с увеличить аэродинамическую перегрузку ракеты на двадцать единиц.

Оснащение ракет «интеллектуальной» боевой частью обеспечивает высокую эффективность поражения аэродинамических и баллистических средств воздушного нападения.

ЗУР 9М96Е поставляются заказчику в окончательно собранном и снаряженном виде в герметичных транспортно-пусковых контейнерах для ЗРС корабельного базирования и в специальной разборной кассете на четыре ЗУР 9М96Е в ТПК для ЗРС наземного базирования.

Combat effectiveness is attained through an optimal combination of inertial and command guidance and homing techniques with intensive «super-maneuvering» as the missile approaches the rendezvous point.

The 9M96E and 9M96E2 are one-stage solid-propellant canard missiles with the freely rotating aft fin-stabilizing unit unfolding after launch. Both versions have identical avionics, warheads, and configuration. The only difference is the engine power. The missiles are supplied in containers and require no servicing.

The missiles are launched without launcher preparation. First the missile is thrown out of the container by a catapult to an altitude of about 30m, where it tilts toward the target using special jet vanes. Its «super-maneuverability» at the rendezvous is also ensured by jet vanes that can render an x20 g-load within 0.025 sec. The smart warhead is equally effective against aerodynamic and ballistic aerial targets.

The ready-to-launch 9M96E is supplied in a single hermetic container for ship-based launchers and in a sectional x4 cassette for ground-based launchers.

Тактико-технические характеристики

	9М96Е	9М96Е2
Зона поражения целей, км:		
дальность минимальная	1,0	1,0
дальность максимальная	40	120
Высота минимальная, км	0,005	0,005
Высота максимальная, км	20	30
Масса ракеты, кг	333	420
Масса кассеты-контейнера с четырьмя ракетами	2300	2700

Basic Characteristics

	9М96Е	9М96Е2
Range of fire, km:		
minimal distance	1.0	1.0
maximal distance	40	120
minimal altitude	0.005	0.005
maximal altitude	20	30
Missile weight, kg	333	420
x4 cassette weight	2,300	2,700

ЗУР 57Э6-Е

Зенитная управляемая ракета 57Э6-Е входит в состав комплекса «Панцирь-С1». Ракета предназначена для уничтожения самолетов, вертолетов, крылатых ракет, противорадиолокационных ракет, управляемых авиабомб, ДПЛА, малоразмерных дозвуковых средств воздушного нападения противника.

Основные достоинства ракеты :

- всесуточное и всепогодное применение;

The 57E6-E surface-to-air missile

The 57E6-E surface-to-air missile is used with the Pantsir-S1 SAM system against aircraft, cruise missiles, anti-radar missiles, guided bombs, UAVs, and small subsonic aerial targets. It features

an all-weather day/night capability;

short time and high speed at the starting stage (t =1.5 sec, V_{max}=1,300mps);

high maneuverability after jettisoning the booster;

- малое полетное время на стартовом участке (t =1,5 с, V_{max}=1300 м/с);
- высокая маневренность после отделения стартового двигателя;
- малое баллистическое замедление при полете без стартового двигателя (40 м/с на 1 км пути);
- высокая средняя скорость и дальность управляемого полета, расширяющая зону поражения по дальности до 20 км, по высоте до 10 км;
- большая масса боевой части (20 кг) при малой стартовой массе ЗУР;
- малые ошибки наведения в оптическом режиме стрельбы и высокая вероятность прямого попадания в наземные цели (БМП, БТР) при отключенном НДЦ (неконтактном датчике цели) и высокая вероятность поражения легкобронированных целей на больших дальностях до применения ими ПТРК.

Ракета 57Э6-Е двухступенчатая, с отделяемым стартовым двигателем, выполнена по схеме «утка» с управлением в двух плоскостях. Система управления интегрированная, радиолокационная, всепогодная и оптико-электронная, всесуточная, автоматическая. Боевая часть осколочно-стержневая.

small ballistic retardation after jettisoning the booster (40mps per 1km);

high average speed and guided distance, ensuring an effective range of up to 20km in distance and 10km in altitude;

powerful (20kg) warhead for the low launch weight;

low optical guidance error, high hit probability for ground targets (APC, IFV etc. with the target sensor switched off). The hit probability for ground targets is high enough to deprive the enemy of an opportunity to use antitank missiles.

The 57E6-E is a two-stage canard diplane-guided missile with a jettisonable booster and a fragmentation-rod warhead. The integrated automatic radar guidance system ensures a full all-weather day/night capability.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная скорость ракеты, м/с	1300
Максимальная дальность перехвата цели, м	18000–20000
Высота перехвата цели, летящей со скоростью 300 м/с, м:	
максимальная	10000
минимальная	5
Масса, кг:	
в контейнере	94
стартовая	75,7
Калибр, мм	90/170
Длина ракеты в контейнере, мм	3300

Basic Characteristics	
Maximal speed, mps	1,300
Maximal target distance, m	18,000–20,000
Interception altitudes at target speed 300mps, m	
maximum	10,000
minimum	5
Weight, kg	
with container	94
launch weight	75.7
Caliber, mm	90/170
Missile length (with container), mm	3,300

Зенитная управляемая ракета 9М335

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного пушечно-ракетного комплекса «Панцирь-С1».

The 9M335 surface-to-air missile

The 9M335 surface-to-air bicaliber missile with the plastic-case jettisonable solid-propellant single-mode engine is used with the Pantsir-S1 SAM system as a derivative of the

Ракета 9М335 построена по бикалиберной схеме с отделяемым твердотопливным однорежимным двигателем в пластмассовом корпусе и является дальнейшим развитием ракеты 9М311М1, имеет усовершенствованные двигатель и боевую часть. За счет высоких энергетических параметров двигателя расширена зона поражения при более высоких значениях максимальной и средней скоростей ракеты.

9M311M1 missile with improved engine and warhead. High engine power ensures longer effective range, higher maximal and average speed.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты в контейнере, мм	3200
Диаметр корпуса, мм:	
максимальный (двигателя)	152
боевой части	90
приборного отсека	76
Масса, кг:	
контейнера с ракетой	90
ракеты	60
боевой части	16
Скорость полета, м/с:	
максимальная	1100
средняя	700
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	12
верхняя	8
ближняя	1
нижняя	0,005

Basic Characteristics	
Missile length (with container), mm	3,200
Case diameter, mm	
maximal (engine)	152
warhead	90
avionics compartment	76
Weight, kg	
with container	90
missile only	60
warhead only	16
Speed, mps	
maximal	1,100
Average	700
Effective range, km	
maximal distance	12
maximal altitude	8
minimal distance	1
minimal altitude	0.005

Зенитная управляемая ракета 3М8 из состава ЗРК 2К11 «Круг»

ЗУР 3М8 входит в состав зенитного ракетного комплекса 2К11 и предназначена для поражения воздушных целей на дальности до 45 км.

Ракета 3М8 выполнена по двухступенчатой схеме. Вторая (маршевая) ступень оснащена прямоточным воздушно-реактивным двигателем (ПВРД) 3Ц4, для обеспечения

запуска которого ракета разгоняется до скорости, соответствующей числу М=1,5–2, четырьмя твердотопливными ускорителями 3Ц5. Горючее (керосин) в двигатель 3Ц4 подается турбонасосным агрегатом. В центральном теле воздухозаборника ПВРД с диаметром цилиндрической части 450 мм помимо осколочно-фугасной боевой части 3Н11 располагается радиовзрыватель 3Э26 и шаровой баллон воздушного аккумулятора давления.

The 3M8 surface-to-air missile (2K11 Krug)

The 3M8 surface-to-air missile is used with the 2K11 Krug SAM system against aerial targets at a distance of up to 45km.

The 3M8 is a two-stage missile with the main stage powered by a 3Ts4 ramjet engine started as the four 3Ts5 solid-propellant boosters accelerate the missile to M=1.5–2. The fuel (kerosene) is supplied by a turbopump. The 450-mm engine air intake also accommodates the ZN11 high-explosive/fragmentation warhead, the 3E26 radio proximity fuse, and the compressed air accumulator.

Система управления ракетой – радиокомандная, по сигналам станции наведения 1С32.

The missile is operator-guided from the 1S32 guidance station.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	8436
Максимальный диаметр корпуса маршевой ступени, мм	850
Размах крыльев маршевой ступени, мм	2206
Размах стабилизаторов, мм	2702
Масса, кг:	
ракеты	2455
маршевой ступени	1400
горючего (керосин + изопропилнитрат)	270+27
боевой части	150
Скорость полета, м/с	800–1000
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	45
верхняя	23,5
ближняя	11
нижняя	3

Basic Characteristics	
Missile length, mm	8,436
Maximal case diameter (main engine), mm	850
Wing span (main engine), mm	2,206
Fin span, mm	2,702
Weight, kg	
missile only	2,455
main engine	1,400
Fuel weight	
(kerosene + isopropyl nitrate)	270+27
Warhead weight	150
Speed, mps	800–10,00
Effective range, km	
maximal distance	45
maximal altitude	23.5
minimal distance	11
minimal altitude	3

Зенитная управляемая ракета 9М83 из состава ЗРС С-300В

ЗУР 9М83 входит в состав зенитной ракетной системы С-300В и предназначена для поражения самолетов, в том числе маневрирующих с перегрузками до 7–8 ед. и в условиях радиопротиводействия, крылатых ракет, в том числе низколетящих типа ALCM, и баллистических ракет типа «Скад» и «Ланс».

Конструкция ракет 9М83 в максимальной степени унифицирована с ракетой 9М82, основные отличия связаны с применением менее мощной стартовой ступени, чем у ЗУР 9М82. Для наведения ракеты используется один из двух способов: инерциальное наведение по методу пропорциональной навигации с переходом на конечном участке на самонаведение и командно-инерциальное наведение с переходом на самоуправление в течение последних трех секунд полета. Полетное задание вводится в бортовое вычислительное устройство ракеты со специальной ЭВМ пусковой установки.

The 9M83 surface-to-air missile (S-300V)

The 9M83 surface-to-air missile is used as part of the S-300V SAM system against aircraft maneuvering at a 7G to 8G in a hard jamming environment; cruise missiles, including ALCM-like low-altitude ones; and Scud- or Lance-like ballistic missiles.

Technologically, the 9M83 is similar to the 9M82 but has a more powerful booster stage. The missile uses two guidance techniques: proportional-navigation interial guidance with homing at the terminal stage and command-interial guidance with self-guidance in the last three seconds of flight. The operator feeds in the launch definition through a special launcher-based computer.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм:	
ракеты	7898
транспортно-пускового контейнера	8570
Максимальный диаметр, мм:	
ракеты	915
транспортно-пускового контейнера	930
Масса, кг:	
БЧ	150
ракеты	3500
первой ступени	2275
второй ступени	1224
Средняя скорость полета, м/с	1200
Максимальная перегрузка, ед.	20
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	75
верхняя	25
ближняя	7
нижняя	0,025

Basic Characteristics	
Length, mm	
missile only	7,898
missile in container	8,570
Maximal diameter, mm	
missile only	915
missile in container	930
Weight, kg	
warhead	150
missile	3,500
first stage	2,275
main stage	1,224
Average speed, mps	1,200
Maximal g-load	20
Effective range, km	
maximal distance	75
maximal altitude	25
minimal distance	7
minimal altitude	0.025

Зенитная управляемая ракета 9М82 из состава ЗРС С-300В

ЗУР 9М82 входит в состав зенитной ракетной системы С-300В и предназначена для поражения баллистических ракет типа «Першинг», авиационных ракет типа SRAM, самолетов и других аэродинамических целей на больших дальностях.

ЗУР 9М82 представляет собой двухступенчатую твердотопливную ракету с боевой частью направленного действия, выполненную по аэродинамической схеме «несущий конус» с газодинамическими органами управления первой ступени. На хвостовом отсеке маршевой ступени размещены по четыре аэродинамических руля и стабилизатора. Ракета размещается в транспортно-пусковом контейнере (ТПК).

В головной части размещены блоки бортовой аппаратуры:

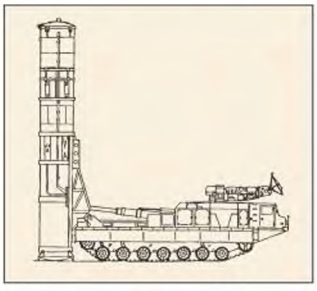
- аппаратура самонаведения:
- неконтактное взрывательное устройство (НВУ);
- инерциальная система управления;
- бортовое вычислительное устройство.

Пуск ЗУР производится при вертикальном положении ТПК с помощью находящегося в нем порохового аккумулятора давления (газогенератора). После выхода ракеты из транспортно-пускового контейнера начинается процесс склонения ракеты на заданный угол задействованием нескольких из восьми импульсных двигателей, который завершается к моменту окончания работы стартовой ступени. При пусках в дальнюю зону по аэродинамическим целям запуск двигателя маршевой ступени производится с задержкой до 20 с по отношению к моменту окончания работы двигателя стартовой ступени.

Управление ракетой на маршевом и пассивном участках полета осуществляется посредством отклонения четырех аэродинамических рулей. ЗУР наводится на цель либо системой инерциального управления по методу пропорциональной навигации с переходом на самонаведение примерно за 10 с до подлета к цели, либо системой командно-инерциального управления с самонаведением в течение последних трех секунд полета. Последний способ наведения используется при стрельбе по целям в условиях мощных ретранслированных (ответных) помех внешнего прикрытия. Полет ЗУР при инерциальном управлении осу-

The 9M82 surface-to-air missile (S-300V)

The 9M82 surface-to-air missile is used as part of the S-300V SAM system against aircraft and other aerodynamic targets at long distances, Pershing-class ballistic missiles, and SRAM-class air-launched missiles.



It is a two-stage carrier-cone solid-propellant missile with the first stage controlled by jet vanes and four air rudders and four stabilizing fins aft on the main stage. The missile is supplied in a transport-and-launch container.

The warhead accommodates the following avionics units:

- homer;
- proximity fuse;
- inertial guidance system;
- onboard computer.

The missile is launched from a vertically placed container using a gunpowder gas catapult. As the missile leaves the container, it begins to tilt toward the target using the appropriate of its eight ones pulse gas vanes to lock on the target by the time the starting stage dies out. At long distances against aerodynamic targets, the main stage onset may be delayed for up to 20sec after the offset of the first stage.

In midcourse and in the passive stage of flight, the missile is controlled aerodynamically by air rudders. The missile uses two guidance techniques: proportional-nav-

ществляется по энергетически оптимальным траекториям, что обеспечивает предельно большую досягаемость ракеты.

Полетное задание вводится в бортовое вычислительное устройство ЗУР со специальной ЭВМ пусковой установки и корректируется в полете радиокомандами, принимаемыми аппаратурой самонаведения от передатчика ПУ.

Инерциальная система управления ЗУР обеспечивает высокую точность вывода ракеты в точку захвата цели аппаратурой самонаведения ЗУР. Аппаратура самонаведения ЗУР имеет высокую чувствительность по каналам самонаведения и радиокоррекции, что позволяет надежно захватывать любую цель ГСН ЗУР на дальности, достаточной для сближения и поражения таких малоразмерных целей, как головные части БР «Першинг» и авиационной БР SRAM.

Имеет осколочно-фугасную БЧ неконтактного действия. Основным поражающим фактором БЧ является совместное действие продуктов детонации и поражающих элементов.

igation inertial guidance with homing in the last ten seconds of flight and command-inertial guidance with homing in the last three seconds of flight, the latter technique preferable in a tight re-translated jamming environment. The inertial guidance system keeps the missile in the most energy-efficient trajectory to ensure longer effective range.

Before the launch, the operator feeds in the launch definition through a special launcher-based computer and can control the missile in the course of flight via a radio link.

The inertial guidance system ensures accurate delivery of the missile into the lock-o point. The homer is very sensitive and responds promptly to operator's correcting commands, which ensures reliable lock-on at a distance sufficient for intercepting small Pershing- and SRAM-class targets.

The 9M82 has a high-explosive/fragmentation proximity-detonated warhead, with the blast/fragmentation combined destructive effect.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм:	
ракеты	9913
транспортно-пускового контейнера	10530
Максимальный диаметр, мм	
ракеты	1215
транспортно-пускового контейнера	1460
Масса, кг	
БЧ	150
ракеты (с ТПК)	5996
первой ступени	4635
второй ступени	1270
Средняя скорость полета, м/с	1840
Границы эффективного действия, км	
дальняя	100
верхняя	35
ближняя	13
нижняя	1

Basic Characteristics	
Length, mm	
missile only	9,913
missile in container	10,530
Maximal diameter, mm	
missile only	1,215
missile in container	1,460
Weight, kg	
warhead	150
missile (with container)	5,996
first stage	4,635
main stage	1,270
Average speed, mps	1,840
Effective range, km	
maximal distance	100
maximal altitude	35
minimal distance	13
minimal altitude	1

Зенитная управляемая ракета 3М9 из состава ЗРК 2К12 «Куб»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного ракетного комплекса 2К12 «Куб»

Ракета 3М9 выполнена по аэродинамической схеме «поворотное крыло». В переднем отсеке ракеты расположена полуактивная радиолокационная головка самонаведения, осколочно-фугасная боевая часть, радиовзрыватель и аппаратура управления полетом. Высокая маневренность ракеты обеспечена как рулями, расположенными на стабилизаторах, так и за счет отклонения крыльев. Ракета имеет комбинированную двигательную установку, состоящую из стартового и маршевого твердотопливных двигателей. Стартовый двигатель, работающий в течение 3–6 с, представляет собой обычную шашку с бронированными торцами.

Маршевый двигатель 9Д16К классифицируется как «прямоточный твердотопливный реактивный двигатель» в связи с тем, что состав использованного в этом двигателе твердого топлива ЛК-6ТМ отличается большим избытком горючего по отношению к окислителю, и продукты сгорания заряда газогенератора перед выбросом в атмосферу поступают в камеру дожигания, где остатки горючего сгорают в потоке воздуха, подводимого через четыре воздухозаборника, расположенных на корпусе ракеты в средней его части.

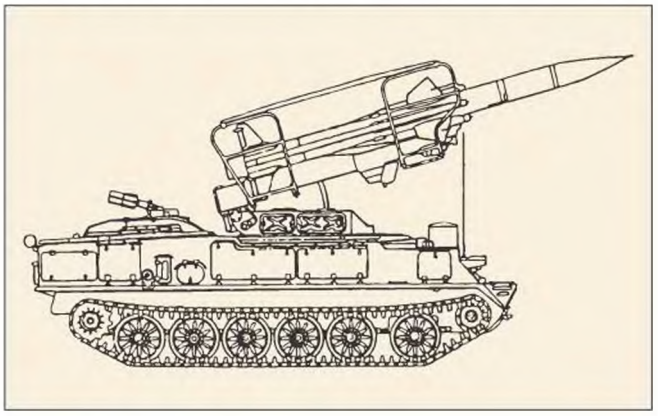
Полуактивная радиолокационная головка самонаведе-

The 3M9 surface-to-air missile (2K12 Kub)

The 3M9 surface-to-air missile is used as part of the 2K12 Kub SAM system against various aerial targets.

The 3M9 is a tilt-wing missile, with the front compartment accommodating the semi-active radar homer, a high-explosive warhead, a radio proximity fuse, and avionics. Its high maneuverability is ensured by air rudders and tilting wings.

The missile is powered by a combined power plant comprising a solid-propellant booster and a solid-propellant main engine.



ния 1СБ4 захватывает цель со старта, используя при этом отраженный от цели сигнал передатчика подсвета станции 1С31. Далее головка самонаведения сопровождает цель по ее частоте Доплера и вырабатывает управляющие сигналы для наведения ракеты на цель. Подрыв осколочно-фугасной боевой части производится автономным двухканальным радиовзрывателем 3Э27, работающим на непрерывном излучении. При этом образуется 3150 осколков весом 7,4—7,9 г.

The booster propellingthe missile within the first three to six seconds of flight is in effect a simple brick of a solid propellant with armored ends. The 9D16K, the main engine, is defined as a «solid-propellant ramjet engine» because the LK-6TM fuel/oxidizer mixture contains redundant fuel, and after the gas generator the mixture is additionally combusted in the afterburner chamber, mixed with air coming through four intakes in the middle of the missile body.

The 1SB4 semi-active radar homer locks on the target from the very start by the reflected signal of the 1S31 target designation radar. Guided by the target's Doppler effect, the homer generates guidance signals.

The high-explosive/fragmentation warhead is detonated by the 3E27 permanent-radiation self-sustained double-channel radio proximity fuse and generates 3,150 7.4-g to 7.9-g fragments.

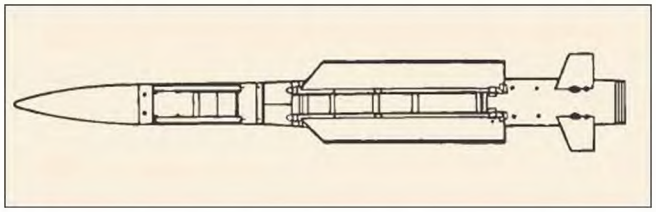
Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	5800
Максимальный диаметр корпуса, мм	330
Размах крыла, мм	928
Размах стабилизатора, мм	1200
Масса, кг:	
ракеты	630
топлива маршевого двигателя	67
топлива стартового двигателя	172
боевой части	57
Скорость полета, м/с	600
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	8–12
верхняя	7
ближняя	6
нижняя	0,1

Basic Characteristics	
Missile length, mm	5,800
Maximal case diameter, mm	330
Wing span, mm	928
Fin span, mm	1,200
Weight, kg	
missile only	630
main engine fuel	67
booster fuel	172
warhead	57
Speed, mps	600
Effective range, km	
maximal distance	8–12
maximal altitude	7
minimal distance	6
minimal altitude	0.1

Зенитная управляемая ракета 9М38 из состава ЗРК 9К37 «Бук»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитных ракетных комплексов 2К12М4 «Куб-М4» и 9К37 «Бук».

Зенитная ракета 9М38 выполнена по нормальной общей схеме с крылом малого удлинения. Двигатель двухрежимный твердотопливный (общее время работы около 15 с). В передней части ракеты последовательно размещаются полуактивная головка самонаведения, аппаратура автопилота, источники питания и боевая



часть. Для уменьшения разброса центровки по времени полета камера сгорания РДТТ размещена ближе к середине ракеты, и сопловой блок включает удлиненный газоход, вокруг которого расположены элементы рулевого привода. Ракета не имеет отделяющихся в полете частей. Укомплектована осколочно-фугасной БЧ. Голов-

The 9M38 surface-to-air missile (9K37 Buk)

The 9M38 surface-to-air missile is used as part of the 9K37 Buk and 2K12M4 Kub-M4 against various aerial targets.

The 9M38 is a normal-configuration small-wing missile powered by a two-mode solid-propellant engine with a 15-sec fuel resource. The front compartment accommodates, bow-to-aft: the semi-active homer, the autopilot avionics, power supplies, and warhead. To diminish centering spread in flight, the combustion chamber is moved toward the center of the missile,

ка самонаведения – с комбинированной системой управления, самонаведение ЗУР осуществляется по методу пропорциональной навигации с захватом цели после старта.

Конструкция ракеты 9М38 обеспечивает поставку ее в войска в транспортном контейнере 9Я266 в окончательно снаряженном виде, а также эксплуатацию без проведения проверок и регламентных работ в течение 10 лет.

and the nozzle unit includes a prolonged gas duct with rudder servos around it. The missile has no jettisonable parts.

The high-explosive/fragmentation warhead is guided to the target by a combined-guidance homer locking on the target upon launch.

The 9M38 is supplied ready-to-launch inside the 9Ya266 container and does not require servicing through the entire 10-year service life.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	5500
Максимальный диаметр корпуса, мм	400
Размах рулей, мм	860
Масса, кг:	
ракеты	685
боевой части	70
Скорость полета, м/с	850
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	32
верхняя	20
ближняя	3,5
нижняя	0,025

Basic Characteristics	
Missile length, mm	5,500
Maximal case diameter, mm	400
Fin span, mm	860
Weight, kg	
missile	685
warhead	70
Speed, mps	850
Effective range, km	
maximal distance	32
maximal altitude	20
minimal distance	3.5
minimal altitude	0.025

Зенитная управляемая ракета 9М317 из состава ЗРК «Бук-М1-2» и «Бук-М2»

ЗУР 9М317 предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитных ракетных комплексов «Бук-М1-2» и «Бук-М2» с возможностью поражения тактических баллистических ракет типа «Ланс» и авиационных ракет на дальностях до 20 км, элементов высокоточного оружия, надводных кораблей на дальностях до 25 км и наземных целей (самолетов на аэродромах, пусковых установок, крупных командных пунктов) на дальностях до 15 км.

Зенитная ракета 9М317 выполнена по нормальной общей схеме с крылом малого удлинения. Двигатель двухрежимный твердотопливный. В ракете применены инерциально-корректируемая система управления и полуактивная радиолокационная головка самонаведения. Ракета 9М317 внешне отличается от 9М38 существенно меньшей длиной хорды крыла. Ракета укомплектована осколочно-фугасной БЧ.

The 9M317 surface-to-air missile (Buk-M1-2, Buk-M2)

The 9M317 surface-to-air missile as part of the Buk-M1-2 and Buk-M2 SAM systems against various aerial targets, including Lance-class ballistic missiles and air-launched missiles, at distances of up to 20km, smart weapons and surface ships at distances of up to 25km, and ground targets (aircraft on airfields, missile launch vehicles, large command posts) at distances of up to 15km.

The 9M38 is a normal-configuration small-wing missile powered by a two-mode solid-propellant engine and guided by a interial correctable guidance system and a semi-active radar homer. The 9M317 has a shorter wing chord than the 9M38. the missile has a high-explosive/fragmentation warhead.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	5500
Максимальный диаметр корпуса, мм	400
Размах рулей, мм	860
Масса, кг:	
ракеты	720
боевой части	70
Границы эффективного действия, км	
дальняя	45
верхняя	25
ближняя	3,5
нижняя	0,025

Basic Characteristics	
Missile length, mm	5,500
Maximal case diameter, mm	400
Fin span, mm	860
Weight, kg	
missile	720
warhead	70
Effective range, km	
maximal distance	45
maximal altitude	25
minimal distance	3.5
minimal altitude	0.025

Зенитная управляемая ракета 9М33 из состава ЗРК 9К33 «Оса»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного ракетного комплекса 9К33 «Оса».

Твердотопливная ЗУР 9М33 выполнена по аэродинамической схеме «утка». Управление ракетой в полете осуществляется двумя парами рулей по радиокомандам от боевой машины. В носовой части ракеты расположены аппаратура радиоуправления и радиовизирования, автопилот, радиовзрыватель, бортовой источник электропитания и осколочно-фугасная боевая часть с предохранительно-исполнительным механизмом. В хвостовой части находятся двухрежимный твердотопливный двигатель, антенны командного радиоблока и бортового ответчика, а также трассеры для сопровождения ракеты с помощью телевизионно-оптического визира. Крыльевой блок (стабилизатор) выполнен свободно вращающимся на подшипнике относительно продольной оси ракеты. Ракета поставляется в войска в транспортном контейнере в боеготовом виде и не требует проверочных работ.

The 9M33 surface-to-air missile (9K33 Osa)

The 9M33 surface-to-air missile is used as part of the 9K33 Osa SAM system against various aerial targets.

The 9M33 is a solid-propellant operator-guided canard missile steered by two pairs of air rudders. The front compartment accommodated radio link devices, an autopilot, a radio proximity fuse, a power supply, and a high-explosive warhead with a safety lock, followed by a two-mode solid-propellant engine, radio link and transponder antennas, and tracers ensuring optical tracking from the launch vehicle. The stabilizer unit rotates freely on a bearing about the missile's longitudinal axis.

The missile is supplied ready-to-launch in a container and does not require servicing.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	3158
Максимальный диаметр корпуса, мм	206
Размах крыла, мм	650
Масса, кг:	
ракеты	128
боевой части	15
Скорость полета, м/с	500
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	9
верхняя	5
ближняя	2
нижняя	0,05

Basic Characteristics	
Missile length, mm	3,158
Maximal case diameter, mm	206
Wing span, mm	650
Weight, kg	
missile	128
warhead	15
Speed, mps	500
Effective range, km	
maximal distance	9
maximal altitude	5
minimal distance	2
minimal altitude	0.05

Зенитная управляемая ракета 9М33М2 из состава ЗРК 9К33М2 «Оса-АК»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного ракетного комплекса 9К33М2 «Оса-АК».

Твердотопливная ЗУР 9М33М2 представляет собой модернизированный вариант ракеты 9М33, размещаемый в транспортно-пусковом контейнере. Ракета оснащена доработанным радиовзрывателем, имеющим двухканальный приемник с автономной схемой анализа высоты в момент взведения, что обеспечивает несрабатывание радиовзрывателя от земли на высоте 20–30 м. В связи с размещением в контейнере ЗУР оснащена крылом с механизмом раскрытия после старта. В транспортном положении консоли складываются навстречу друг другу. Перед стартом открываются и поднимаются, вращаясь относительно осей крепления, передняя и задняя крышки контейнеров.

Увеличен с 1 года до 5 лет срок между регламентными проверками бортовой аппаратуры, повышена радиационная стойкость ракеты.

На основе ракеты 9М33М2 создана ЗУР 9М33М3 (входящая в состав ЗРК 9К33М3 «Оса-АКМ») с усовершенствованным радиовзрывателем, позволяющим вести стрельбу по целям, находящимся практически на нулевой высоте.

The 9M33M2 surface-to-air missile (9K33M2 Osa-AK)

The 9M33M2 surface-to-air missile is used as part of the 9K33M2 Osa-AK SAM system against various aerial targets.

The 9M33M2 is a solid-propellant ready-to-launch missile supplied in a container, an upgrade of the 9M33 with an improved radio proximity fuse having a two-channel receiver analyzing the altitude after launch and therefore insured against early detonation at an altitude of 20m to 30m.

While the missile is stored in the container, the wings are folded together. Before launch, the front and rear covers of the container open and rotate around the hinge axes.

The turnaround time of the avionics has been prolonged from 1 year to 5 years, the radioation immunity has been improved.

The 9M33M2 was later upgraded into the 9M33M3 used as part of the 9K33M3 Osa-AKM SAM system with an improved radio proximity fuse to engage low-flying targets, down to zero altitude.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	3158
Максимальный диаметр корпуса, мм	209,6
Размах крыла, мм	650
Масса, кг:	
ракеты	126,3
боевой части	14,2
Скорость полета, м/с	425–475
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	10
верхняя	5
ближняя	1,5
нижняя	0,025

Basic Characteristics	
Missile length, mm	3,158
Maximal case diameter, mm	209.6
Wing span, mm	650
Weight, kg	
missile	126.3
warhead	14.2
Speed, mps	425-475
Effective range, km	
maximal distance	10
maximal altitude	5
minimal distance	1.5
minimal altitude	0.025

Зенитная управляемая ракета 9М331 ЗРС 9К331 «Тор-М1»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитной ракетной системы 9К331 «Тор-М1».

Одноступенчатая ЗУР 9М331 унифицирована с ракетой 9М330 ЗРК «Тор», но оснащена боевой частью повышенной эффективности. В ЗРК «Тор-М1» применен четырехместный транспортно-пусковой контейнер (ТПК) 9Я281 для ЗУР 9М331 (9М330) с корпусом из алюминиевых сплавов, который в совокупности с этими ЗУР составляет ракетный модуль 9М334. Корпус контейнера разделен диафрагмами на четыре полости, в нижней его части установлены механизмы электроразъемов для со-

The 9M331 surface-to-air missile (9K331 Tor-M1)

The 9M331 surface-to-air missile is used as part of the 9K331 Tor-M1 SAM system against various aerial targets.

The 9M331 is a one-stage missile similar to the 9M330 of the Tor, but has an improved warhead. The Tor-M1 launches missiles from a 9Ya281x4 aluminum-alloy container for the 9M331 (9M330) missiles. The missiles supplied in this container are designated as the 9M334 module in which the container is divided into four missile compartments with missile-to-container electric receptacles. The container-to-launch vehicle electric receptacles are placed at the bottom of the container.

единения электрических цепей ЗУР и контейнера, а с электрическими цепями боевой машины контейнер соединяется через бортовые электроразъемы. Для транспортировки и хранения ракетные модули собираются в пакеты – до шести модулей в пакете. Транспортная машина 9Т244 способна перевозить два пакета из четырех модулей, транспортно-заряжающая машина – два пакета из двух модулей.

The modules are stored and transported in packages, up to six modules in a package. The 9T244 transport vehicle carries two four-module packages, the reloader vehicle – two two-module packages.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	2898
Максимальный диаметр корпуса, мм	235
Размах крыла, мм	650
Масса, кг:	
модуля 9М334 с четырьмя ракетами	973
ракеты	167
боевой части	14,8
Скорость полета, м/с	530–710
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	12
верхняя	6
ближняя	1,5
нижняя	0,01

Basic Characteristics	
Missile length, mm	2,898
Maximal case diameter, mm	235
Wing span, mm	650
Weight, kg	
x4 9M334 module	973
missile	167
warhead	14.8
Speed, mps	530–710
Effective range, km	
maximal distance	12
maximal altitude	6
minimal distance	1.5
minimal altitude	0.01

Зенитная управляемая ракета 9М311 из состава ЗПРК 2К22 «Тунгуска»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного пушечно-ракетного комплекса 2К22 «Тунгуска».

Ракета 9М311 построена по бикалиберной схеме с отделяемым твердотопливным однорежимным двигателем в пластмассовом корпусе. Время работы двигателя – до 2,6 с. После вывода ЗУР на линию визирования цели маршевая ступень продолжает полет по инерции. Система управ-

The 9M311 surface-to-air missile (2K22 Tunguska)

The 9M311 surface-to-air missile is used as part of the 2K22 Tunguska SA gun/missile system against various aerial targets.

ления – полуавтоматическая радиокомандная с ручным сопровождением цели и автоматическим выведением ракеты на линию визирования. Ракета снабжена контактным и неконтактным взрывателями, обеспечивающими поражение цели при прямом попадании и при пролете на расстоянии до 5 м. Неконтактный датчик массы построен на основе четырех полупроводниковых лазеров, образующих восьмилучевую диаграмму направленности. Боевая часть оснащена стержневыми поражающими элементами, для повышения эффективности окруженными осколочной рубашкой.

The 9M311, a 9M311 upgrade, is a bicaliber missile with a jettisonable solid-propellant one-mode plastic-encased engine improved after the parent missile.

The avionics include an antenna-waveguide system, an electronics unit, a coordinator gyro, a rudder unit, a tracer, and a power supply unit.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	2562
Диаметр корпуса, мм:	
максимальный	152
маршевой ступени	76
Масса, кг:	
контейнера с ракетой	57
ракеты	42
маршевой ступени	18,5
боевой части	9
Скорость полета, м/с:	
максимальная	900
средняя	600
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	8
верхняя	3,5
ближняя	2,5
нижняя	0,015

Basic Characteristics	
Missile length, mm	2,562
Case diameter, mm	
maximal	152
main stage	76
Weight, kg	
missile (with container)	57
missile only	42
main stage	18.5
warhead	9
Speed, mps	
maximum	900
average	600
Effective range, km	
maximal distance	8
maximal altitude	3.5
minimal distance	2.5
minimal altitude	0.015

Зенитная управляемая ракета 9М311М1 из состава ЗПРК 2К22М1 «Тунгуска»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного пушечно-ракетного комплекса 2К22М1 «Тунгуска».

The 9M311M1 surface-to-air missile (2K22M1 Tunguska)

The 9M311 surface-to-air missile is used as part of the 2K22M1 Tunguska SA gun/missile system against various aerial targets.

Ракета 9М311М1 построена по бикалиберной схеме с отделяемым твердотопливным однорежимным двигателем в пластмассовом корпусе и является дальнейшим развитием ракеты 9М311, имеет усовершенствованный двигатель.

Бортовая аппаратура ЗУР включает антенно-волно-водную систему, электронный блок, гироскопический координатор, блок рулевого привода, трассер, блок питания.

The 9M311M1 is a bicaliber missile with a jettisonable solid-propellant one-mode plastic-encased engine. The post-lock-on flight is ballistic. The missile uses an operator-controlled semiautomatic guidance system with manual target tracking and automatic lock-on.

The proximity sensor is made of four semicondctor lasers generating an octactinal direction pattern. The warhead generates rod-shapred destructive agents surrounded by a fragmentation jacket.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	2562
Диаметр корпуса, мм:	
максимальный	152
маршевой ступени	76
Масса, кг:	
контейнера с ракетой	57
ракеты	42
маршевой ступени	18,5
боевой части	9
Скорость полета, м/с:	
максимальная	900
средняя	600
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	10
верхняя	3,5
ближняя	2,5
нижняя	0,015

Basic Characteristics	
Missile length, mm	2,562
Case diameter, mm	
maximal	152
main stage	76
Weight, kg	
missile (with container)	57
missile only	42
main stage	18.5
warhead	9
Speed, mps	
maximum	900
average	600
Effective range, km	
maximal distance	10
maximal altitude	3.5
minimal distance	2.5
minimal altitude	0.015

Зенитная управляемая ракета 9М333 из состава ЗРК «Стрела-10СВ», «Стрела-10М2», «Стрела-10М3»

ЗУР 9М333 предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитных ракетных комплексов типа 9К35 («Стрела-10СВ») всех модификаций («Стрела-10М2», «Стрела-10М3»).

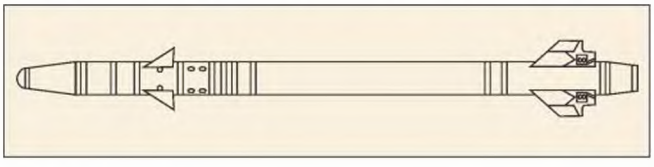
ЗУР 9М333 является дальнейшим развитием ракеты 9М37М, имеет усовершенствованные двигатель и контейнер, а также головку самонаведения с двумя приемниками в различных спектральных диапазонах: фотоконтрастный, инфракрасный (тепловой) и помеховый с логической селекцией цели на фоне оптических помех по траекторным признакам, что обеспечивает высокую помехозащищенность. Автопилот обеспечивает устойчивую работу ГСН и контура управления ЗУР в целом в различных режимах запуска ракеты и ее полета в зависимости от помеховой обстановки. Неконтактное взрывательное устройство ЗУР выполнено на основе четырех импульсных лазерных излучателей, оптической схемы, формирующей восьмилучевую диаграмму направленности, и

The 9M333 surface-to-air missile (Strela-10SV, Strela-10M2, Strela-10M3)

The 9M333 surface-to-air missile is used as part of the 9K35 SAM system (Strela-10SV) and its upgraded versions Strela-10M2 and Strela-10M3.

The 9M333 is a 9M37M derivative with improved engine and container, and a two-receiver homer operating in the optical and infrared ranges. The homer also has a logical chip to distinguish (by the trajectory) between the target and false targets in a tight jamming environment, which increases jamming immunity.

The autopilot ensures sustainable operation of the homer and entire missile guidance unit, adapting the flight behavior to the launch and electronic counteraction conditions.



приемника отраженных от цели сигналов, что повышает эффективность поражения малоразмерных целей. Ракета оснащена также контактным взрывателем с механизмом самоликвидации.

За счет увеличения массы заряда боевой части и оснащения ее стержневыми поражающими элементами большего сечения и длины повышена скорость разлета осколков.

The proximity fuse operates four pulsed lasers, an optical train generating an octactinal direction pattern, and a receiver of signals reflected from the target to increase the engagement effectiveness for small targets. The missile also has an impact fuse with a self-destruction device.

The fragment speed has been raised by increasing the weight of the explosive in the warhead and supplying thicker and longer rods.

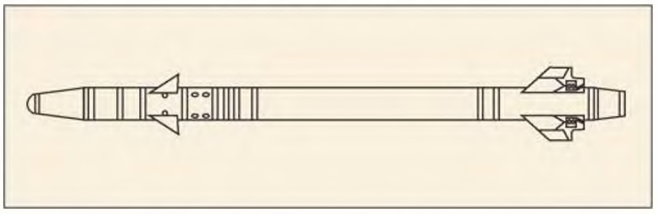
Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	2 230
Масса, кг:	
ракеты	42
боевой части	5
Скорость полета, м/с	800
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	5
верхняя	3,5
ближняя	0,8
нижняя	0,01

Basic Characteristics	
Missile length, mm	2,230
Weight, kg	
missile	42
warhead	5
Speed, mps	800
Effective range, km	
maximal distance	5
maximal altitude	3.5
minimal distance	0.8
minimal altitude	0.01

Зенитная управляемая ракета 9М37 из состава ЗРК «Стрела-10СВ»

ЗУР 9М37 предназначена для поражения воздушных целей в составе зенитного ракетного комплекса 9К35 «Стрела-10СВ».

Ракета 9М37 выполнена по аэродинамической схеме «утка» и представляет собой дальнейшее развитие ЗУР 9М31 ЗРК «Стрела-1». Для хранения, транспортирования и запуска ракеты используется транспортно-пусковой контейнер (ТПК), который при пуске выполняет роль направляющей. Пассивная головка самонаведения ракеты имеет два канала: фотоконтрастный, работающий в видимой части спектра, и тепловой (инфракрасный), используемый в сложной фоновой обстановке, при малой освещенности и при постановке противником оптических помех. Элементы системы охлаждения ГСН смонтированы на ТПК. В конструкции осколочно-фугасной боевой части применены стержневые поражающие элементы. Взрыватель неконтактный с двумя импульсными лазерными излучателями.



Ракетный двигатель двухрежимный твердотопливный. В передней части корпуса ракеты смонтированы аэродинамические рули, а в задней – неподвижный стабилизатор, за которым расположены роллероны, служащие для ограничения скорости поворота ракеты по крену. Приводами вращения роллеронов являются ро-

The 9M37 surface-to-air missile (Strela-10SV)

The 9M37 surface-to-air missile is used as part of the 9K35 Strela-10SV SAM system.

The 9M37, an upgrade of the 9M31 missile used as part of the Strela-1 system, is a canard ready-to-launch missile supplied in a container also acting as a disposable launcher.

The passive homer operates in the optical and thermal (infrared) channel, the latter used in a tight jamming environment or at low visibility.

The homer cooling system is mounted on the container.

The high-explosive/fragmentation warhead with rod-shaped destructive agents is activated by a proximity fuse with two pulsed lasers.

The missile is powered by a two-mode solid-propellant engine and controlled by bow air rudders and an aft fixed stabilizer followed by rollerons limiting the roll speed and rotated through inside rotors by the gas jet from the main engine.

торы, расположенные внутри корпуса ракеты и раскручиваемые потоком продуктов сгорания реактивного двигателя.

Дальнейшим развитием ЗУР 9М37 является ракета 9М37М.

The 9M37 was later upgraded into the 9M37M with a smart homer distinguishing by the trajectory between the target and false targets, which makes the missile immune against thermal countermeasures.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	2190
Максимальный диаметр корпуса, мм	120
Размах крыла, мм	360
Масса, кг:	
контейнера с ракетой	74
ракеты	39,2
боевой части	3
Скорость полета, м/с	800
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	5
верхняя	3,5
ближняя	0,8
нижняя	0,025

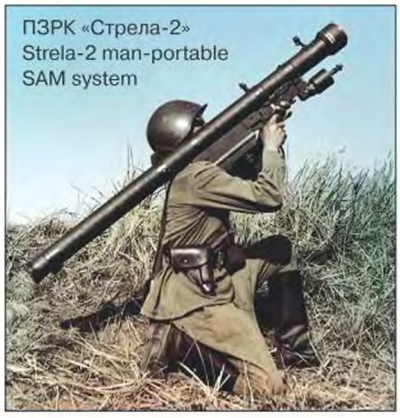
Basic Characteristics	
Missile length, mm	2,190
Maximal case diameter, mm	120
Wing span, mm	360
Weight, kg	
missile (with container)	74
missile	39.2
warhead	3
Speed, mps	800
Effective range, km	
maximal distance	5
maximal altitude	3.5
minimal distance	0.8
minimal altitude	0.025

Переносной зенитно-ракетный комплекс «Стрела-2М» с ракетой 9М32М

Разработан путем модернизации ПЗРК «Стрела-2», в результате чего повышена чувствительность тепловой головки самонаведения в целях увеличения зоны поражения и обеспечения стрельбы навстречу, улучшена защищенность от тепловых помех и другие характеристики.

The Strela-2M man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system with the 9M32M missile

The system was an upgrade of the Strela-2 parent, with the focus on the improvement of the thermal homer to ensure larger effective area, a face-to-face engagement capability, better immunity against thermal countermeasures, and other improvements.



ПЗРК «Стрела-2»
Strela-2 man-portable SAM system

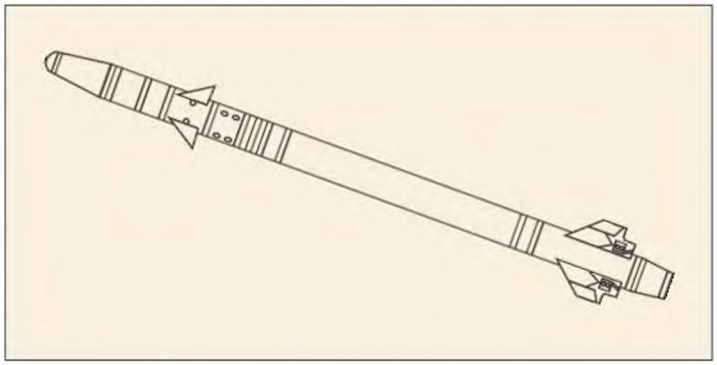
Тактико-технические характеристики	
Зона поражения при стрельбе вдогон по самолету, м:	
по дальности	до 4200
по высоте	50–2300
Эффективность стрельбы вдогон по самолету одной ЗУР	0,22–0,25
Максимальная скорость поражаемых целей, м/с:	
вдогон	260
навстречу	150
Средняя скорость полета ЗУР, м/с	430
Масса комплекса в боевом/походном положении, кг	15/16,5
Масса, кг:	
ракеты	9,15
боевой части	1,17

Basic Characteristics	
Range of fire follow-on engagement, m:	
distance	up to 4,200
altitude	50 to 2,300
Probability of successful one-missile follow-on engagement	0.22 to 0.25
Maximal target speed, mps:	
follow-on engagement	260
face-to-face engagement	150
Average missile speed, mps	430
Weight in the combat/ storage mode, kg	15/16.5
Weight, kg:	
missile	9.15
warhead	1.17

Зенитная управляемая ракета 9М31

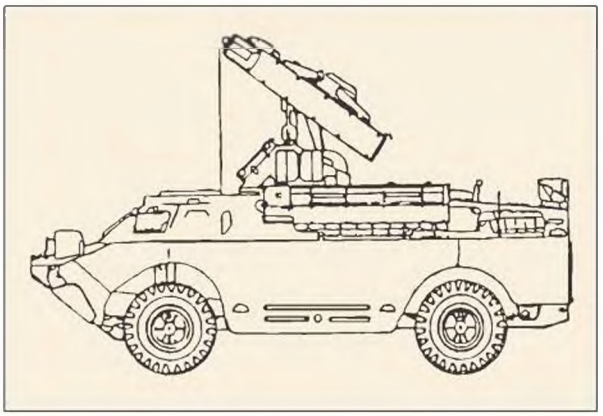
Предназначена для поражения низколетящих самолетов и вертолетов со скоростью до 310 м/с, ночью только на догонных курсах. Входит в состав зенитно-ракетного комплекса 9К31 «Стрела-1».

Пуск ракеты осуществляется с боевой машины 9П31 из четырех транспортно-пусковых контейнеров.



The 9M31 surface-to-air missile

The 9M31 surface-to-air missile is used as part of the 9K31 Strela-1 SAM system at night in follow-on engagements of low-flying rotary- and fixed-wing aircraft at a speed of up to 310mps.



Тактико-технические характеристики	
Зона поражения с учетом модификаций, км:	
по высоте	0,030–3,5
по дальности	0,5–4,2
Вероятность поражения цели одной ракетой	0,1–0,7
Ракета	одноступенчатая, твердотопливная с оптической головкой самонаведения
Масса, кг:	
ракеты	30,5
боевой части	2,75

Basic Characteristics	
Range of fire, upgraded, km:	
altitude	0.030 – 3.5
distance	0.5 – 4.2
One-missile kill probability	0.1 to 0.7
Design	one stage, solid propellant, optical homer
Weight, kg:	
missile	30.5
warhead	2.75

Зенитная управляемая ракета 9М36 из состава ЗРК 9К34 «Стрела-3»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе переносного зенитного ракетного комплекса 9К34 «Стрела-3».

ЗУР 9М36 является дальнейшим развитием ракеты 9М32М, размещена в пусковой трубе 9П59. За счет использования в ракете более чувствительной тепловой головки самонаведения с глубоким охлаждением обеспечено ведение стрельбы по реактивным и турбовинтовым самолетам

The 9M36 surface-to-air missile (9K34 Strela-3)

The 9M36M surface-to-air missile is used as part of the 9K34 Strela-3 SAM system against various aerial targets.

The 9M36, a 9M32M upgrade, is kept in and launched from a 9P59 launching tube. It has a more sensitive thermal homer with deeper cooling, which makes it effective in a face-to-face engagement of jet and turboprop aircraft at distances of up to 2,500m and altitudes from 30m to 3,000m. The ball-type cooling bottle is accommodated

на встречных курсах на дальностях до 2500 м и на высотах от 30 до 3000 м. Шаровой баллон системы охлаждения размещен у блока питания под пусковой трубой. Защищенность ГСН от фоновых помех при стрельбе на догонных курсах существенно повышена, расширены возможности стрельбы в сложных метеоусловиях (дождь, снег, туман) и в условиях запыленности воздуха (при визуальной видимости цели).

bookmark\near the power supply unit under the launching tube.

The missile also features higher countermeasures immunity in follow-on engagements and has a better all-weather (rain, snow, fog) and low-visibility (dust) capability, provided the target is optically visible.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	1470
Масса, кг:	
ракеты	10,3
боевой части	1,27
Средняя скорость полета, м/с	470
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	4,1
верхняя	3
ближняя	0,8
нижняя	0,03

Basic Characteristics	
Missile length, mm	1,470
Weight, kg	
missile	10.3
warhead	1.27
Average speed, mps	470
Effective range, km	
maximal distance	4.1
maximal altitude	3
minimal distance	0.8
minimal altitude	0.03

Зенитная управляемая ракета 9М39 из состава ПЗРК 9К38 «Игла»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе переносного зенитного ракетного комплекса 9К38 «Игла».

ЗУР 9М39 является дальнейшим развитием ракеты 9М313 и в целом соответствует ей по масс-габаритным характеристикам. Основное отличие заключается в применении на ЗУР 9М39 принципиально новой двухканальной головки самонаведения с логическим блоком селекции истинных целей на фоне помех, при этом существенно повышена и предстартовая чувствительность ГСН. Боевая часть и двигательная установка ЗУР 9М39 аналогичны ЗУР 9М313, однако эффективность действия боевой части повышена за счет смещения центра группирования точек попадания ракет в область, обеспечивающую попадание осколочного потока в наиболее уязвимые элементы конструкции цели, путем использования информации от головки самонаведения с импульсной схемой обработки сигналов от цели.

The 9M39 surface-to-air missile (9K38 Igla)

The 9M39 surface-to-air missile is used as part of the 9K38 Igla shoulder-fired system against various aerial targets.

The 9M39, a 9M313 upgrade, has similar dimensions and weight but an innovative two-channel homer with a logical chip to distinguish between the target and countermeasures and better pre-launch sensitivity.

The 9M39 has the same power plant and warhead as the 9M313 but the warhead is more effective thanks to a new homer data processing algorithm detonating the warhead exactly when the fragments are likely to hit the most vulnerable places of the target.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	1574
Масса, кг:	
ракеты	10,6
боевой части	1,27
Средняя скорость полета, м/с	570
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	5,2
верхняя	2,5
ближняя	1
нижняя	0,01

Basic Characteristics	
Missile length, mm	1,574
Weight, kg	
missile	10.6
warhead	1.27
Average speed, mps	570
Effective range, km	
maximal distance	5.2
maximal altitude	2.5
minimal distance	1
minimal altitude	0.01

Зенитная управляемая ракета 9М313 из состава ПЗРК 9К310 «Игла-1»

Предназначена для поражения воздушных целей в составе переносного зенитного ракетного комплекса 9К310 «Игла-1».

ЗУР 9М313 размещена в пусковой трубе 9П322 и имеет тепловую головку самонаведения, в которую встроены дополнительная схема, формирующая команду для разворота ракеты на начальном участке полета, и электронный переключатель режимов «вдогон» – «навстречу». Эффективность боевой части ЗУР повышена как за счет использования ВВ с повышенным фугасным действием, так и обеспечения подрыва несгоревшей части двигателя, при этом дополнительно к основному заряду боевой части подрывается около 0,6–1,3 кг топлива.

Взрыватель комбинированный, оснащен контактным датчиком цели и индукционным датчиком, обеспечивающим подрыв БЧ при прохождении ракеты вблизи металлической преграды (обшивки планера цели), а также самоликвидатором со временем срабатывания 14–17 с.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты, мм	1593
Масса, кг:	
ракеты	10,8
боевой части	1,27
Средняя скорость полета, м/с	570
Границы эффективного действия, км:	
дальняя	5,2
верхняя	2,5
ближняя	1
нижняя	0,01

The 9M313 surface-to-air missile (9K310 Igla-1)

The 9M313 surface-to-air missile is used as part of the 9K310 Igla-1 shoulder-fired system against various aerial targets.

The 9M313 missile is kept in and launched from a 9P322 launching tube. It has a thermal homer with an additional chip that can reverse the missile at the starting stage on a command from an electronic switch between «face-to-face» and «follow-on» modes.

The warhead is more effective than that of predecessors because of the more powerful explosive and joint detonation of remaining fuel with the warhead (typically, 0.6kg to 1.3kg of solid fuel).

The warhead is activated by a combined fuse with an impact target sensor, proximity sensor detonating as the missile passes a metallic object (target airframe), and a time-activated self-destruction device (14sec to 17sec).

Basic Characteristics	
Missile length, mm	1,593
Weight, kg	
missile	10.8
warhead	1.27
Average speed, mps	570
Effective range, km	
maximal distance	5.2
maximal altitude	2.5
minimal distance	1
minimal altitude	0.01

Переносной зенитный ракетный комплекс «Игла-С»

Предназначен для поражения самолетов тактической авиации, вертолетов, крылатых ракет и ДПЛА при их визуальной видимости и в ночных условиях, на встречных и догонных курсах, в условиях фоновых и искусственных тепловых помех.

ПЗРК «Игла-С» является комплексом нового поколения со значительно увеличенными дальностью и вероятностью поражения всех типов воздушных целей и обладающим новым качеством для данного класса комплексов – высокой эффективностью поражения малоразмеренных целей типа крылатых ракет и ДПЛА.

Ракета комплекса «Игла-С» адаптируема к опорно-пусковой установке «Джигит» и комплекту аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец».

Сочетание надежности с высокой эффективностью при эксплуатации соответствуют самым взыскательным требованиям заказчика и делают его незаменимым для вооруженных сил любого государства.

The Igla-S man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system

The system is used in face-to-face and follow-on engagements against optically visible tactical fixed-wing aircraft and rotary-wing aircraft, cruise missiles, and UAVs (also at night), in a tight interference and thermal countermeasures environment.

The Igla-S retains all traditional strengths of the Igla family but also has its specific features, including higher effectiveness and reliability, longer service life, and higher survivability. The one-man missile system embodies the true fire-and-forget concept and features high immunity to interference, countermeasures, and extreme battlefield conditions. The missile is simple to sight, launch, and service, and ensures a successful concealed engagement.

The Igla-S missile can be adapted to the Dzhigit launcher and Strelets launch-and-control system.

Reliability together with high cost-efficiency make is indispensable for all customers and for all armed forces.

Тактико-технические характеристики	
Дальность поражаемых целей, м	6000
Высота полета поражаемых целей, м	10–3500
Скорость поражаемых целей, м/с:	
навстречу	400
вдогон	320
Масса боевых средств, кг	не более 19
Время перевода из походного положения в боевое, с	не более 13
Помехозащищенность	высокая

Basic Characteristics	
Effective range, m	6,000
Target altitude, m	10 to 3,500
Target speed, mps:	
face-to-face engagement	400
follow-on engagement	320
Maximal weight of combat means, kg	19
Maximal response time, sec	13
Countermeasures immunity	high

Зенитный ракетно-пушечный комплекс «Сосна»

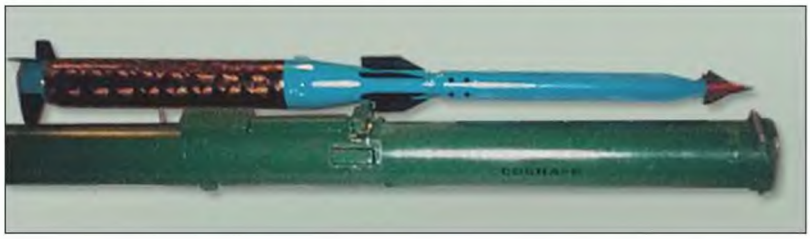
Предназначен для поражения самолетов и вертолетов тактической авиации, крылатых ракет и дистанционно пилотируемых летательных аппаратов потенциального противника, а также легкобронированных наземных целей.

Высокая эффективность комплекса обеспечивается применением в его составе гиперзвуковой высокоманевренной ракеты с осколочно-стержневой боевой частью, отделяемой на рубежах 8–1,3 км двигательной установкой и скорострельным двухствольным зенитным автоматом 2А38, управляемых высокоточной системой наведения.

The Sosna gun-missile surface-to-air system

The Sosna is used against tactical rotary- and fixed-wing aircraft, cruise missiles, and UAVs. The missile is also effective against light armor.

High efficiency is ensured by the combined use of hypersonic high-maneuverability missiles with rod/fragmentation warheads and jettisonable power plants and a 2A38 rapid-firing twin cannon, both guided by a high-accuracy guidance system.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км	1,3–8,0
Максимальная скорость полета ракеты, м/с	1200
Поперечные перегрузки, м/с^2	520
Система управления	наведение в луче лазера
Тип боевой части	осколочно-стержневой
Тип взрывателя:	
неконтактный	лазерный 12-канальный
контактный	с замедлением
Масса, кг:	
ракеты в контейнере,	36
ракеты	24
маршевой ступени	8
боевой части	5
Длина контейнера, мм	2200
Калибр контейнера, мм	150
Калибр ракеты, мм	71/130

Basic Characteristics	
Range of fire, km	1.3–8.0
Maximum missile speed, mps	1,200
Transverse G-load, mps^2	520
Guidance system	laser-guided
Warhead	rod/fragmentation
Fuse:	
proximity	12-channel laser-operated
impact	delayed-action
Weight, kg:	
missile (with container)	36
missile only	24
main stage	8
warhead	5
Container length, mm	2,200
Container caliber, mm	150
Missile caliber, mm	71/1301

3 ПРОТИВОТАНКОВЫЕ УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ

ANTITANK GUIDED MISSILES

Противотанковые управляемые ракеты для ПТРК

Главным средством, обеспечивающим эффективность противотанковой обороны, остаются противотанковые ракетные комплексы (ПТРК).

ПТРК выпускаются в нескольких вариантах: переносном, на самоходных носителях (автомобилях, танках, БМП, БМД, БРДМ, самолетах и вертолетах).

Первые отечественные ПТРК с управлением по проводам («Шмель») и по радио («Фаланга») были приняты на вооружение в 1960 году. Эти ПТРК требуют высокой подготовки операторов. Наведение ракеты осуществляется по трем точкам, оператор совмещает прицельную марку прицела с целью и одновременно с помощью пульта управления аппаратуры наведения направляет летящую ракету на цель.

В 60–80-е годы XX века были созданы ПТРК второго поколения («Фагот», «Конкурс») с полуавтоматической системой управления и передачей команд на борт ракеты по проводам с обратной связью по излучению бортового источника, принимаемого наземным пеленгатором противотанковой управляемой ракеты (ПТУР).

По мере комплексного совершенствования защищенности танков происходит и модернизация ПТРК второго поколения, вводятся тандемные головные части, тепловизионные прицелы.

Дальнейшим совершенствованием этого вида вооружения является создание ПТРК 3-го поколения («Хризантема») с автоматическим наведением, в котором реализуется принцип «выстрелил – забыл». При этом оператор производит предварительное прицеливание (захват цели) и пуск ракеты. Сопровождение цели и наведение ракеты осуществляются головкой самонаведения или автоматической радиолокационной системой.

ПТУР представляет собой крылатую ракету с крестообразным оперением. На ПТУР устанавливаются твердотопливные стартовый и маршевый двигатели, а также аппаратура управления. Боевая часть, устанавливаемая на ПТУР, по принципу устройства аналогична кумулятивному артиллерийскому снаряду. Для пробития брони с динамической защитой применяется тандемное размещение нескольких последовательно срабатывающих кумулятивных зарядов.

Antitank missiles systems

Antitank missile systems has long been crucial for successful antitank military action. These systems can be either man-portable or mounted on various platforms: motor cars, tanks, infantry fighting vehicles (BMP), paratrooper fighting vehicles (BMD), reconnaissance vehicles (BRDM), and rotary- and fixed-wing aircraft.

The first Russian-made wire- (Shmel) and radio- (Falanga) guided missiles that entered the inventory in 1960 required highly trained operators who had to lock on three points to aim the missile and track the target continuously, directing the launched missile onto the target.

In the 1960s – 1980s, the second generation of antitank missile systems (Fagot, Konkurs) entered service, which operated a semi-automatic guidance system. The missile was still wire-guided but there was feedback as the missile had a flash tracer whose trajectory was fixed by a launcher receiver.

As tanks were introducing new comprehensive protection means, second-generation antitank missile systems were also developing, acquiring tandem warheads and infrared sights.

The latest development in this department is the third generation of antitank missile systems using fully automatic fire-and-forget missiles, with the operator's mission reduced to locking on the target and pulling the trigger – tracking and guidance are done by the missile homer or by an automatic radar.

Typically, an antitank missile has a cross-shaped wing stabilizing unit, an avionics unit, and is powered by a solid-propellant booster and a solid-propellant main engine. Warheads are usually similar to shaped-charge artillery projectiles. A tandem of several shaped charges detonating one after another can be provided to penetrated reactive armor.

Противотанковая управляемая ракета 9М115 комплекса «Метис»

Предназначена для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов, а также других важных защищенных целей.

Ракета разработана с учетом требования максимального снижения ее стоимости, выполнена по аэродинамической схеме «утка», имеет складывающиеся консоли крыла и размещается в транспортно-пусковом контейнере (ТПК). Управление ракетой осуществляется по проводной линии связи, слежение за полетом – по излучению трассера, расположенного на одной из консолей крыла, т.е. на значительном расстоянии от оси ракеты. Раскрытие упругих консолей осуществляется при старте после выхода ракеты из ТПК. Отличительной особенностью конструкции является отсутствие на ракете гироскопических узлов. При этом «раскладка» команд управления по каналам курса и тангажа производится наземной аппаратурой управления на основе анализа спиралевидной траектории трассера ракеты.

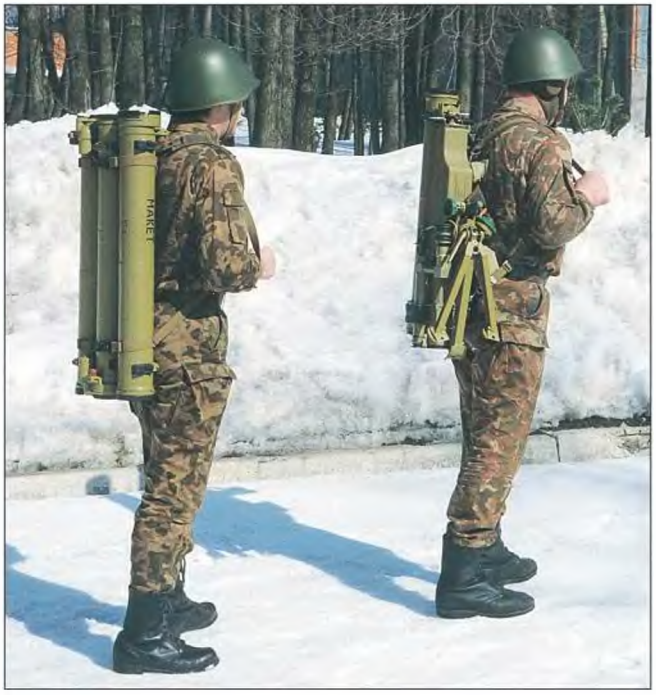
Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	93
Размах крыла, мм	187
Длина ТПК, мм	768
Масса ракеты в ТПК, кг	6,4
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	1000
минимальная	40
Скорость полета средняя, м/с	180
Бронепробиваемость, мм	550

The 9M115 antitank missile (Metis)

The missile is used against stationary and moving armored vehicles and other protected priority targets.

The cost-efficient canard missile with folding wings is launched from a launch container and guided through a wire by the optical tracer placed on one of the wings, i.e. relatively far from the flight axis. The wings unfold immediately upon launch.

The 9M115 has no gyros: the launcher analyzes the spiral trajectory of the missile tracer to separate guidance signals into heading and pitch channels.



Basic Characteristics	
Case diameter, mm	93
Wing span, mm	187
Length (with container), mm	768
Missile weight (with container), kg	6.4
Range of fire, m:	
maximum	1,000
minimum	40
Average speed, mps	180
Armor penetrating capability, mm	550

Управляемые ракеты 9М131, 9М131Ф комплекса «Метис-М»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов (9М131), а также других важных защищенных целей (9М131, 9М131Ф).

Ракеты разработаны на основе технических решений, апробированных в ракете 9М115, с учетом требования максимального снижения их стоимости, выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и размещаются в транспортно-пусковом контейнере (ТПК). Управление ракетой осуществляется по проводной

The 9M131 and 9M131F missiles (Metis-M)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles (9M131) and other protected priority targets (9M131, 9M131F).

The cost-efficient canard missiles with folding wings, technologically based on the 9M115, are launched from a launch container and guided through a wire by the optical tracer placed on one of the wings. The wings unfold immediately upon launch.

The 9M115F has a fuel-air-explosive warhead that

линии связи, слежение за их полетом – по излучению трассера, расположенного на одной из консолей крыла. Раскрытие упругих консолей осуществляется при старте после выхода ракеты из ТПК. Отличительной особенностью конструкции ракеты 9М131Ф является применение боевой части объемно-детонирующего типа, по могуществу действия в некоторых случаях (в замкнутых или полузамкнутых объемах) превосходящей осколочно-фугасный снаряд аналогичного калибра. В настоящее время для усовершенствованного комплекса «Метис-М1» отработаны ПТУР 9М131М, 9М131ФМ с увеличенной до 2000 м максимальной дальностью стрельбы. Бронепробиваемость боевой части ракеты 9М131М доведена до 950 мм.

ensures a destructive effect comparable with, and in semi-confined and confined spaces more powerful than that of a high-explosive/fragmentation munition of the same caliber.

The Metis-M1 version of the system operates new 9M131M and 9M131FM missiles with a longer range (up to 2,000m) and a higher armor penetrating capability (9M131M – up to 950 mm).

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	130
Масса ракеты в ТПК, кг	13,8
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	1500
минимальная	80
Бронепробиваемость ракеты 9М131 за динамической защитой, мм	900

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	130
Missile weight (with container), kg	13.8
Range of fire, m:	
maximum	1,500
minimum	80
Armor penetrating capability (9M131 agaisnt reactive armor), mm	900

Противотанковые управляемые ракеты 9М111-2, 9М111М комплекса «Фагот»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов, а также других важных защищенных целей.

Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и размещаются в транспортно-пусковом контейнере (ТПК). Управление ракетами осуществляется по проводной линии

The 9M111-2 and 9M111M antitank missiles (Fagot)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles and other protected priority targets.

The canard missiles with folding wings are launched from a launch container and guided through a wire with tracking by the lamp placed aft. The wings unfold and the lamp shutters open immediately upon launch.

связи, слежение за их полетом – по излучению электрической лампы-фары. Раскрытие консолей крыльев и защитных створок лампы производится при старте ракеты после ее выхода из ТПК.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	120
Размах крыла, мм	369
Габариты ТПК (длина х ширина х высота), мм	1098x150x205
Масса ракеты в ТПК, кг	13,2
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	2500
минимальная	70–75
Скорость полета, м/с:	
максимальная	240
средняя	180
Бронепробиваемость, мм	460

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	120
Wing span, mm	369
Container dimensions (length x width x height), mm	1,098x150x205
Missile weight (with container), kg	13.2
Range of fire, m:	
maximum	2,500
minimum	70–75
Speed, mps:	
maximum	240
average	180
Armor penetrating capability, mm	460

Противотанковые управляемые ракеты 9М14М, 9М14МП комплекса «Малютка»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов, а также других важных защищенных объектов.

Ракеты состоят из боевой части, выполненной в виде отдельного блока, и крыльевого отсека, стыковка которых производится перед стрельбой с помощью быстродействующих замков. Особенностью конструкции ракеты является отсутствие на ее борту автономных источников электропитания. При этом раскрутка гироскопа обеспечивается

The 9M14M and 9M14MP antitank missiles (Malyutka)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles and other protected priority targets.

The missiles comprise a detachable warhead and a winged body clipped together before the launch. The missile does

механическим способом при старте ракеты, слежение за ее полетом – по пиротехническому трассеру, а питание для рулевой машинки подается по одной из цепей трехжильной проводной линии связи. В сочетании с конструктивным исполнением боевой части в виде отдельного отсека это облегчает проведение модернизации ракет, в том числе ранее выпущенных, например, путем замены боевой части при сохранении крыльевого отсека и т.п.

not have any power sources onboard: the gyro spins up mechanically upon launch, the missile is tracked in flight using an aft pyrotracer, and the rudder controls are powered through one of the three wires of the communication line. The architecture and electrical design ensure simpler upgrade of operational missiles by fitting a new warhead to an earlier made body etc.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	125
Длина ракеты, мм	860
Масса, кг:	
ракеты	11,4
боевой части	2,6
ВВ	2,2
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	3000
минимальная (по взведению взрывателя)	200
Скорость полета, м/с:	
максимальная	140
средняя	120
Бронепробиваемость, мм	520

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	125
Missile length, mm	860
Weight, kg:	
missile	11.4
warhead	2.6
explosive	2.2
Range of fire, m:	
maximum	3,000
minimum (determined by the fuse arming time)	200
Speed, mps:	
maximum	140
average	120
Armor penetrating capability, mm	520

Управляемые ракеты комплекса «Малютка-2»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов (ракета с кумулятивной боевой частью), а также других важных защищенных объектов (ракеты с кумулятивной и фугасной боевыми частями).

Ракеты представляют собой модернизированные варианты ракеты 9М14П. Модернизация проведена путем замены моноблочной кумулятивной боевой части на кумулятивную тандемную повышенного могущества или фугасную (объемно-детонирующую) боевые части.

Malyutka-2 missiles

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles (shaped-charge warhead) and other protected priority targets (shaped-charge and high-explosive warheads).

The missiles are based on the 9M14P with the parent shaped-charge warhead replaced by a more powerful tandem shaped-charge and high-explosive (or fuel-air-explosive) warheads.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	125
Длина ракеты, мм:	
с кумулятивной БЧ	1015
с фугасной БЧ	900
Масса, кг:	
ракеты	12,5
боевой части	3,5
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	3000
минимальная	400
Скорость полета средняя, м/с	130
Бронепробиваемость кумулятивной БЧ (за динамической защитой), мм	800

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	125
Missile length, mm:	
shaped-charge warhead	1,015
high-explosive warhead	900
Weight, kg:	
missile	12.5
warhead	3.5
Range of fire, m:	
maximum	3,000
minimum	400
Average speed, mps	130
Armor penetrating capability (shaped-charge warhead against reactive armor), mm	800

Противотанковые управляемые ракеты 9М17М, 9М17П комплекса «Фаланга»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов, а также других важных защищенных объектов.

Ракеты имеют модульную конструкцию с отделяемой боевой частью, что облегчает проведение их модернизации и создание на их основе ракет других назначений, например, имитаторов воздушных целей для тренировки расчетов систем ПВО. Передача команд управления на борт ракеты производится по радиолинии связи, в бортовых системах используются пороховые гироскопы. Слежение за летящей ракетой осуществляется по пиротехническим трассерам. В настоящее время отработаны модернизированные ракеты с кумулятивной боевой частью, обеспечивающей бронепробиваемость не менее 800 мм, и фугасной боевой частью с тротиловым эквивалентом 7,5 кг.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	142
Длина ракеты, мм	1165
Размах крыла, мм	680
Масса, кг:	
ракеты	31,5
боевой части	7
ВВ	3,6
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	4000
минимальная	450
Скорость полета средняя, м/с	145
Бронепробиваемость, мм	560

The 9M17M and 9M17P antitank missiles (Falanga)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles and other protected priority targets.

The modular missiles have detachable warheads, which facilitates upgrade and creation of specialized versions (e.g., aerial target simulators for air defense training). The missile is radio-guided using gas-operated onboard gyros and fixing the trajectory by pyrotracers. The new shaped-charge warhead has an armor penetrating capability of no less than 800mm; the high-explosive one – a TNT equivalent of 7.5kg.

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	142
Missile length, mm	1,165
Wing span, mm	680
Weight, kg:	
missile	31.5
warhead	7
explosive	3.6
Range of fire, m:	
maximum	4,000
minimum	450
Average speed, mps	145
Armor penetrating capability, mm	560

Противотанковые управляемые ракеты 9М113, 9М113М комплекса «Конкурс»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов, а также других важных защищенных целей.

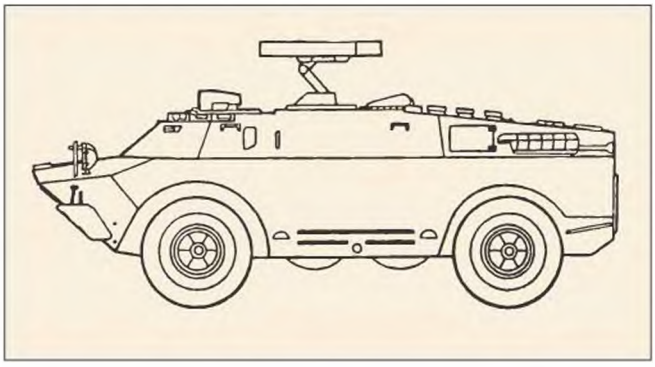
Ракеты разработаны на основе технических решений, апробированных в комплексе «Фагот», выполнены по аэ-

The 9M113 and 9M113M antitank missiles (Konkurs)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles and other protected priority targets.

The canard missiles with folding wings, based on those operated with the Fagot launcher, are launched from a container and guided through a wire with tracking by the electric

родинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и размещаются в транспортно-пусковом контейнере (ТПК). Управление ракетами осуществляется по проводной линии связи, слежение за их полетом – по излучению электрической лампы-фары. Раскрытие консолей крыльев и защитных створок лампы осуществляется при старте ракеты после ее выхода из ТПК. Модернизированный вариант ракеты (9М113М) оснащен боевой частью тандемного типа, обеспечивающей преодоление динамической защиты бронеобъектов.



lamp placed aft. The wings unfold and the lamp shutters open immediately upon launch.

An upgraded version 9M113M has a tandem warhead to penetrate reactive armor

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	135
Размах крыла, мм	468
Габариты ТПК (длина х ширина х высота), мм	1260х188х230
Масса, кг:	
ракеты, стартовая	14,5
боевой части	2,7
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	4000
минимальная	75
Средняя скорость полета, м/с:	206
Бронепробиваемость, мм:	
9М113	500
9М113М	750–800

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	135
Wing span, mm	468
Container dimensions (length x width x height), mm	1260x188x230
Weight, kg:	
missile (launch weight)	14,5
warhead	2,7
Range of fire, m:	
maximum	4000
minimum	75
Speed average, mps:	206
Armor penetrating capability, mm:	
9M113	500
9M113M	750–800

Противотанковая управляемая ракета 9М133-1

Противотанковая управляемая ракета 9М133-1 входит в состав противотанкового ракетного комплекса «Корнет-Э». УР может оснащаться боевой частью тандемной кумулятивной или термобарической фугасного действия.

Управляемая ракета 9М133-1 с тандемной кумулятивной боевой частью поражает все современные и перспективные танки, оснащенные как навесной, так и встроенной динамической защитами, а также пробивает бетонные монолиты, сооружения из сборного железобетона толщиной 3–3,5 м.

С целью расширения диапазона боевого применения ком-

The 9M133-1 antitank missile

The 9M133-1 antitank missile is sued as part of the Kornet-E system and can carry a tandem shaped-charge or a fuel-air-explosive blast warhead.

The 9M133-1 with a tandem shaped-charge warhead is effective against all currently operational battle tanks and those under development with added-on and built-in reactive armor, and penetrates 3m to 3.5m of a concrete (reinforced concrete) monolithic structure.

To expand the range of combat capability, the 9M133F-1 version carries a fuel-air-explosive blast warhead characterized by a large blast wave destruction area and high blast temperature. This warhead is effective against light armor and soft

плекса управляемые ракеты 9М133Ф-1 оснащаются термобарической боевой частью фугасного действия, имеющей большой радиус поражения ударной волной и высокой температурой продуктов взрыва. Она предназначена в первую очередь для уничтожения протяженных небронированных и легкобронированных целей и живой силы на открытой местности, за укрытиями и в зданиях. Эффективно применение ракеты 9М133Ф-1 по позициям тактических и зенитных ракет, по авиационной технике на аэродромах, по судам на водной поверхности.

Отличительной особенностью компоновки противотанковых ракет 9М133-1 является размещение разгонного двигателя между лидирующим кумулятивным и основным кумулятивным зарядами, что позволяет, с одной стороны, защитить основной кумулятивный заряд от осколков лидирующего, обеспечить большую величину фокусного расстояния и, как следствие, увеличенную бронепробиваемость, а с другой стороны – иметь мощный лидирующий заряд, способный преодолевать существующие навесные и встроенные динамические защиты.

Система управления – полуавтоматическая, помехозащищенная, по лучу лазера.

targets, especially shielded personnel (in emplacements and buildings). The missile is also effective against enemy tactical and surface-to-air missile systems, aircraft on airfields, and warships on cruise.

Part of the innovative 9M133-1 design is that the booster is placed between the leading and main shaped charges, which protects the main charge from fragments of the leading charge and ensures longer focus of the former, raising the armor penetrating capability. The other plus is that this design enables one to make a more powerful leading charge to successfully penetrate added-on and built-in reactive armor.

The jamming-immune guidance system is semiautomatic and uses laser illumination.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, м	100–5500
Калибр ракеты, мм	152
Масса ракеты, кг	29
Бронепробиваемость кумулятивной БЧ, мм	1000–1200
Температурный диапазон применения, град. С	от –20 до +60

Basic Characteristics	
Range of fire, missile	100–5,500
Missile caliber, mm	152
Missile weight, kg	29
Armor penetrating capability (shaped-charge warhead), mm	1,000–1,200
Operating temperatures, °C	–20 to +60

Управляемые ракеты 9М133, 9М133Ф комплекса «Корнет»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов (9М133), а также других важных защищенных целей (9М133, 9М133Ф).

Ракеты разработаны на основе технических решений, апробированных в ракете 9М119, выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и размещаются в транспортно-пусковом контейнере (ТПК). Система управления – с телеориентированием ракеты в луче лазера наземной системы управления. Отличительной особенностью конструкции ракеты 9М133Ф является применение боевой части объемно-детонирующего типа, по могуществу действия в некото-

The 9M133 and 9M133F antitank missiles (Kornet)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles (9M133) and other protected priority targets (9M133, 9M133F).

The canard missiles with folding wings, technologically based on the 9M119, are launched from a launch container and guided by the launcher's laser. The wings unfold immediately upon launch.

The 9M133F has a fuel-air-explosive warhead that ensures a destructive effect comparable with, and in

рых случаях (в замкнутых или полузамкнутых объемах) превосходящей осколочно-фугасный снаряд аналогичного калибра.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	152
Длина ТПК, мм	1210
Масса ракеты в ТПК, кг	29
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	5500
минимальная	100
Бронепробиваемость ракеты 9М133 за динамической защитой, мм	1000
Тротиловый эквивалент боевой части ракеты 9М133Ф, кг	10

semi-confined and confined spaces more powerful than that of a high-explosive/fragmentation munition of the same caliber.

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	152
Length (with container), mm	1,210
Missile weight (with container), kg	29
Range of fire, m:	
maximum	5,500
minimum	100
9M133 armor penetrating capability against reactive armor, mm	1,000
9M133F warhead TNT equivalent, kg	10

Управляемые ракеты 9М114, 9М114Ф комплекса «Штурм»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов (9М114), а также других важных защищенных целей (9М114, 9М114Ф).

При разработке ракет одним из основных требований являлось достижение сверхзвуковой скорости полета при приемлемых массо-габаритных характеристиках. Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и размещаются в транспортно-пусковом контейнере (ТПК), который обеспечивает придание ракетам вращения вокруг продольной оси в процессе старта. Управление ракетами осуществляется по радиолинии связи, слежение за их полетом – по излучению бортового источника. Раскрытие консолей осуществляется при старте после выхода ракеты из ТПК. Отличительной особенностью конструкции ракеты 9М114Ф является применение боевой части объемно-детонирующего типа, по могуществу действия в некоторых случаях (в замкнутых или полузамкнутых объемах) превосходящей осколочно-фугасный снаряд аналогичного калибра.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр корпуса, мм	130
Длина ТПК, мм	1832
Масса ракеты в ТПК, кг	46,6
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	5000
минимальная	400
Скорость полета, м/с:	
средняя	350
максимальная	560
Бронепробиваемость, мм	560

The 9M114 and 9M114F antitank missiles (Shturm)

The missiles are used against stationary and moving armored vehicles (9M114) and other protected priority targets (9M114, 9M114F).

The canard missiles with folding wings, featuring supersonic speed at modest dimensions and weight, are launched from a launch container. The wings unfold immediately upon launch, and the missile rotates as it leaves the container.

The missiles are radio-guided by an operator.

The 9M114F has a fuel-air-explosive warhead that ensures a destructive effect comparable with, and in semi-confined and confined spaces more powerful than that of a high-explosive/fragmentation munition of the same caliber.

Basic Characteristics	
Case diameter, mm	130
Length (with container), mm	1,832
Missile weight (with container), kg	46.6
Range of fire, m:	
maximum	5,000
minimum	400
Speed, mps:	
average	350
maximum	560
Armor penetrating capability, mm	560

Модернизированные управляемые ракеты 9М120, 9М120Ф комплекса «Штурм»

Предназначены для поражения неподвижных и движущихся бронированных объектов (9М120), а также других важных защищенных целей (9М120, 9М120Ф).

При разработке ракет (ОКР «Атака») основным требованием являлось повышение могущества боевой части при обеспечении возможности применения с имевшихся пусковых установок без их доработки. Ракеты выполнены на основе технических решений ракеты 9М114. Для обеспечения поражения бронеобъектов, оснащенных динамической защитой, боевая часть ПТУР 9М120 выполнена по тандемной схеме. Управление ракетами осуществляется по радиолинии связи, слежение за их полетом – по излучению бортового источника. Отличительной особенностью конструкции ракеты 9М120Ф является применение боевой части объемно-детонирующего типа, по могуществу действия в некоторых случаях (в замкнутых или полузамкнутых объемах) превосходящей осколочно-фугасный снаряд аналогичного калибра.

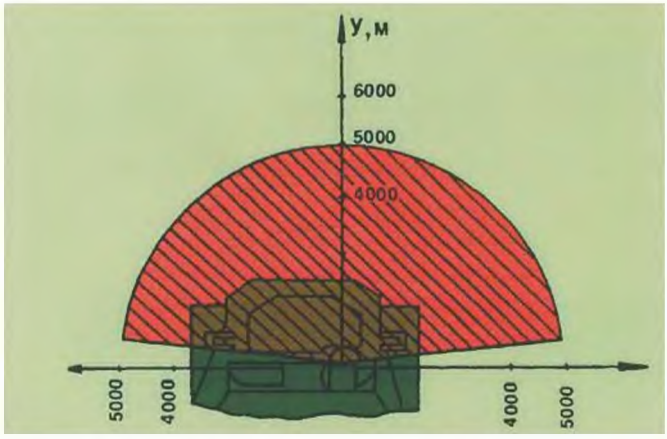
The upgraded 9M120 and 9M120F antitank missiles (Shturm)

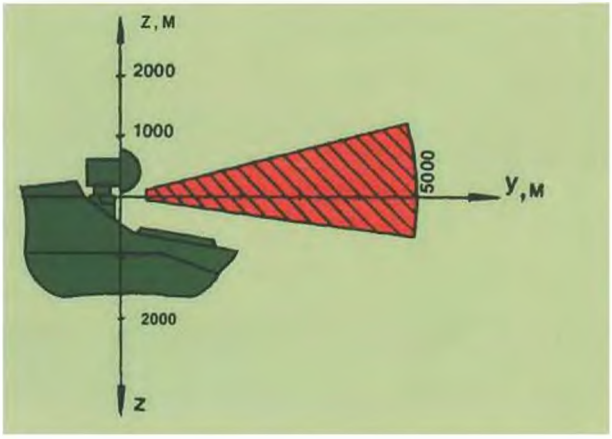
The missiles are used against stationary and moving armored vehicles (9M120) and other protected priority targets (9M120, 9M120F).

The missiles are technologically based on the 9M114. The 9M120 has a tandem shaped-charge warhead to penetrate reactive armor. The designer, OKR Ataka, developed a higher-firepower missile fully compatible with operational launchers.

The missiles are radio-guided by an operator.

The 9M120F has a fuel-air-explosive warhead that ensures a destructive effect comparable with, and in semi-confined and confined spaces more powerful than that of a high-explosive/fragmentation munition of the same caliber.





Тактико-технические характеристики

Длина ТПК, мм	1830
Масса, кг:	
ракеты в ТПК	49,5
боевой части	7,4
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	5500
минимальная	400
Бронепробиваемость ракеты 9М120 за динамической защитой, мм	800

Basic Characteristics

Length (with container), mm	1,830
Weight, kg:	
missile (with container)	49.5
warhead	7.4
Range of fire, m:	
maximum	5,500
minimum	400
9M120 armor penetrating capability against reactive armor, mm	800

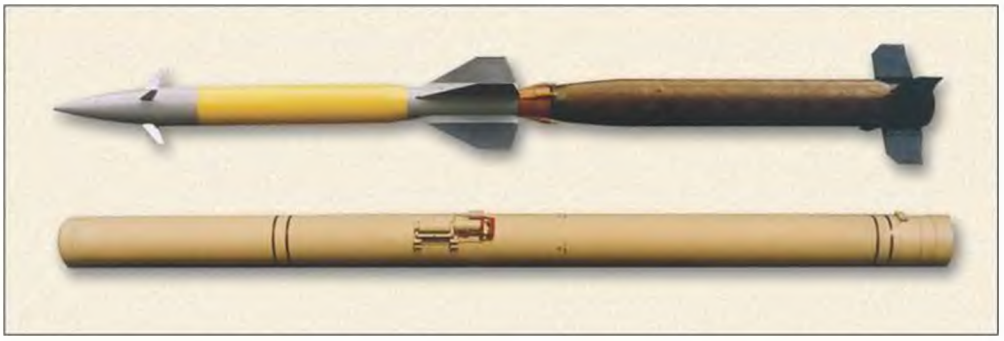
Управляемая ракета «Гермес»

Управляемая ракета (УР) «Гермес» предназначена для поражения наземных (бронетанковая техника, артбатареи и РСЗО, средства ПВО ближнего рубежа, земляные укрепления и капониры), воздушных (вертолеты и дозвуковые самолеты) и надводных (патрульные, ракетные катера и малые десантные корабли) целей.

УР «Гермес» входит в состав авиационного комплекса управляемого вооружения (КУВ) «Гермес-А» и сухопутного КУВ «Гермес».

Основные достоинства ракеты:

- повышенная дальность стрельбы;
- сверхзвуковая скорость полета ракеты;
- универсальная осколочно-фугасная боевая часть, эффективно поражающая различные цели;
- реализация пикирующих траекторий для поражения целей в верхнюю, наименее защищенную проекцию;
- небольшая масса УР в контейнере, позволяющая сформировать большой боекомплект на носителе (до 12–16 шт. – на авиационном носителе; до 24 шт. – на сухопутном носителе).



The Germes missile

The Germes missile is used against ground (armor, artillery, MLRSs, tactical air defense systems, fortifications, weapons emplacements etc.), aerial (rotary- and subsonic fixed-wing aircraft) and naval (escort ships, missile fastboats, landing craft etc.) targets.

The missile is part of the Germes ground system and Germes-A aircraft-based weapons system. Its main strengths are

long range of fire;

supersonic capability;

multipurpose high-explosive warhead effective against many types of targets;

a diving capability to ensure hitting targets from upside, i.e. where the latter are most vulnerable;

light weight, which enables one carrier to accommodate many missiles in a container on one launcher (12 to 16 on aircraft; up to 24 on ground platforms).

Тактико-технические характеристики

	УР КУВ «Гермес-А»	УР КУВ «Гермес»
Максимальная дальность стрельбы, км	15–20	100
Максимальная скорость полета, не менее, м/с	1000	1300
Система управления УР:		
на участке выведения в район цели	инерциальная	радиокомандная
на конечном участке траектории	самонаведение	
Тип боевой части	осколочно-фугасная	
Масса боевой части, кг	28	
Масса ракеты в контейнере, кг	100	140
Калибр ракеты, мм:		
стартовая ступень	170	210
маршевая ступень	130	
Длина контейнера с ракетой, мм	3200	3500

Basic Characteristics

	Germes-A	Germes
Maximal range of fire, km	15–20	100
Maximal speed, mps	1,000	1,300
Guidance system:		
in midcourse	inertial	operator-guided via radio
at the terminal stage	homing	
Warhead	high-explosive	
Warhead weight, kg	28	
Missile weight (with container), kg	100	140
Missile caliber, mm:		
booster	170	210
main stage	130	
Missile length (with container), mm	3,200	3,500

Противотанковый ракетный комплекс «Шмель»

Предназначен для поражения танков, бронетранспортеров, целей типа ДОТ, ДЗОТ.

Разработан в 1957–1959 годах.

Принят на вооружение в 1960 годах.

The Shmel antitank missile system

The system is used against tanks, armored personnel carriers, and heavy weapons emplacements.

Developed in 1957–1959, operational since 1960.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, м:	
минимальная	600
максимальная	2000
Скорость полета ракеты, м/с	110
Калибр ракеты, мм	136
Бронепробиваемость, мм	300–400
Система управления	командная с передачей команд по проводам
Вероятность попадания в цель	0,7
Скорострельность, выстр./мин.	2
Носители	ГАЗ-69 (БМ 2П26) БРДМ (БМ 2П27)
Боекомплект, ракет:	
БМ 2П26	4
БМ 2П27	6

Basic Characteristics	
Range of fire, m:	
minimum	600
maximum	2,000
Missile speed, mps	110
Missile caliber, mm	136
Armor penetrating capability, mm	300–400
Guidance system	wire-guided
Hit probability	0.7
Rate of fire, rpm	2
Platforms	GAZ-69 truck (index 2P26) BRDM reconnais sance armored vehicle (Army index 2P27)
Ammunition load	
2P26	4
2P27	6

4 УПРАВЛЯЕМЫЕ РАКЕТЫ К ТАНКАМ, БМП И БМД

ARMOR GUIDED MISSILES

Для повышения боевой эффективности танков третьего поколения (Т-55, Т-62) и более современных типа Т-72 и Т-80 разработаны комплексы управляемого вооружения «Бастион», «Шексна», «Свирь» и «Рефлекс».

Основные элементы системы управления огнем (СУО):

- комбинированный (оптико-тепловизионный) прицел наводчика с лазерным высокочастотным дальномером;
- информационно-управляющая система, функционально объединяющая элементы комплекса вооружения в единое целое.

Наличие в СУО комбинированного прицела наводчика обеспечивает стрельбу всеми видами боеприпасов не только в любое время суток, но и в условиях ограниченной видимости. Введение в СУО малогабаритного автомата сопровождения исключает влияние квалификации наводчика-оператора на результаты стрельбы.

Since the third generation of main battle tanks (from T-55 and T-62 to T-72 and T-80), their weapons have been operating within the Bastion, Sheksna, Svir, and Refleks guided weapons systems. The tank fire control system primarily included:

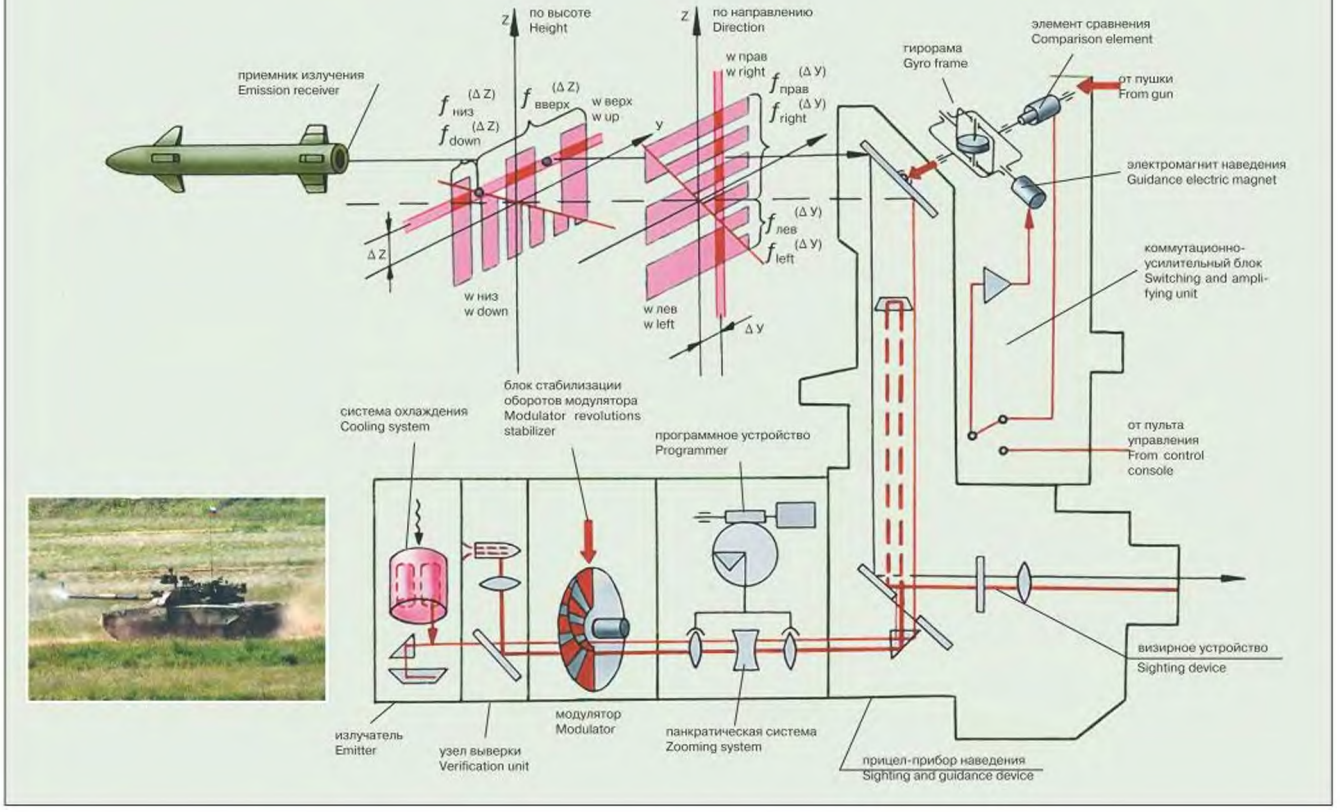
a combined (optical/thermal) imager with a high-frequency laser rangefinder;

a computer coordinating the operation of all elements.

The optical/thermal imager renders a tank an all-weather day/night capability, and a compact target-following sighting system allowed even unqualified gunners attain superior results.

The computer incorporates a ballistic computing system and a network of sensors to effectively manage aerial as well as ground battlefield environment, share commander's and gunner's data, rapidly select most appropriate munitions, and

Принципиальная схема управляемого оружия (по лазерному лучу)
Schematic diagram of laser beam riding weapons guidance



Современная информационно-управляющая система позволяет эффективно управлять процессом стрельбы как по наземным, так и по воздушным целям, обеспечивает обмен информацией между командиром и наводчиком, ведение стрельбы любыми боеприпасами, автоматически учитывать влияние внешних условий на режим стрельбы.

Для расширения боевых возможностей танка может использоваться панорамический телевизионный прицел командира с дальномером и отводом от ТПВ канала наводчика, который позволит командиру вести независимый поиск целей и при необходимости дублировать работу наводчика при стрельбе.

Всесуточная СУО позволяет повысить дальность действительной стрельбы БПС с ходу по сравнению с модернизацией танка автоматизированной СУО, интегрированной с управляемым вооружением, на 10–15% днем и в 3–3,5 раза ночью. Дальность эффективной стрельбы ракетой ночью составляет 3,5–5 км.

Применение новых управляемых ракет 9М117М1-1 9М117М2 «Аркан» для танков Т-55 и Т-62, 9М119М «Инвар-М» для танков Т-72 позволяет значительно повысить надежность поражения современных танков.

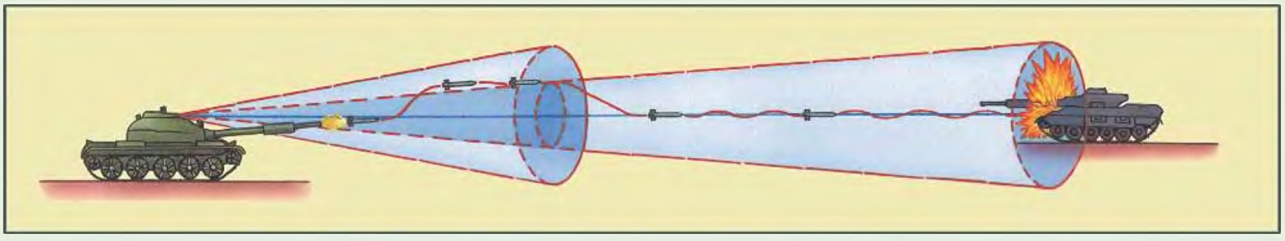
automatically correct firing settings for changing external conditions.

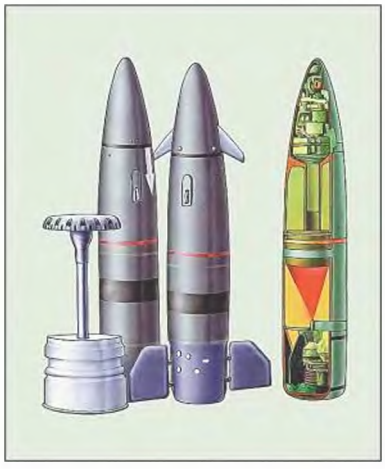
Tank's combat performance can be improved by equipping it with a crew leader's panoramic television sight with a rangefinder and coupling with the gunner's sight to enable the crew leader to seek targets independently and act as a gunner if necessary.

A day/night fire control system, apart from rendering the tank a night fighting capability, also enhances its daytime performance, notably when the tank fires on move and at long distances. This system is more effective than a conventional automated fire control system: the gun effective range increases by 10% to 15% during the day and by factor of 3 to 3.5 at night, while that of the missile system increases to 3.5km to 5km.

The new 9M117M1-1 and 9M117M2 Arkan missiles for the T-55s and T-62s, and 9M119M Invar-M for the T-72s makes them much more effective against most widespread types of modern tanks.

Схема пуска танковой управляемой ракеты
Flight path of tank-launched guided missile





100-мм выстрел ЗУБК10М-1 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Бастион»

Предназначен для повышения боевой эффективности танка Т-55. Входит в состав комплекса управляемого вооружения «Бастион»

Противотанковая управляемая ракета (ПТУР) поражает современные танки, оснащенные динамической защитой, малоразмерные цели типа дот, дзот, «танк в окопе», а также малоскоростные низколетящие цели типа «вертолет» на дальностях до 4000 м. Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и отличаются оригинальной, впервые примененной в серийных ПТУР системой управления с телеориентированием ракеты в луче лазера наземной системы управления, что наряду с упрощением системы управления в целом обеспечило высокую помехозащищенность комплексов. Модернизированный вариант ракеты (9М117М) оснащен боевой частью тандемного типа, обеспечивающей преодоление динамической защиты. Комплекс позволяет вести стрельбу как с места, так и с коротких остановок. Конструкция унитарного выстрела и управляемой ракеты, высокая помехозащищенность системы управления ракетой обеспечивают ведение эффективной стрельбы во всех условиях боевого применения.

Оснащение танка управляемым вооружением не требует доработки орудия и боеукладки, не изменяет его внешнего вида и дает преимущество по дальности стрельбы по сравнению с пушечным танком в 2–2,5 раза. Это позволяет Т-55 уничтожать противника до входа в зону эффективного огня пушечного вооружения танков противника.

Состав комплекса:

- выстрел ЗУБК10М-1 с управляемой ракетой 9М117М;
- прицел-прибор наведения 1 К13 со встроенным лазерным каналом управления ракетой;
- преобразователь напряжения 9С831.

The 3UBK10M-1 100-mm round with the 9M117M missile (Bastion)

The round designed as a firepower upgrade means for the T-55 main battle tank is used as part of the Bastion weapons system.

The antitank missile is effective against modern tanks having reactive armor, small targets such as weapons emplacements and dug-in tanks, and low-speed low-flying aerial targets such as rotary-wing aircraft at distances of up to 4,000m.

The canard missile has folding wings and is the first commercial antitank missile to be operator-guided by the gunner's laser beam, which, together with the overall simpler system, increased the jamming immunity of the tank weapons.

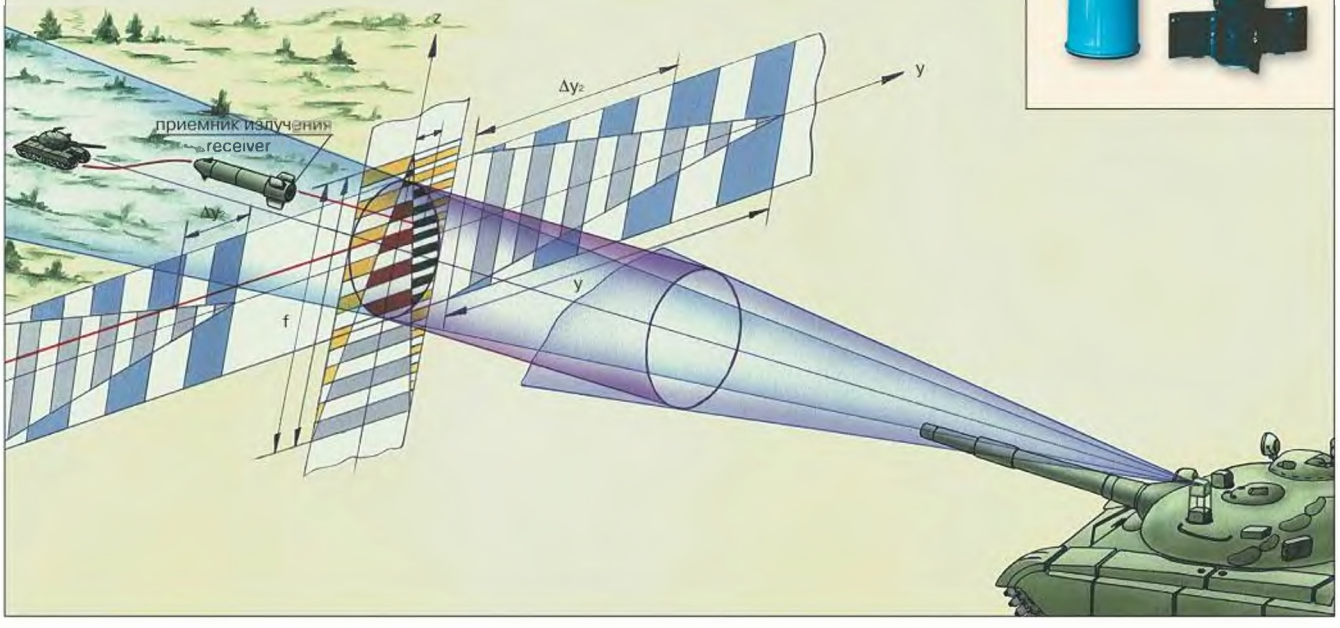
The upgraded version of the missile (9M117M) carries a tandem warhead to penetrate reactive armor. The weapons system fires from stationary positions and from a short stop. The unitary design of the round and the missile and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The upgrade of the tank's weapons system does not require changes to the gun and ammunition storage, does not change the tank's silhouette and gives a double advantage in terms of effective range, which in effect renders the upgraded T-55 a stand-off capability on the battlefield.

The weapons system includes:

- the 3UBK10M-1 round with the 9M117M missile;
- the 1 K13 sight with the built-in laser missile control;
- the 9S831 voltage converter.

Стрельба танковой управляемой ракетой 9М117
Engagement of target with 9M117 tank-launched guided missile



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы ПТУР, м	4000
Бронепробиваемость по нормали к броне, мм	600
Преодоление динамической защиты	обеспечивается
Система управления	полуавтоматическая, по лучу лазера
Полетное время на 4000 м, с	13,5
Масса выстрела, кг	27,7

Basic Characteristics	
Missile range of fire, m	4,000
Armor penetrating capability perpendicular to the armor plate, mm	600
Anti-reactive-armor capability	yes
Guidance system	semi-automatic laser-assisted
Flight time at 4,000m, sec	13.5
Round weight, kg	27.7

100-мм выстрел 3УБК10М-3 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Басня»

Предназначен для стрельбы из орудия – пусковой установки 2А70. Входит в состав комплекса вооружения БМП-3.

Высокая помехозащищенность системы управления ракетой, рациональная конструкция выстрела и управляемой ракеты, выстреливаемой из ствола орудия, обеспечивают ведение эффективной стрельбы во всех условиях боевого применения.

Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и отличаются оригинальной, впервые примененной в серийных ПТУР системой управления с телеориентированием ракеты в луче лазера наземной системы управления, что наряду с упрощением системы управления в целом обеспечило высокую помехозащищенность комплексов. Модернизированный вариант ракеты (9М117М) оснащен боевой частью тандемного типа, обеспечивающей преодоление динамической защиты.

The 3UBK10M-3 100-mm round with the 9M117M missile (Basnya)

The round is fired from the 2A70 launcher gun, the built-in weapon of the BMP-3 infantry fighting vehicle.

The reasonable design of the round and barrel-launched missile and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The canard missile has folding wings and is the first commercial antitank missile to be operator-guided by the gunner's laser beam, which, together with the overall simpler system, increased the jamming immunity of the tank weapons.

The upgraded version of the missile (9M117M) carries a tandem warhead to penetrate reactive armor.

Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	22,9
Длина выстрела, мм	600
Дальность стрельбы, м	4000
Средняя скорость полета на максимальную дальность, м/с	300
Бронепробиваемость по нормали к броне, мм	600
Преодоление динамической защиты	обеспечивается
Система управления	полуавтоматическая по лучу лазера

Basic Characteristics	
Round weight, kg	22.9
Round length, mm	600
Range of fire, m	4,000
Average speed at maximal range, mps	300
Armor penetrating capability perpendicular to the armor plate, mm	600
Anti-reactive-armor capability	yes
Guidance system	semi-automatic laser-assisted

100-мм модернизированные выстрелы с управляемыми ракетами 9М117М (ЗУБК23-1, ЗУБК23-2, ЗУБК23-3)

ЗУБК23-1, ЗУБК23-2, ЗУБК23-3 с управляемой ракетой «Аркан» предназначены для стрельбы из танков Т-55, Т-62, оснащенными комплексом управляемого вооружения и БМП-3.

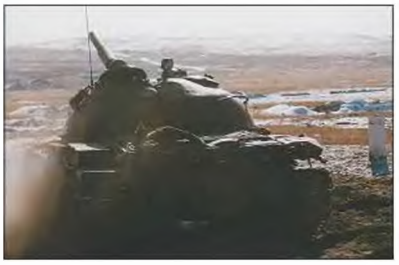
Танк Т-55 модернизированный
T-55 MBT upgrade

Ракета 9М117М
Выстрел ЗУБК23-3
Выстрел ЗУБК23-2
Выстрел ЗУБК23-1

The 100-mm upgraded rounds (3UBK23-1, 3UBK23-2, 3UBK23-3) with the 9M117M missile

The 3UBK23-1, 3UBK23-2, and 3UBK23-3 rounds with the Arkan missile are used with the T-55 and T-62 main battle tanks equipped with the guided weapons system, and with the BMP-3 infantry fighting vehicle.

Танк Т-62 АМ
T-62 AM MBT



9M117M guided missile
3UBK23-3 round
3UBK23-2 round
3UBK23-1 round

Тактико-технические характеристики

Тип выстрела	ЗУБК23-1	ЗУБК23-2	ЗУБК23-3	Для пушки типа L-7
Носитель	Т-55	Т-62	БМП-3	
Калибр, мм	100	115	100	105
Дальность стрельбы, м:				
минимальная	100	100	100	100
максимальная	6000	6000	5500	5500
Бронепробиваемость средняя, мм	750	850	750	750
Преодоление динамической защиты	обеспечивается			
Система управления	полуавтоматическая, по лучу лазера			
Полетное время на максимальную дальность, с	21,0	20,5	20,5	18,0
Длина выстрела, мм	1140	1114	1185	1015
Масса выстрела, кг	27,5	28,0	21,5	25,5

Basic Characteristics

Index	3UBK23-1	3UBK23-2	3UBK23-3	for the L-7 gun
Platform	T-55	T-62	BMP-3	
Caliber, mm	100	115	100	105
Range of fire, m:				
minimum	100	100	100	100
maximum	6,000	6,000	5,500	5,500
Average armor penetrating capability, mm	750	850	750	750
Anti-reactive-armor capability	yes			
Guidance system	semi-automatic laser-assisted			
Flight time at maximal distance, sec	21.0	20.5	20.5	18.0
Round length, mm	1,140	1,114	1,185	1,015
Round weight, kg	27.5	28.0	21.5	25.5

115-мм выстрел ЗУБК10М-2 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Шексна»

Предназначен для повышения боевой эффективности танка Т-62. Входит в состав комплекса управляемого вооружения «Шексна». Противотанковая управляемая ракета (ПТУР) поражает современные танки, оснащенные динамической защитой, малоразмерные цели типа дот, дзот, «танк

The 115-mm 3UBK10M-2 round with the 9M117M missile (Sheksna)

The round is used with the T-62 main battle tank as part of the Sheksna weapons system. The antitank missile is effective against modern tanks having reactive armor, small targets such as weapons emplacements and dug-in tanks, and low-speed low-flying aerial targets such as rotary-wing aircraft at distances of up to 4,000m.

в окопе», а также малоскоростные низколетящие цели типа «вертолет» на дальностях до 4000 м. Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла и отличаются оригинальной, впервые примененной в серийных ПТУР системой управления с телеориентированием ракеты в луче лазера наземной системы управления, что наряду с упрощением системы управления в целом обеспечило высокую помехозащищенность комплексов. Модернизированный вариант ракеты (9М117М) оснащен боевой частью тандемного типа, обеспечивающей преодоление динамической защиты. Комплекс обеспечивает стрельбу как с места, так и с коротких остановок. Рациональная конструкция унитарного выстрела и управляемой ракеты, высокая помехозащищенность системы управления ракетой обеспечивают эффективную стрельбу во всех условиях боевого применения.

Оснащение танка управляемым вооружением не требует доработки орудия и боеукладки, не изменяет его внешнего вида и дает преимущество по дальности стрельбы по сравнению с пушечным танком в 2–2,5 раза, что позволяет танку Т-62 выиграть бой до входа в зону эффективного огня пушечного вооружения танков противника.

Состав комплекса:

- выстрел ЗУБК10М-2 с управляемой ракетой 9М117М;
- прицел-прибор наведения 1 К13 со встроенным лазерным каналом управления ракетой;
- преобразователь напряжения 9С831.

The canard missile has folding wings and is the first commercial antitank missile to be operator-guided by the gunner's laser beam, which, together with the overall simpler system, increased the jamming immunity of the tank weapons.

The reasonable design of the round and barrel-launched missile and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The upgraded version of the missile (9M117M) carries a tandem warhead to penetrate reactive armor. The weapons system fires from stationary positions and from a short stop. The unitary design of the round and the missile and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The upgrade of the tank's weapons system does not require changes to the gun and ammunition storage, does not change the tank's silhouette and gives a double advantage in terms of effective range, which in effect renders the upgraded T-55 a stand-off capability on the battlefield.

The weapons system includes:

- the 3UBK10M-2 round with the 9M117M missile;
- the 1 K13 sight with the built-in laser missile control;
- the 9S831 voltage converter.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы ПТУР, м	4000
Средняя скорость полета на максимальную дальность, м/с	300
Вероятность попадания	не менее 0,8
Бронепробиваемость по нормали к броне, мм	600
Преодоление динамической защиты	обеспечивается
Система управления	полуавтоматическая, по лучу лазера
Полетное время на 4000 м, с	13,5
Масса выстрела, кг	30

Basic Characteristics	
Missile range of fire, m	4,000
Average speed at maximal distance, mps	300
Minimal hit probability	0.8
Armor penetrating capability (perpendicular to the armor), mm	600
Anti-reactive-armor capability	yes
Guidance system	semi-automatic laser-assisted
Flight time at 4,000m, sec	13.5
Round weight, kg	30

125-мм выстрел ЗУБК20 с управляемой ракетой 9М119М и метательным устройством из состава комплексов управляемого вооружения танков Т-72С, Т-80У и Т-90С

Выстрелы раздельного заряжания представляют собой противотанковые управляемые ракеты 9М119 (ОКР «Рефлекс») и 9М119М (ОКР «Инвар»), скомплектованные с метательным устройством и по габаритам в основном соответствуют выстрелу с осколочно-фугасным снарядом 125-мм танковой пушки типа Д-81. Ракеты выполнены по аэродинамической схеме «утка», имеют складывающиеся консоли крыла. Система управления – с телеориентированием ракеты в луче лазера наземной системы управления. Модернизированный вариант ракеты (9М119М) оснащен боевой частью тандемного типа, обеспечивающей преодоление динамической защиты.

The 125-mm 3UBK20 round with the 9M119M missile and booster from the T-72S, T-80U, and T-90S guided weapons systems

The separately loaded rounds fire the 9M119 (OKR Refleks) and 9M119M (OKR Invar) missiles that, together with the booster, make the same dimensions as a standard high-explosive/fragmentation 125-mm round for a D-81 tank gun.

The canard missiles have folding wings and are operator-guided by the gunner's laser beam. The upgraded version of the missile (9M119M) carries a tandem warhead to penetrate reactive armor.

Тактико-технические характеристики	
Калибр ракеты 9М119М	125
Дальность стрельбы ПТУР, м	100–5000
Вероятность попадания	не менее 0,8
Бронепробиваемость, мм	700
Преодоление динамической защиты	обеспечивается
Система управления	полуавтоматическая, помехозащищенная, по лучу лазера
Полетное время на 5000 м, с	17,6
Масса, кг:	
выстрела	24,3
ракеты 9М119М (стартовая)	16,5–17,2
метательного устройства 9Х949	6,8
Диаметр корпуса ракеты, мм	125
Размах крыла, мм	295
Длина ракеты, мм	695
Скорость полета средняя, м/с	300–350
Упаковка 9Я513 для двух выстрелов, мм	1213x420x283
Масса упаковки с двумя выстрелами, кг	70
Интервал температур боевого применения, °С	±50

Basic Characteristics	
9M119M caliber	125
Missile range of fire, m	100–5,000
Hit probability	no less than 0.8
Armor penetrating capability, mm	700
Anti-reactive-armor capability	yes
Guidance system	semi-automatic laser-assisted jamming-immune
Flight time at 5,000m, sec	17.6
Weight, kg:	
round	24.3
9M119M (launch weight)	16.5–17.2
9Kh949 booster	6.8
Missile case diameter, mm	125
Wing span, mm	295
Missile length, mm	695
Average speed, mps	300–350
Dimensions of the 9Ya513 two-round pack, mm	1,213x420x283
Weight of the x2 pack, kg	70
Operational temperatures, °C	±50

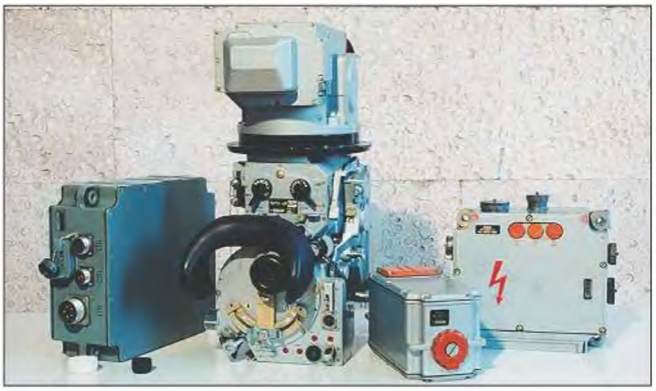
Комплекс управляемого вооружения «Свирь» танка Т-72

Предназначен для поражения современных танков, оснащенных динамической защитой, малоразмерных целей типа дот, дзот, «танк в окопе», а также малоскоростных низколетящих целей типа «вертолет» противотанко-

The Svir guided weapons system (T-72)

The system is used against modern tanks having reactive armor, small targets such as weapons emplacements and dug-in tanks, and low-speed low-flying aerial targets such as rotary-wing aircraft at distances of up to 4,000m. The weapons system fires from stationary positions and

вой управляемой ракетой (ПТУР) на дальностях до 4000 м. Комплекс позволяет ведение стрельбы с места и коротких остановок. Рациональная конструкция выстрела раздельного заряжания и управляемой ракеты, высокая помехозащищенность системы управления ракетой обеспечивают ведение эффективной стрельбы во всех условиях боевого применения.



Оснащение танка управляемым вооружением не требует доработки орудия и боеукладки, не изменяет его внешнего вида и дает преимущество по дальности стрельбы по сравнению с пушечным танком в 2–2,5 раза, это позволяет танку Т-72 поразить противника до входа в зону эффективного огня пушечного вооружения танков противника.

Состав комплекса:

- выстрел ЗУБК20 с управляемой ракетой 9М119М;
- прицел – прибор наведения 1 К13 со встроенным лазерным каналом управления ракетой;
- преобразователь напряжения 9С831.

from a short stop. The reasonable design of the round and the missile and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The upgrade of the tank's weapons system does not require changes to the gun and ammunition storage, does not change the tank's silhouette and gives a double advantage in terms of effective range, which in effect renders the upgraded T-72 a stand-off capability on the battlefield.

- the 3UBK20 round with the 9M119M missile;
- the 1 K13 sight with the built-in laser missile control;
- the 9S831 voltage converter.

Комплекс управляемого вооружения «Рефлекс» танка Т-80

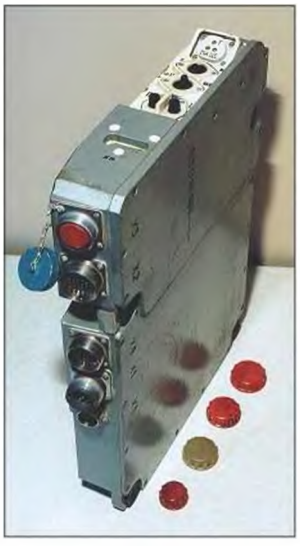
Информационный блок
Data unit

Преобразователь напряжения
Voltage converter

Предназначен для поражения танковой управляемой ракетой современных танков, оснащенных динамической защитой, малоразмерных целей типа дот, дзот, «танк в окопе», а также малоскоростных низколетящих целей типа «вертолет» на дальностях до 5000 м. Комплекс позволяет вести стрельбу с места и на ходу. Конструкция выстрела раздельного заряжания и управляемой ракеты, помехозащищенность системы управления ракетой обеспечивают ведение эффективной стрельбы во всех условиях применения.

Оснащение танка управляемым вооружением не требует доработки орудия и боеукладки, не изменяет его внешнего вида и дает преимущество по дальности стрельбы по сравнению с пушечным танком в 2–2,5 раза, что позволяет танку Т-80 поражать противника до входа в зону эффективного огня пушечного вооружения танков противника.

Состав комплекса: выстрел ЗУБК20 с управляемой ракетой 9М119М; прицел-дальномер прибор наведения «Иртыш»; блок автоматики 9С517; информационный блок 9С516; преобразователь напряжения 9С831.



Блок автоматики
Automatics unit

The Refleks guided weapons system (T-80)

The weapons system firing an antitank missile is effective against modern tanks having reactive armor, small targets such as weapons emplacements and dug-in tanks, and low-speed low-flying aerial targets such as rotary-wing aircraft at distances of up to 5,000m. The reasonable design of the round and barrel-launched missile, the fire-on-move capability, and their immunity to jamming and interference ensure effective engagement in any battlefield conditions.

The upgrade of the tank's weapons system does not require changes to the gun and ammunition storage, does not change the tank's silhouette and gives a double advantage in terms of effective range, which in effect renders the upgraded T-80 a stand-off capability on the battlefield.

The weapons system includes:

- the 3UBK20 round with the 9M119M missile;
- the Irtysh sight/imager/rangefinder;
- the 9S517 automat;
- the 9C516 information unit;
- the 9S831 voltage converter.

5 БОЕПРИПАСЫ НАЗЕМНОЙ АРТИЛЛЕРИИ

FIELD ARTILLERY ORDNANCE

Реактивные снаряды для реактивных систем залпового огня

Rocket-assisted projectiles for multiple launch rocket systems

Реактивная артиллерия имеет на вооружении реактивные системы залпового огня (РСЗО).

Отечественная реактивная артиллерия появилась в начале Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.

Основу современной реактивной артиллерии составляют наземные, авиационные и морские реактивные системы залпового огня.

Боевая эффективность реактивного оружия при стрельбе неуправляемыми реактивными снарядами, имеющими существенное рассеивание, обеспечивается способностью внезапно поражать цели на больших площадях.

Отечественные наземные реактивные системы залпового огня имеют несколько поколений. В первое поколение входят 16-зарядные 132-мм пусковые установки на автомобиле ЗИС-6 – получили индекс БМ-13. В августе 1941 г. завершена разработка 36-зарядной БМ-8-36, а в июне 1942 г. – 48-зарядной БМ-8-48 с 82-мм осколочным М-8. Во время войны разработаны также мощные 300-мм фугасные реактивные снаряды М-30, М-31.

В 50-е годы XX века приняты на вооружение РСЗО второго поколения с увеличенной дальностью и улучшенной кучностью стрельбы на шасси машин повышенной проходимости БМ-14, БМ-24, БМД-20.

Следующее поколение отечественных 122-мм РСЗО «Град», «Град-1», 220-мм РСЗО «Ураган», 300-мм РСЗО «Смерч».

Для поражения площадных целей в реактивной артиллерии используются реактивные снаряды. Которые подразделяются по назначению: осколочные, фугасные, кумулятивные, кассетные (с осколочными, кумулятивными или зажигательными кассетными боевыми элементами, минами для противотанкового, или противопехотного дистанционного минирования местности), осветительные, дымовые, а также создающие радиопомехи в целях дезорганизации системы управления противника; по способу стабилизации в полете; по организационной принадлежности – наземные, авиационные и корабельные.

Ground-, aircraft-, and ship-based multiple launch rocket systems (MLRSs) make up the backbone of a rocket-assisted artillery capability. In Russia, this type of weapons appeared in the early 1940s during WWII.

Rocket artillery firing unguided rocket-assisted projectiles normally characterized by high scatter was deemed effective due to a surprise effect and an ability to engage faraway area targets.

The first generation of Russian-designed MLRSs began with the BM-13, a ZIS-6 4x2 truck-based combat vehicle with a 16-rail launcher. A 36-rail BM-8-36 was developed in August 1941, and a 48-rail BM-8-48 that fired M-8 82-mm fragmentation projectiles – in July 1942. More powerful 300-mm rocket-assisted projectiles (index M-30, M-31) were also developed during the war.

The second generation of MLRSs, with longer effective range and higher density, became operational in the 1950s. they were based on the BM-14, BM-24, and BMD-20 high-mobility trucks.

The latest generation includes the 122-mm Grad and Grad-1, the 220-mm Uragan, and the 300-mm Smerch.

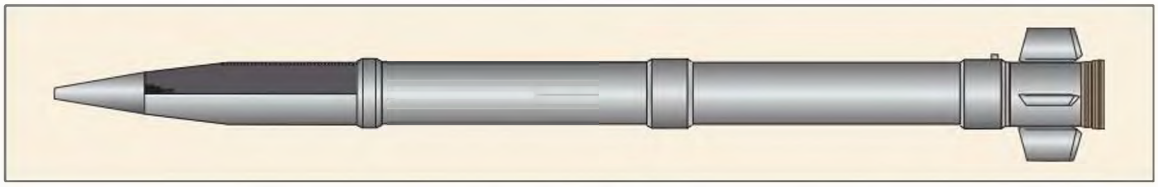
Rocket-assisted projectiles can carry high-explosive, fragmentation, shaped-charge, cluster, illumination, smoke-discharging, and electronic countermeasures warheads. Cluster warheads can carry fragmentation, shaped-charge, incendiary submunitions, antitank mines, or antipersonnel mines). The projectiles can be fin- or rotation-stabilized.

122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд М-210Ф (9М22У)

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной техники в районах сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов и других целей.

The 9M210F (9M22U) 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, command posts, and other targets.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	20,1
минимальная	5
Длина, мм	2870
Масса, кг:	
снаряда	66,6
головной части	18,4
взрывчатого вещества	6,35
Количество осколков, шт.:	
заданного дробления (массой 2,4 г)	1640
от корпуса (средней массой 2,9 г)	2280
Боевая машина	БМ-21

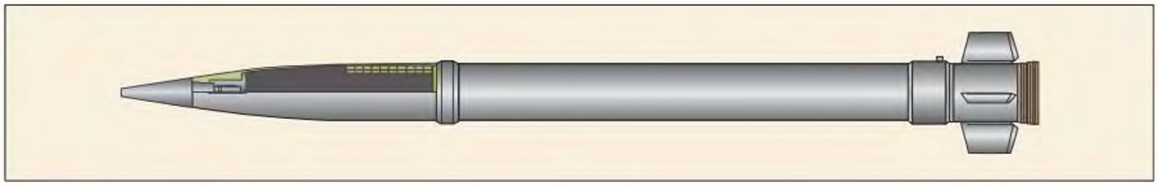
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	20.1
minimum	5
Length, mm	2,870
Weight, kg:	
round	66.6
warhead	18.4
explosive charge	6.35
Number of fragments:	
prepared (weight 2.4g)	1,640
shell splinters (average weight 2.9g)	2,280
Combat vehicle index	BM-21

122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд 9М28Ф

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной техники в районах сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов и других целей.

The 9M28F 122-mm high-explosive/framentation unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, command posts, and other targets.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	15
минимальная	4
Длина, мм	2270
Масса, кг:	
снаряда	56,5
головной части	21
взрывчатого вещества	6,02
Количество осколков, шт.:	
готовых (массой 5,5 г)	1000
от корпуса (средней массой 3,0 г)	2440
Боевые машины	9П138, БМ-21

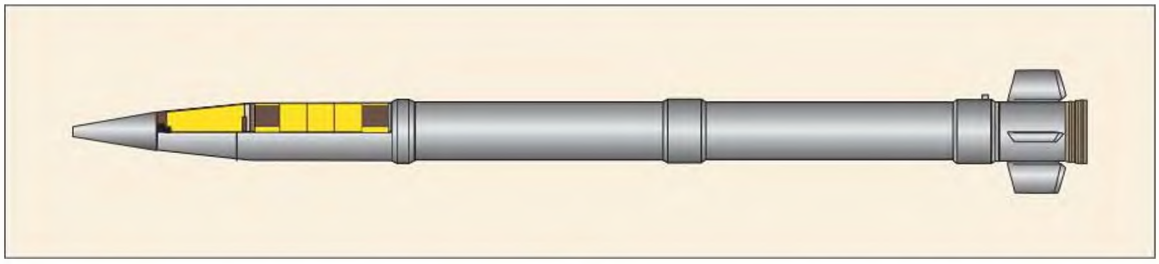
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	15
minimum	4
Length, mm	2,270
Weight, kg:	
round	56.5
warhead	21
explosive charge	6.02
Number of fragments:	
prepared (weight 5.5g)	1,000
shell splinters (average weight 3.0g)	2,440
Combat vehicle index	9P138, BM-21

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М43 с дымокурящей головной частью

Предназначен для постановки и поддержания маскирующих и ослепляющих завес перед боевыми порядками противника и своих войск с целью снижения эффективности огневого воздействия противника.

The 9M43 122-mm smoke-discharging unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used to generate a smoke screen on the battlefield to diminish the effectiveness of enemy fire.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	20,1
минимальная	5
Длина, мм	2270
Масса, кг:	
снаряда	56,5
головной части	21
Боевая машина	БМ-21, 9П138

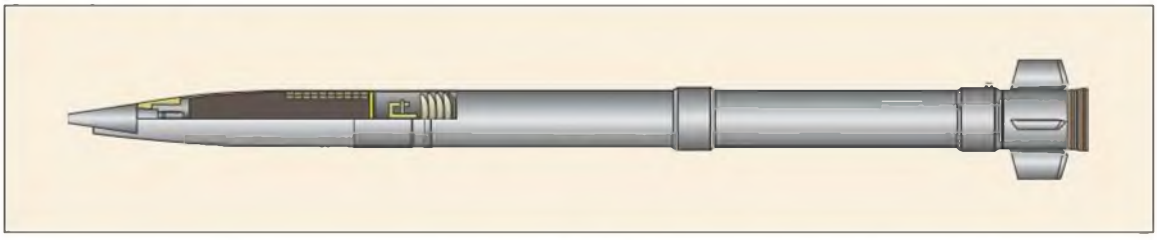
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	20.1
minimum	5
Length, mm	2,270
Weight, kg:	
round	56.5
warhead	21
Combat vehicle index	BM-21, 9P138

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М53Ф с отделяемой осколочно-фугасной головной частью

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, боевой техники в районах сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов бригад, дивизий и корпусов, подвижных складов боеприпасов и горюче-смазочных материалов в дивизионном тыловом районе и других целей.

The 9M53F 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile with detachable warhead

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, brigade and division command posts, mobile fuel/ammunition depots, and other targets.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	20,4
минимальная	5
Длина, мм	3037
Масса, кг:	
снаряда	70
головной части	25
Боевая машина	9А51

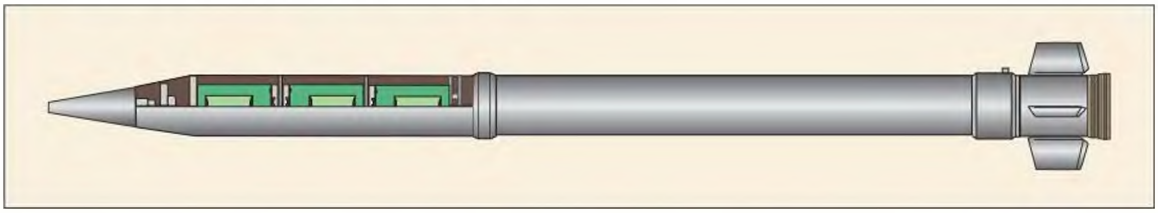
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	20.4
minimum	5
Length, mm	3,037
Weight, kg:	
round	70
warhead	25
Combat vehicle index	9A51

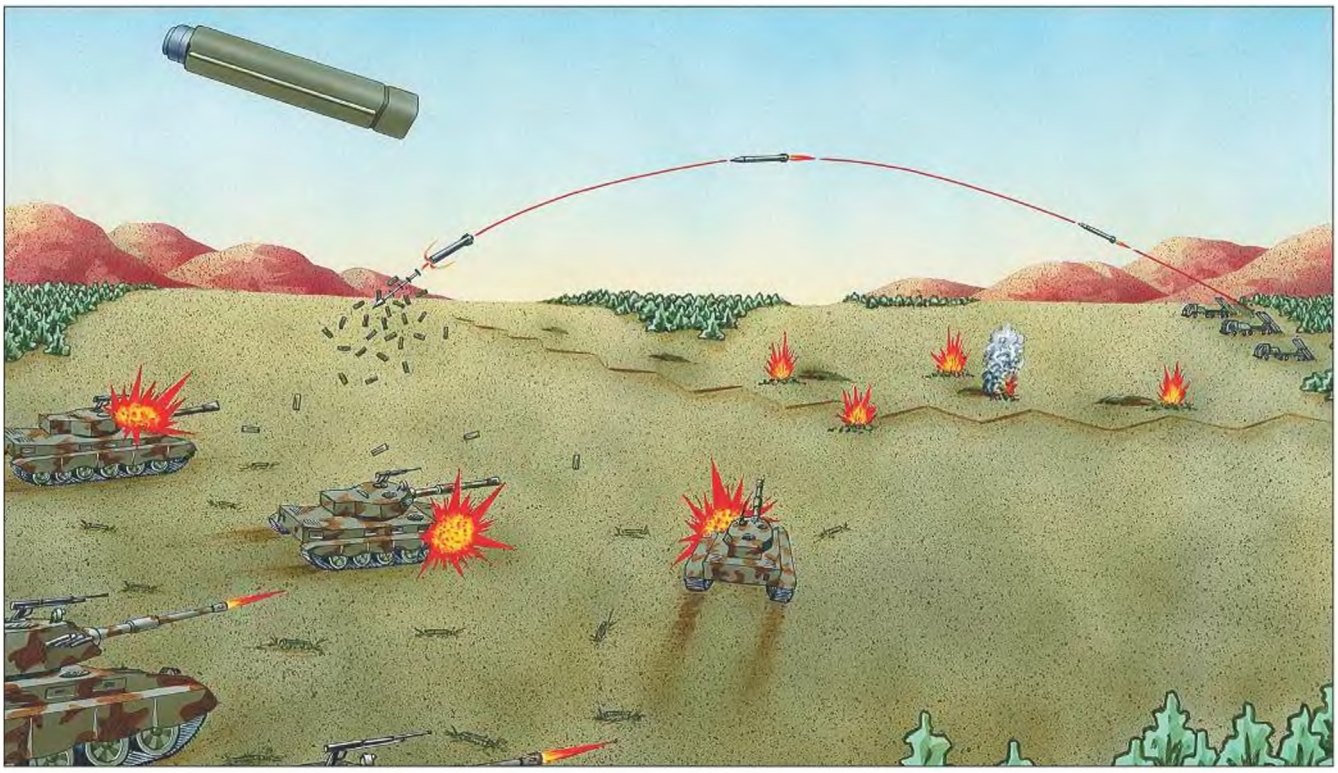
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М28К для постановки противотанковых минных заграждений

Предназначен для дистанционной установки минных полей как перед подразделениями боевой техники противника, находящимися на рубеже атаки, так и в районах их сосредоточения. Противотанковые мины обеспечивают поражение боевой техники снизу под всей проекцией за счет применения неконтактного взрывателя и боевого заряда направленного действия, обладающего высокой бронепробиваемостью.

The 9M28K 122-mm antitank mine dispenser unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used to set antitank minefields in the tactical rear and before the advancing enemy on the battlefield. The mines kill tanks from beneath using a proximity fuse and a high armor penetrating capability shaped charge.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	13,4
минимальная	2,5
Длина, мм	3019
Масса, кг:	
снаряда	57,7
головной части	22,8
Количество мин, шт.	3
Масса, кг:	
мины	5
взрывчатого вещества	1,85
Время самоликвидации, ч	16–24
Боевая машина	БМ-21, 9П138

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	13.4
minimum	2.5
Length, mm	3,019
Weight, kg:	
round	57.7
warhead	22.8
Number of mines carried	3
Weight, kg:	
mine	5
explosive charge	1.85
Self-destruction time, hours	16–24
Combat vehicle index	BM-21, 9P138

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М519 для КВ и УКВ радиопомех

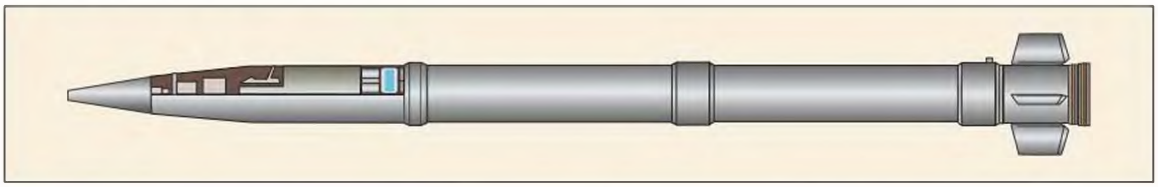
Предназначен для создания помех КВ и УКВ диапазонов радиосвязи с целью дезорганизации системы управления противника в тактическом звене путем подавления линий радиосвязи, пунктов управления войсками и оружием, наземных пунктов обработки информации.

Комплект 9М519, состоящий из 8 снарядов с одинаковыми габаритно-массовыми и динамическими характеристиками, подавляет радиосредства, работающие в диапазоне частот от 1,5 до 120 МГц.

The 9M519 122-mm SW/USW electronic countermeasures unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used to generate SW/USW electronic countermeasures to disorganize enemy tactical communications systems by jamming radio links, fire control lines, and data processing centers.

The 9M519 system including eight identical projectiles operating at various frequencies jams the continuous range of 1.5MHz to 120MHz.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	18,5
минимальная	4,5
Длина, мм	3025
Масса, кг:	
снаряда	66
головной части	18,4
Время непрерывной работы передатчика помех, мин.	60
Радиус действия передатчика помех, м	700
Боевая машина	БМ-21

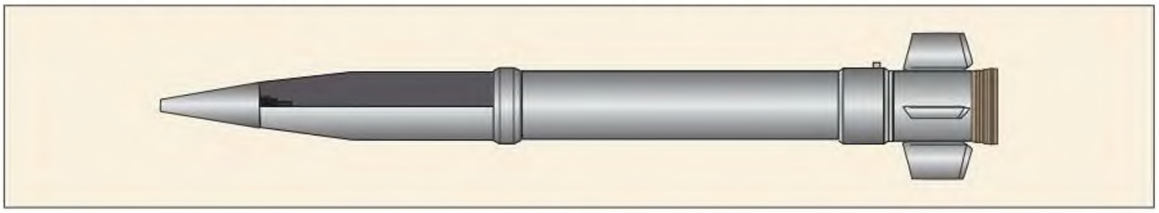
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	18.5
minimum	4.5
Length, mm	3,025
Weight, kg:	
round	66
warhead	18,4
Jammer continuous operation time, min	60
Jammer effective radius, m	700
Combat vehicle index	BM-21

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М22М

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной техники и бронетранспортеров в районах сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов и других целей.

The 9M22M 122-mm unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, brigade and division command posts, mobile fuel/ammunition depots, and other targets.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	10,8
минимальная	0,8
Длина, мм	1930
Масса, кг:	
снаряда	46
головной части	18,4
Пусковая установка	переносная 9П132

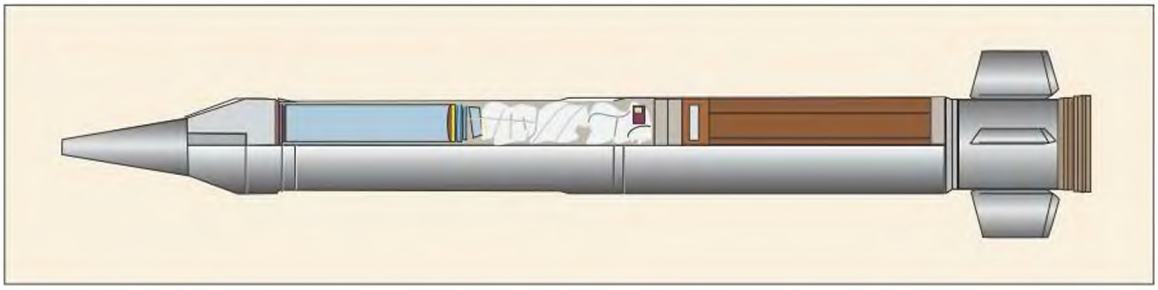
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	10.8
minimum	0.8
Length, mm	1,930
Weight, kg:	
round	46
warhead	18.4
Launcher	man-portable 9P132

122-мм неуправляемый осветительный снаряд 9М42

Предназначен для светового обеспечения боевых действий, при действиях в ночных условиях подразделений, охраняющих границу и важные объекты, при авариях и стихийных бедствиях.

The 9M42 122-mm illumination unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used for the illumination of the battlefield, state border, or a scene of emergency or disaster at night.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	5
минимальная	1
Длина, мм	1760
Масса снаряда, кг	27
Минимальное время горения осветительного факела в воздухе, с	90
Радиус освещаемой площади при освещенности 2 лк, м	500
Пусковая установка	переносная 9П132

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	5
minimum	1
Length, mm	1,760
Round weight, kg	27
Minimal illumination time in the air, sec	90
Illumination radius at 2lx, m	500
Launcher	man-portable 9P132

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М521 с осколочно-фугасной головной частью

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной техники и бронетранспортеров в районах сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов и других целей.

The 9M521 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, brigade and division command posts, mobile fuel/ammunition depots, and other targets

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	40
минимальная	15
Длина, мм	2840
Масса, кг:	
снаряда	66
головной части	21
Боевая машина	БМ-21

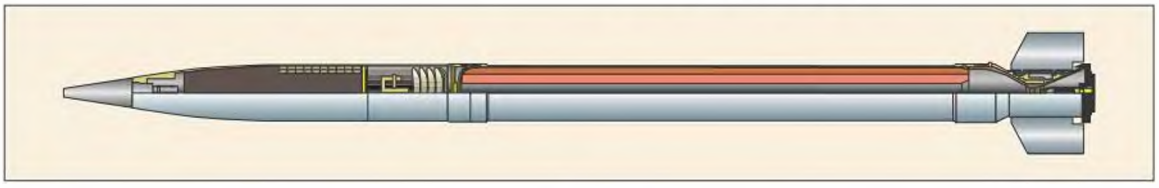
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	40
minimum	15
Length, mm	2,840
Weight, kg:	
round	66
warhead	21
Combat vehicle index	BM-21

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М522 с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной техники и бронетранспортеров в районах сосредоточения, командных пунктов и других целей.

The 9M522 122-mm high-explosive/ fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead

The projectile is used against open and shielded enemy personnel, groups of light vehicles, artillery or mortar batteries, brigade and division command posts, mobile fuel/ammunition depots, and other targets.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	37,5
минимальная	8
Длина, мм	3037
Масса, кг:	
снаряда	70
головной части	25
взрывчатого вещества	4,5
Количество осколков, шт.:	
готовых, массой 0,78 г	1800
готовых, массой 5,5 г	690
от корпуса, (средней массой, 7,5 г)	1210
Боевая машина	БМ-21

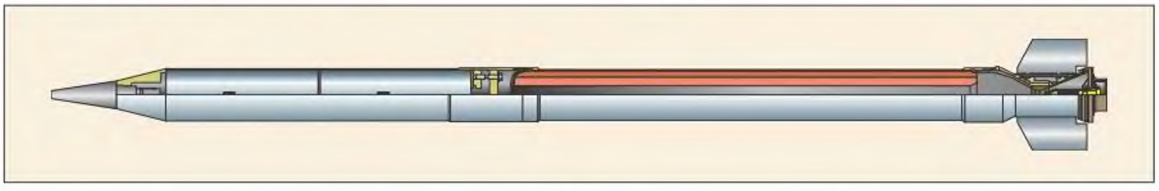
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	37.5
minimum	8
Length, mm	3,037
Weight, kg:	
round	70
warhead	25
explosive charge	4.5
Number of fragments:	
prepared (weight 0.78g)	1,800
prepared (weight 5.5g)	690
shell splinters (average weight 7.5g)	1,210
Combat vehicle index	BM-21

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М217 с самоприцеливающимися боевыми элементами

Предназначен для поражения бронированной техники (танки, боевые машины пехоты), бронетранспортеров, самоходных артиллерийских установок.

The 9M217 122-mm unguided rocket-assisted projectile with self-targeting submunitions

The projectile is used against armor (tanks, infantry fighting vehicles, armored personnel carriers, and self-propelled artillery).



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	30
минимальная	8
Длина, мм	3037
Масса, кг:	
снаряда	70
головной части	25
Количество самоприцеливающихся боевых элементов, шт.	2
Бронепробиваемость, мм (гомогенная броня под углом 30° от нормали с расстояния 100 м)	60–70
Боевая машина	БМ-21

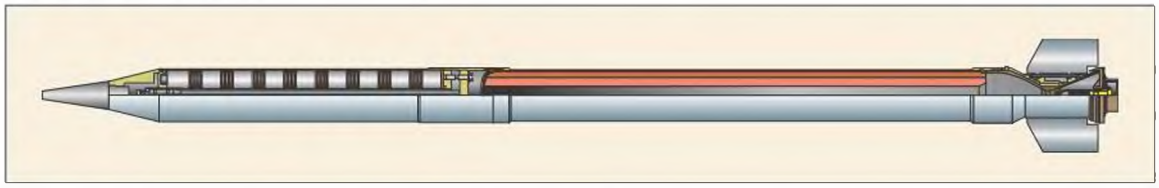
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	30
minimum	8
Length, mm	3,037
Weight, kg:	
round	70
warhead	25
Number of submunitions carried	2
Armor penetrating capability, mm (homogeneous armor, engagement angle 30° to the perpendicular, distance 100m)	60–70
Combat vehicle index	BM-21

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М218 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами

Предназначен для поражения легкобронированной техники (боевые машины пехоты, бронетранспортеры, самоходные артиллерийские установки), живой силы, самолетов и вертолетов на стоянках.

The 9M218 122-mm unguided rocket-assisted projectile with shaped-charge/fragmentation submunitions

The projectile is used against light armor (infantry fighting vehicles, armored personnel carriers, and self-propelled artillery), personnel, and aircraft on airfields.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	30
минимальная	8
Длина, мм	3037
Масса, кг:	
снаряда	70
головной части	25
Количество кумулятивно-осколочных боевых элементов, шт.	45
Количество осколков, шт.	180
Толщина пробиваемой гомогенной брони, мм	100–120
Боевая машина	БМ-21

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	30
minimum	8
Length, mm	3,037
Weight, kg:	
round	70
warhead	25
Number of submunitions carried	45
Number of fragments	180
Armor penetrating capability, mm (homogeneous armor)	100–120
Combat vehicle index	BM-21

Боевая машина БМ-21 (2Б17) 122-мм РСЗО «Град»

Предназначена для поражения живой силы, артиллерии и небронированной техники противника в районах сосредоточения в ближайшей тактической глубине.

The BM-21 (2B17) 122-mm Grad MLRS

The MLRS is used against enemy personnel, artillery, and unarmored vehicles deployed in the tactical rear.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	«Урал-375Д» «Урал-4320»
Количество направляющих, шт.	40
Диаметр направляющей, мм	122,4
Максимальный угол возвышения, град.	55
Углы горизонтального обстрела, град.:	
вправо от оси автошасси	70
влево от оси автошасси	102
Габариты в походном положении, мм:	
длина	7350
ширина	2400
высота	3090
Масса боевой машины, кг:	
без снарядов и расчета	10870
заряженной, с расчетом	13800
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой по дорогам с твердым покрытием, км/ч	75
Время полного залпа, с	20
Расчет, чел.	3
Система управления огнем	«Капустник-Б»

Basic Characteristics	
Chassis	Ural-375D, Ural-4320
Number of launchers	40
Launcher diameter, mm	122.4
Maximal elevation angle, degrees	55
Horizontal field, degrees:	
right of the truck axis	70
left of the truck axis	102
Pre-deployment dimensions, mm:	
length	7,350
width	2,400
height	3,090
Weight, kg:	
loaded and manned	10,870
unloaded and unmanned	13,800
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	75
Salvo time, sec	20
Crew, men	3
Fire control system	Kapustnik-B

Боевая машина 9П138 122-мм РСЗО «Град-1»

Предназначена для поражения живой силы, артиллерии и небронированной техники противника в районах сосредоточения в ближайшей тактической глубине.

The 9P138 Grad-1 MLRS

The MLRS is used against enemy personnel, artillery, and unarmored vehicles deployed in the tactical rear.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	ЗИЛ-131
Количество направляющих, шт.	36
Максимальный угол возвышения, град.	55
Длина в походном положении, мм	7040
Ширина в походном положении, мм	2500
Высота в походном положении, мм	2480
Масса заряженной боевой машины с расчетом, т	10,43
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой по дорогам с твердым покрытием, км/ч	80
Максимальный запас хода, км	525
Время полного залпа, с	18
Расчет, чел.	3

Basic Characteristics	
Chassis	ZiL-131
Number of launchers	36
Maximal elevation angle, degrees	55
Pre-deployment length, mm	7,040
Pre-deployment width, mm	2,500
Pre-deployment height, mm	2,480
Weight, fully loaded and manned, kg	10,43
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	80
Cruising range, km	525
Salvo time, sec	18
Crew, men	3

Боевая машина БМ-21В 122-мм РСЗО «Град-В»

Предназначена для поражения живой силы, артиллерии и небронированной техники противника в районах сосредоточения в ближайшей тактической глубине.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	ГАЗ-66Б
Количество направляющих, шт.	12
Угол горизонтального обстрела, град.:	
вправо от оси автошасси	70
влево от оси автошасси	70
Габариты в походном положении, мм:	
длина х ширина х высота	5655 х 2400 х 2440
Масса боевой машины, кг:	
без снарядов и расчета	5200
заряженной, с расчетом	6000
Максимальная скорость передвижения по дорогам с твердым покрытием, км/ч	85
Максимальный запас хода, км	875
Расчет, чел.	2

The BM-21V 122-mm Grad-V MLRS

The MLRS is used against enemy personnel, artillery, and unarmored vehicles deployed in the tactical rear.

Basic Characteristics	
Chassis	GAZ-66B
Number of launchers	12
Horizontal field, degrees	
right of the truck axis	70
left of the truck axis	70
Pre-deployment dimensions, mm	
length x width x height	5,655 x 2,400 x 2,440
Weight, kg:	
loaded and manned	5,200
unloaded and unmanned	6,000
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	85
Cruising range, km	875
Crew, men	2

Боевая машина БМ-21В 122-мм РСЗО «Град-В»
The BM-21V 122-mm Grad-V MLRS

Боевая машина 9А51 122-мм РСЗО «Прима»
The 9A51 122-mm Prima MLRS

Боевая машина 9А51 122-мм РСЗО «Прима»

Предназначена для поражения живой силы, артиллерии и небронированной техники противника в районах сосредоточения в ближайшей тактической глубине.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	«Урал-4320»
Количество направляющих, шт.	50
Максимальный угол возвышения, град.	55
Угол горизонтального обстрела, град.:	
вправо от оси автошасси	60
влево от оси автошасси	60
Габариты в походном положении, мм:	
длина х ширина	7349 х 2680
Масса заряженной боевой машины, кг	13845
Максимальная скорость передвижения по дорогам с твердым покрытием, км/ч	85
Максимальный запас хода, км	1040
Время полного залпа, с	30
Расчет, чел.	3

The 9A51 122-mm Prima MLRS

The MLRS is used against enemy personnel, artillery, and unarmored vehicles deployed in the tactical rear.

Basic Characteristics	
Chassis	Ural-4320
Number of launchers	50
Maximal elevation angle, degrees	55
Horizontal field, degrees	
right of the truck axis	60
left of the truck axis	60
Pre-deployment dimensions, mm	
length	7,349
width	2,680
Weight (loaded), kg	13,845
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	85
Cruising range, km	1,040
Salvo time, sec	30
Crew, men	3

122-мм переносная пусковая установка 2П132

Предназначена для запуска неуправляемого осветительного снаряда 9М42.

Тактико-технические характеристики	
Длина направляющей, мм	1400
Количество направляющих, шт.	1
Угол возвышения, град.	25–40
Угол горизонтального обстрела, град.	–8 – +8
Масса пусковой установки, кг	35

The 2P132 122-mm man-portable launcher

The man-portable launcher is used to launch the 9M42 unguided illumination rocket-assisted projectile.

Basic Characteristics	
Launcher length, mm	1,400
Number of launchers	1
Elevation angle, degrees	25–40
Horizontal field, degrees	–8 – +8
Weight, kg	35

1. 122-мм пусковая установка 9П132
1. 122-мм 9П132 Launcher

2. 122-мм переносная пусковая установка 2П132
2. 122-мм 2П132 Portable Launcher

3. 122-мм переносная пусковая установка 2П132
3. 122-мм 2П132 Portable Launcher

122-мм пусковая установка 9П132

Предназначена для запуска неуправляемого реактивного снаряда 9М22М.

Тактико-технические характеристики	
Длина направляющей, мм	2500
Количество направляющих, шт.	1
Угол возвышения, град.	10–40
Угол горизонтального обстрела, град.	–7 – +7
Масса пусковой установки, кг	55
Расчет, чел.	5

The 9P132 122-mm man-portable launcher

The man-portable launcher is used to launch the 9M22M unguided rocket-assisted projectile.

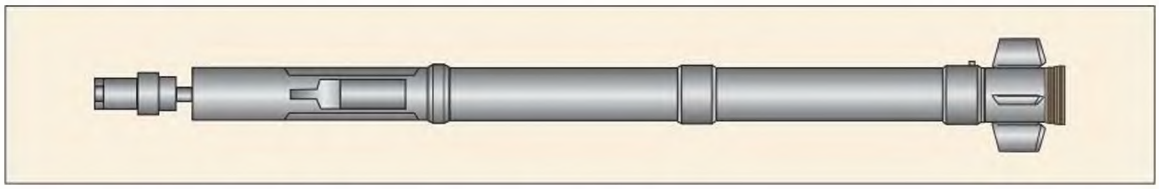
Basic Characteristics	
Launcher length, mm	2,500
Number of launchers	1
Elevation angle, degrees	10–40
Horizontal field, degrees	–7 – +7
Weight, kg	55
Crew, men	5

122-мм имитаторы воздушных целей 9Ф839, 9Ф839-1, 9Ф839-2

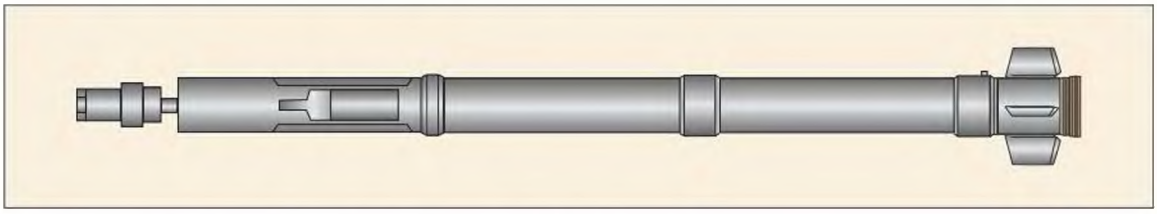
Предназначены для обеспечения тренировки расчетов зенитных ракетных частей.

The 9F839, 9F839-1, and 9F839-2 122-mm aerial target simulators

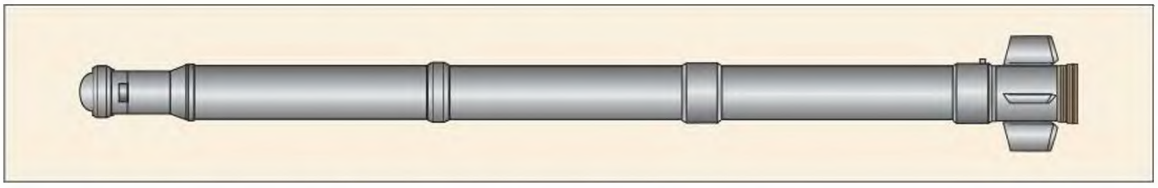
The aerial target simulators are used in air defense training missions



Имитатор воздушной цели 9Ф839 с ложной тепловой целью типа «Гроздь»
The 9F839 aerial target simulator (Grozd thermal false target)



Имитатор воздушной цели 9Ф839-1 с ложной тепловой целью типа «Диез»
The 9F839-1 aerial target simulator (Diez thermal false target)



Имитатор воздушной цели 9Ф839-2 с радиолокационным отражателем
The 9F839-2 aerial target simulator (radar signal reflector)

Тактико-технические характеристики

	9Ф839	9Ф839-1	9Ф839-2
Длина, мм	3370	3370	3378
Масса, кг	74,5	74,5	77,8
Максимальная дальность полета, км	11		
Отстрел 4-х ложных целей с дискретностью 1 с	–	0,5–3,5	0,5–3,5
Максимальное время полета, с	40		
Скорость полета, м/с	320–200	320–200	320–200
Эффективная площадь рассеивания, м²	–	–	0,47

Basic Characteristics

	9F839	9F839-1	9F839-2
Length, mm	3,370	3,370	3,378
Weight, kg	74.5	74.5	77.8
Maximal range, km	11		
Ejection of 4 false targets (time step 1 sec)	–	0.5–3.5	0.5–3.5
Maximal flight time, sec	40		
Speed, mps	320–200	320–200	320–200
Effective dispersion area, m²	–	–	0.47

122-мм мишенный комплекс 9Ф689 (шифр «Бобр»)

Предназначен для укомплектования учебных центров и полигонов для проведения учебно-тренировочных и испытательных стрельб переносных зенитных ракетных комплексов и зенитных ракетных комплексов полкового и дивизионного звена. Состоит из пусковой установки 9П334 и имитаторов воздушных целей. Последние обеспечивают имитацию средств воздушного нападения по скоростным и траекторным параметрам, а также характеристикам излучения:

- малозаметных самолетов на предельно малых высотах;
- крылатых ракет;
- поражающих элементов высокоточного оружия;
- дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

Запуск имитаторов воздушных целей производится из пусковой установки с помощью выносного пульта.

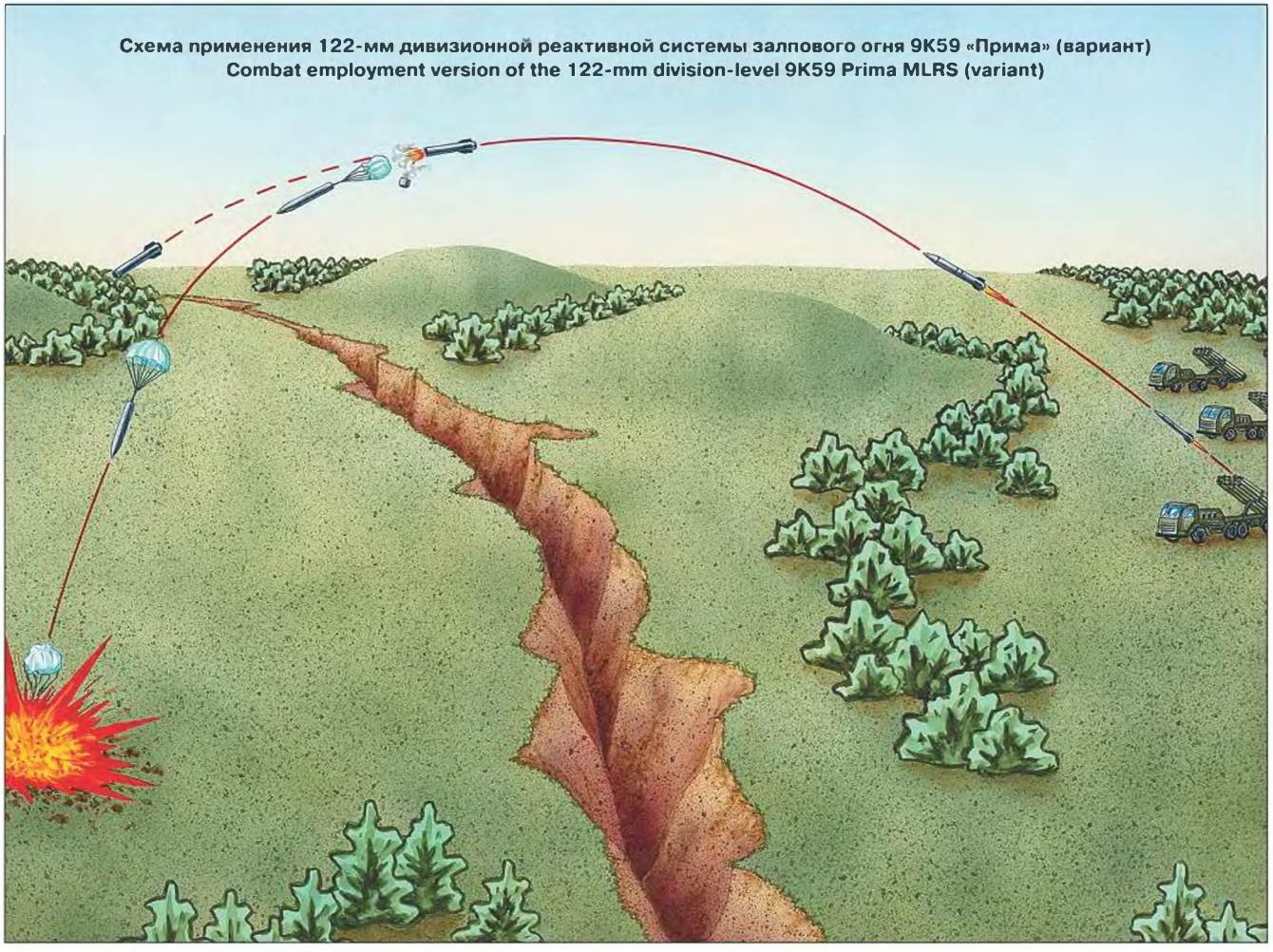
The 9F689 Bobr 122-mm target system

The target system is used in training centers and facilities during individual-to-regimental SAM training missions. The system includes the 9P334 launcher and a load of aerial target simulators that simulate trajectories, speeds, and characteristic radiations of the would-be aerial targets:

- stealth aircraft at extremely low altitudes;
- cruise missiles;
- smart weapons submunitions;
- unmanned aerial vehicles.

The launch is controlled from a remote control board.

Схема применения 122-мм дивизионной реактивной системы залпового огня 9К59 «Прима» (вариант)
Combat employment version of the 122-mm division-level 9K59 Prima MLRS (variant)

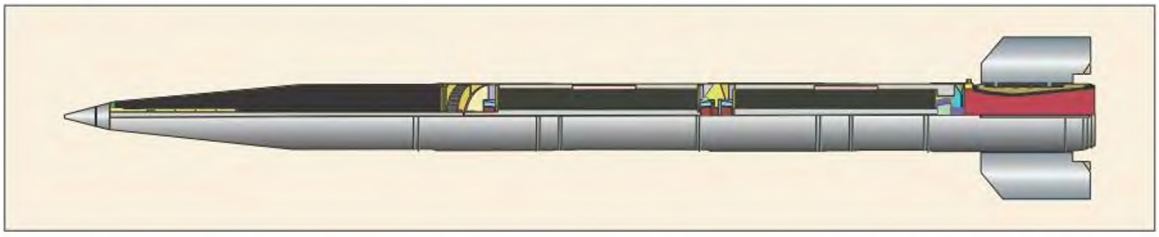


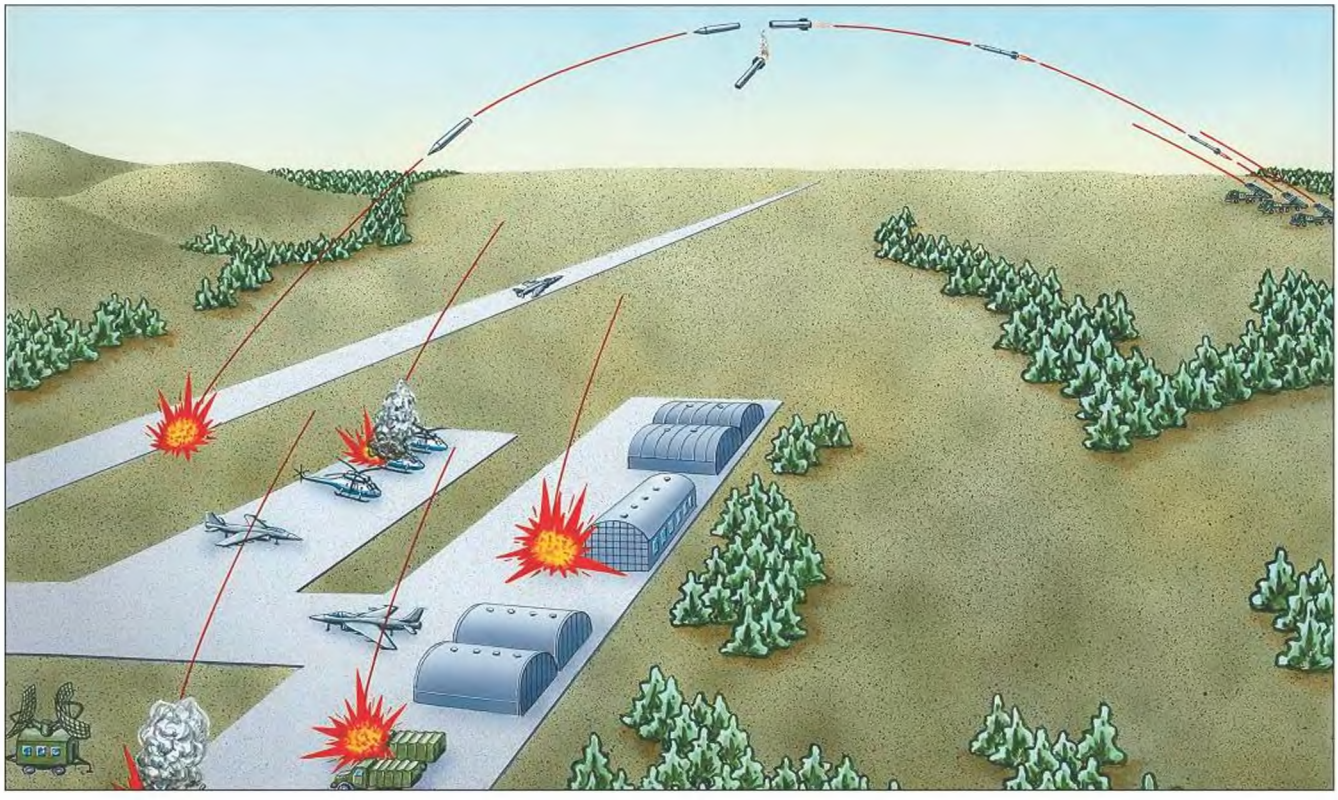
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27Ф с фугасной головной частью

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения командных пунктов, узлов связи и объектов военно-промышленной структуры.

The 9M27F 220-mm high-explosive unguided rocket-assisted projectile

The round is used against enemy personnel, groups of unarmored and light armored vehicles, command posts, telecommunications networks, and military industrial installations.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	35
минимальная	10
Длина, мм:	
снаряда	4832,5
головной части	1385
Масса, кг:	
снаряда	280
головной части	100
взрывчатого вещества	51,9
Диаметр/глубина воронки, м	8/3
Габариты контейнера с четырьмя снарядами, мм	5394x730x708
Масса контейнера с четырьмя снарядами, кг	1400
Боевая машина	9П140

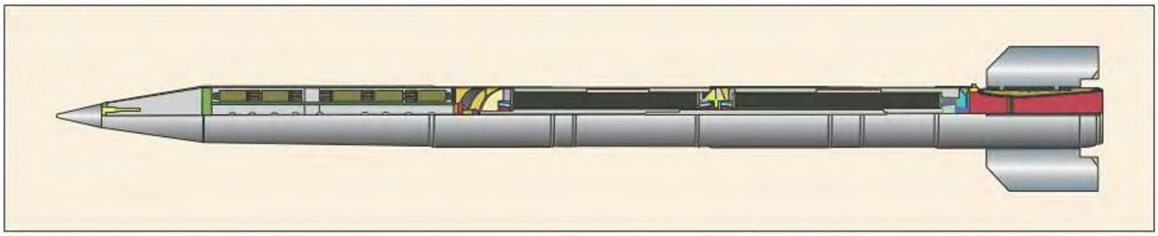
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	35
minimum	10
Length, mm:	
round	4,832.5
warhead	1,385
Weight, kg:	
round	280
warhead	100
explosive charge	51.9
Crater diameter/depth, m	8/3
x4 container dimensions, mm	5,394x730x708
x4 container weight, kg	1,400
Combat vehicle index	9P140

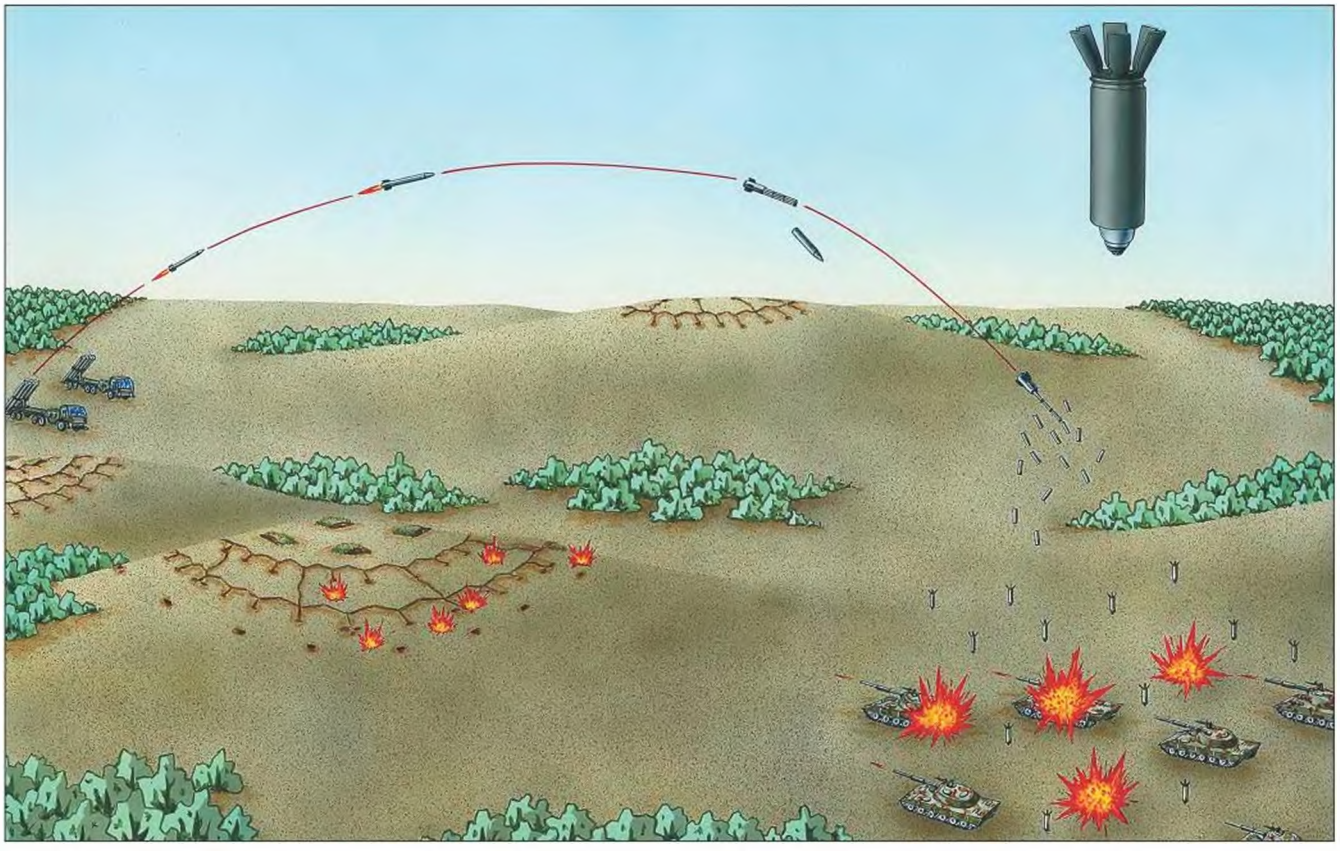
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27К с кассетной головной частью осколочного действия

Предназначен для поражения живой силы и небронированной техники в местах их сосредоточения.

The 9M27K 220-мм cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against enemy personnel and groups of unarmored vehicles.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	35
минимальная	10
Длина, мм:	
снаряда	5178
головной части	1730
Масса, кг:	
снаряда	270
головной части	90
Количество осколочных боевых элементов (БЭ), шт.	30
Диаметр БЭ, мм	65
Длина БЭ	270
Масса БЭ, кг	1,8
Масса взрывчатого вещества БЭ, кг	0,3
Боевая машина	9П140

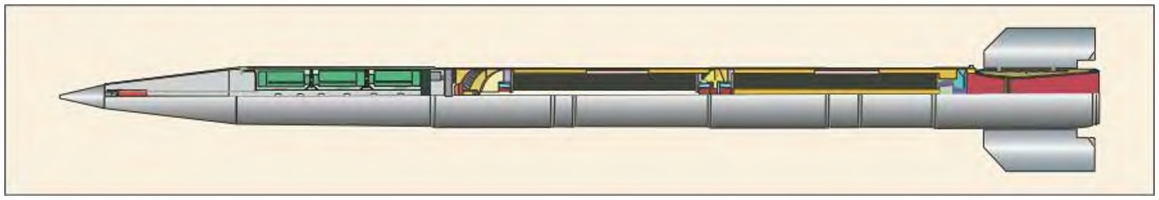
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	35
minimum	10
Length, mm:	
round	5,178
warhead	1,730
Weight, kg:	
round	270
warhead	90
Number of fragmentation submunitions	30
Submunition diameter, mm	65
Submunition length, mm	270
Submunition weight, kg	1.8
Submunition explosive charge, kg	0.3
Combat vehicle index	9P140

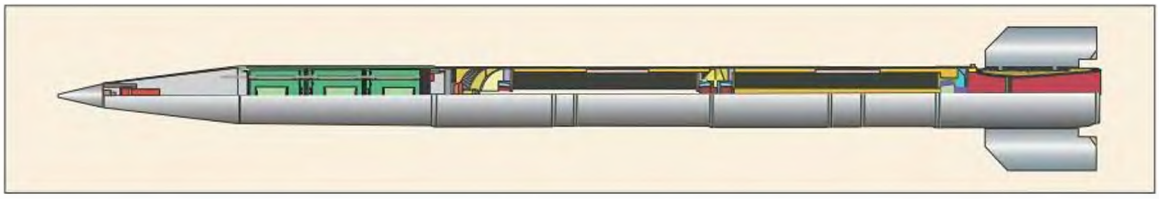
122-мм неуправляемые реактивные снаряды 9М27К2 и 9М59 для противотанкового минирования местности

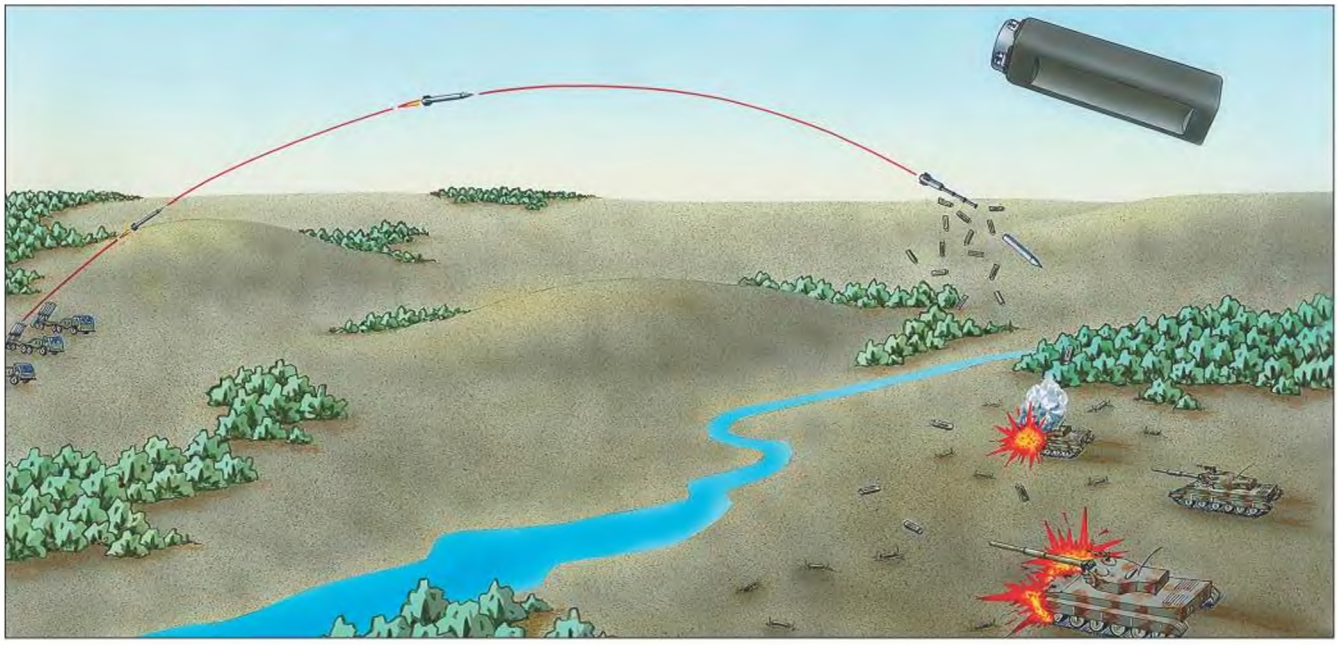
Предназначены для оперативной дистанционной постановки противотанковых минных полей как перед подразделениями боевой техники противника, находящимися на рубеже атаки, так и в районе их сосредоточения.

The 9M27K2 and 9M59 122-mm unguided rocket-assisted projectiles/antitank mine dispensers

The projectiles are used for fast antitank minelaying of the battlefield and of the enemy rear.







Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	35
минимальная	10
Длина, мм:	
снаряда	5178
головной части	1730
Масса, кг:	
снаряда	270
головной части	90
Количество мин, шт.	24/9
Масса мины, кг	1,5/4,85
Время самоликвидации мины, ч	3–40/16–24
Боевая машина	9П140

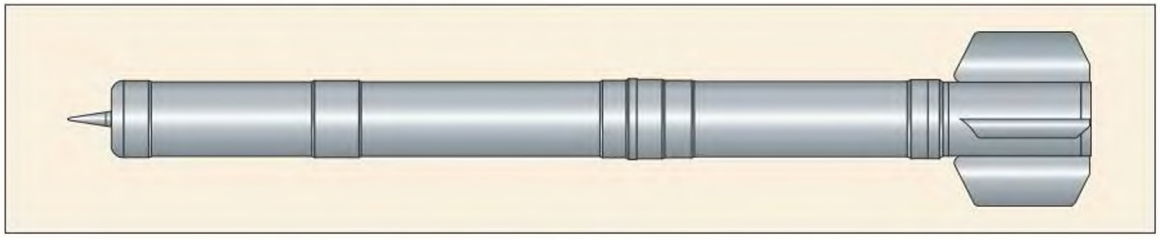
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	35
minimum	10
Length, mm:	
round	5,178
warhead	1,730
Weight, kg:	
round	270
warhead	90
Number of mines carried	24/9
Mine weight, kg	1.5/4.85
Mine self-destruction time, hours	3–40/16–24
Combat vehicle index	9P140

220-мм неуправляемый реактивный снаряд с термобарической головной частью

Предназначен для комплексного поражения живой силы как открыто расположенной, так и укрытой в складках местности, фортификационных сооружениях, бронетанковой и другой техники, а также для образования очагов пожаров на местности за счет высокотемпературного воздействия и избыточного давления. Неуправляемый реактивный снаряд состоит из головной части с наполнителем и взрывателя, а также ракетной части на твердом топливе.

The 220-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against unshielded and ground-fold-, building, or hardware-shielded enemy personnel. Generates pressure and temperature sufficient for setting terrain on fire. Includes a warhead, a fuse, and a solid-propellant rocket-assisted booster.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	3,5
минимальная	0,4–0,6
Боевая машина	ТОС-1

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	3.5
minimum	0.4–0.6
Combat vehicle index	TOS-1

Боевая машина 9П140 220-мм РСЗО «Ураган»

Предназначена для поражения живой силы противника, бронированной и небронированной техники, а также установки противотанковых и противопехотных минных полей в зоне боевых действий на удалении от 10 до 35 км.

The 220-mm Uragan 9P140 MLRS combat vehicle

The system is used against enemy personnel, unarmored and armored vehicles, in direct hit and antipersonnel/antitank minelaying missions at a distance of 10km to 35km.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	135ЛМ
Количество направляющих, шт.	16
Максимальный угол возвышения, град.	55
Угол горизонтального обстрела, град.:	
вправо от оси автошасси	30
влево от оси автошасси	30
Габариты в походном положении, мм:	
длина	9630
ширина	2800
высота	3225
Масса боевой машины, кг:	
без снарядов и расчета	15100
заряженной, с расчетом	20000
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой по дорогам с твердым покрытием, км/ч	65
Максимальный запас хода, км	570
Расчет, чел.	4

Basic Characteristics	
Chassis	135LM
Number of launchers	16
Maximal elevation angle, degrees	55
Horizontal field, degrees:	
right from the truck axis	30
left from the truck axis	30
Pre-deployment dimensions, mm:	
length	9,630
width	2,800
height	3,225
Weight, kg:	
unloaded and unmanned	15,100
loaded and manned	20,000
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	65
Cruising range, km	570
Crew, men	4

Транспортно-заряжающая машина 9Т452 220-мм РСЗО «Ураган»

Предназначена для транспортирования снарядов, заряжания и разряжания боевой машины 9П140. Обеспечивает заряжание и разряжание без специальной подготовки позиции с любой транспортной машины, с другой транспортно-заряжающей машины и с грунта.

The 9T452 220-mm Uragan MLRS reloader vehicle

The vehicle loads, unloads, and transports projectiles for the 9P140 launch vehicle. The projectiles can be loaded from and unloaded on another reloader, another transport vehicle of any kind, or bare ground on unprepared positions.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	135ЛМ
Количество перевозимых снарядов, шт.	16
Расчет, чел.	3

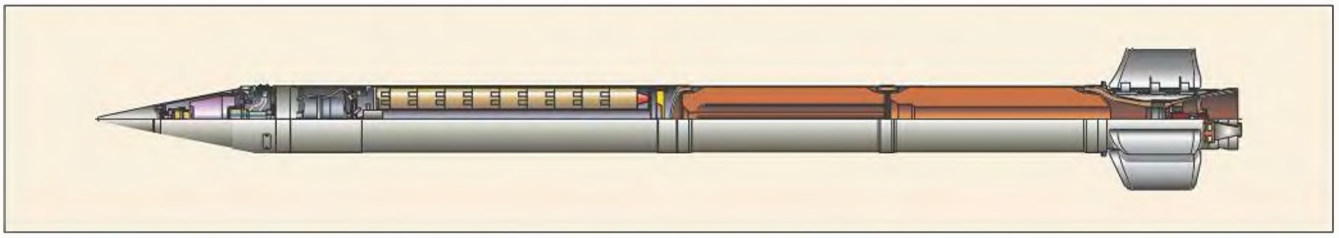
Basic Characteristics	
Chassis	135LM
Ammunition load	16
Crew, men	3

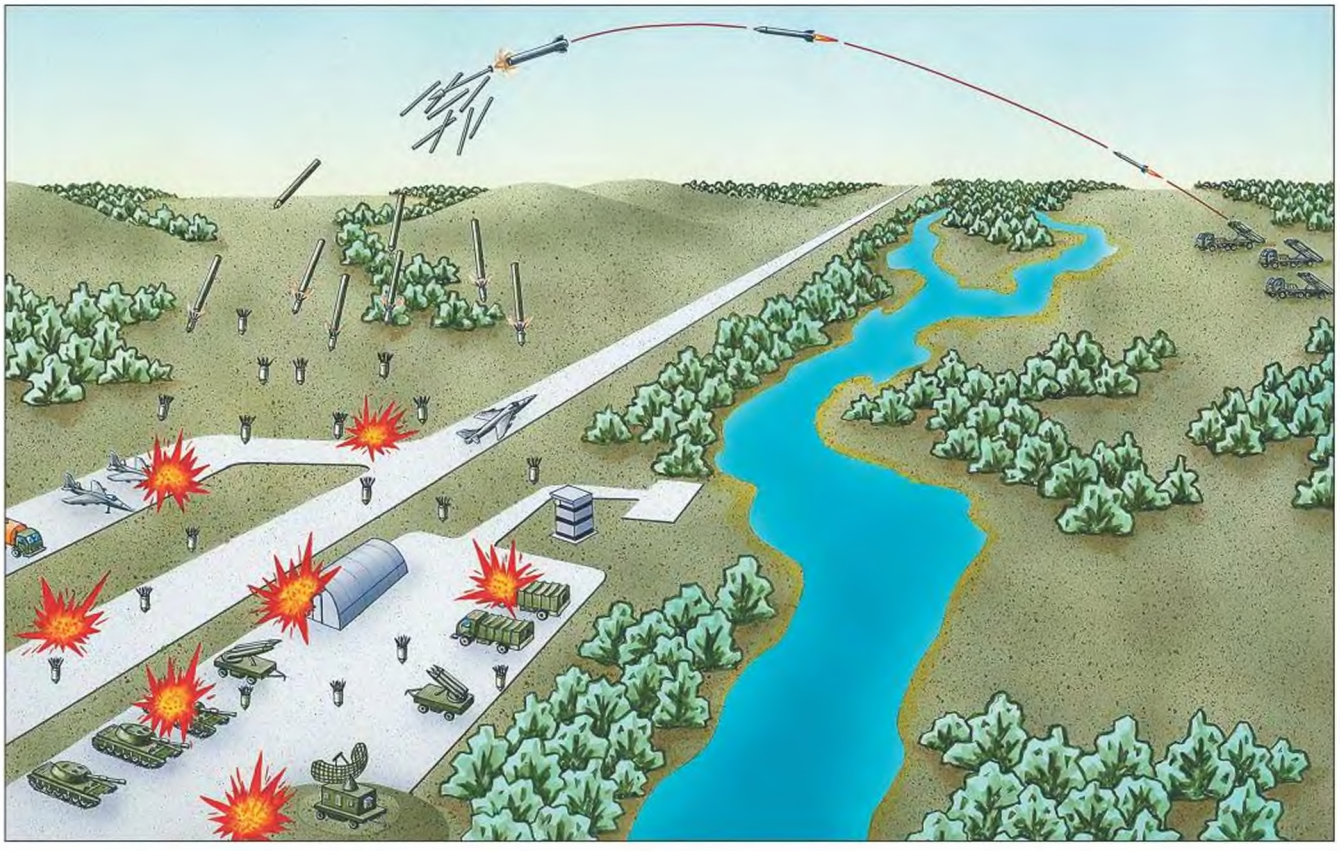
300-мм реактивный снаряд 9М55К с головной частью с осколочными боевыми элементами

Предназначен для поражения живой силы и небронированной военной техники в местах их сосредоточения.

The 9M55K 300-mm cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile

The projectiles are used against enemy personnel and groups of unarmored vehicles.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	20
Длина, мм:	
снаряда	7600
головной части	2049
Масса, кг:	
снаряда	800
головной части	243
Количество боевых элементов (БЭ), шт.	72
Масса БЭ, кг	1,75
Количество готовых поражающих осколков БЭ, шт.:	
массой 4,5 г	96
массой 0,75 г	360
Время самоликвидации боевого элемента, с	110

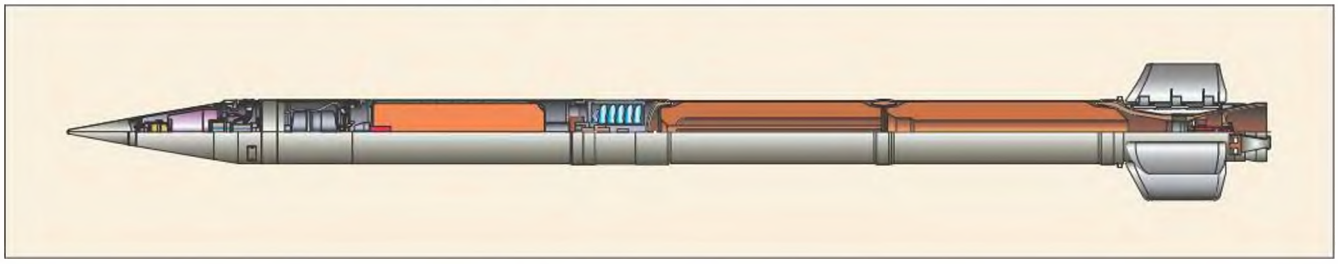
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	20
Length, mm:	
round	7,600
warhead	2,049
Weight, kg:	
round	800
warhead	243
Number of submunitions carried	72
Submunition weight, kg	1.75
Number of prepared fragments in each submunition:	
weight 4.5g	96
weight 0.75g	360
Submunition self-destruction time, sec	110

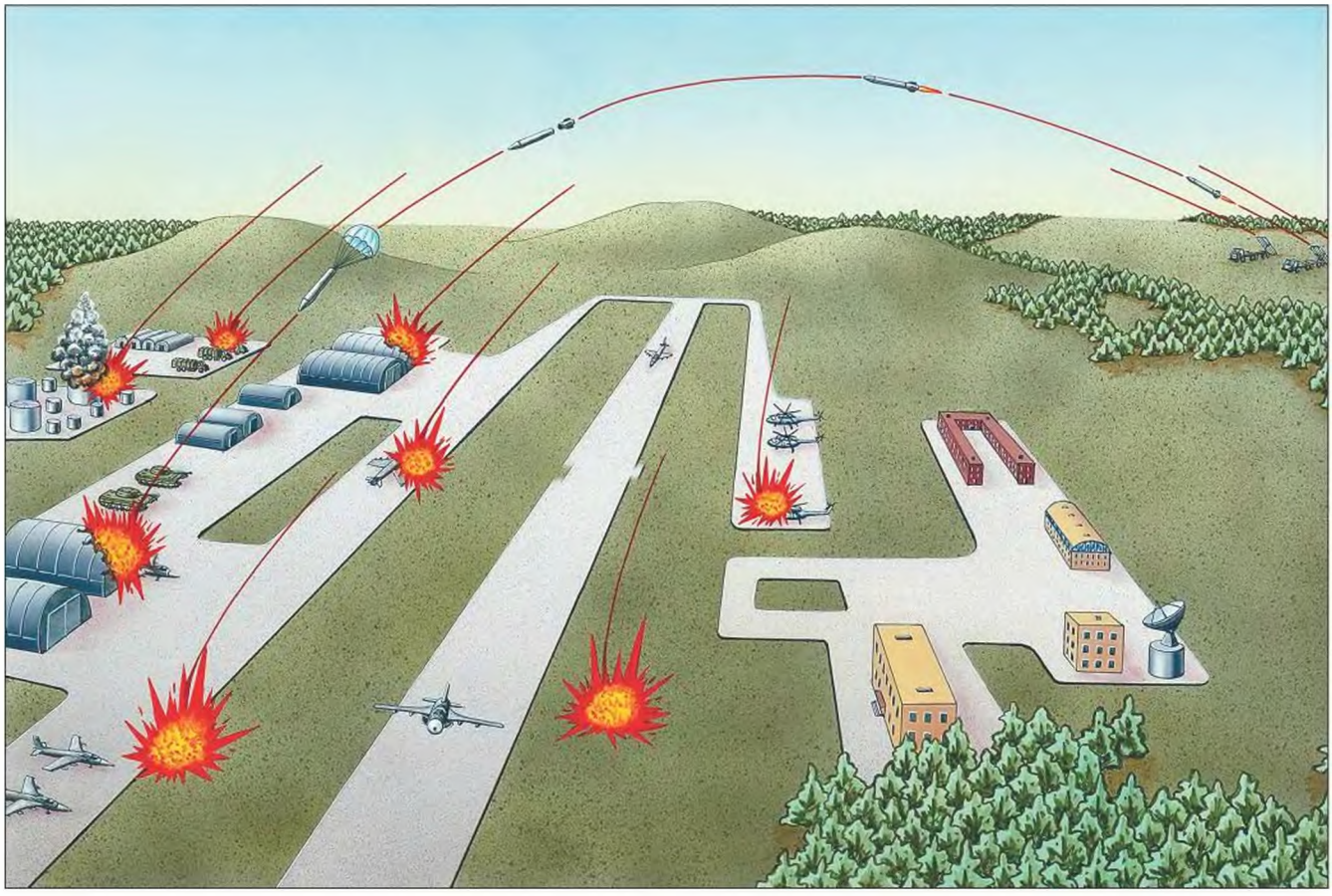
Реактивный снаряд 9М55Ф с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной военной техники в местах их сосредоточения, разрушения командных пунктов, узлов связи и объектов военно-промышленной структуры.

The 9M55F high-explosive/ fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead

The round is used against enemy personnel, groups of unarmored and light armored vehicles, command posts, telecommunications networks, and military industrial installations.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	25
Длина, мм,	7600
Масса, кг:	
снаряда	810
головной части	258
взрывчатого вещества	95
Количество готовых поражающих элементов, шт.	1100
Масса поражающего элемента, г	50

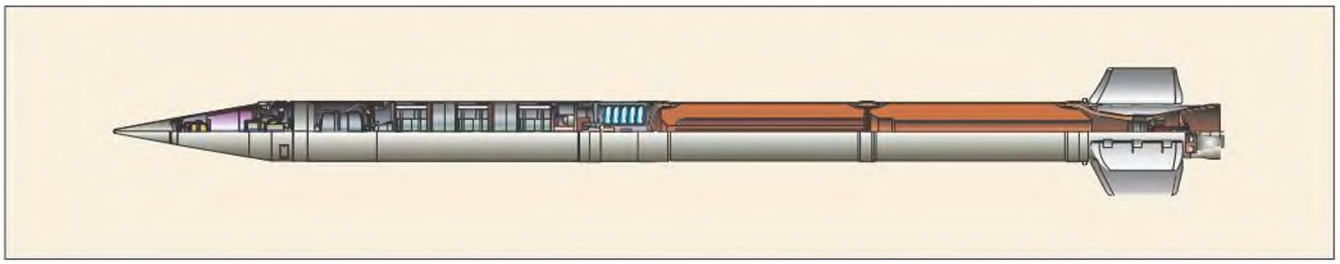
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	25
Length, mm,	7,600
Weight, kg:	
round	810
warhead	258
explosive charge	95
Number of prepared fragments	1,100
Fragment weight, g	50

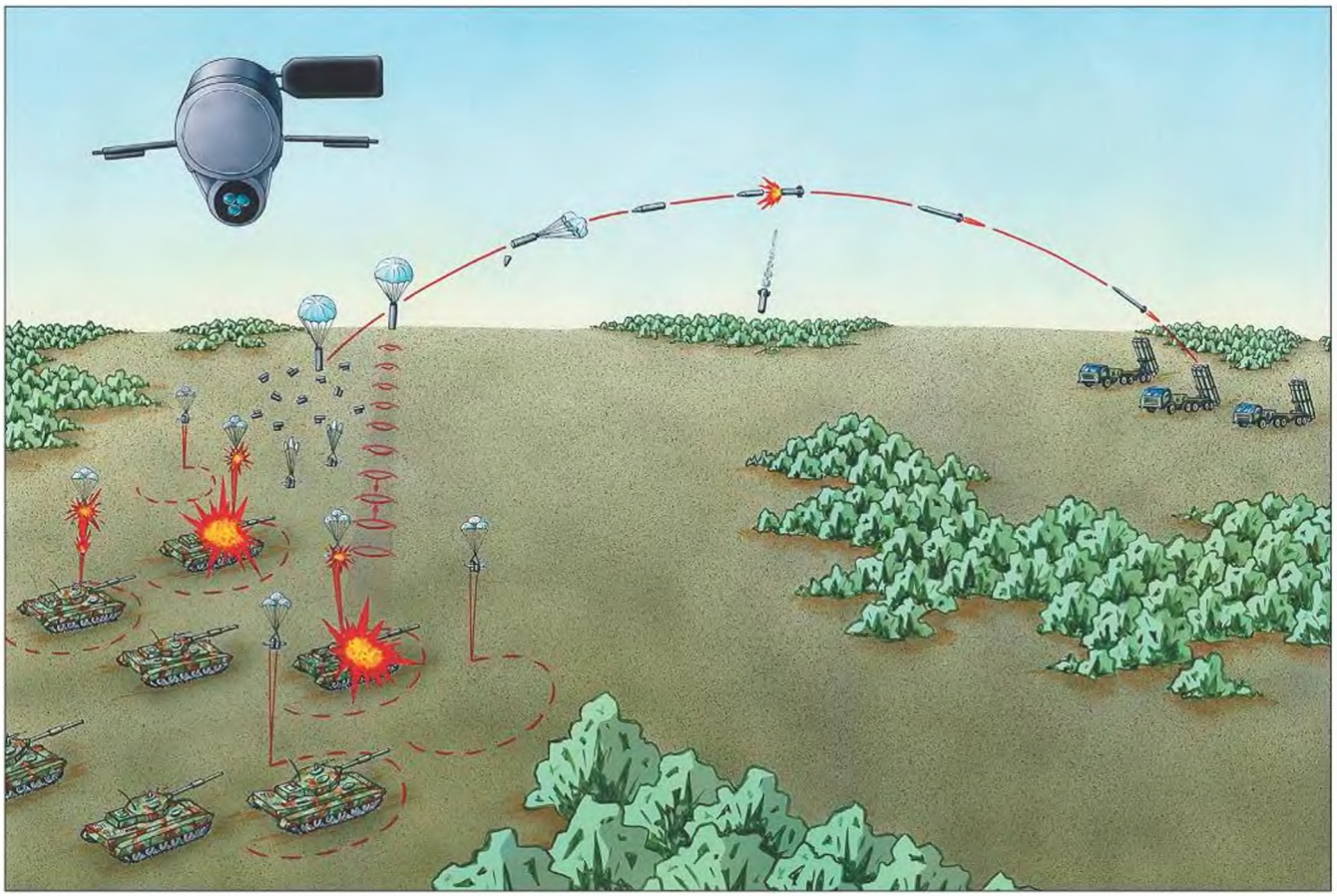
Реактивный снаряд 9М55К1 с самоприцеливающимися боевыми элементами

Предназначен для поражения сверху группировок бронированной военной техники и танков.

The 9M55K1 cluster unguided rocket-assisted projectile with independently targetable submunitions

The round is used against groups of armor, hitting armored vehicles from upside.





Тактико-технические характеристики

Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	25
Длина, мм	7600
Масса, кг:	
снаряда	800
головной части	243
Количество боевых элементов (БЭ), шт.	5
Масса БЭ, кг	15
Масса взрывчатого вещества, кг	4,5
Бронепробитие под углом 30° от нормали к броне с расстояния 100 м, мм	70 (гомогенная броня)

Basic Characteristics

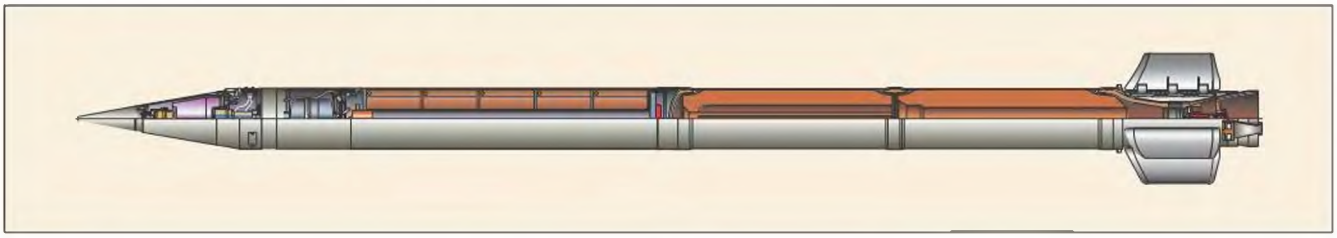
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	25
Length, mm	7,600
Weight, kg:	
round	800
warhead	243
Number of submunitions carried	5
Submunition weight, kg	15
Explosive charge, kg	4.5
Armor penetrating capability (homogeneous armor, engagement angle 30° to the perpendicular, distance 100m), mm	70

300-мм реактивный снаряд 9М55К4 для противотанкового минирования местности

Предназначен для оперативной дистанционной постановки противотанковых минных полей как перед подразделениями боевой техники противника, находящимися на рубеже атаки, так и в районе их сосредоточения.

The 9M55K4 300-mm unguided rocket-assisted projectile/antitank mine dispenser

The projectiles are used for fast antitank minelaying of the battlefield and of the enemy rear.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	25
Длина, мм	7600
Масса, кг:	
снаряда	800
головной части	243
Количество противотанковых мин, шт.	25
Масса мины, кг	4,85
Габаритные размеры мины, мм	330x84x84
Масса взрывчатого вещества, кг	1,85
Время самоликвидации мины, ч	16–24

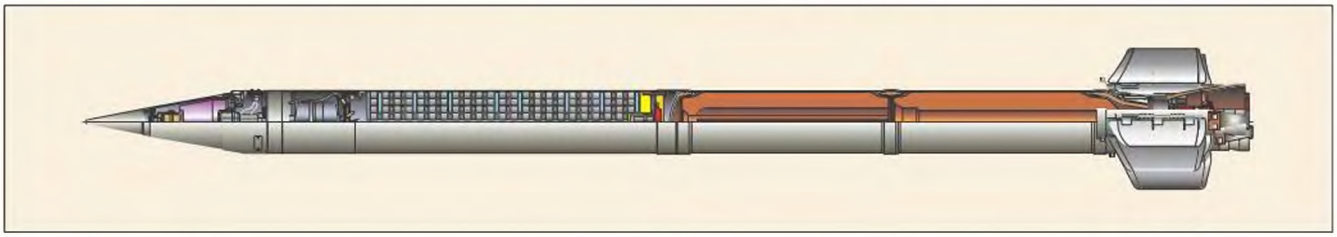
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	25
Length, mm	7,600
Weight, kg:	
round	800
warhead	243
Number of mines carried	25
Mine weight, kg	4.85
Mine dimensions, mm	330x84x84
Explosive charge, kg	1.85
Mine self-destruction time, hours	16–24

300-мм реактивный снаряд 9М55К5 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы и легкобронированной военной техники.

The 9M55K5 300-mm cluster shaped-charge/fragmentation unguided rocket-assisted projectile

The round is used against shielded and unshielded enemy personnel and light armored vehicles.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	70
минимальная	25
Длина, мм:	
снаряда	7600
головной части	2049
Масса, кг:	
снаряда	800
головной части	243
Количество боевых элементов (БЭ), шт.	600
Масса БЭ, кг	0,24
Диаметр/длина боевого элемента, мм	43/118
Масса взрывчатого вещества, кг	0,035

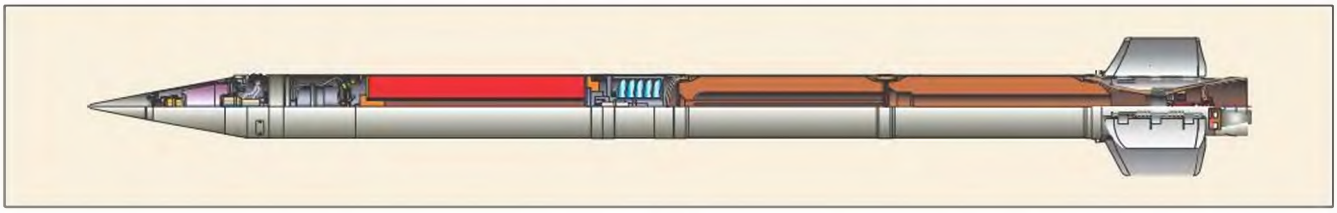
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	25
Length, mm:	
round	7,600
warhead	2,049
Weight, kg:	
round	800
warhead	243
Number of submunitions carried	600
Submunition weight, kg	0.24
Submunition diameter/length, mm	43/118
Explosive charge, kg	0.035

300-мм реактивный снаряд 9М55С с термобарической головной частью

Предназначен для поражения живой силы, открытой и укрытой в открытых фортификационных сооружениях и объектах небронированной и легкобронированной военной техники.

The 9M55S 300-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile

The projectile is used against unshielded and ground-fold-, building, or hardware-shielded enemy personnel, unarmored and light armored vehicles.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная/минимальная	70/25
Длина, мм:	
снаряда/головной части	7600/2049
Масса, кг:	
снаряда	800
головной части	243
взрывчатой смеси	100
Диаметр термического поля с температурой более 1000 °С, м	25
Время существования термического поля, мс	1440
Время самоликвидации боевой части, с	110–160

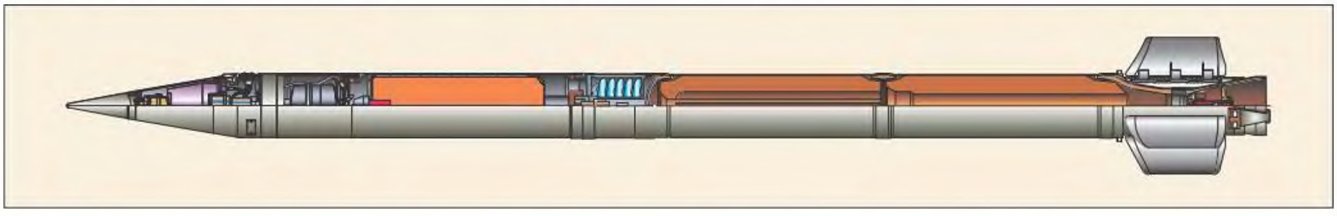
Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	70
minimum	25
Length, mm:	
round	7,600
warhead	2,049
Weight, kg:	
round	800
warhead	243
explosive charge	100
Overheated (>1000 °C) area diameter, m	25
Thermal area maintenance time, msec	1,440
Warhead self-destruction time, sec	110–160

300-мм реактивный снаряд 9М528 с осколочно-фугасной головной частью

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной военной техники в местах их сосредоточения, разрушения командных пунктов, узлов связи и объектов военно-промышленной структуры.

The 9M528 300-mm rocket-assisted high-explosive/ fragmentation round

The round is used against enemy personnel, groups of unarmored and light armored vehicles, command posts, telecommunications networks, and military industrial installations.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная/минимальная	90/25
Длина, мм:	
снаряда/головной части	7600/2049
Масса, кг:	
снаряда	815
головной части	243
взрывчатой смеси	95
Количество готовых поражающих элементов, шт.	800
Масса готового поражающего элемента, г	50
Тип и установки взрывателя	контактный, мгновенного и замедленного действия

Basic Characteristics	
Range of fire, km:	
maximum	90
minimum	25
Length, mm:	
round/projectile	7,600/2,049
Weight, kg:	
round	815
projectile	243
explosive charge	95
Number of fragmentation destructive agents	800
Weight of each fragmentation destructive agent, g	50
Fuse	impact, can be set to instant or delayed action if required

Боевая машина 9А52-2

Предназначена для нанесения массированных ударов по скоплениям живой силы, боевой техники, а также для разрушения фортификационных сооружений, укреплений в тактической глубине противника.

The 9A52-2 combat vehicle

The system delivers massive rocket strikes on enemy personnel, combat vehicles, fortifications, and installations in the enemy tactical rear.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	МАЗ-543М
Количество направляющих, шт.	12
Максимальный угол возвышения, град.	55
Угол горизонтального обстрела, град.:	
вправо от оси автошасси	30
влево от оси автошасси	30
Масса боевой машины, т:	
со снарядами и расчетом	43,7
без снарядов и расчета	33,7
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой по дорогам с твердым покрытием, км/ч	60
Запас хода по топливу, км	850
Время полного залпа, с	не более 40
Расчет, чел.	4

Basic Characteristics	
Chassis	MAZ-543M
Number of launchers	12
Maximal elevation angle, degrees	55
Horizontal field, degrees:	
right of the truck axis	30
left of the truck axis	30
Vehicle weight, mt:	
loaded and manned	43,7
unloaded and unmanned	33,7
Maximal speed (fully loaded, highway), km/h	60
Cruising range, km	850
Maximal salvo time, sec	40
Crew, men	4

Боевая машина 9А52-2Т

Предназначена для нанесения массированных ударов по скоплениям живой силы, боевой техники, а также для разрушения фортификационных сооружений, укреплений в тактической глубине противника.

The 9A52-2T combat vehicle

The system delivers massive rocket strikes on enemy personnel, combat vehicles, fortifications, and installations in the enemy tactical rear.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	«Татра Т816»
Количество направляющих, шт.	12
Масса боевой машины со снарядами и расчетом, т	39,5
Время полного залпа, с	не более 40
Расчет, чел.	3

Basic Characteristics	
Chassis	Tatra T816
Number of launchers	12
Vehicle weight, mt: loaded and manned	39.5
Maximal salvo time, sec	40
Crew, men	3

Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2

Предназначена для транспортировки и загрузки реактивных снарядов на боевую машину.

The 9T234-2 reloader vehicle

The purpose of the TLV is to transport rocket projectiles' and load them onto a CV.

Тактико-технические характеристики	
Шасси	МАЗ-543А
Количество перевозимых снарядов, шт.	12
Запас хода по топливу, км	650
Расчет, чел.	3

Basic Characteristics	
Chassis	MAZ-543A
Ammunition load	12
Cruising range, km	650
Crew, men	3

Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2Т

The 9T234-2T reloader vehicle

Тактико-технические характеристики	
Шасси	«Татра Т816»
Количество перевозимых снарядов, шт.	12
Запас хода по топливу, км	850
Расчет, чел.	3

Basic Characteristics	
Chassis	Tatra T816
Ammunition load	12
Cruising range, km	850
Crew, men	3

Радиопеленгационный метеорологический комплекс РПМК-1, индекс 1Б44

Предназначен для проведения с помощью радиозондов МРЗ-3, МРЗ-4, МРЗ-5 комплексного температурно-влажностно-ветрового зондирования атмосферы в ходе подготовки стрельбы подразделений реактивной системы залпового огня «Смерч».

The RPMK-1 meteo direction finder, index 1B44

The meteo direction finder launches the MRZ-3, MRZ-4, and MRZ-5 radiometeorographs to provide a comprehensive weather research in the atmosphere (temperature, moisture, and wind) to provide battlefield data for the Smerch multiple launch rocket system.

Система управления реактивной артиллерийской бригадой, оснащенной 300-мм дальнобойной системой залпового огня 9К58, «Виварий» (1К123)

Предназначена для автоматизированного управления реактивной артиллерийской бригадой 1К123, вооруженной комплексом 9К58 («Смерч»).

Обеспечивает возможность управления до 72 боевых машин.

The Vivary (1K123) fire control system for the 300-mm 9K58 MLRS brigade

The system provides automated fire control for a 1K123 300-mm 9K58 MLRS (Smerch) brigade and can simultaneously control up to 72 launch vehicles.

Интегрирование КСАУ «Слепок-1» реактивной бригады, оснащенной РСЗО «Смерч», с разведывательным комплексом «Строй ПД» с ДПЛА «Пчела-1»

Integration of Slepok-1 control system of a Smerch brigade with the Stroi PD aerial reconnaissance system based on the Pchela-1 UAV

Боеприпасы к артиллерийским комплексам управляемого и корректируемого вооружения

Munitions for Guided Artillery Weapons Systems

Управляемые снаряды

Современная ствольная артиллерия, обладая высокой огневой мощью, скорострельностью, маневренностью и способностью решать широкий круг огневых задач, сохраняет ведущее место в системе вооружения армий передовых в военном отношении стран.

Высокие огневые свойства ствольной артиллерии обусловливаются постоянным совершенствованием всех составляющих ее подсистем (средств разведки, огневых средств, систем управления огнем, боеприпасов). По своему боевому потенциалу наиболее современные артсистемы (2С33) в 4–5 раз превышают артсистемы разработки 60-х – 80-х годов. И, тем не менее, несмотря на очевидное совершенствование артиллерии, количество привлекаемых орудий, расход снарядов и время выполнения основных боевых задач остаются все еще значительными. Так, для поражения батареи противника на дальностях 15–20 км требуются привлечение артиллерийского дивизиона (18 орудий) и расход 600–800 снарядов. При этом время стрельбы составит 6–8 мин., что достаточно для нанесения ответного удара противником и срыва выполнения боевой задачи. За это время противник успевает покинуть место своего расположения.

Сокращение расхода снарядов и времени выполнения боевых задач с одновременным расширением боевых возможностей артиллерии может быть достигнуто только при стрельбе с высокой точностью. Одно из основных направлений повышения точности стрельбы – применение комплексов управляемого артиллерийского вооружения (КУАВ).

По существу, управляемые боеприпасы являются средством, способным сохранить и приумножить роль артиллерии на современном этапе развития вооружения.

Начало созданию управляемых артиллерийских снарядов (УАС) в России было положено Конструкторским бюро приборостроения (КБП, г. Тула), где впервые был разработан 152-мм управляемый снаряд «Краснополь» с лазерным полуактивным самонаведением. Самонаведение снаряда осуществляется по лучу лазера, отраженному от цели, которая подсвечивается наблюдателем-наводчиком с помощью лазерного целеуказателя-дальномера (ЛЦД).

Благодаря оригинальным схемным и конструктивным решениям снаряд «Краснополь» получил уникальное

Guided Artillery Projectiles

Modern barrel artillery is still in the focus of warfare of major military powers thanks to its unmatched firepower, rate of fire, maneuverability, and adaptability to a wide range of battlefield missions.

High combat performance of barrel artillery is maintained by continuous upgrade of all its components (surveillance, fire assets, fire control systems, and munitions). The latest artillery systems such as the 2S33 are four to five times as effective as those operational since the 1960s – 1980s.

While efficiency constantly increases, modern military operations still consume a lot of artillery resources and typically take a relatively long time. To neutralize an enemy artillery battery at a distance of 15km to 20km, an artillery battalion (18 pieces) and an ordnance load of 600 to 800 rounds are required, which take 6min to 8min to deliver the strike and thus leave the enemy with a window of opportunity to counterattack or evade.

The only way to diminish time and ordnance requirements and simultaneously to raise firepower for typical combat missions is to increase accuracy – a capability provided by artillery guided weapons systems. The guided artillery projectiles that are part of such a system can maintain and upgrade the role of barrel arty in modern warfare.

The first Russian defense firm to engage in guided artillery projectiles was the Tula-based KBP Instrument Design Bureau, the designer of the 152-mm Krasnopol semi-active laser-guided artillery projectile. The homing principle is based on a laser beam reflected from the target illuminated by the operator using a laser rangefinder/target designator. This gave the Krasnopol a true first-round-hit capability throughout its range of fire.

With such a capability, barrel artillery changes traditional barrage and area fire missions and assumes high-accuracy missions, engaging small targets (tanks, infantry fighting vehicles, and heavy weapons emplacements) at a high first-hit probability; uses the same initial data for a group of small targets placed at a long distance (800m to 1,000m) from one another; begin short-distance (up to 12km) missions without meteorological data; and ensure a first-round-hit capability for moving as well as stationary targets.

Guided artillery projectiles shorten the mission time to 2 min

свойство – поражать цели во всем диапазоне дальностей стрельбы первым выстрелом без пристрелки.

Это свойство снаряда позволило придать ствольной артиллерии принципиально новые качества:

- традиционные способы обстрела в виде «заградительного огня» и огня «по площадям» заменить стрельбой по отдельным, в том числе малоразмерным, целям (танки, БМП, ДЗОС), с высокой вероятностью поражения каждой цели;
- стрельбу по групповым целям, расположенным на значительном удалении (800–1000 м) друг от друга, проводить на одних и тех же установках, рассчитанных относительно центра группировки;
- стрельбу на дальностях до 12 км проводить при отсутствии метеобаллистической подготовки;
- поражать первым выстрелом не только неподвижные, но и движущиеся цели.

Время выполнения боевых задач при применении управляемых артиллерийских снарядов составляет 2–3 мин., при этом каждое из стреляющих орудий после двух – трех выстрелов за время не более 30 с покидает огневую позицию (ОП), что практически исключает потерю от ответного огня противника и существенно меняет тактику применения артиллерии.

Артподготовка, являющаяся одним из основных видов огня штатной артиллерии, требующая высокой концентрации артиллерийских орудий, многотонного расходования боеприпасов и существенного (15–20 мин.) времени ведения стрельбы, заменяется двух – трехминутным огнем батареи или дивизиона, в течение которого уничтожаются цели противника, обладающие наибольшим боевым потенциалом.

После обстрела управляемыми снарядами штатная артиллерия уже с меньшим количеством привлекаемых орудий и меньшим расходом боеприпасов поражает рассредоточенную живую силу, неразведанные объекты БТТ и огневые точки (пулеметы, гранатометы) первого эшелона, после чего переносит огонь на цели второго эшелона, а управляемыми снарядами поражаются отдельные не уничтоженные цели, проявившие себя в контратаке.

Отличительная особенность артиллерийских управляемых снарядов разработки КБП – способность поражать цели по взлетно-пикирующей траектории с попаданием снарядов в верхнюю, наименее защищенную проекцию цели, что при наличии мощной осколочно-фугасной боевой части приводит, как правило, к поражению цели.

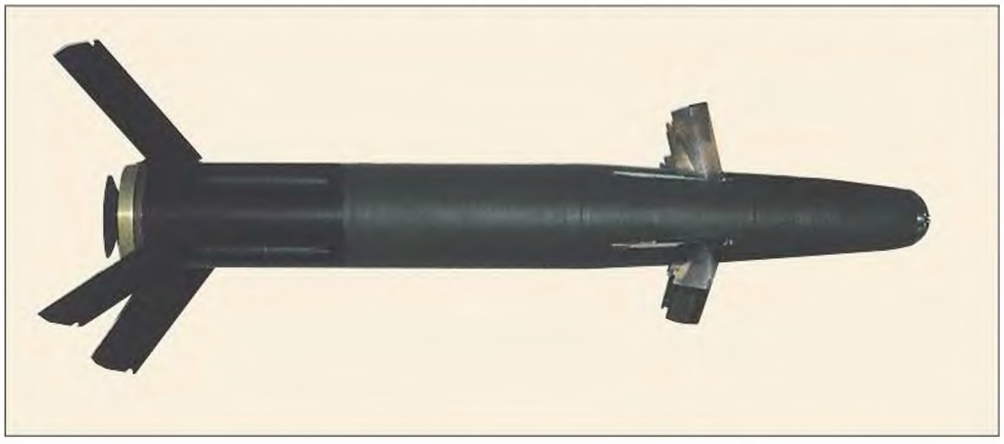
Учитывая перспективность высокоточного оружия, в КБП разработан управляемый снаряд «Краснополь» кали-

to 3min, each gun - an innovation in artillery tactics - changing fire position after two or three shots to diminish possible damage from a counterattack. Moreover, softening-up operations that conventionally make up a lion's share of barrel artillery use on the battlefield, require high concentration of artillery, consume cost-prohibitive masses of ordnance and take a relatively long time (15min to 20min) give way to 2-min to 3-min surprise artillery fire killing all enemy priority targets.

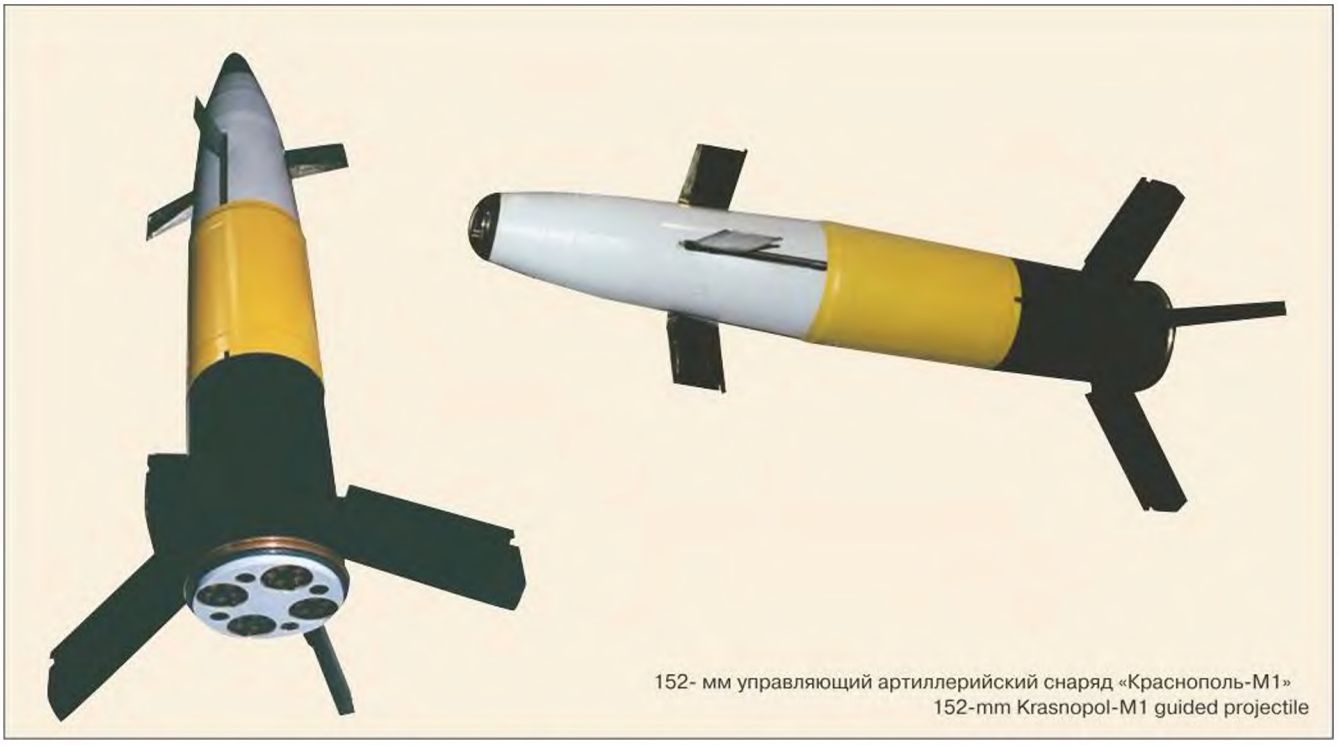
After the initial attack, the same – smaller and more mobile due to lower ammunition load - artillery units that performed it engage in close-quarters missions, killing enemy personnel, newly revealed combat vehicles, and weapon emplacements (machine guns, grenade/rocket launchers) on the forward edge, using guided projectiles against separate surviving targets revealed in an enemy counterattack.

All KBP-designed guided artillery projectiles dive at the terminal stage before engagement to hit the target from upside where most targets are the most vulnerable. The powerful high-explosive/fragmentation warhead ensures first-round kill for most types of targets.

Aware of high exportability of such systems, KBP has designed a 155-mm Krasnopol version compatible with the U.S. M109A1-6, South African G5/G6, Swedish FH77, French TRF1, and other non-Russian artillery systems. The only difference between the 155-mm



152- мм управляемый артиллерийский снаряд «Краснополь»
152-mm Krasnopol guided projectile



152- мм управляющий артиллерийский снаряд «Краснополь-М1»
152-mm Krasnopol-M1 guided projectile

бра 155 мм, предназначенный для стрельбы из таких артсистем, как M109A1-6 (США), G5/G6 (ЮАР), FH77 (Швеция), TRF1 (Франция) и других.

Конструктивно УАС «Краснополь» калибра 155 мм отличается от УАС «Краснополь» калибра 152 мм диаметром обтюрирующего пояска и наличием дополнительного центрирующего пояска на корпусе боевой части.

Снаряд «Краснополь», длина которого больше, чем длина штатного неуправляемого снаряда, размещается в боеукладках штатных самоходных артсистем калибров 152 и 155 мм, так как он выполнен в виде двух отсеков, быстро соединяющихся между собой вручную перед заряжанием. Подобный вариант размещения хотя и не позволяет обеспечить автоматизированное заряжание, однако не требует доработок штатных артсистем.

Комплекс «Краснополь» производится серийно и пользуется широким спросом на международном рынке оружия.

В то же время опыт применения комплекса «Краснополь» в различных климатических и рельефных, а также в боевых условиях, позволил выдвинуть ряд требований, направленных на дальнейшее совершенствование комплексов управляемого артиллерийского вооружения:

- автоматизированное заряжание УАС при применении в самоходных гаубицах;
- повышение боевого могущества;
- повышение частости боевого применения.

Этим требованиям отвечает разработанный с использованием новейших технологий и оригинальных технических решений УАС «Краснополь-М1», имеющий массо-габаритные характеристики штатного ОФ снаряда. При этом боевая часть по своему могуществу превосходит БЧ УАС «Краснополь».

Создание УАС «Краснполь-М1» с габаритами, позволяющими размещать его в штатных боеукладках без деления снаряда на два отсека, позволяет:

- уменьшить время подготовки к стрельбе в 2–3 раза;
- повысить скорострельность в 1,5–2 раза;
- повысить количество УАС в боекомплекте в 2–3 раза.

Применение совершенной системы управления УАС «Краснополь-М1» позволяет обеспечить стрельбу при более низкой высоте облачности и до 30% увеличить частоту его боевого применения.

Krasnopol and its 152-mm parent version is the larger diameter of the obturating band and an additional aligning band.

The Krasnopol, though typically longer than most conventional unguided artillery munitions, is accommodated in ammunition stowages of Russian 152- and 155-mm self-propelled artillery systems because it is made of two parts clipped together before loading the gun. This denies the crew of loading automation provided in most modern systems but still allows them to use the Krasnopols without upgrading stowages and loading systems.

The Krasnopol is a mass-produced and highly exportable weapon, due to which the designer had an extensive experience of combat employment in diverse climatic and terrain conditions, which led to the following upgrades: compatibility with loading machines of self-propelled howitzers, higher firepower, and more frequent use, all realized in the new Krasnopol-M1 of the same dimensions and weight as a routine high-explosive/fragmentation artillery projectile but with a warhead even more powerful than of the parent Krasnopol version. The Krasnopol-M1's full compatibility with the loading machines of self-propelled howitzers, lowers the preparation time two to three times, doubles the rate of fire, and triples the ammunition load of a typical howitzer. An upgraded fire control system ensures successful use of the Krasnopol-M1 under heavy and low cloud cover and raise the frequency of use by up to 30%.

Guided artillery projectiles proved to be an effective weapon useful in battalion-to-regiment-level missions as well, which resulted in new medium-caliber guided artillery munitions with innovative coordinator gyros, autopilots, and homers: the 120-mm Kitolov-2, the 122-mm Kitolov-2M, and a world-only 120-mm Gran mortar shell compatible with rifled as well as smoothbore mortars.

The latter capability is the most important on restricted terrain, such as mountains, where 120- and especially 152-mm artillery is rarely effective – not only because of low accuracy of unguided munitions but because each fire mission required loads of ordnance, which is cost- and effort-prohibitive in the mountainous environment, while high-accuracy mortars can be as effective with smaller ammunition loads, thus rendering higher mobility and ammunition endurance to platoons- and

Перспективность управляемых снарядов с лазерным полуактивным самонаведением и их высокие боевые возможности вызвали создание таких снарядов для артсистем полкового и батальонного звена калибров 120 и 122 мм, что потребовало разработки новых малогабаритных элементов бортовой системы управления снарядом – гирокоординатора, автопилотного блока, головки самонаведения. Были успешно созданы управляемые снаряды и мина: «Китолов-2» – для орудий калибра 120 мм; «Китолов-2М» – для орудий калибра 122 мм; управляемая мина «Грань» – для гладкоствольных и нарезных минометов калибра 120 мм, аналогов которым ни в России, ни за рубежом нет.

Применение управляемого артиллерийского вооружения для минометов калибра 120 мм имеет особое значение при ведении боевых действий в труднодоступной (сильнопересеченной гористой) местности, где использование артиллерии калибра 120 мм, и в особенности 152 мм, не всегда эффективно.

Из-за большого рассеивания штатных (неуправляемых) боеприпасов, и прежде всего мин, выполнение боевых задач минометными подразделениями помимо их низкой эффективности требует доставки к месту ведения огня большого их количества. Поэтому управляемое минометное вооружение с расходом мин в десятки раз меньшим, чем при применении неуправляемых мин, является кардинальным направлением повышения эффективности минометов калибра 120 мм, в особенности при ведении боевых действий мобильными группами в составе взводов и рот, а также при удалении от пунктов боепитания.

Артиллерийские управляемые снаряды, разработанные КБП, по способу заряжания и производству выстрела не отличаются от штатных неуправляемых снарядов. При этом в качестве метательных могут использоваться заряды из числа штатных для соответствующих артсистем.

Оснащение артсистем управляемыми снарядами не требует изменения штатной структуры артиллерийских подразделений. Необходимость применения лазерного целеуказателя-дальномера подразумевает замену штатного дальномера на ЛЦД, который используется в двух режимах:

- дальнометрирования по аналогии со штатными дальномерами;
- лазерного подсвета при стрельбе управляемыми снарядами.

Современная система управления огнем – залог боевой эффективности артиллерии.

При создании комплексов управляемого артиллерийского вооружения большое внимание уделяется разработке современных систем управления огнем, обеспечивающих:

- мобильность использования, в том числе подразделениями из 2–3-х человек, для разведки и управления огнем в труднодоступной местности;
- многоканальность управления;
- обнаружение и опознавание целей в любое время суток;
- топогеодезическую подготовку командно-наблюдательных и огневых пунктов (КНП и ОП);
- автоматизированный расчет установок стрельбы и обмен информацией и командами между КНП и ОП.

Этим условиям отвечает разработанная в КБП носимая (расчетом из двух человек) система управления огнем артиллерии в составе:

- лазерный целеуказатель-дальномер;
- тепловизионный прицел;
- гирокомпас;
- ЭВМ;
- аппаратура спутниковой навигации;
- цифровая радиостанция.

Применение носимых комплексов управления огнем существенно расширяет боевые возможности ствольной артиллерии.

company-level missions, which is key to success in mountain warfare.

The KBP-designed artillery projectiles employ the same loading and firing techniques as routine unguided projectiles and can use the same charges in separate-loading systems. Moreover, the use of guided munitions does not change the organization of an artillery unit: the only change is the replacement of a conventional rangefinding sighting system by a new laser rangefinder/target designator that acts in the same manner as the conventional system when unguided munitions are used.

A modern fire control system is key to success

Guided artillery weapons systems require modern fire control systems light and compact enough to be effectively used by a crew of two to three on any terrain, providing multi-channel control, ensuring an all-weather day/night target designation capability, topographic preparation of command and observation posts, and automated calculations and data/command exchange between command and observation facilities.

KBP offers a man-portable artillery fire control system for a crew of two men, which includes

- laser rangefinder/target designator;
- thermal sight;
- gyro compass;
- computer;
- satellite navigation system;
- digital radio terminal.

Man-portable artillery fire control systems make barrel artillery units more effective than ever.

The Krasnopol 152-mm guided artillery projectile

The Krasnopol-M1 152-mm guided artillery projectile

Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Краснополь»

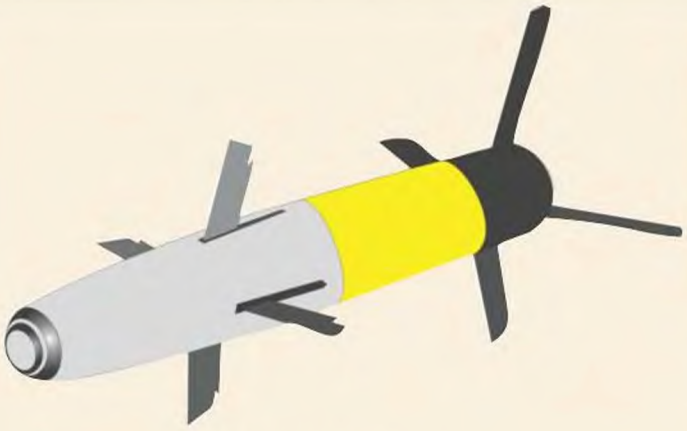
Предназначен для поражения первым выстрелом без пристрелки пусковых установок тактических ракет, танков, БМП, артиллерийских орудий, как движущихся (со скоростью до 36 км/ч), так и неподвижных, расположенных открыто и в окопах, а также блиндажей, мостов, переправ, надводных целей (боевых, десантных и транспортных кораблей) на дальностях от 3 до 25 км.

The 2K25 Krasnopol guided artillery weapons system

The Krasnopol ensures a first-round kill of moving (maximal speed 36km/h) and stationary open and dug-in missile launchers, tanks, infantry fighting vehicles, and artillery pieces; dugouts, bridges, floating bridges, and surface ships at distances from 3km to 25km.

The Krasnopol does not require any changes in fire preparation, firing positions, and meteorological/topographic support, and is compatible with towed guns and self-propelled 152- and 155-mm howitzers firing from enclsoed as well as open positions. The system renders barrel artillery smart-weapons accuracy and requires two to three times as few guns, 10 to 15 times as few munitions, lowering the cost of each mission five to 10 times. All projectiles are dust- and water-proof and can therefore be used in any field conditions. The homer's optical system is shielded by a nose cone jettisoned in flight.

The Krasnopol is also compatible with the ammunition stowages of standard self-propelled guns. Longer than a con-



Управляемый снаряд «Краснополь»
Krasnopol guided projectile

Лазерный целеуказатель-дальномер 1Д22
1D22 laser ranger designator

Комплекс «Краснополь» не предъявляет дополнительных требований к оборудованию огневых позиций и командно-наблюдательного пункта, а также к точности метео- и топогеодезической подготовки. Стрельба управляемым снарядом производится как из буксируемых орудий, так и из самоходных гаубиц калибров 152 и 155 мм, с открытых или закрытых огневых позиций.

Артиллерия становится высокоточным средством поражения целей, в том числе движущихся, при уменьшении:

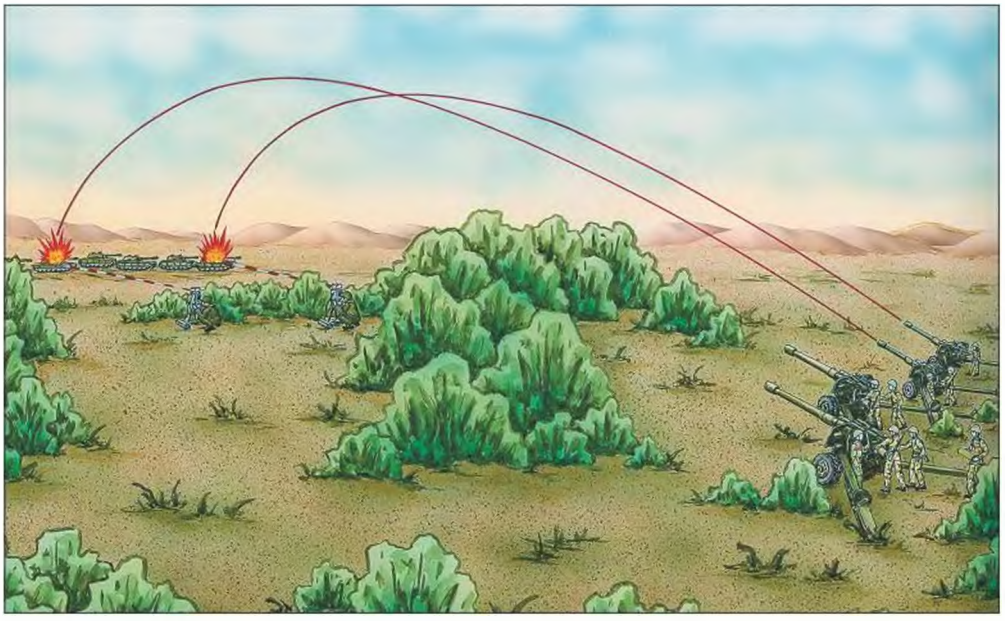
- количества привлекаемых орудий – в 2–3 раза;
- расхода боеприпасов – в 10–15 раз;
- стоимости выполнения боевых задач – в 5–10 раз.

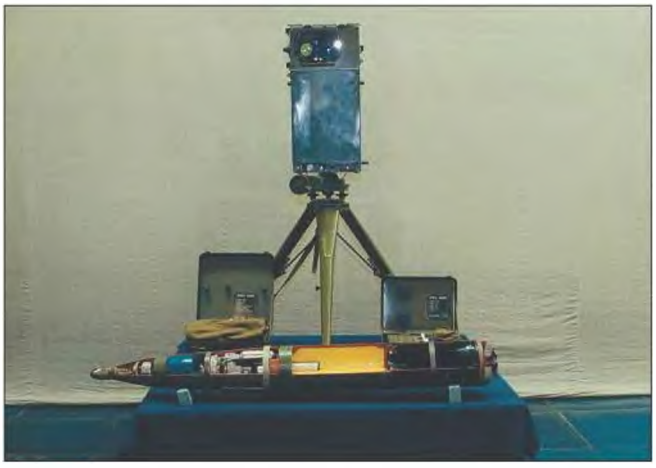
Для исключения влияния атмосферной среды на бортовую аппаратуру снаряда он пыле-, влаго-, брызгозащищен, что не накладывает ограничений на время нахождения снаряда в полевых условиях без контейнера при подготовке его к стрельбе.

Для защиты оптики головки самонаведения от загрязнения и повреждений снаряд оснащен носовым блоком, отделяемым в полете.

«Краснополь» удобен при размещении в боевом отделении САО, подготовке к стрельбе и производстве выстрела.

Для размещения в штатной боеукладке боевого отделения САО снаряд выполнен в виде двух отсеков –





снарядного, включающего в себя боевую часть, разгонный двигатель и блок стабилизаторов, и отсека управления (автопилотный блок, головка самонаведения, носовой блок). Оба отсека стыкуются перед стрельбой с помощью быстросвинчивающегося соединения.

Состав комплекса:

- 152-мм управляемый артиллерийский снаряд (УАС) 3ОФ39 с лазерной полуактивной головкой самонаведения;
- метательный заряд – специальный или из числа штатных для конкретной артсистемы калибра 152 мм;
- лазерный целеуказатель-дальномер (ЛЦД) типа 1Д20 (1Д22).

ventional round, it is separated in two parts (one includes the warhead, the booster, and the stabilizing unit, the other the autopilot, the homer, and the nose cone) clipped together before loading.

The system includes a 152-mm 3OF39 guided artillery projectile with semi-active laser-assisted homer; a specialized or standard 152-mm booster; and a 1D20 (1D22) laser rangefinder/target designator.

Тактико-технические характеристики

Калибр снаряда, мм	152	155
Дальность стрельбы из артиллерийских систем Д-20, 2С3М, А65, С19, G5/G6, M109, TRF1, км	20–22	
Дальность подсвета цели лазерным целеуказателем-дальномером 1 Д20, 1Д22, DHY307, км:		
танк	7	
катер	20	
Способ поражения цели	сверху, по взлетно-пикирующей траектории	
Вероятность попадания снаряда в цель	0,7–0,8	
Масса, кг:		
снаряда	50,8	51,3
БЧ/ВВ	20,5/ 6,4	
Длина снаряда, мм	1305	
Боевая часть	осколочно-фугасная	
Температурный диапазон боевого применения, град. С	от –40 до +40	от –40 до +60

Basic Characteristics

Caliber, mm	152	155
Range of fire (D-20, 2S3M, A65, S19, G5/G6, M109, TRF1), km	20–22	
Laser rangefinding/target designation effective distance (1 D20, 1D22, DHY307) km, for target types:		
tank	7	
fastboat	20	
Combat employment	engages target from upside (dive)	
Hit probability	0.7–0.8	
Weight, kg:		
round	50.8	51.3
warhead/explosive charge	20.5/ 6.4	
Length, mm	1,305	
Warhead type	high-explosive	
Operational temperatures, °C	–40 to +40	–40 to +60

Комплекс управляемого артиллерийского вооружения КМ-1 «Краснополь-М1»

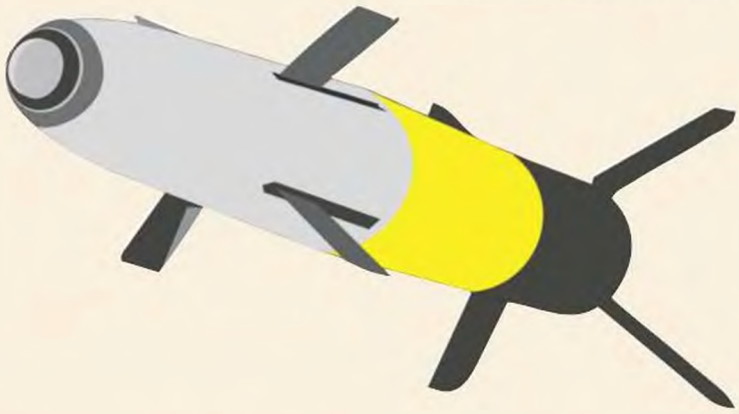
Комплекс «Краснополь-М1» является дальнейшим совершенствованием комплекса «Краснополь». Предназначен для поражения пусковых установок тактических ракет, артиллерийских орудий и минометов, расположенных открыто и в окопах, защищенных огневых точек

The KM-1 Krasnopol-M1 guided artillery weapons system

The Krasnopol-M1, a Krasnopol upgrade, ensures a first-round kill of moving (maximal speed 36km/h) and stationary open and dug-in missile launchers, tanks, infantry fighting vehicles, towed/self-propelled artillery pieces, and various field installations and fortifications.

155-мм буксируемая гаубица М3-146-1
155-мм М3-146-1 towed howitzer

155-мм управляемый снаряд «Краснополь»
155-mm Krasnopol guided projectile



полевого типа, танков, САУ, БМП и БТР на месте и в движении со скоростью до 36 км/ч.

Состав комплекса:

- 155-мм управляемый артиллерийский снаряд (УАС) К155 с лазерной полуактивной головкой самонаведения;
- метательный заряд – специальный или из числа штатных для конкретной артсистемы калибра 155 мм;
- лазерный целеуказатель-дальномер (ЛЦД) типа 1Д20 (1Д22).

The system includes a 155-mm K155 guided artillery projectile with semi-active laser-assisted homer; a specialized or standard 155-mm booster; and a 1D20 (1D22) laser rangefinder/target designator.

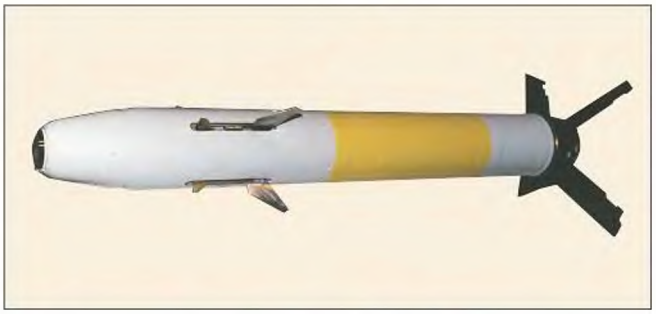
Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	155
Дальность стрельбы из артиллерийских систем G5/G6, M109, FH77B, км	22–25
Способ поражения цели	сверху, по взлетно-пикирующей траектории
Вероятность попадания снаряда в цель	
на дальности до 12 км	0,8–0,9
на дальности свыше 12 км по цели, движущейся со скоростью до 36 км/ч	не менее 0,6
Длина снаряда, мм	960
Масса, кг:	
снаряда	45
БЧ/ВВ	22/8,5
Боевая часть	осколочно-фугасная
Размещение в штатных боеукладках САО	обеспечивается
Вид установок стрельбы	автоматический
Заряжание	автоматическое
Температурный диапазон боевого применения, °С	от -40 до +60

Basic Characteristics	
Caliber, mm	155
Range of fire (G5/G6, M109, FH77B), km	22–25
Combat employment	engages target from upside (dive)
Hit probability:	
up to 12km to the target	0.8 – 0.9
over 12km to a target moving at up to 36km/h	no less than 0.6
Length, mm	960
Weight, kg:	
round	45
warhead/explosive charge	22/ 8.5
Warhead type	high-explosive
Fits in with self-propelled artillery ammunition stowages	yes
Fire setting	automatic
Loading	automatic
Operational temperatures, °C	–40 to +60

Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Китолов-2М»

Предназначен для поражения одиночных и групповых неподвижных и движущихся, бронированных и небронированных целей и инженерных сооружений. КАВ «Китолов-2М» является единственным в мире комплексом управляемого вооружения, используемым для стрельбы из широко распространенных артиллерийских систем калибра 122 мм.

The Kitolov-2M guided artillery weapons system



The Kitolov-2M, the world-only artillery weapons system compatible with widespread 122-mm guns, is effective against stationary and moving unarmored and armored vehicles or groups of vehicles, and against field installations and fortifications.

Тактико-технические характеристики	
Калибр снаряда, мм	122
Максимальная дальность стрельбы, км	12
Способ поражения цели	сверху, по взлетно-пикирующей траектории
Вероятность попадания снаряда в цель	0,8–0,9
Боевая часть	осколочно-фугасная
Масса, кг:	
снаряда	28
БЧ/ВВ	12,25/5,3
Температурный диапазон боевого применения, °С	от –20 до +60

Basic Characteristics	
Caliber, mm	122
Effective range, km	12
Combat employment	engages target from upside (dive)
Hit probability	0.8–0.9
Warhead type	high-explosive
Weight, kg:	
round	28
warhead/explosive charge	12.25/5.3
Operational temperatures, °C	–20 to +60

Комплекс управляемого вооружения «Кастет»

Предназначен для повышения боевой эффективности 100-мм противотанковых пушек МТ-12 (Т-12Н) и поражает управляемой ракетой, выстреливаемой из ствола пушки,

The Kastet guided artillery weapons system

The Kastet was developed for the standard 100-mm MT-12 (T-12N) antitank guns. With the Kastet, the gun fires an antitank missile effective against modern tanks, ensuring a pow-

современные танки, оснащенные динамической защитой, малоразмерные цели – инженерные защитные сооружения, танки в окопах на дальностях до 4000 м.

Комплекс не требует доработок пушек и специальной подготовки их к стрельбе. Может применяться для пушки, находящейся на огневой позиции.

Состав комплекса:
- выстрел 3УБК10М с управляемой ракетой 9М117М;
- наземная аппаратура управления 9С53.

erful anti-reactive-armor capability, and also effective against small targets – various field installations and fortifications – at distances up to 4,000m.

The system requires no changes to or additional preparation of operational and field-deployed guns and includes a 3UBK10M round with the 9M117M missile and the 9S53 fire control unit.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы ПТУР, м	100–5000
Бронепробиваемость, мм	600
Преодоление динамической защиты	обеспечивается
Система управления	полуавтоматическая, по лучу лазера
Полетное время на 4000 м, с	13,5
Длина выстрела, мм	1140
Масса выстрела, кг	27

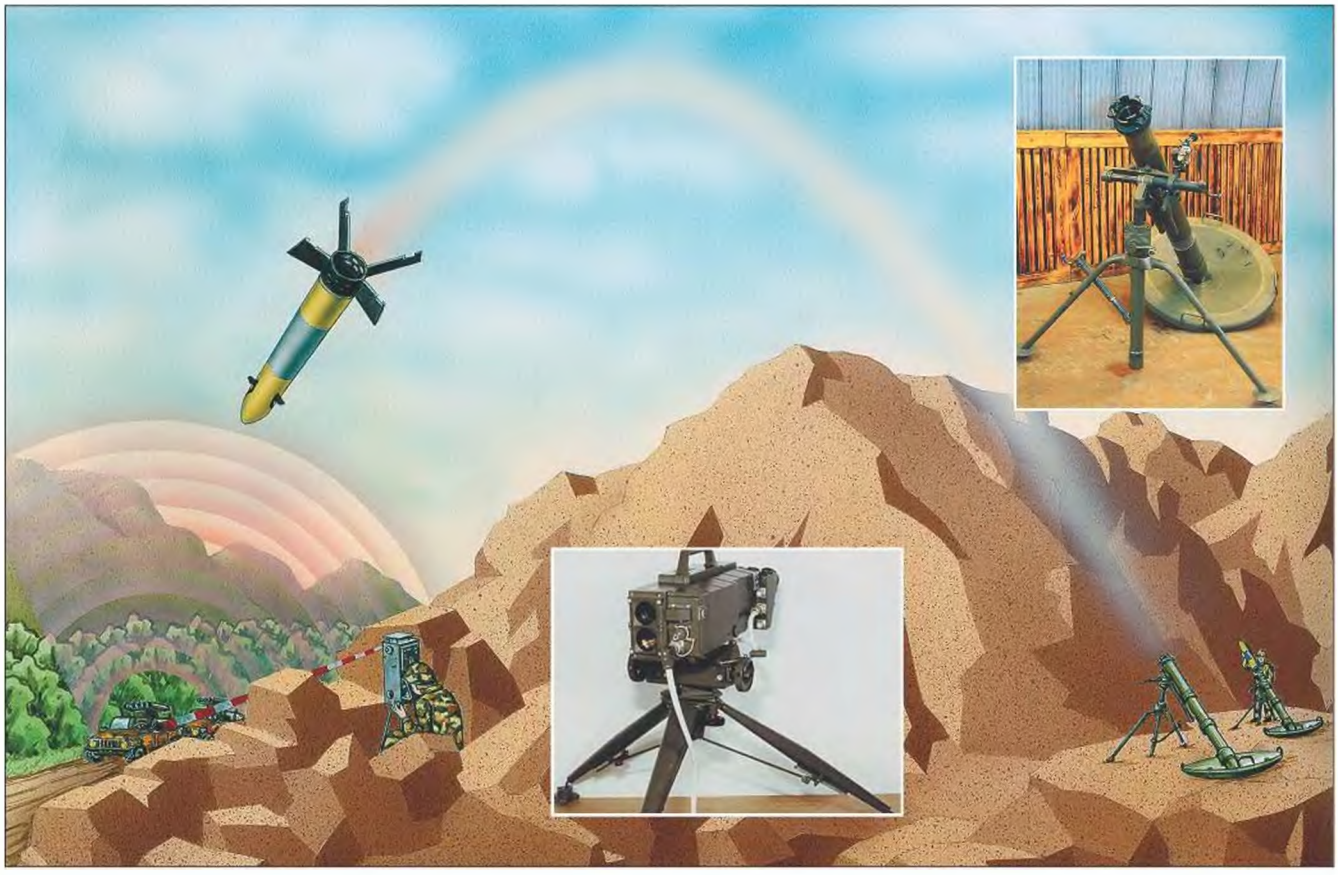
Basic Characteristics	
Missile range of fire, m	100–5,000
Armor penetrating capability, mm	600
Anti-reactive-armor capability	yes
Guidance system	semi-automatic laser-assisted
Flight time at 4,000m, sec	13.5
Overall length, mm	1,140
Weight, kg	27

Комплекс управляемого вооружения «Грань» для минометов калибра 120 мм

Предназначен для поражения одиночных и групповых неподвижных и движущихся, бронированных и небронированных целей и инженерных сооружений при стрельбе практически из всех гладкоствольных и нарезных минометов калибра 120 мм.

The Gran guided weapons system for 120-mm mortars

The system is effective against stationary and moving unarmored and armored vehicles or groups of vehicles, and against field installations and fortifications and can be fired from any rifled as well as smoothbore 120-mm mortar.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Дальность стрельбы, км	1,5–9
Способ поражения цели	сверху, по пикирующей траектории
Длина мины, мм	1200
Боевая часть	осколочно-фугасная
Масса, кг:	
мины	27
БЧ/ВВ	11,2/5,3
Температурный диапазон боевого применения, град. С	от –40 до +60

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Range of fire, km	1.5–9
Combat employment	engages target from upside (dive)
Length, mm	1,200
Warhead type	high-explosive
Weight, kg:	
mine	27
warhead/explosive charge	11.2/5.3
Operational temperatures, °C	–40 to +60

Российская концепция импульсной коррекции

В 60-е годы XX века в России начата разработка одного из направлений высокоточного оружия – импульсной коррекции. Российская концепция импульсной коррекции – RCIC-технология – основана на управлении боеприпасом на коротком отрезке конечного участка баллистической траектории. Она успешно применяется в принятых на вооружение артиллерийских и минометных комплексах с 240-мм корректируемыми боеприпасами «Смельчак» и 152-мм «Сантиметр». Комплексы RCIC с лазерным наведением начали поступать на вооружение с начала 80-х годов.

В артиллерийском корректируемом снаряде (КАС), выполненном на базе RCIC-технологии, обладающем малым техническим рассеиванием на баллистическом участке полета, оснащенном высокоэнергетической ракетной импульсной системой коррекции, такое решение реализуется.

Из анализа характера целей вероятного противника, поражаемых огнем артиллерии дивизии с закрытых огневых позиций, следует, что значительная их часть (более 70%) – объекты бронетанковой техники, расположенные на дальностях от 0,2–0,3 км до 10–15 км относительно линии боевого соприкосновения. Для их поражения необходимо практически прямое попадание одного-трех снарядов среднего калибра. Поэтому задача модернизации дальнобойной артиллерии с целью эффективного поражения бронетанковой техники с закрытых огневых позиций без применения лазерного целеуказания является приоритетной.

Однако, учитывая перспективные методы маскировки и разнообразие целей (помимо бронетанковой техники, пункты связи, крепости, пещеры, плавсредства, мосты, переправы и др.), задача совершенствования и расшире-

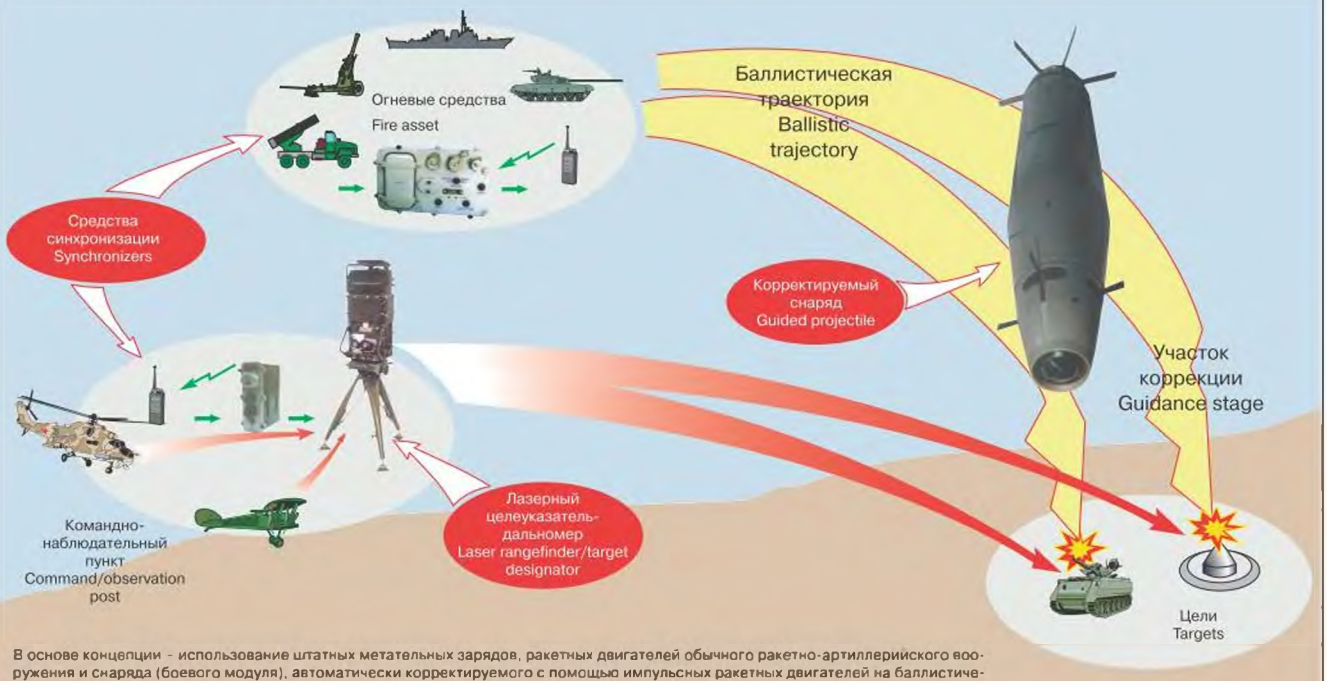
Russian Concept of Impulse Correction

Impulse correction (or pulse correction) has been developed as part of Russian smart weapons programs since the 1960s and evolved into the RCIC (Russian Concept of Impulse Correction) technology correcting the munition flight during a short terminal stage of flight. The concept has been effectively used in gun and mortar systems firing 240-mm Smelchak and 152-mm Santimetr smart munitions. Laser-guided RCIC systems have been fielded since the 1980s.

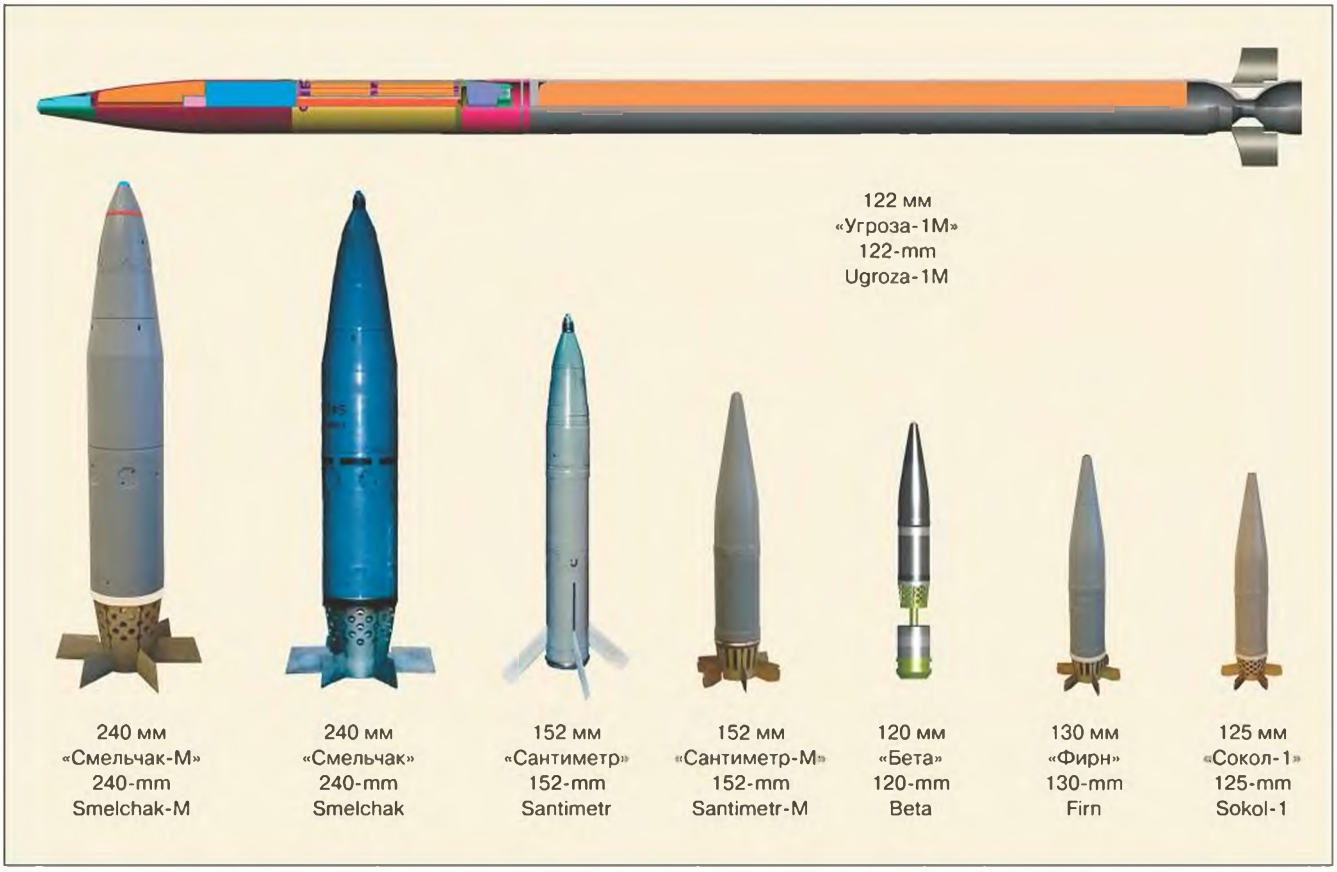
The RCIC technological solutions have been implemented in low-dispersion jet-guided artillery projectiles.

The bulk of targets vulnerable to artillery fire from enclosed positions (over 70%) is armor at distances of

Российская концепция импульсной коррекции
Russian Concept of Impulse Correction



В основе концепции – использование штатных метательных зарядов, ракетных двигателей обычного ракетно-артиллерийского вооружения и снаряда (боевого модуля), автоматически корректируемого с помощью импульсных ракетных двигателей на баллистической траектории: автономно (при необходимости) по ненаблюдаемой цели на среднем участке полета и самонаводящегося на конечном участке полета по сигналам от безгироскопного индикатора координатора цели
The concept is based on the use of standard boosters and rocket engines with a projectile guided in flight by pulse jet vanes independently (if the target is not visible, in midcourse) and at the terminal stage by the gyroless target indicator signal.



ния применения средств модернизации обычной полевой артиллерии на базе полуактивного самонаведения с лазерным целеуказанием остается актуальной.

Самым мощным и не имеющим мировых аналогов комплексом высокоточной ствольной артиллерии, реализованным на базе RCIC-технологии, в настоящее время является российский комплекс «Смельчак» корректируемого артиллерийского вооружения с лазерным наведением для 240-мм минометов с корректируемой миной в обычном снаряжении.

Таким образом, RCIC-технология предусматривает создание высокоточных корректируемых боеприпасов массового применения, серийное изготовление которых могло бы вестись в условиях войны и было бы, в основном, ориентировано на безлюдную технологию, а их массированное боевое использование не требовало бы привлечения высококвалифицированных специалистов.

200m to 15km from the forward line. A successful engagement requires one to three medium-caliber direct hits. Thus, effective anti-armor capability without laser target designation is precondition of successful artillery fire on the modern battlefield, though laser-assisted guidance and target designation remain high on the artillery agenda due to effective camouflage assets and a large variety of possible targets ranging from armor to fortresses, caves, installations, bridges etc.).

The Russian RCIC-based 240-mm Smelchak system for laser-guided conventional mortar shells is the world-only heavy smart barrel artillery system.

The RCIC technology is fully war-oriented, i.e. RCIC-based munitions can be mass-produced in the conditions of Code Red mobilization with little use of highly qualified workforce, and combat employment does not require qualified gun operators.

152-мм выстрелы 3ВОФ63 (66) с корректируемым осколочно-фугасным снарядом 30Ф38 «Сантиметр», «Сантиметр-М»

Предназначены для поражения бронированной техники в районах сосредоточения, пусковых установок и артсистем на огневых позициях, пунктов управления и связи, долговременных оборонительных сооружений, мостов и переправ.

Состав:

- выстрел со 152-мм корректируемым осколочно-фугасным снарядом 30Ф38;
- лазерный целеуказатель-дальномер 1Д15 (1Д20);
- средства синхронизации 1А35К, 1А35И;
- средства радио (проводной) связи: радиостанции Р-107М, Р-108М;
- полевой телефон Т-57 с кабелем П-274М;
- 152-мм пушка-гаубица Д20, 2С3, 2С5.

The 3VOF63 (66) 152-mm rounds with the 30F38 guided high-explosive/fragmentation Santimetr/Santimetr-M projectile

The projectiles are used against groups of armor, artillery and missile systems, command/control/communication installations, heavy fortifications, and bridges.

The system includes:

a round with the 30F38 guided high-explosive/fragmentation projectile;

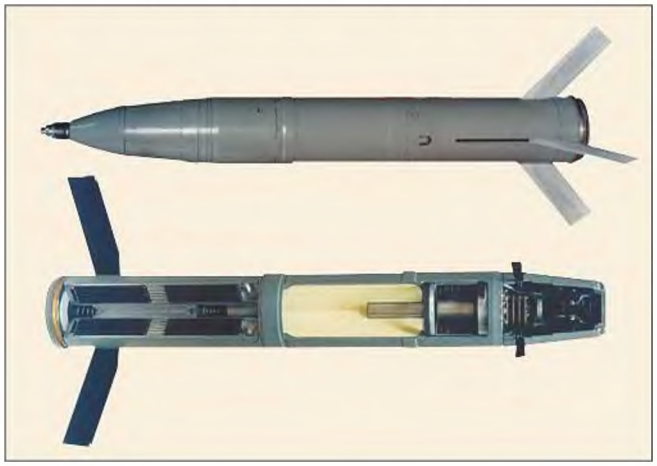
a 1D15 (1D20) laser rangefinder/target designator;

1A35K and 1A35I synchronizers;

radio communication means: R-107M and R-108M radio terminals;

the T-57 field telephone with the P-274M cable;

a 152-mm D20, 2S3, 2S5 gun-howitzer.



Тактико-технические характеристики

	«Сантиметр»	«Сантиметр-М»
Артиллерийские системы	Д-20, 2С3М, 2С5	Д-20, 2С3М, 2С19 2С19М1, 2А65, 2С33
Калибр, мм	152	152
Дальность стрельбы, км	0,8–12,0	0,8–15–20 (в зависимости от артиллерийской системы)
Дальность лазерного целеуказания, км	0,2–7,0	0,2–10
Расход боеприпасов на поражение цели, выстр.	1–3	1–3
Точность попадания, (КВО), м	0,8–1,8	0,8–1,5
Время самонаведения, с	0,05–3	0,05–3
Время лазерного целеуказания, с	1–3	1–3
Длина снаряда, мм	1195	940
Масса снаряда, кг	49,5	43,5
ТНТ эквивалент боевой части, кг	8,5	12
Система наведения	полуактивная, лазерная	полуактивная, лазерная
Способ наведения	импульсная коррекция на конечном участке баллистической траектории	

Basic Characteristics

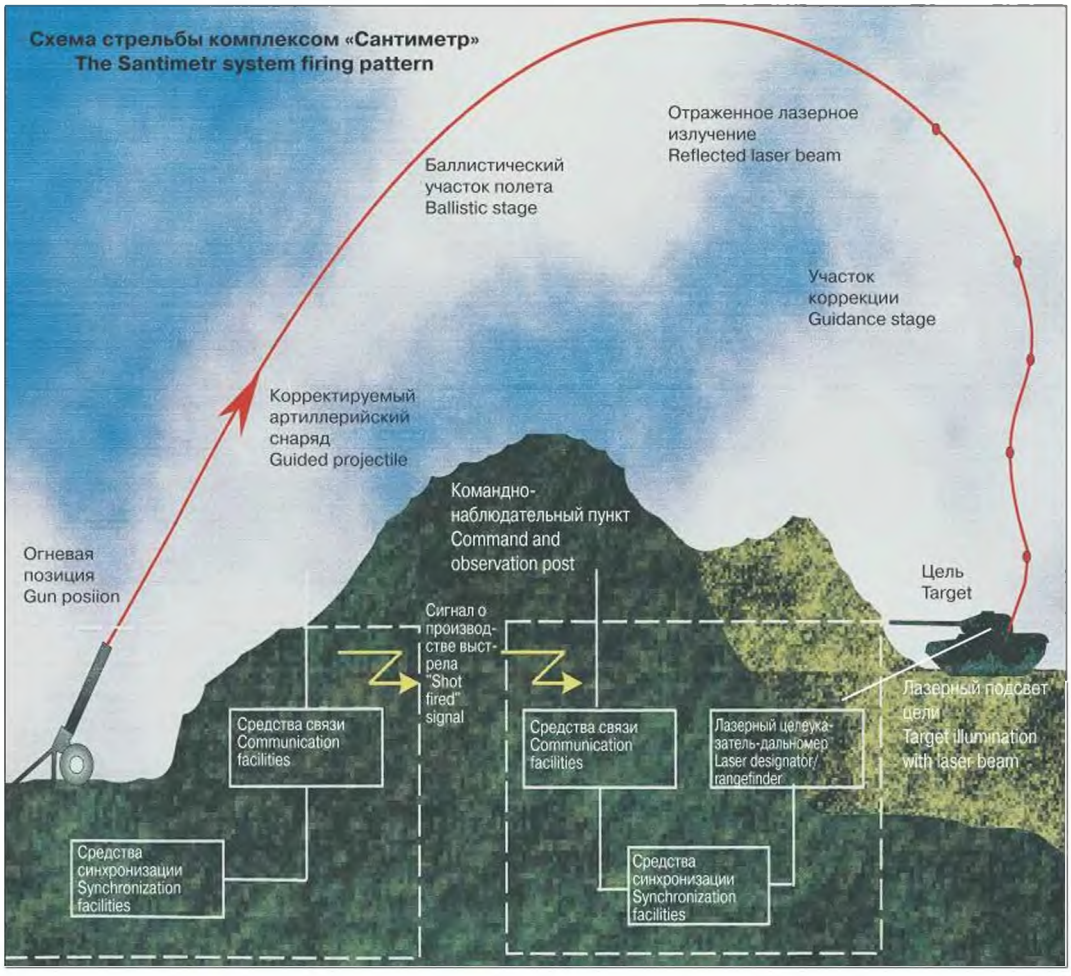
	Santimetr	Santimetr-M
Gun types	D-20, 2S3M, 2S5,	D-20, 2S3M, 2S19 2S19M1, 2A65, 2S33
Caliber, mm	152	152
Range of fire, km	0.8–12.0	0.8–15–20 (gun-specific)
Laser rangefinding effective distance, km	0.2–7.0	0.2–10
Number of rounds to kill the target	1–3	1–3
CEP, m	0.8–1.8	0.8–1.5
Homing time, sec	0.05–3	0.05–3
Laser rangefinding time, sec	1–3	1–3
Length, mm	1,195	940
Weight, kg	49.5	43.5
Warhead TNT equivalent, kg	8.5	12
Guidance	semi-active laser-assisted	semi-active laser-assisted
Guidance technique	pulse correction at the terminal stage	

Корректируемый артиллерийский снаряд комплекса «Сантиметр-М1»

Предназначен для поражения бронированной техники в районах сосредоточения, пусковых установках и артсистем на огневых позициях, пунктов управления и связи, долговременных оборонительных сооружений мостов и переправ.

The Santimetr-M1 guided artillery projectile

The projectiles are used against groups of armor, artillery and missile systems, command/control/communication installations, heavy fortifications, and bridges.



Тактико-технические характеристики	
Артиллерийская система	САУ 350, М-198, F-3, FH-70, M-109 A1, A3, A5, A6
Калибр, мм	155
Длина, мм	940
Масса, кг	40,9
Дальность стрельбы, км:	
максимальная (в зависимости от артсистемы)	15–20
минимальная	2,0
Тип боевой части	осколочно-фугасная
ТНТ эквивалент, кг	12
Точность попадания (КВО), м	0,8–1,5
Система наведения	полуактивная лазерная с импульсной коррекцией
Серийное производство	с 2005 г.

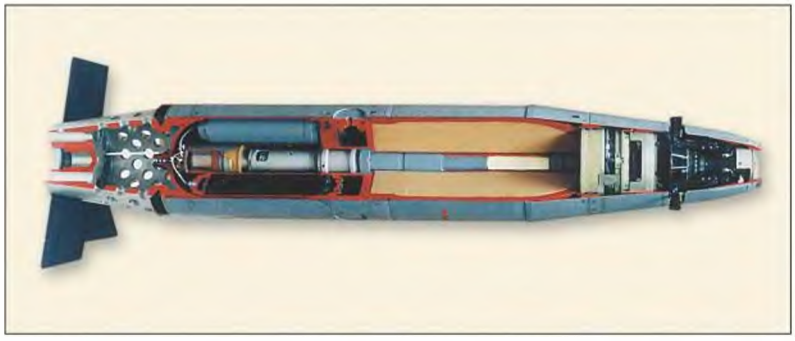
Basic Characteristics	
Gun types	SAU 350, M-198, F-3, FH-70, M-109A1, A3, A5, A6
Caliber, mm	155
Length, mm	940
Weight, kg	40.9
Range of fire, km:	
maximal (gun-specific)	15–20
minimal	2.0
Warhead	high-explosive/ fragmentation
Warhead TNT equivalent, kg	12
CEP, m	0.8–1.5
Guidance	semi-active laser-assisted with pulse correction
Operational since	2005

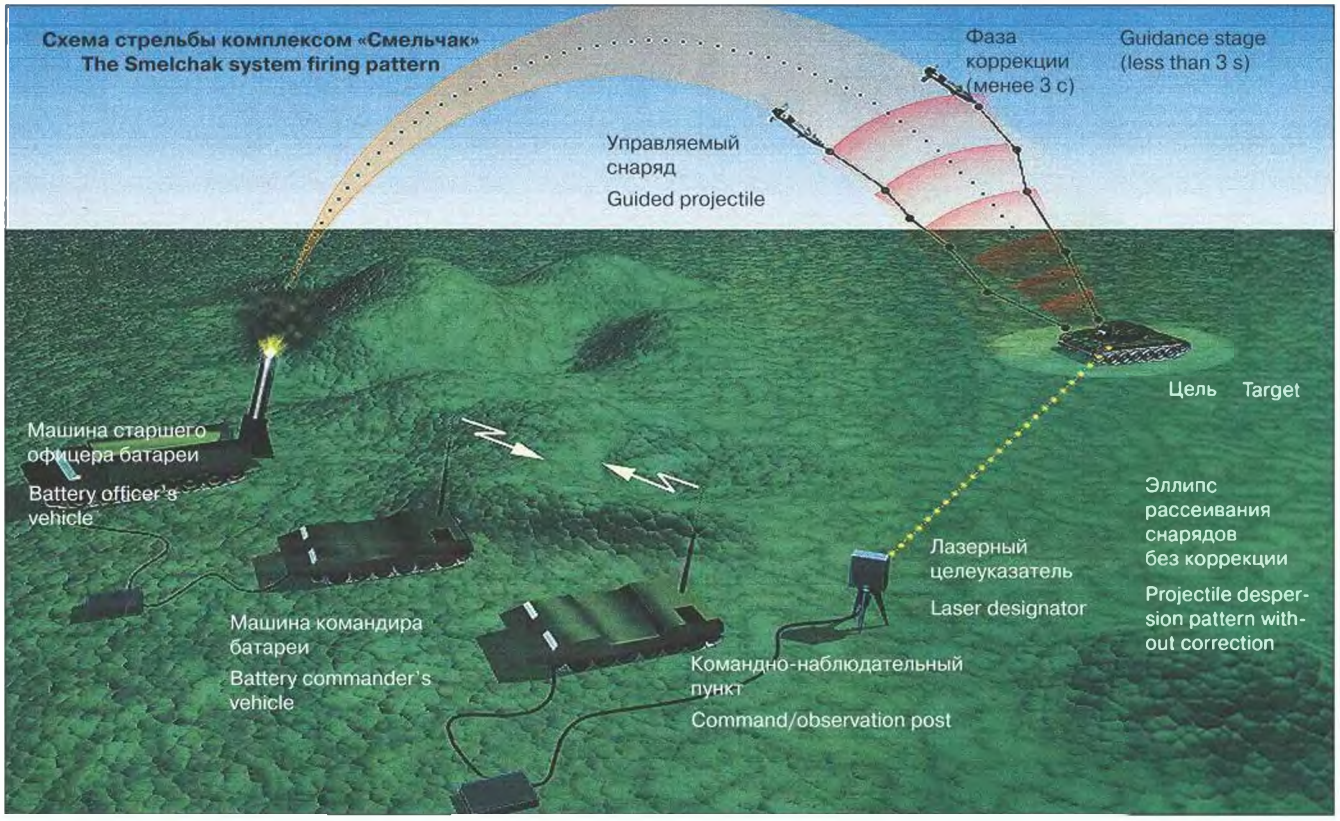
240-мм корректируемая артиллерийская мина комплекса «Смельчак»

Предназначена для поражения бронетанковой техники в местах сосредоточения, пусковых установок и артсистем на огневых позициях, пунктов управления и связи, долговременных оборонительных сооружений, мостов и переправ.

The Smelchak 240-mm guided mortar shell

The shells are used against groups of armor, artillery and missile systems, command/control/communication installations, heavy fortifications, and bridges.



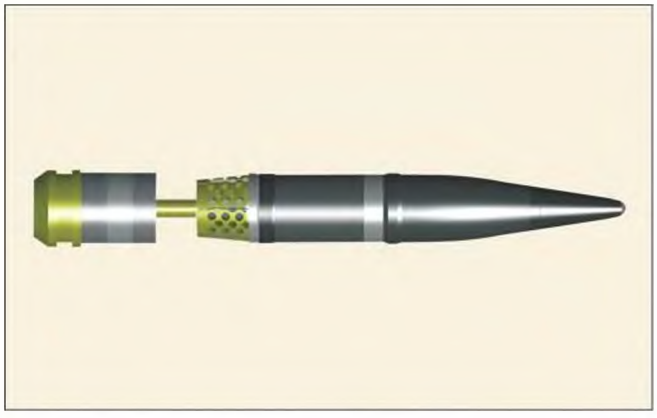


Тактико-технические характеристики	
Артиллерийская система	М-240, 2С4
Калибр, мм	240
Длина, мм	1635
Масса, кг	134,2
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	9,2
минимальная	3,6
Тип боевой части	фугасная
ТНТ эквивалент, кг	32
Точность попадания (КВО), м	0,8–1,8
Система наведения	полуактивная, лазерная, с импульсной коррекцией
Принятие на вооружение, год	1982

Basic Characteristics	
Gun types	M-240, 2S4
Caliber, mm	240
Length, mm	1,635
Weight, kg	134.2
Range of fire, km:	
maximum	9.2
minimum	3.6
Warhead	high-explosive
TNT equivalent, kg	32
CEP, m	0.8–1.8
Guidance	semi-active laser-assisted with pulse correction
Commissioning for use, year	1982

Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Бета» с лазерным наведением для 120-мм минометов типа 2С12

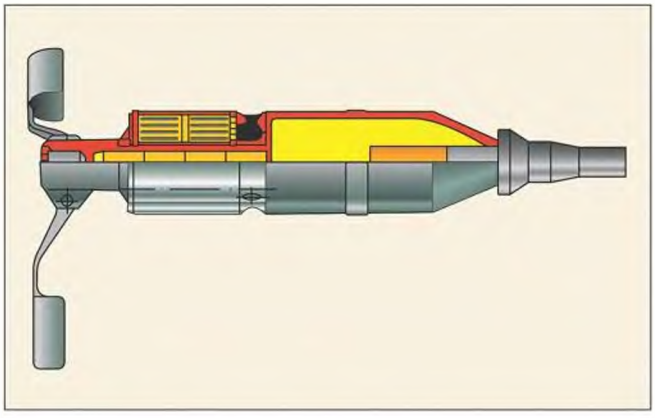
Предназначен для поражения вооружения и военной техники, оборонительных сооружений, мостов и переправ.



Тактико-технические характеристики	
Артиллерийские системы	миномет типа 2С12
Калибр, мм	120
Дальность стрельбы, км	0,5–7,0
Дальность лазерного целеуказания, км	0,2–7,0
Точность попадания, (КВО), м	0,8–1,8
Время самонаведения, с	0,05–3
Время лазерного целеуказания, с	1–3
Длина снаряда, мм	860
Масса мины, кг	до 16
ТНТ эквивалент боевой части, кг	5,0
Система наведения	полуактивная, лазерная
Способ наведения	импульсная коррекция на конечном участке баллистической траектории
Дальность самонаведения, м	до 600

The Beta 2S12 120-mm mortar laser-guided artillery system

The shells are used against groups of armor, artillery and missile systems, installations, fortifications, and bridges.



Basic Characteristics	
Artillery system	2S12 mortar
Caliber, mm	120
Range of fire, km	0.5–7.0
Laser rangefinding effective distance, km	0.2–7.0
CEP, m	0.8–1.8
Homing time, sec	0.05–3
Laser rangefinding time, sec	1–3
Length, mm	860
Mine weight, kg	up to 16
Warhead TNT equivalent, kg	5.0
Guidance	semi-active laser-assisted
Guidance technique	pulse correction at the terminal stage
Homing distance, m	up to 600

Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Фирн-1» для 130-мм пушек типа М46

Предназначен для поражения бронированной техники в местах сосредоточения, пусковых установок и артсистем на огневых позициях, пунктов управления и связи, долговременных оборонительных сооружений, мостов и переправ.

The Firn-1 130-mm M46 gun laser-guided artillery system

The projectiles are used against groups of armor, artillery and missile systems, command/control/communication installations, heavy fortifications, and bridges.

Тактико-технические характеристики	
Артиллерийская система	М46
Калибр, мм	130
Дальность стрельбы, км	0,8–24,0
Дальность лазерного целеуказания, км	0,2–10
Точность попадания, (КВО), м	0,5–1,8
Время самонаведения, с	0,05–3
Время лазерного целеуказания, с	1–3
Длина снаряда, мм	690
Масса, кг:	
снаряда	33,4
боевого модуля	до 6,0
ТНТ эквивалент боевой части, кг	5,0
Система наведения	полуактивная, лазерная
Способ наведения	импульсная коррекция на конечном участке баллистической траектории
Дальность самонаведения, м	до 600

Basic Characteristics	
Gun type	M46
Caliber, mm	130
Range of fire, km	0.8–24.0
Laser rangefinding effective distance, km	0.2–10
CEP, m	0.5–1.8
Homing time, sec	0.05–3
Laser rangefinding time, sec	1–3
Length, mm	690
Weight, kg:	
round	33.4
combat module	up to 6.0
Warhead TNT equivalent, kg	5.0
Guidance	semi-active laser-assisted
Guidance technique	pulse correction at the terminal stage
Homing distance, m	up to 600

Комплекс корректируемого вооружения «Угроза-1М» с лазерным наведением для РСЗО типа БМ-21 «Град»

Предназначен для поражения живой силы, артиллерии и небронированной техники в районах сосредоточения в тактической глубине войск противника.

The Ugroza-1M BM-21 Grad MLRS laser-guided artillery system

The munitions are used against enemy personnel, artillery, and groups of unarmored vehicles in the tactical rear.

Тактико-технические характеристики	
Артиллерийские системы	типа БМ-21
Калибр, мм	122
Дальность стрельбы, км	1,6–42,0
Дальность лазерного целеуказания, км	0,2–10
Точность попадания, (КВО), м	0,8–1,8
Время самонаведения, с	0,05–3
Время лазерного целеуказания, с	1–3
Длина снаряда, мм	2870
Масса, кг:	
снаряда	66,0
боевого модуля	21
ТНТ эквивалент боевой части, кг	5,0
Система наведения	комбинированная: - пассивная (по характерной конфигурации БТТ); - полуактивная, лазерная (при стрельбе с закрытых ОП)
Способ наведения	импульсная коррекция на конечном участке баллистической траектории
Дальность самонаведения, м:	
в пассивном режиме	до 600
в полуактивном режиме	до 1200

Basic Characteristics	
MLRS types	BM-21-based
Caliber, mm	122
Range of fire, km	1.6–42.0
Laser rangefinding effective distance, km	0.2–10
CEP, m	0.8–1.8
Homing time, sec	0.05–3
Laser rangefinding time, sec	1–3
Length, mm	2,870
Weight, kg:	
round	66.0
combat module	21
Warhead TNT equivalent, kg	5.0
Guidance	combined: passive (target contour-based) with semi-active laser-assisted (from enclosed firing positions)
Guidance technique	pulse correction at the terminal stage
Homing distance, m:	
passive mode	up to 600
semi-active mode	up to 1,200

Комплекс корректируемого танкового вооружения «Сокол-1» с лазерным наведением для 125-мм танковой пушки типа Д-81

The Sokol-1 125-mm D-81 tank gun laser-guided artillery munition

Предназначен для поражения бронетанковой техники противника.

The munitions are used against armor.

Тактико-технические характеристики	
Артиллерийские системы	танковая пушка типа Д-81
Калибр, мм	125
Дальность стрельбы, км:	
по бронетехнике	0,1–5,0
по вертолетам	1,5–8,0
с закрытых позиций	до 12
Точность попадания, (КВО), м	0,8–1,5
Расход боеприпасов на поражение цели, выстр.	1–2
Время самонаведения, с	0,05–1 (пасс.)
Длина снаряда, мм	675
Масса снаряда, кг	23,0
Бронепробиваемость, мм	не менее 700
Система самонаведения	комбинированная: - пассивная (по характерной конфигурации БТТ); - полуактивная, лазерная (при стрельбе с закрытых ОП)
Способ наведения	импульсная коррекция на конечном участке баллистической траектории
Время лазерного целеуказания, с	1–3
Дальность самонаведения, м:	
в пассивном режиме	до 200
в полуактивном режиме	до 500

Basic Characteristics	
Gun type	D81 tank gun
Caliber, mm	125
Range of fire, km, target types:	
armor	0.1–5.0
rotary-wing aircraft	1.5–8.0
from enclosed firing positions	up to 12
CEP, m	0.8–1.5
Number of rounds to kill the target	1–2
Homing time, sec	0.05–1 (passive)
Length, mm	675
Weight, kg	23.0
Armor penetrating capability, mm	no less than 700
Guidance	combined: passive (target contour-based) with semi-active laser-assisted (from enclosed firing positions)
Guidance technique	pulse correction at the terminal stage
Laser rangefinding time, sec	1–3
Homing distance, m:	
passive mode	up to 200
semi-active mode	up to 500

Боеприпасы к противотанковым орудиям

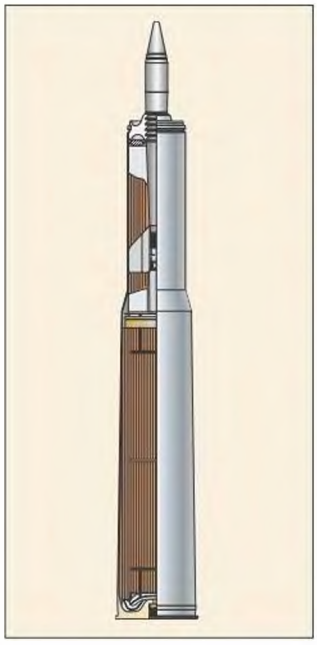
Antitank gun ordnance

100-мм выстрел 3УБМ10 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ24 к пушке МТ-12 (Т-12)

Предназначен для поражения бронированной техники.

The 100-mm 3UBM10 round with the 3BM24 armor-piercing discarding sabot projectile (MT-12/T-12 antitank gun)

The round is used against armor.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	19,9
снаряда	4,55
Длина выстрела, мм	1140
Начальная скорость, м/с	1548
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

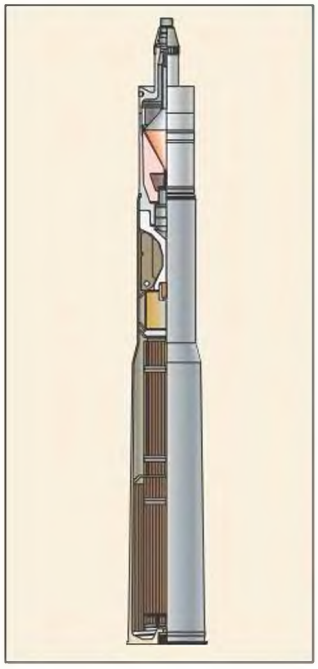
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	19.9
projectile	4.55
Round length, mm	1,140
Muzzle velocity, mps	1,548
Operational temperature limits, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УБК8 с кумулятивным снарядом 3БК16 к пушке МТ-12 (Т-12)

Предназначен для поражения бронированной техники, живой силы, фортификационных и инженерных сооружений, огневых позиций артиллерии, ракетных установок.

The 100-mm 3UBK8 round with the 3BK16 shaped-charge projectile (MT-12/T-12 antitank gun)

The round is used against armor, personnel, fortifications, installations, artillery, and missile launchers.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	23,1
снаряда	9,5
Длина выстрела, мм	1284
Начальная скорость, м/с	1075
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

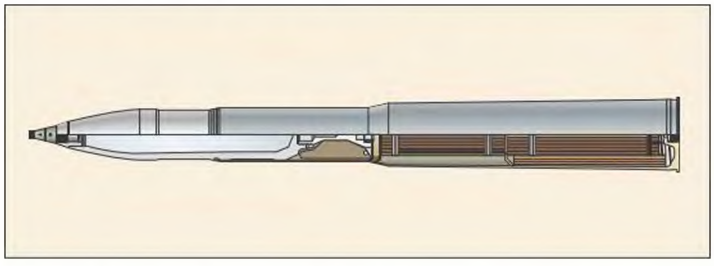
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	23.1
projectile	9.5
Round length, mm	1,284
Muzzle velocity, mps	1,075
Operational temperature limits, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УОФ12 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ35 к пушке МТ-12

Предназначен для поражения живой силы, полевых укреплений, инженерных сооружений полевого типа, огневых позиций артиллерии, минометов, ракетных установок, пехотных огневых средств противника.

The 100-mm 3UOF12 round with the 3OF35 high-explosive/fragmentation projectile (MT-12 gun)

The round is used against personnel, fortifications, installations, guns/mortars, missile launchers, and infantry support means.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг	
выстрела	28,9
снаряда	16,7
Длина выстрела, мм	1284
Начальная скорость, м/с	700
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg	
round	28.9
projectile	16.7
Round length, mm	1,284
Muzzle velocity, mps	700
Operational temperature limits, °C	–40 to +50

Выстрелы 3УБК10, 3УБК10М с унифицированной противотанковой управляемой ракетой 9М117, 9М117М

Предназначены для поражения бронетанковой техники, в том числе оснащенной динамической защитой, а также различных малоразмерных целей (дот, блиндаж и т.д.). Выстрелы унитарного заряжания.

Состоят из унифицированной для всех модификаций выстрелов ракеты 9М117М с тандемной кумулятивной боевой частью и гильзы, внутри которой располагается вышибной заряд, предназначенный для придания ракете начальной скорости. Ракета запускается (выстреливается) из ствола 100-мм гладкоствольной противотанковой пушки МТ-12, Т-12Н (КУВ «Кастет»).

Управление полетом ракеты (наведение ее на цель) осуществляется по лучу лазера аппаратуры наведения с выносной позиции.

Система управления – полуавтоматическая, помехозащищенная. Задача оператора (наводчика) сводится к удержанию перекрестия прицела на цели, при этом ракета автоматически летит в поле управления лазерного луча, чем достигается высокая точность поражения цели.

Оснащение танка управляемым вооружением не требует доработки орудия и боеукладки, не изменяет его внешнего вида и дает преимущество по дальности стрельбы по сравнению с обычным танком в 2–2,5 раза. Это позволяет танку выиграть бой до входа в зону эффективного огня танков противника.

The 3UBK10, 3UBK10M rounds (standard 9M117, 9M117M antitank guided missile)

The unitary rounds are used against armor, incl. that with reactive armor protection, and against small stationary targets like weapons emplacements and dugouts.

Al the rounds include a standard 9M117M antitank guided missile carrying a tandem shaped-charge warhead and a booster. The missile is fired from the 100-mm MT-12 and T-12N (Kastet guided weapons system) smoothbore antitank guns and laser-guided by a separate operator.

The semiautomatic guidance system is immune to interference and ensures high hit probability due to the simplicity of human operation (the operator has to hold the target in the cross hairs).

The upgrade of the tank's weapons system does not require changes to the gun and ammunition storage, does not change the tank's silhouette and gives a double (2.5) advantage in terms of effective range, which in effect renders the upgraded platform a stand-off capability on the battlefield.

Тактико-технические характеристики	3УБК10 (с 9М117)	3УБК10М (с 9М117М)
Максимальная дальность стрельбы, м	4000	5000
Бронепробиваемость по нормали к броне, мм	–	600
Средняя скорость полета на максимальную дальность, м/с	350	300
Масса выстрелов, кг	27,5	27,5

Basic Characteristics	3UBK10 (9M117 missile)	3UBK10M (9M117M missile)
Maximal effective range, m	4,000	5,000
Armor penetration capability, perpendicular to the armor, mm	–	600
Average flight speed, range maximal, mps	350	300
Round weight, kg	27.5	27.5

125-мм боеприпасы к буксируемой гладкоствольной противотанковой пушке «Спрут-Б»

The 125-mm round (Sprut-B towed smoothbore gun)

Предназначены для поражения танков, движущихся подвижных и неподвижных бронированных целей прямой наводкой и с закрытых огневых позиций.

Автоматика пушки обеспечивает скорострельность до 6–8 выстрелов в минуту.

Дальность прямого выстрела при высоте цели 2 м бронебойным подкалиберным снарядом – 2000 м. Максимальная дальность стрельбы осколочно-фугасным снарядом – 12200 м.

The round is used against armor and other armored targets (incl. from enclosed firing positions). The automatic loading system ensures a rate of fire of up to 8rpm.

The effective range of an armor-piercing discarding sabot projectile at a height of 2m is 2,000m, of a high-explosive/fragmentation projectile 12,200m.

125-мм боеприпасы раздельного заряжания к самоходной противотанковой пушке 2С25 «Спрут-СД»

The 125-mm separately loaded rounds (the 2S25 Sprut-SD self-propelled antitank gun)

Предназначены для поражения бронированной техники и живой силы противника в ходе ведения боевых действий подразделениями воздушного, морского десанта, а также специальными подразделениями Сухопутных войск.

На 2С25 установлено 125-мм гладкоствольная пушка 2А75. Для стрельбы из пушки применяются следующие выстрелы раздельного заряжания:

- с бронебойными подкалиберными снарядами 3ВБМ3, 3ВБМ6, 3ВБМ7, 3ВБМ8, 3ВБМ9, 3ВБМ11, 3ВБМ12, 3ВБМ17;
- с кумулятивными снарядами 3ВБК7, 3ВБК10, 3ВБК16;
- с осколочно-фугасными снарядами 3ВОФ22, 3ВОФ36;
- с управляемой ракетой 3УБК14 (с 9М119), 3УБК20 (с 9М119М).

Наибольшая прицельная дальность стрельбы с помощью прицелов 1А40-1М или 1К13-3С составляет:

- бронебойным подкалиберным снарядом – 5000 м;
- кумулятивным снарядом – 4000 м;
- осколочно-фугасным снарядом – 5000 м;
- управляемой ракетой (только с 1К13-3С) – 5000 м.

Наибольшая прицельная дальность стрельбы с помощью ночного прицела ТПН-4 – 1500 м.

Максимальная дальность стрельбы осколочно-фугасным снарядом:

- с помощью бокового уровня – 9400 м;
- с заранее подготовленной позиции – 12000 м.

The round is used against armor and personnel. Can be used in an airborne landing operation, in an amphibious assault operation, and in various special operations.

The 2S25 platform accommodates a 2A75 125-mm smoothbore gun with a real rate of fire of 6rpm to 8rpm with automatic loading (up to 2rpm with manual loading).

The gun fires the following separately loaded rounds:

- 3VBM3, 3VBM6, 3VBM7, 3VBM8, 3VBM9, 3VBM11, 3VBM12, 3VBM17 (armor-piercing discarding sabot projectiles)
- 3VBK7, 3VBK10, 3VBK16 (shaped-charge projectiles)
- 3VOF22, 3VOF36 (high-explosive/fragmentation projectiles)
- 3UBK14 (9M119 antitank guided missile), 3UBK20 (9M119M antitank guided missile).

With the 1A40-1M or 1K13-3S sight, the effective range of an armor-piercing discarding sabot projectile is 5.000m; of a shaped-charge projectile 4,000m; of a high-explosive/fragmentation projectile 5,000m; of an antitank guided missile (the 1K13-3S sight is necessary) 5,000m; with the TPN-4 night sight, the effective range at night is 1,500m. With a clinometer sight, the maximal effective range of a high-explosive/fragmentation projectile is 9400m (up to 12,000m if the firing position has been specially prepared).

Выстрелы к 203-мм артиллерийским системам

203-mm rounds for the artillery systems

203-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ43

Предназначен для уничтожения (подавления) артиллерии, минометов, техники и живой силы в районах сосредоточения, тылов и органов управления войсками, разрушения полевых и долговременных оборонительных сооружений.

Индексы выстрелов: 3ВОФ34, с полным зарядом; 3ВОФ42, с уменьшенным зарядом.

The 203-mm rounds with the 3OF43 high-explosive/fragmentation projectile

The rounds are used against guns, mortars, groups of combat vehicles and personnel, C4I structures, and fortifications. The 3VOF34 is a full-charge projectile; the 3VOF42 is a reduced-charge projectile.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	110
ВВ	17,8
Максимальная дальность стрельбы, км	37,4
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

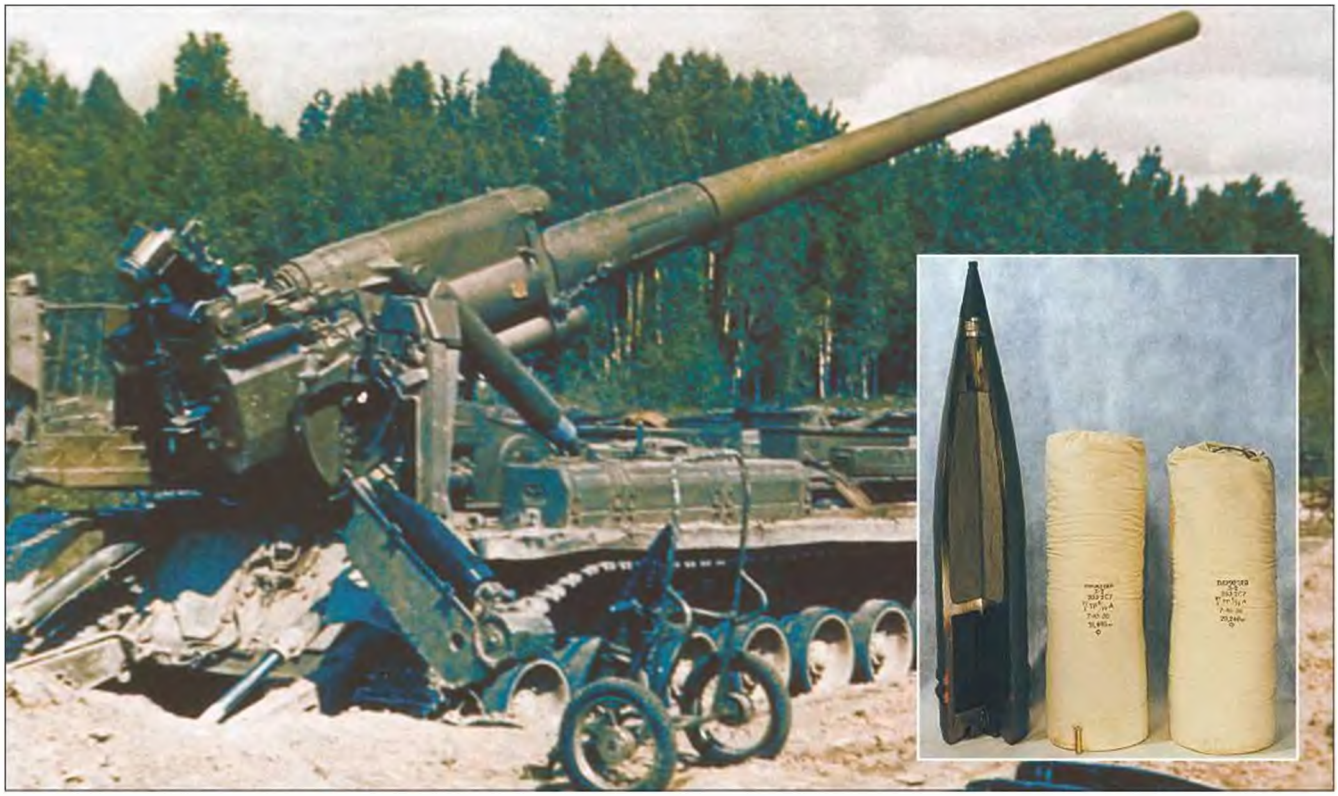
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	110
explosive	17.8
Maximal effective range, km	37.4
Operational temperature limits, °C	±50

203-мм выстрел 3ВОФ35 с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ44

Предназначен для уничтожения (подавления) артиллерии, минометов, техники и живой силы в районах сосредоточения, тылов и органов управления войсками, разрушения полевых и долговременных оборонительных сооружений.

The 203-mm 3VOF35 round with the 3OF44 rocket-assisted high-explosive/fragmentation projectile

The round is used against guns, mortars, groups of combat vehicles and personnel, C4I structures, and fortifications.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	102
ВВ	13,32
Максимальная дальность стрельбы, км	7,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	102
explosive	13.32
Maximal effective range, km	7.5
Operational temperature limits, °C	±50

203-мм выстрел с кассетным снарядом 3-0-14 с осколочными боевыми элементами

Предназначен для поражения огневых позиций артиллерийских и минометных батарей, небронированных целей, живой силы и огневых средств в опорных пунктах.

Индексы выстрелов:

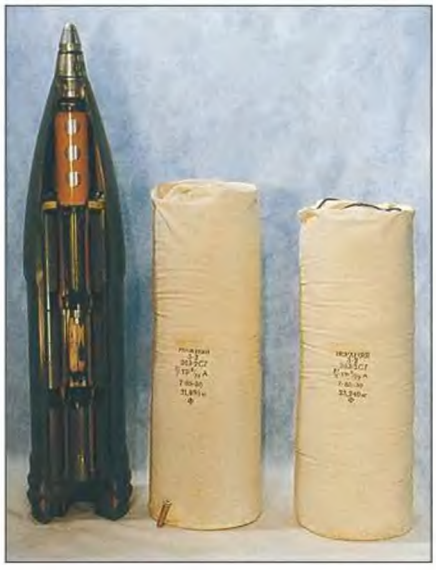
3ВОФ15, с полным зарядом;

3ВОФ16, с уменьшенным зарядом.

The 203-mm rounds with the 3-0-14 fragmentation submunitions cluster warhead

The rounds are used against gun/mortar batteries, groups of unarmored combat vehicles and personnel.

The 3VOF15 is a full-charge projectile; the 3VOF16 is a reduced-charge projectile.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	110
боевого элемента	1,4
ВВ в боевом элементе	0,23
Количество боевых элементов, шт.	24
Максимальная дальность стрельбы, км	30,4
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	110
submunition	1.4
Submunition explosive charge	0.23
Number of submunitions	24
Maximal effective range, km	30.4
Operational temperature limits, °C	±50

Выстрелы к 152-мм артиллерийским системам Д-20, МЛ-20, 2С3М, 2А65 и 2С19

152-mm rounds for the D-20, ML-20, 2S3M, 2A65, 2S19 artillery systems

152-мм выстрел 3ВОФ72 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ45 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19

Предназначен для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, средств ПВО, пусковых установок тактических ракет, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, для поражения живой силы, полевых, фортификационных и других оборонительных сооружений.

Индексы выстрелов:

3ВОФ72 – с дальнобойным зарядом;

3ВОФ58 – с полным зарядом;

3ВОФ73 – с уменьшенным зарядом.

Выстрел комплектуется взрывателем РГМ-2М, метательным зарядом 4Б82, допускается укупорка выстрелов в футляры с последующей укладкой в металлический поддон.

The 152-mm 3VOF72 long-range charge round with the 3OF45 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun; 2S19 self-propelled howitzer)

The round is used against gun/mortar batteries, air defense weapons, tactical missile launchers, armored combat vehicles, personnel, and fortifications. The 3VOF72 is a long-range projectile; the 3VOF58 is a full-charge projectile; the 3VOF73 is a reduced-charge projectile.

The round carries the RGM-2M fuse, the 4B82 booster charge, and can be packed into individual caes loaded into a metal tray.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	43,56
ВВ	7,65
Максимальная дальность стрельбы (2А65, 2С19), км	24,7 (ЗВОФ72); 14,4 (ЗВОФ73); 19,4 (ЗВОФ58)
Эффективность действия снаряда	в 1,2–1,3 раза выше, чем у ОФС ЗОФ25
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	43.56
explosive	7.65
Maximal effective range (2A65, 2S19), km	24.7 (3VOF72); 14,4 (3VOF73); 19,4 3(VOF58)
Comparative effect	higher than the 3OF25 high-explosive/fragmentatio projectile by factor of 1.2–1.3
Operational temperature limits, °C	±50

152-мм выстрел ЗВОФ96 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ64 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19

Предназначен для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, средств ПВО, пусковых установок тактических ракет, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, для поражения живой силы, полевых, фортификационных и других оборонительных сооружений.

Индексы выстрелов:

ЗВОФ96 – с дальнобойным зарядом 4Б82;

ЗВОФ97, с полным зарядом 54-БН-546;

ЗВОФ98, с уменьшенным зарядом 54-Б-546У.

Корпус снаряда изготавливается из снарядных сталей без термической обработки. Ведущий поясок крепится бесканавочным способом.

Выстрел комплектуется взрывателем РГМ-2М, метательным зарядом 4Б82.

The 152-mm 3VOF96 long-range charge rounds with the 3OF64 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun; 2S19 self-propelled howitzer)

The rounds are used against gun/mortar batteries, air defense weapons, tactical missile launchers, armored combat vehicles, personnel, and fortifications.

The 3VOF96 is a long-range projectile; the 3VOF97 is a full-charge projectile; the 3VOF98 is a reduced-charge projectile.

The case of the projectile is made of special steels without thermal treatment, with fluteless rotating band.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	43,56
ВВ	7,8
Максимальная дальность стрельбы (2А65, 2С19), км	24,4 (3ВОФ96); 20 (3ВОФ97)
Эффективность действия снаряда	в 1,3–1,5 раза выше, чем у ОФС 3ОФ45
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

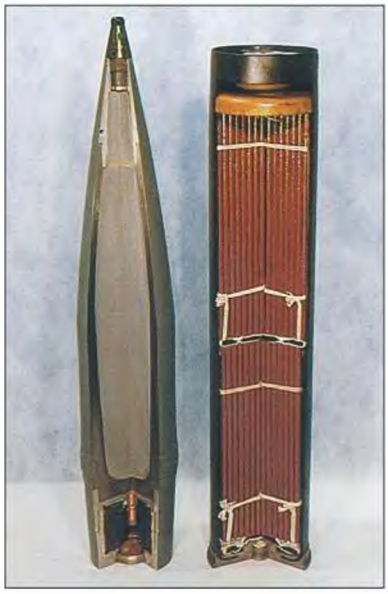
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	43.56
explosive	7.8
Maximal effective range (2A65, 2S19), km	24.4 (3VOF96); 20 (3VOF97)
Comparative effect	higher than the 3OF45 high-explosive/fragmentation projectile by factor of 1.3–1.5
Operational temperature limits, °C	±50

152-мм выстрел 3ВОФ91 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ61 с газогенератором донного вида и дальнобойным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2СЗМ, МЛ-20, 2А65 и 2С19

Предназначен для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, средств ПВО, пусковых установок такти-

The 152-mm 3VOF91 round with the 3OF61 high-explosive/fragmentation long-range charge jet-assisted projectile (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65 and 2S19)

The rounds are used against gun/mortar batteries, air defense weapons, tactical missile launchers, armored combat



ческих ракет, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, для поражения живой силы, полевых, фортификационных и других оборонительных сооружений. Корпус снаряда изготавливается из снарядных сталей без термической обработки. Ведущий поясок крепится бесканавочным способом.

Выстрел комплектуется взрывателем В-429, метательным зарядом 4В82.

vehicles, personnel, and fortifications. The case of the projectile is made of special steels without thermal treatment, with fluteless rotating band.

The round carries the V-429 fuse, the 4B82 booster charge, and can be packed into individual caes loaded into a metal tray.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	42,86
ВВ	7,8
Максимальная дальность стрельбы (2А65, 2С19), км	29
Эффективность действия снаряда	в 1,3–1,5 раза выше, чем у ОФС 3ОФ45
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –50 до +40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	42.86
explosive	7.8
Maximal effective range (2A65, 2S19), km	29
Comparative effect	same as 3OF45 high-explosive/fragmentation projectile but at longer effective range
Operational temperature limits, °C	–50 to +40

152-мм выстрел 3ВОФ32 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ25 и полным переменным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19

Предназначен для уничтожения (подавления) артиллерийских, минометных и других огневых средств противника, живой силы, объектов тыла и органов управления войсками, для разрушения полевых и долговременных оборонительных сооружений.

The 152-mm 3VOF32 rounds with the 3OF25 high-explosive/fragmentation projectile (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65 and 2S19)

The rounds are used against gun/mortar batteries and other fire assets, personnel, logistic/C4I networks, and fortifications.

The 3VOF32 is a full-charge projectile; the 3VOF33 is a reduced-charge projectile.

Индексы выстрелов:
3ВОФ32, с полным зарядом;
3ВОФ33, с уменьшенным зарядом.
Могут комплектоваться радиовзрывателем АР-5.

The round may be equipped with the AR-5 radio fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	43,56
ВВ	6,8
Максимальная дальность стрельбы (Д-20, МЛ-20, 2С3М), км	17,4
Эффективность действия снаряда	в 1,5–2 раза выше, чем у ОФС 53-ОФ-540
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	43.56
explosive	6.8
Maximal effective range (D-20, ML-20, 2S3M), km	17.4
Comparative effect	higher than the 53-OF-540 high-explosive/fragmentation projectile by factor of 1.5 – 2
Operational temperature limits, °C	±40

152-мм выстрел с кассетным снарядом 3-О-23 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом

Предназначен для поражения бронированной техники (танки, САУ, БМП, БТР) и живой силы. Применяются для стрельбы из артиллерийских систем 2А65 и 2С19.

Индексы выстрелов:
3ВО28, с дальнобойным зарядом;
3ВО29, с полным зарядом;
3ВО30, с уменьшенным зарядом.

Выстрел комплектуется метательным зарядом 4Б82, капсульной втулкой КВ-13У, КВ-4.

The 152-mm rounds with the 3-O-23 shaped-charge/fragmentation submunitions cluster warhead

The rounds are fired from the 2A65 and 2S19 guns against personnel and armor (MBTs, self-propelled guns, infantry fighting vehicles, armored personnel carriers).

The 3VO28 is a long-range projectile; the 3VO29 is a full-charge projectile; the 3VO30 is a reduced-charge projectile.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	42,8
боевого элемента	0,36
ВВ в боевом элементе	0,042
Количество боевых элементов, шт.	40
Максимальная дальность стрельбы (2А65, 2С19), км	21 (3ВО28); 14 (3ВО30)
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	42.8
submunition	0.36
Submunition explosive charge	0.042
Number of submunitions	40
Maximal effective range (2A65, 2S19), km	21 (3VO28); 14 (3VO30)
Operational temperature limits, °C	±50

152-мм выстрел с кассетным снарядом 3-0-13 с осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы.

Индексы выстрелов:
3ВО13, с полным зарядом;
3ВО14, с уменьшенным зарядом.

The 152-mm rounds with the 3-0-13 cluster warhead and full reducidle charge (D-20, 2SZM, ML-20, 2A-65, 2S19 guns)

The rounds are used against unshielded personnel.

The 3VO13 is a full-charge projectile; the 3VO14 is a reduced-charge projectile.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	41,4
боевого элемента	1,4
ВВ в боевом элементе	0,23
Количество боевых элементов, шт.	8
Максимальная дальность стрельбы (Д-20, МЛ-20, 2С3М), км	14,5
Эффективность действия снаряда	в 3–4 раза выше, чем у ОФС 3ОФ25
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	41.4
submunition	1.4
Submunition explosive charge	0.23
Number of submunitions	8
Maximal effective range (D-20, ML-20, 2S3M), km	14.5
Comparative effect	higher than the 3OF25 high-explosive/fragmentation projectile by factor of 3–4
Operational temperature limits, °C	±40

152-мм выстрел 3ВО14 с кассетным снарядом 3-О-13 с осколочными боевыми элементами и уменьшенным переменным зарядом к артиллерийским системам Д-20, 2С3М и МЛ-20

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы и небронированной техники.

The 152-mm 3VO14 round with the 3-O-13 fragmentation cluster projectile and changeable reduced charge (D-20, 2S3M and ML-20 guns)

The rounds are used against unshielded personnel and unarmored vehicles.

Выстрел комплектуется взрывателем ДТМ-75, метательным зарядом 54-БН-546У, капсульной втулкой КВ-4.

The round carries the DTM-75 fuse, the 54-BN-546U booster charge, and can be packed into individual caes loaded into a metal tray.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	41,4
боевого элемента	1,4
взрывчатого вещества в элементе	0,23
Количество боевых элементов	8
Максимальная дальность стрельбы, км	11
Эффективность действия снаряда	в 3–4 раза выше, чем у ОФС 3ОФ25
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	41.4
submunition	1.4
Submunition charge	0.23
Number of submunitions	8
Maximal effective range, km	11
Comparative effect	higher than the 3OF25 high-explosive/fragmentation projectile by factor of 3–4
Operational temperature limits, °C	–40 to +50

Комплекты 152-мм выстрелов со снарядами 3РБ30-1-8 для постановки КВ и УКВ радиопомех

Предназначены для дезорганизации систем управления войсками противника в тактическом звене путем постановки помех средствам радиосвязи в КВ и УКВ диапазонах стрельбой из артиллерийских систем Д-20, 2С3М, 2А65 и 2С19.

Индексы выстрелов:

3ВРБ38 – с дальнобойным зарядом 4Б82;

3ВРБ37 – с полным зарядом 54-БН-546;

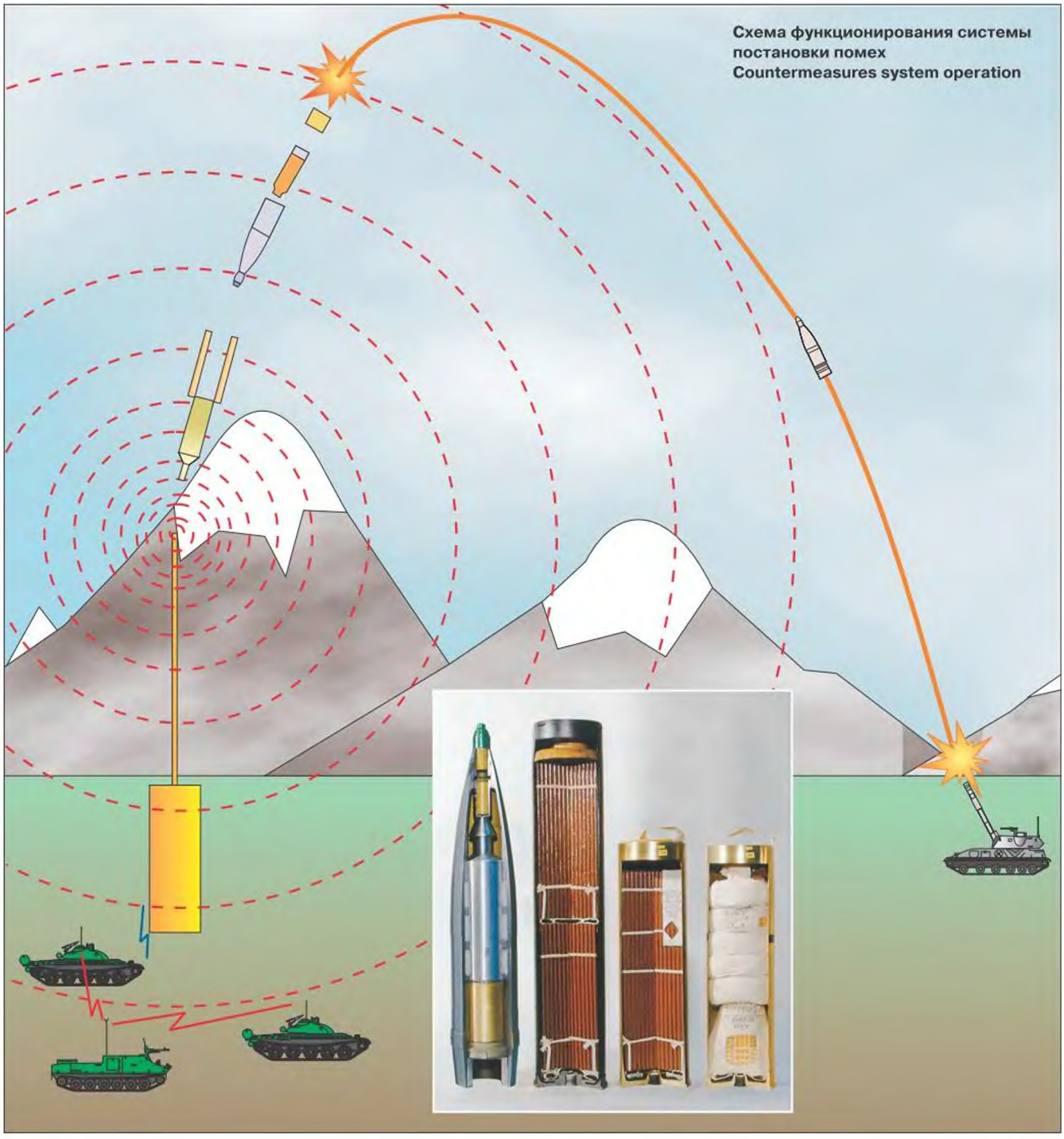
3ВРБ36 – с уменьшенным зарядом 54-Б-546У.

Выстрел комплектуется дистанционным взрывателем, капсульной втулкой КВ-13У, КВ-4.

152-mm 3RB30-1-8 SW and USW jamming artillery kits

The rounds are used in tactical electronic countermeasures operations by jamming short and ultrashort wavebands. Compatible with the D-20, 2S3M, 2A65, and 2S19 artillery systems.

The 3VRB38 is the long-range charge round, the 3VRB37 is the full-charge round, and the 3VRB36 is the reduced-charge round.



Тактико-технические характеристики		Basic Characteristics	
Количество выстрелов в комплекте, шт.	8	Number of rounds in one jamming kit	8
Масса снаряда, кг	43,56	Round weight, kg	43.56
Диапазон рабочих частот, МГц	1,5 –120	Operational waveband, MHz	1.5 to 120
Радиус действия передатчика помех, м	700	Jamming radius, m	700
Продолжительность работы передатчика, ч	1	Jamming time, hours	1
Максимальная дальность стрельбы (2А65, 2С19), км	22 (4Б82); 13,5 (3ВРБ36); 18 (3ВРБ37)	Effective delivery range (2A65, 2S19), km	22 (4B82); 13,5 (3VRB36); 18 (3VRB37)
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50	Operational temperatures range, °C	–40 to +50

152-мм выстрел 3ВОФ486 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ59 улучшенной аэродинамической формы к пушкам 2А36, 2С5

Предназначен для уничтожения (подавления) артиллерийских и минометных батарей, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, живой силы и огневых средств в опорных пунктах, для разрушения полевых фортификационных и других оборонительных сооружений противника.

Индексы выстрелов:

3ВОФ86, с полным зарядом 4Ж47;

3ВОФ87, с уменьшенным зарядом 4Б80.

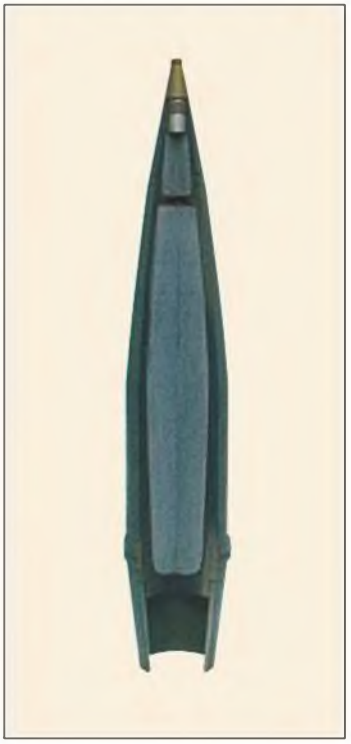
Корпус снаряда изготавливается из снарядных сталей без термической обработки. Ведущий поясок крепится бесканавочным способом.

Выстрел комплектуется взрывателем В-429.

The 152-mm rounds 3VOF486 with the 3OF59 high-explosive/ fragmentation projectile (2A36, 2S5 guns)

The rounds are used against gun/mortar batteries, armored combat vehicles, personnel, fire assets, and fortifications. The 3VOF486 is a full-charge projectile; the 3VOF87 is a reduced-charge projectile. The case of the projectile is made of special steels without thermal treatment, with fluteless rotating band.

The round carries the V-429 fuse.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	43,8
ВВ	7,8
Максимальная дальность стрельбы, км	30,5 (3ВОФ86) 23 (3ВОФ87)
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	43.8
explosive	7.8
Maximal effective range, km	30.5 (3VOF86) 23 (3VOF87)
Operational temperature limits, °C	±50

152-мм выстрел 3ВОФ101 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ66 и полным зарядом к гаубице Д-1

Предназначен для уничтожения (подавления) бронированных и противотанковых средств, действующих в первом эшелоне, артиллерийских батарей, живой силы, для разрушения полевых и фортификационных сооружений.

Корпус изготавливается из снарядных сталей без термообработки. Ведущий поясок крепится бесканавочным способом.

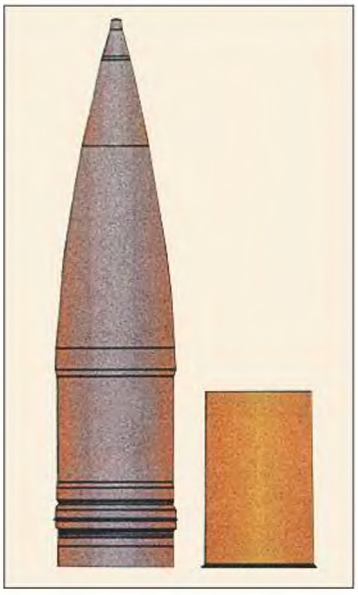
Выстрел комплектуется взрывателем РГМ-2М,В-90 или АР-5, метательным зарядом 4Б6.

The 152-mm 3VOF101 full-charge round with the 3OF66 high-explosive/fragmentation projectile (D-1 howitzer)

The rounds are used against gun/mortar batteries, forward edge armored combat vehicles, personnel, and fortifications.

The case of the projectile is made of special steels without thermal treatment, with fluteless rotating band.

The round carries the RGM-2M, V-90 or AR-5 fuse, the 4B6 booster charge.



Тактико-технические характеристики		Basic Characteristics	
Масса, кг:		Weight, kg:	
снаряда	40,5	projectile	40.5
ВВ	7,8	explosive	7.8
Максимальная дальность стрельбы, км	13,7 (4Б6)	Maximal effective range, km	13.7 (4B6)
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40	Operational temperature limits, °C	±40

130-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ33 к полевой пушке М-46

Предназначен для уничтожения (подавления) артиллерийских и минометных батарей, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) танковых подразделений, живой силы и огневых средств, для разрушения полевых фортификационных и других оборонительных сооружений противника.

Индексы выстрелов:

3ВОФ43, с полным зарядом;

The 130-mm rounds with the 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile (M-46 field gun)

The rounds are used against gun/mortar batteries, armored combat vehicles, personnel, fire assets, and fortifications.

The 3VOF43 is a full-charge projectile; the 3VOF44 is a reduced-charge projectile.

3ВОФ44, с уменьшенным зарядом.
Могут комплектоваться радиовзрывателем АР-5.

The round may be equipped with the AR-5 radio fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	33,4
ВВ	4,2
Максимальная дальность стрельбы, км	27,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	33.4
explosive	4.2
Maximal effective range, km	27.5
Operational temperature limits, °C	±40

122-мм выстрел 3ВОФ82 с цельнокорпусным осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 повышенного могущества и уменьшенным зарядом к гаубице Д-30 и самоходной гаубице 2С1

Предназначен для подавления и уничтожения тактических средств нападения, артиллерии и минометов противника, живой силы, огневых средств и боевой техники на марше, в местах сосредоточения и опорных пунктах, для разрушения оборонительных сооружений полевого типа и наблюдательных пунктов.

Индексы выстрелов:
3ВОФ81, с полным зарядом;
3ВОФ82, с уменьшенным зарядом 4Б11.

Срез взрывчатого вещества (ВВ) закрыт алюминиевым стаканчиком для безопасности эксплуатации.

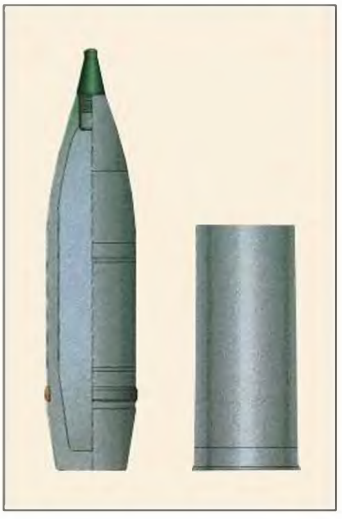
Выстрел комплектуется радиовзрывателем АР-5.

The 122-mm rounds 3VOF82 with the 3OF56 high-explosive/ fragmentation projectile (D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer)

The rounds are used against guns/mortars, stationary and maneuvering armored combat vehicles and personnel, fire assets, fortifications, and observation posts.

The 3VOF81 is a full-charge projectile; the 3VOF82 is a reduced-charge projectile. The round may be equipped with the AR-5 radio fuse.

The explosive charge is covered by an aluminum safety cup.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	21,8
ВВ	4,0
Максимальная дальность стрельбы, км	15,3 (3ВОФ81); 12,8 (3ВОФ82)
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	21.8
explosive	4.0
Maximal effective range, km	15.3 (3VOF81); 12,8 (3VOF82)
Operational temperature limits, °C	±40

122-мм выстрел 3ВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 и полным зарядом к гаубице Д-30

Предназначен для подавления и уничтожения тактических средств нападения, артиллерии и минометов против-

The 122-mm 3VOF81 full-charge round with the 3OF56 high-explosive/ fragmentation projectile (D-30 howitzer)

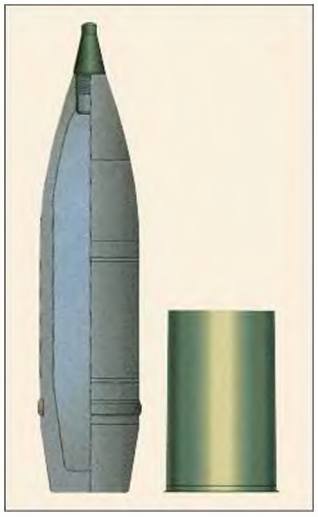
The rounds are used against guns/mortars, stationary and maneuvering armored combat vehicles and per-

ника, живой силы, огневых средств и боевой техники на марше, в местах сосредоточения и опорных пунктах, для разрушения оборонительных сооружений полевого типа и наблюдательных пунктов. Срез взрывчатого вещества (ВВ) закрыт алюминиевым стаканом для безопасности эксплуатации.

Может комплектоваться радиовзрывателем АР-5.

sonnel, fire assets, fortifications, and observation posts.

The 3VOF81 is a full-charge projectile; the 3VOF82 is a reduced-charge projectile. The round may be equipped with the AR-5 radio fuse. The explosive charge is covered by an aluminum safety cup.



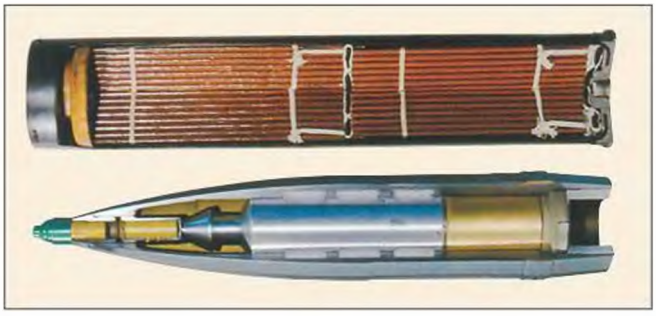
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	21,8
ВВ	4,0
Максимальная дальность стрельбы, км	15,3
Начальная скорость снаряда (средняя), м/с	690
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	21.8
explosive	4.0
Maximal effective range, km	15.3
Average muzzle velocity, mps	690
Operational temperature limits, °C	±40

Комплекты 122-мм выстрелов со снарядами для постановки КВ и УКВ радиопомех

Предназначены для дезорганизации систем управления войсками противника в тактическом звене путем постановки помех средствам радиосвязи в КВ и УКВ диапазонах стрельбой из артиллерийских систем Д-30, М-30 и 2С1. Возможны совместная разработка и производство с иностранными партнерами.

122-mm SW and USW jamming artillery kits



The rounds are used in tactical electronic countermeasures operations by jamming short and ultrashort wavebands. Compatible with the D-30, M-30, and 2S1 artillery systems.

Тактико-технические характеристики	
Количество выстрелов в комплекте, шт.	8
Масса снаряда, кг	21,76
Диапазон рабочих частот, МГц	1,5–120
Радиус действия передатчика помех, м	700
Продолжительность работы передатчика, ч	1
Максимальная дальность стрельбы, км	15
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Basic Characteristics	
Number of rounds in one jamming kit	8
Round weight, kg	21.76
Operational waveband, MHz	1.5 to 120
Jamming radius, m	700
Jamming time, hours	1
Effective delivery range (2A65, 2S19), km	15
Operational temperatures range, °C	±40

Владимир Одинцов,
доцент кафедры «Средства поражения и боеприпасы» МВТУ им. Баумана, кандидат технических наук

Dr. Vladimir Odintsov,
associate professor for ordnance and munitions, Bauman Moscow Technological University

Боеприпасы к штурмовому орудию

Под штурмовым пехотным орудием понимают орудие, отличающееся малой массой и низкой дальностью стрельбы, находящееся в боевых порядках пехоты, сопровождающее ее «огнем и колесами» и состоящее в прямом подчинении пехотных командиров низшего и среднего звена. Основным отличием горного орудия была возможность разборки его на несколько частей для вьючной транспортировки. В связи с появлением вертолетной доставки необходимость разборки в значительной мере исчезла, и функции горного орудия могут успешно выполняться обычным пехотным орудием.

В связи с новыми военно-политическими реалиями и переносом части задач силовых структур РФ в сферу региональных конфликтов роль пехотной артиллерии значительно возрастает.

Основным и определяющим требованием к пехотным (и горным) орудиям является жесткое ограничение их массы. В результате многолетних исследований НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана было выработано соотношение, связывающее массу M и калибр d_0 орудия $M=300d_0^3\pm10\%$ (1) (M, кг; d_0, дм). Это соотношение защищено Российским патентом № 2 213 315 «Артиллерийский комплекс ближнего действия «Тверь». Расчетные массы пехотных орудий по соотношению (1) представлены в таблице:

Калибр d_0, мм	76	100	120	122	152
Масса M, кг	132	300	518	544	1053

Указанные данные применительно к легкой артиллерии полностью соответствуют принципу Maximum Firepower at Minimum Weight – максимум огневой мощи при минимуме веса, выражающему общемировую тенденцию развития вооружений.

Важным ключевым показателем является максимальный угол возвышения орудия. Как известно, все отечественные 76-мм полковые пушки (пушка образца 1972 г., образца 1943 г. (ОБ-25) и опытная пушка МЗ-2) имели предельный угол возвышения 25° и этот угол считался вполне достаточным для решения подавляющего большинства задач полковой артиллерии. В настоящее время положение изменилось. С одной стороны, повысились требования по дальности стрельбы, с другой стороны – значительно возросла доля конфликтов в горных районах, где необходимо преодолевать траекторией «гребень укрытия». Стало ясно, что в конфликтах будущего важную роль будут играть снаряды-разведчики и снаряды-подсветчики целей, выстреливаемые по отвесным траекториям. Все

Assault Gun Ordnance

Assault guns are generally lighter than field guns and have a shorter effective range but are more maneuverable, closer to the forward edge, and are generally attached to smaller units on the ground. This is also true for mountain guns that can be easily disassembled to carry them through mountainous terrain where towing is impossible. However, modern utility rotary-wing aircraft can deliver guns wherever required, which enables mountain infantry to use standard field guns on mountainous terrains.

In a new military and political reality, with new warfare challenges primarily generated by local and regional conflicts, the role of field artillery is steadily growing.

The Russian Specialized Engineering Institute (Bauman Technological University, Moscow) proposes the following weight-to-caliber ratio for field and mountain guns (M is the weight in kg; dg is the caliber in dm) $M=300d_0^3\pm10\%$ (1). Formula (1) is protected by Patent of the Russian Federation No 2213315 «Tver Short-Range Artillery System.»

The field guns, according to Formula (1), should not exceed the following weight (see Table):

Caliber, mm	76	100	120	122	152
Weight, kg	132	300	518	544	1,053

Introduced in light artillery, the formula makes the guns fully compliant to the trendsetting maximum-firepower-at-minimum-weight principle.

Another key parameter is the maximal elevation angle. All Russian-designed 76-mm regiment-level guns (the 1972 gun, the OB-25 1943 gun, and the MZ-2 experimental gun) could be elevated to 25° maximum, perceivably enough for primary field missions. In a new environment, the effective range has to be longer but also the elevation angle has to be higher to use the gun on mountainous terrains. To win a future conflict would be hard without surveillance and target designating projectiles that are fired generally upright. This requires, together with a smaller weight and longer range, an elevation angle of minimum 70° – parameters so far impossible for any operational system.

The Tver is a conceptually new weapon with an innovative gun carriage, the cradle coupled with the sliding mount, and the trunnion axis crossing the rear part of the cradle, rather than its centerpiece.

Thanks to a trapezoidal frame and a hinge-mounted cradle, the Tver combines the advantages of a gun and a mortar. The tipping part is suspended to the rear part of the frame, which makes the gun very stable at elevation angles between –3° and

указанное требует повышения предельных углов как минимум до 70°.

Как показал детальный анализ, рассмотренной совокупности требований невозможно удовлетворить в рамках традиционной схемы орудия. В орудии «Тверь» применена принципиально новая функциональная схема, включающая в себя лафет-раму, совмещение люльки с верхним станком, причем ось цапф проходит не через центральную часть люльки, а через ее задний конец.

Использование трапециевидной в плане рамы и шарнирное крепление люльки за ее задний конец по существу представляет компромисс между орудием и минометом. Расположение точки подвески качающейся части в задней части рамы позволяет существенно уменьшить высоту линии огня и, как следствие, обеспечить устойчивость орудия при работе в диапазоне углов вертикального наведения от –3 до +70 град. При стрельбе рама лежит на грунте и трех точках – сошнике и опорах в передней части рамы. Колеса лежат на грунте свободно или в застопоренном положении относительно рамы.

152-мм пехотное орудие «Тверь» имеет невысокое значение дульной энергии (0,8–1,1 МДж), что обеспечивает возможность стрельбы с колес, особенно важную в быстро изменяющейся обстановке локальных конфликтов. Орудие снабжено броневым керамическим щитом, обеспечивающим защиту от пулеметного и снайперского огня крупнокалиберного оружия (12,7-мм пулеметы ДШК, НСВ, «Корд», 12,7-мм снайперская винтовка ОСВ-96). Нарезка ствола прогрессивная, дульный тормоз отсутствует, транспортная компоновка традиционная (станины и ствол направлены в разные стороны), станины трубчатые. В конструкции лафета использованы титан, алюминиевые сплавы и углепластики. Заряжание раздельно-гильзовое с переменными зарядами.

Основные тактико-технические характеристики 152-мм пехотного (штурмового) орудия Д-395 «Тверь», спроектированного ОКБ-9 им. Ф.Ф. Петрова (г. Екатеринбург, главный конструктор В.И. Наседкин).

Тактико-технические характеристики	
Длина ствола, клб	12
Масса орудия боевая, кг	1050
Масса ОФС, кг	35
Начальная скорость снаряда, м/с	250
Максимальная дальность стрельбы, м	6000
Максимальная дальность прямого выстрела, м	400
Угол вертикальной наводки, град.	–5 – +70
Угол горизонтальной наводки, град.	
влево	25
вправо	25
Крутизна нарезов, клб	20
Высота линии огня, мм	650
Объем зарядной камеры, дм³	12
Дульная энергия, МДж	1,09
Удельная дульная энергия, Дж/кг	1040
Максимальное давление в канале ствола, МПа	100
Коэффициент заполнения индикаторной диаграммы	0,35
Максимальная перезагрузка при выстреле	5200
Скорострельность, выстр./мин	5–6
Время перевода орудия из походного положения в боевое, мин	2
Живучесть орудия, тыс. выстр.	10
Ориентировочная стоимость, тыс.$.	50–60

Боекомплект орудия «Тверь»

Общими признаками снарядов короткоствольных пехотных орудий являются следующие:

- уменьшенная масса снарядов сравнительно с массой

+70°. At a firing position, the frame lies on the ground with a three-point support (rear-looking bipod and front supports). The wheels are free though recommendedly locked.

The 152-mm Tver version has a low muzzle energy (0.8 to 1.1MJ), which enables just-in-time firing sometimes crucial to survival and success in the current fast-changing combat environment. The gun has a ceramic armor shield withstanding heavy bullets (the 12.7-mm DShK, NSV, and Kord machine guns, the 12,7-mm OSV-96 sniper rifle), progressive rifling, no muzzle brake, and a traditional rear-looking tube bipod. The carriage is made of steel, titanium, aluminum alloys, and carbon fiber-reinforced plastics. The ordnance is loaded separately (the projectiles with reducible charges can be used).

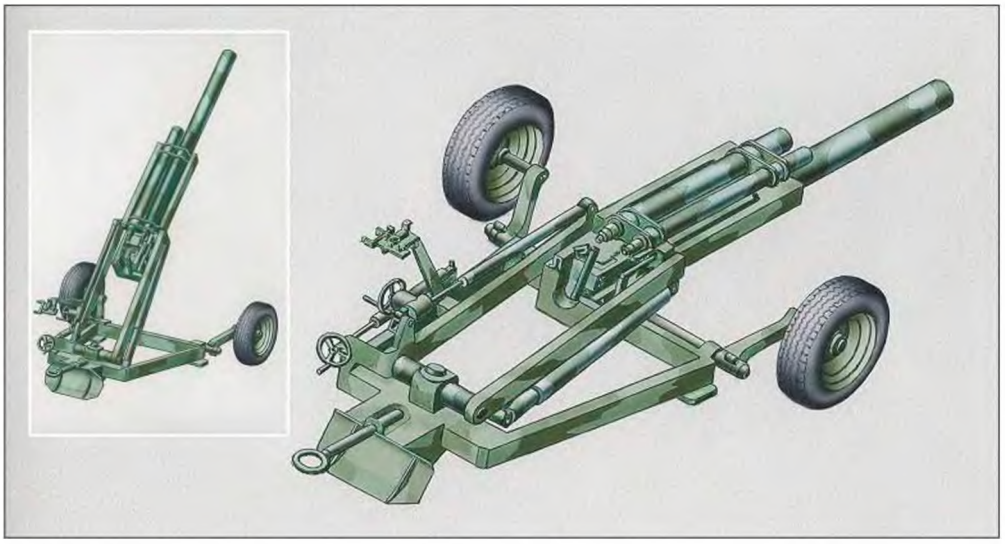
Basic characteristics of the 152-mm D-395 Tver field/assault gun (designer Petrov OKB-9, Yekaterinburg, manager V.I. Nasedkin)

Basic Characteristics	
Barrel length-to-caliber ratio	12
Combat weight, kg	1,050
Projectile weight (high-explosive/fragmentation), kg	35
Projectile muzzle velocity, mps	250
Maximal effective range, m	6,000
Maximal point blank range, m	400
Elevation angle, °	–5 to +70
Azimuth angle	
left	25
right	25
Groove inclination, calibers	20
Projectile flight height, mm	650
Charging room, liters	12
Muzzle energy, MJ	1.09
Muzzle energy-to-weight ratio, J/kg	1,040
Maximal pressure inside barrel, MPa	100
Eye diagram packing factor	0.35
Maximal g-load	5,200
Rate of fire, rpm	5–6
Combat readiness time, min	2
Service life, rounds	10,000
Estimated price, $	50,000 to 60,000

Tver Ordnance

Rounds for short-barrel field guns are generally lighter than traditional ordnance. Compared to a traditional 43.6-kg 152-mm high-explosive/fragmentation projectile, a high-explo-

152-мм штурмовое орудие Д-395 «Тверь»
D-395 Tver assauft gun



штатных снарядов того же калибра. Относительная масса Cq =Q/d³ [Q – масса снаряда, кг; d – калибр, дм] для ОФ снарядов пехотных орудий находится в пределах (8–10) кг/дм³ (для калибра 152 мм масса снаряда составляет 28 – 35 кг), тогда как штатный 152 мм ОФ снаряд имеет массу 43,6 кг/дм³ (Cq=12,4 кг/дм³).

Уменьшение массы снаряда позволяет:

- существенно уменьшить импульс отдачи на лафет;
- при фиксированных обводах снаряда значительно увеличить массу заряда взрывчатого вещества (в калибре 152 мм до 12 кг, в штатном снаряде 6 кг) и существенно повысить компрессионное и фугасное действие снаряда;
- увеличить возимый запас выстрелов;
- снизить физическую нагрузку расчета.

Низкая (как правило, дозвуковая) скорость полета снаряда пехотного орудия позволяет реализовать обводы снаряда с неблагоприятной аэродинамической формой, т.е. с малой длиной головной (оживальной) части, отсутствием запояскового усеченного конуса и относительно большой длины цилиндрической части, что с одной стороны, позволяет повысить коэффициент наполнения снаряда-моноблока взрывчатым веществом, а в кассетных снарядах и снарядах-конейнерах – значительно увеличить полезную нагрузку.

Небольшая величина перегрузки при выстреле позволяет использовать технически сложные высокоэффективные конструкции и менее дорогую и дефицитную элементную базу, в том числе электронные узлы и детали.

Предъявляются жесткие требования по безопасности боекомплекта, поскольку орудия на позициях могут подвергаться обстрелу не только артиллерией, но и стрелковым оружием с бронебойными пулями, в том числе дальнобойным крупнокалиберным пулеметным и снайперским. Пули могут пробить относительно тонкостенный корпус снаряда и вызвать детонацию заряда ВВ. Отсюда возможно возвращение к низкочувствительному тротилу или применение еще менее чувствительных ВВ, например ТАТБ.

Боекомплект орудия «Тверь» разрабатывался заново, с «чистого листа», что позволило создать номенклатуру боеприпасов, наиболее полно удовлетворяющую условиям региональных конфликтов. В состав боекомплекта входят обычные и высокоточные снаряды. Обычные снаряды включают в себя снаряды-моноблоки и кассетные снаряды.

Моноблоки.

Позиция *а* – осколочно-фугасный снаряд повышенного могущества с зарядом ВВ 12 кг (в калибре 152 мм). Может комплектоваться ударным взрывателем или неконтактным взрывателем типа «высотомер». Корпус снаряда выполнен из высокоосколочных сталей 80Г2С или 60С2 (патенты №№ 2153024, 2095740 РФ).

Позиция *б* – снаряд с использованием топливно-воздушной смеси ТВС (по терминологии НАТО-FAE (Fuel-Air-Explosives)), у нас также используется сокращение ОДС – объемно-детонирующая смесь. Показана двухтактная схема. Взрыв осевого заряда разрушает корпус и распыляет в воздухе жидкий углеводород (окись этилена, окись пропилена, жидкий гептан), который, смешиваясь с воздухом, образует облако взрывчатой смеси. Затем эта

sive/fragmentation projectile for short-barrel field guns weighs 28kg to 35kg: its weight ratio Cq calculated as Cq=Q/d³ [where Q is the absolute weight in kg, and d is the caliber in dm] does not exceed 8kg/dm³ to 10kg/dm³ compared to 12.4kg/dm³ of a traditional projectile.

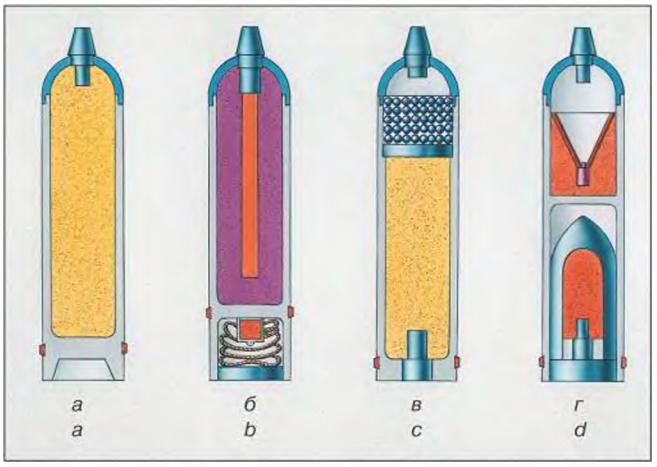
Lighter ordnance means, on the one hand,

- reduced recoil momentum,
- heavier warhead in the same space (up to 12kg in a 152-mm projectile compared to 6kg in a traditional projectile) to ensure more powerful blast and compression action (assault gun projectiles are subsonic and therefore have a relatively short and aerodynamically adverse warhead, no blunt-nosed cone behind the rotating band, and relatively long cylinder that can be filled with additional explosive or submunitions);
- larger portable ammunition load;
- lower personnel fatigue;
- lower g-load to allow designers to use more complex architecture and less expensive electronics;

but, on the other, it implies more rigorous safety requirements (thin-walled shells are easier to penetrate and are vulnerable to heavy machine-gun and sniper rifle fire) and possibly the use of low-sensitivity trinitrotoluene and triaminobtrinitrobenzene as the basic explosive.

Ordnance for the Tver is conceptually innovative and designed specially for regional conflict management purpos-

Моноблоки Single-unit ordnance



смесь подрывается детонатором, движущимся сзади снаряда и подторможенном парашютом.

Следует отметить, что в мировой практике пока нет примеров использования ТВС в боеприпасах обычных полевых орудий. Этому препятствует высокая скорость падения снарядов, не дающая возможности сформировать до подрыва аэрозольное облако нужной формы. В снарядах штурмовых орудий, имеющих начальную скорость 250–300 м/с и скорость у цели 150–200 м/с, т.е. приближающуюся к скорости падения авиабомб, схема ТВС может быть успешно реализована.

Позиция *в* – осколочно-пучковый снаряд (пат. №2018779 РФ). По конфигурации близок к пороховой шрапнели, но в отличие от нее содержит не пороховой вышибной заряд, а заряд ВВ с донным детонатором. Взрыватель переключаемый ударно-временной. При настильной стрельбе с траекторным разрывом обеспечивает большую глубину поражения. При установке взрывателя на ударное действие используется как обычный ОФ снаряд.

Позиция *г* – бетонобойный снаряд комбинированного действия (пат. № 2206862 РФ). Ввиду низкой дульной скорости пехотного орудия обычный бетонобойный снаряд оказывается не в состоянии пробить бетонную преграду за счет собственной кинетической энергии. Эта функция возлагается на кумулятивный предзаряд. Проникающий снаряд, расположенный в задней части снаряда, проходит в отверстие, пробитое предзарядом.

Кассетные снаряды.

Позиция *а* – кассетный осколочно-пучковый снаряд (пат. №2194240 РФ) имеет более сложную конструкцию, чем осколочно-пучковый снаряд-моноблок, но обеспечивает более высокую скорость осевого потока готовых поражающих элементов за счет более рационального использования энергии ВВ. Предназначен для использования на больших дальностях по целям, снабженным средствами индивидуальной защиты (СИЗ). При установке взрывателя на ударное действие используется как обычный ОФ снаряд.

Позиция *б* – кассетный снаряд с осколочными субснарядами типа ШОАБ 0,5. Сферическая форма субснарядов обеспечивает высокую эффективность при настильной стрельбе, наличие во взрывателе дистанционного канала и осевого заряда ВВ, обеспечивающего передачу детонации на субснаряды, создает возможность стрельбы на ударное действие как обычным ОФ снарядом.

Позиция *в* – кассетный снаряд дистанционного минирования. В региональных конфликтах позволяет мгновенно отрезать пути отхода групп боевиков, выставляя на них минные поля. Невысокие перегрузки при выстреле позволяют использовать плоские противопехотные мины с пластмассовыми корпусами. Передача усилия на срезаемое дно осуществляется осевым штоком-толкателем, снабженным разгрузочными диафрагмами.

Позиция *г* – кассетный снаряд с субснарядами, создающими направленные осколочные потоки. После выброса из корпуса субснаряды опускаются на парашютах, непрерывно сканируя местность в поисках цели. Снаряды этого типа класса SADARM обычно используются для поражения сверху ударным ядром броневых целей, реально отсутствующих в контрсепаратистских операциях. В данном случае снаряд поражает цель сверху, в том числе и в окопе, направленным потоком готовых поражающих элементов. Поиск цели – одиночной живой силы (снайпер, гранатометчик) – представляет значительно более сложную задачу по сравнению с поиском бронецелей. Предполагается использовать многоканальное наведение на металлическую массу оружия, ИК излучение нагретого ствола, излучение полевой радиостанции и т.п.

Предусмотрено также использование в боекомплекте снарядов самообороны орудия – картечных (в том числе с ускорителями) и шрапнельных снарядов. Картечи и пороховые шрапнели представляют наиболее безопасное для

es. It includes conventional and smart projectiles; the former are classified into single-unit (Figure 1) and cluster (Figure 2) projectiles.

Single-Unit Projectiles

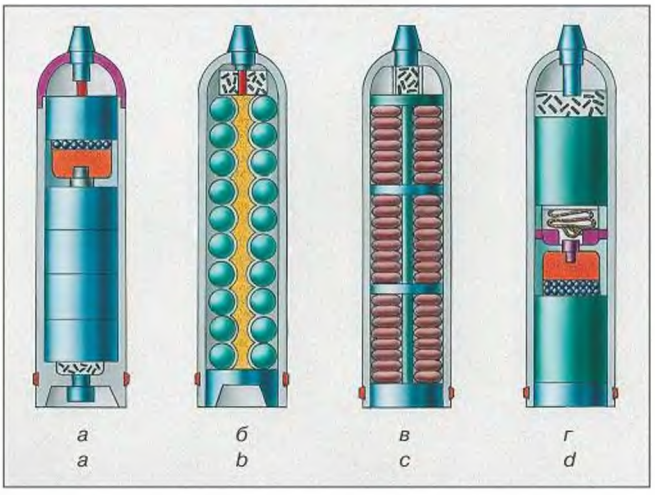
Figure 1a shows a high-power 152-mm high-explosive/fragmentation projectile with a 12-kg warhead. The projectile may carry an impact or an altitude-sensitive fuse. The case is made of the 80G2S or 60S2 high-fragmenting steel (Patents of the Russian Federation №s. 2153024, 2095740).

Figure 1b shows a fuel-air-explosive projectile in which the detonation of the axial charge disperses a fuel mixture (ethylene oxide/propylene oxide/liquid heptane) in the surrounding air. The blast mixture is subsequently detonated with a dragchute-retarded secondary fuse.

Fuel-air-explosive schemes for traditional field guns had not been successful until assault guns became operational because a high-hit-speed traditional projectile detonates the fuel cloud before it spreads widely enough to cause the desired effect. Meanwhile, assault guns fire projectiles that, at a muzzle velocity of 250mps to 300mps, hit the target at just 150mps to 200mps, which is a precondition of success of fuel-air-explosive action.

Figure 1c shows a beam fragmentation projectile (patent of the Russian Federation №2018779) derived from a traditional gunpowder shrapnel-filled projectile. The main improvement is that the shrapnel is boosted by a bottom explosive charge, rather than by a gunpowder booster charge. The fuse can be switched

Кассетные снаряды
Cluster ordnance



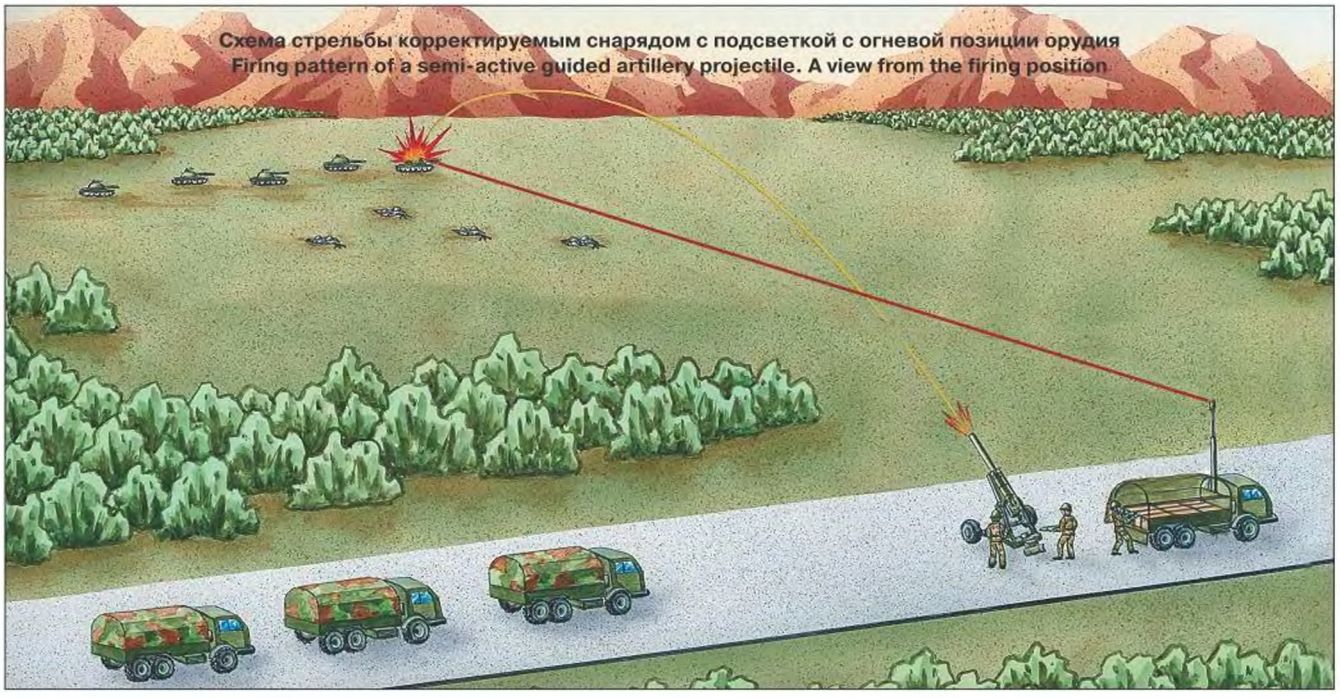
from impact to time-sensitive and back: in the former position the action is similar to that of a traditional high-explosive/fragmentation projectile, while in the latter the warhead is detonated in flight to ensure more powerful anti-personnel action.

Figure 1d shows a combined-action concrete-piercing projectile (patent of the Russian Federation № 2206862). With sheer kinetic energy of a subsonic projectile insufficient for successful concrete penetration, the front-looking shaped charge makes a hole in which the main penetrator charge is then detonated.

Cluster Projectiles

Figure 2a shows a cluster beam fragmentation projectile (patent of the Russian Federation № 2194240). It is more complex than the single-unit parent version but more efficient use of the explosive energy between submunitions ensures higher resulting axial velocity of the destructive agents. The projectile is used at long ranges against heavily protected targets. If the fuse is set to impact action, the effect is similar to that of a traditional high-explosive/fragmentation projectile.

Figure 2b shows a fragmentation submunition cluster projectile with ShOAB 0,5 spherical submunitions highly effective



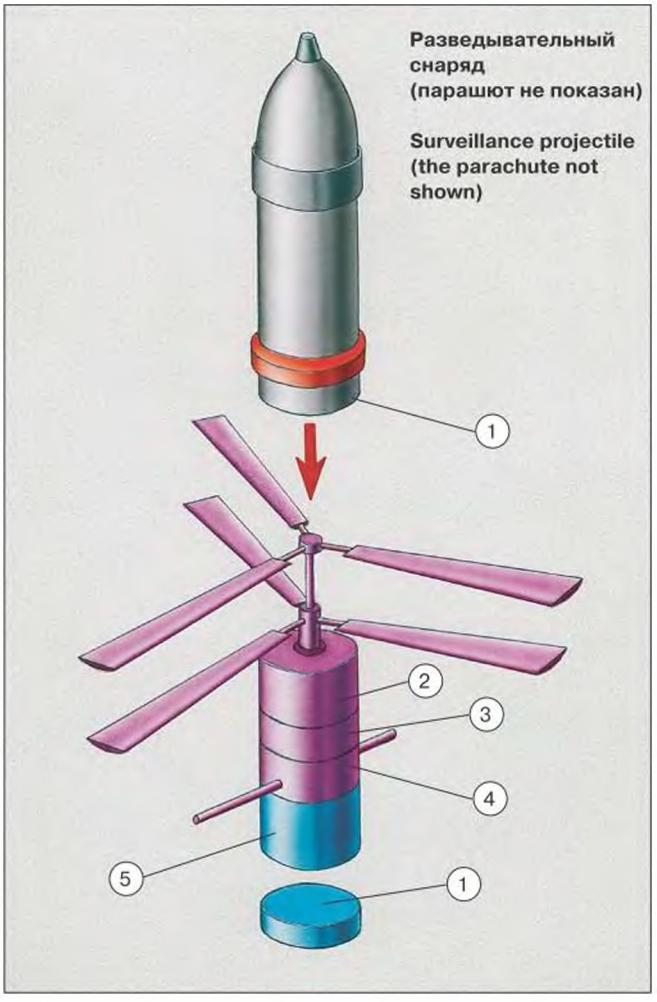
гражданского населения оружие, например, при операциях в населенных пунктах, так как они создают узкий сноп поражающих элементов при полном отсутствии кругового осколочного и компрессионного действия.

В боекомплект орудия «Тверь» входят два типа высокоточных снарядов:

корректируемые снаряды полуактивного наведения с лазерной подсветкой цели. Ввиду небольшой дальности стрельбы становится возможной подсветка цели непосредственно с позиции орудия, что исключает довольно длительную и опасную процедуру выдвижения оператора подсветки

снаряды с головным телевизионным приемником, управляемые по оптоволоконному кабелю.

Предусмотрена также разработка снаряда, доставляю-



1 – днище; 2 – двигатель; 3 – топливный бак; 4 – передатчик; 5 – телевизионная камера.
1 – sotbom; 2 – booster; 3 – fuel tank; 4 – transmitter; 5 – camera.

Схема действия кассетного снаряда с боевыми элементами (СУБЭЛ), создающими осевой осколочный поток

The operation of a cluster projectile with directional submunitions

щего в район цели дистанционно управляемый автономный летательный аппарат, выполненный, например, в виде вертолета соосной схемы. Он будет применяться в тех случаях, когда условия боевых действий не позволяют осуществить прямую подсветку цели от орудия (цель за гребнем горы, за зданием, внутри лесного массива). Снаряд выстреливается по навесной траектории. В районе цели летательный аппарат выбрасывается из корпуса, происходит раскрытие лопастей, запуск двигателя внутреннего сгорания, зависание аппарата и поиск цели с помощью телевизионной камеры. Расчетное полетное время в режиме висения составляет 15–20 минут. После нахождения цели аппарат подсвечивает ее сверху лазерным лучом. Затем производится выстрел корректируемым снарядом, наводимым на лазерное пятно. Снаряд может использоваться также в разведывательных целях.

Предусмотрена также разработка осветительных, дымовых и зажигательных снарядов. Орудие «Тверь» допускает применение штатных 152-мм снарядов (при использовании уменьшенных зарядов).

Легкие пехотные (штурмовые) орудия могут быть эффективно использованы не только Вооруженными силами, но и войсками других силовых структур, в первую очередь – внутренними и пограничными.

on flat trajectory thanks to their shape. The fuse can be switched from impact to proximity action and back; the submunition booster is axial, which ensures the effect similar to that of a traditional high-explosive/fragmentation projectile if the fuse is set to impact action.

Figure 2c shows a cluster mine dispenser projectile for fast minelaying operations crucial in local and regional conflicts. Thanks to low g-load, the warhead can deliver compact plastic-encased anti-personnel mines. The warhead bottom is truncated through a stress-relieved pushrod.

Figure 2d shows a SADARM-class anti-tank cluster projectile with shaped-charge submunitions. Released in midcourse, the parachuted submunitions scan the underlying terrain for targets independently. Primary targets of such projectiles – groups of armored vehicles – can be rarely met in regional and local conflicts but the use of innovative target designation schemes (the submunition can scan the terrain for masses of metal, sources of IR radiation, incoming radio waves etc.) can make such projectiles effective in anti-sniper operations and in other missions involving the removal of concealed enemy personnel.

For self-defense, the gun grew can use canister (incl. boosted canister) and shrapnel projectiles most suitable for urban warfare as they generate a narrow beam of destructive agents and render little collateral fragmentation or compression action.

The Tver has two operational smart projectiles:

- Semi-active laser-guided projectile. In short-range missions, the target can be laser-illuminated from the gun itself, which enables an advancing force to avoid the risk of deploying a separate laser illumination station close to the enemy-controlled territory.
- TV-guided projectile guided by the operator through a fiberoptic link.

A new Tver smart munition still in the works is a remote-controlled projectile that jettisons a hovering unmanned aerial vehicle (e.g., a counter-rotating rotor helicopter powered by a piston engine) in midcourse to laser-illuminate directly invisible targets. The projectile is fired upright to jettison a hovering unmanned aerial vehicle in midcourse, which seeks the target using a video camera, locks on it, and illuminates it with a laser until the target is destroyed (without a laser, the projectile can be used for surveillance). The necessary hovering time of a such a device is estimated at 15min to 20min.

The range of future Tver ordnance also includes illumination, smoke-discharging, and incendiary projectiles. Traditional 152-mm projectiles with reduced charges can also be used.

Light assault guns can be successfully used not only by armed forces but also by other security agencies – interior ministry forces or border guards.

Выстрелы к 120-мм орудиям 2С9 и 2С9-1

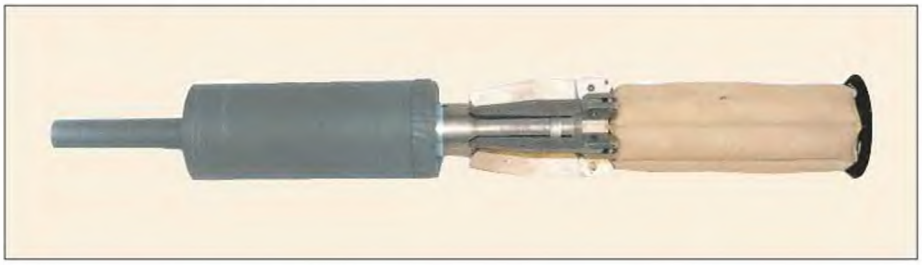
Rounds for 120-mm 2S9 and 2S9-1 Guns

120-мм выстрел с кумулятивным снарядом к орудиям 2С9, 2С9-1

Предназначен для поражения бронированных целей (танки, самоходно-артиллерийские орудия, боевые машины пехоты, бронетранспортеры).

120-mm round with shaped-charge projectile for the 2S9 and 2S9-1 guns

This round of ammunition is designed for use against armored targets (tanks, self-propelled artillery mounts, infantry fighting vehicles, armored personnel carriers).



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	13,1
Дальность прямого выстрела, м	590
Дальность стрельбы, м	40–1000
Бронепробиваемость, мм	600

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	13.1
Point blank range, m	590
Firing range, m	40–1,000
Armor penetration capacity, mm	600

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ49 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Оптимальное соотношение геометрических размеров, механических свойств материала корпуса и энергетических характеристик разрывного заряда обеспечивает эффективность осколочного действия снаряда на уровне осколочно-фугасного снаряда калибра 152 мм.

120-mm round with 3OF49 HE/fragmentation-action projectile for by the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

This round of ammunition is designed for use against enemy personnel, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.

The optimal combination of its size, physical properties of the material from which its casing is made, plus excellent energy characteristics of the explosive charge provide for the high fragmentation effect of the projectile comparable with the action of a 152-mm high-explosive/fragmentation projectile.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	19,8
Дальность стрельбы, м	100–8850
Площадь поражения,м²:	
открыто расположенной живой силы	2200
небронированной техники	2100

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	19.8
Firing range, m	100–8,850
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2,200
unarmored vehicles	2,100

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ49 и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16 и 2С9

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Оптимальное соотношение геометрических размеров, механических свойств материала корпуса и энергетических характеристик разрывного заряда обеспечивает эффективность осколочного действия снаряда на уровне осколочно-фугасного снаряда калибра 152 мм.

120-mm round with HE/fragmentation projectile 3OF49 fitted with 3OF49 the AR-5 electronic fuse for the 2B16 and 2S9 guns

This round is designed for use against enemy personnel, unarmored and lightly armored vehicles and for destroying fortifications.

The optimal combination of its size, physical properties of the material from which its casing is made, plus excellent energy characteristics of the explosive charge provide for the high fragmentation effect of the projectile comparable with the action of a 152-mm blast-fragmentation projectile.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	19,8
Дальность стрельбы, м	100–8850
Площадь поражения живой силы, укрытой в окопах и естественных складках местности, в 2–3 раза выше,чем у выстрелов без взрывателя АР-5	

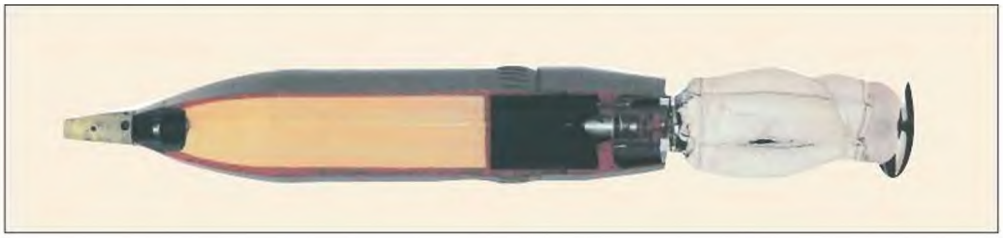
Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	19.8
Firing range, m	100–8,850
The killing zone attainable with this projectile against an adversary's personnel located in trenches or protected by terrain features is twice or three times more than that of the projectile without the electronic fuze	

120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ50 и полным переменным зарядом к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной техники, а также разрушения оборонительных сооружений.

120-mm round with HE/fragmentation rocket-assisted projectile 3OF50 with a normal reducible charge for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

This round is designed for use against enemy personnel, unarmored and lightly armored vehicles and for destroying fortifications.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	19,8
Дальность стрельбы, м	700–13000
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	1800
небронированной техники	1700

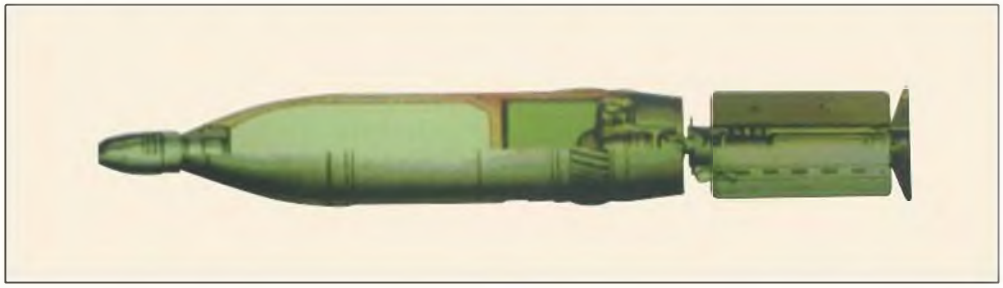
Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	19.8
Firing range, m	700–13,000
Killing zone, m²:	
exposed personnel	1,800
unarmored targets	1,700

120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ50 и полным зарядом и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1

Предназначен для поражения живой силы, небронированной и легкобронированной техники, а также разрушения оборонительных сооружений.

120-mm round with the 3OF50 high-explosive fragmentation rocket-assisted projectile and a normal charge and the AR-5 electronic fuse for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

This round is designed for use against enemy personnel, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	19,8
Дальность стрельбы, м	13000
Площадь поражения живой силы, укрытой в окопах и естественных складках местности, в 2–3 раза выше, чем у выстрела 3ВОФ55	

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	19.8
Firing range, m	13,000
The killing zone attainable with this projectile against an adversary's personnel located in trenches or protected by terrain features is twice or three times more than that of the 3VOF55 projectile	

Выстрелы к 120-мм САО 2С31

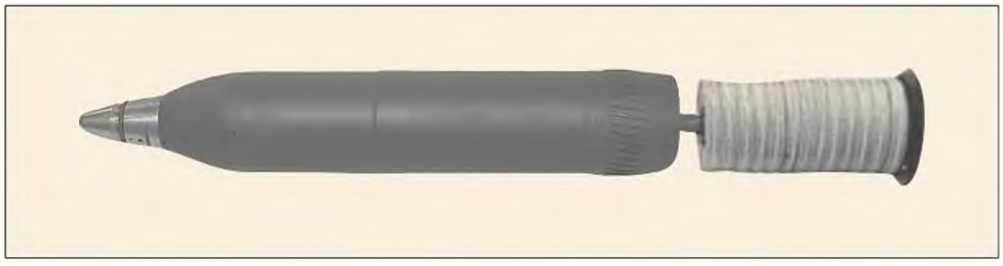
Rounds of Ammunition for 120 mm 2S31 Self-Propelled Artillery Mount

120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с переменным (4Ж90) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31

Предназначен для поражения легкобронированной техники, артиллерийских и минометных батарей, противотанковых средств на позициях, живой силы и огневых точек в опорных пунктах.

120 mm round with cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a reducible charge (4Zh90) for the 2S31 self-propelled artillery gun mount

This round is designed to destroy lightly armored targets, artillery and mortar batteries, anti-tank weapons in firing positions, manpower and fire emplacements at strongholds.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	23,3
Дальность стрельбы, м	200–8000
Количество КОБЭ, шт.	30
Калибр КОБЭ, мм	38
Бронепробиваемость, мм	> 100
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	2800

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	23.3
Firing range, m	200–8,000
Submunitions, pcs	30
Caliber of submunitions, mm	38
Penetration capacity, mm	>100
Exposed personnel killing zone, m²	2,800

Кассетные боевые элементы
Submunitions

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и дальнобойным зарядом к орудию 2С31

Предназначен для поражения противотанковых средств, живой силы, легкобронированной техники, командно-наблюдательных пунктов, взводов самоходных и буксируемых минометов, бронированных объектов.

120-mm round with high-explosive fragmentation projectile and a long-range charge for the 2S31 gun

This round is designed to destroy the adversary's anti-tank weapons, manpower, lightly armored targets, command and observation posts, self-propelled and towed mortar platoons and armored targets.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	26,5
Дальность стрельбы, м	200–13000
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2800
небронированной техники	2600

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	26.5
Firing range, m	200–13,000
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2,800
unarmored targets	2,600

120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с дальнобойным (4Ж89) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31

Предназначен для поражения легкобронированной техники, артиллерийских и минометных батарей, противотанковых средств на позициях, живой силы и огневых точек в опорных пунктах.

120-mm round with a cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a long-range charge (4Zh89) for the 2S31 self-propelled artillery gun mount

This round is designed to destroy lightly armored targets, artillery and mortar batteries, anti-tank weapons in firing positions, manpower and fire emplacements at strongholds.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	26,5
Дальность стрельбы, м	200–10000
Количество КОБЭ, шт.	30
Калибр КОБЭ, мм	38
Бронепробиваемость, мм	> 100
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	2800

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	26.5
Firing range, m	200–10,000
Submunitions, pcs	30
Caliber of submunitions, mm	38
Penetration capacity, mm	>100
Exposed personnel killing zone, m²	2,800

120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и переменным зарядом к орудию 2С31

Предназначен для поражения противотанковых средств, живой силы, легкобронированной техники, командно-наблюдательных пунктов, взводов самоходных и буксируемых минометов, бронированных объектов.

120-mm round with a high-explosive/ fragmentation projectile and a reducible charge and for the 2S31 gun

This round is designed to destroy the adversary's anti-tank weapons, manpower, lightly armored targets, command and observation posts, self-propelled and towed mortar platoons and armored targets.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	23
Дальность стрельбы, м	200–9000
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2800
небронированной техники	2600

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of round, kg	23
Firing range, m	200–9,000
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2,800
unarmored targets	2,600

Выстрелы к 82-мм минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 года

Rounds for 82-mm 2B14-1, 2B9 and Model 1937 Mortars

82-мм выстрел с осколочной миной и дальнобойным зарядом 4Д2 к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г.

Предназначен для поражения живой силы, небронированной техники, разрушения оборонительных сооружений полевого типа.

Материал корпуса – высокопрочный чугун.

82-mm round with a fragmentation projectile and the 4D2 long-range charge for the 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars

This mortar shell is designed for use against the adversary's manpower, unarmored vehicles and field fortifications. The shell casing is made from high-strength cast iron.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	82
Масса, кг	3,27
Максимальная дальность стрельбы, м	4200
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	715

Basic Characteristics	
Caliber, mm	82
Weight of shell, kg	3.27
Maximum firing range, m	4,200
Exposed personnel killing zone, m²	715

82-мм выстрел с осколочной миной и полным переменным зарядом к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г.

Предназначен для поражения живой силы, небронированной техники, разрушения оборонительных сооружений полевого типа.

Материал корпуса – высокопрочный чугун.

82-mm round with a fragmentation projectile and with normal reducible charge for 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars

This mortar shell is designed for use against the adversary's manpower, unarmored vehicles and field fortifications. The shell casing is made from high-duty cast iron.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	82
Масса, кг	3,22
Дальность стрельбы, м	125–3000
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	715

Basic Characteristics	
Caliber, mm	82
Weight of shell, kg	3.22
Maximum firing range, m	125–3,000
Exposed personnel killing zone, m²	715

82-мм выстрел с осветительной миной 53-С-832СМ и дальнобойным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г.

82-mm mortar shell with a illumination projectile 53-S-832SM and a long-range charge for the Model 1937 battalion-level mortar

Предназначен для освещения целей и местности.

This mortar shell is designed for target and terrain illumination.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	82
Масса, кг	3,6
Дальность стрельбы, м	125–4000
Время эффективного действия (освещения), с	35
Сила света, кд	0,3х106

Basic Characteristics	
Caliber, mm	82
Weight of shell, kg	3.6
Maximum firing range, m	125–4,000
Area illumination time, s	35
Illumination intensity, cd	0.3x106

82-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна 53-Д-832ДУ и полным переменным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г.

82-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile 53-D-832DU and a normal reducible charge for the Model 1937 battalion-level mortar

Предназначен для постановки дымовых завес и целеуказания.

This mortar shell is used to set smoke screens and for target designating.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	82
Масса, кг	3,5
Дальность стрельбы, м	125–4000
Время эффективного действия, с	30
Дымовая завеса, м:	
высота	10
длина	20

Basic Characteristics	
Caliber, mm	82
Weight of shell, kg	3.5
Maximum firing range, m	125–4,000
Screening effect, s	30
Smoke screen dimensions, m:	
height	10
length	20

Выстрелы к 120-мм минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

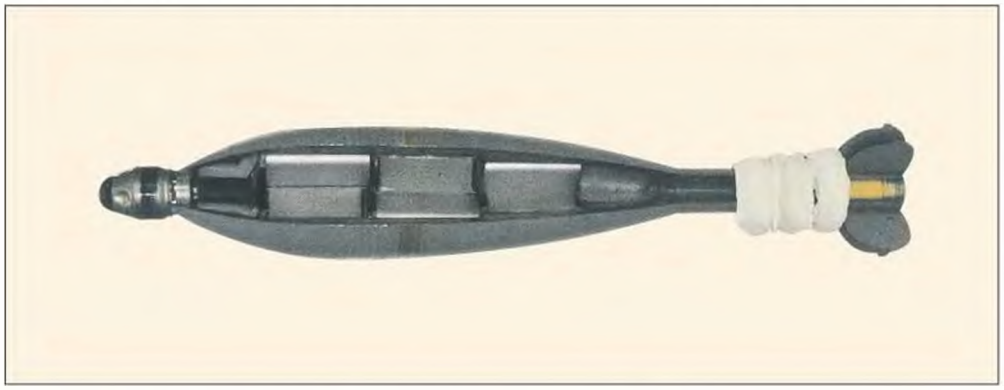
Rounds for 120-mm M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 Mortars

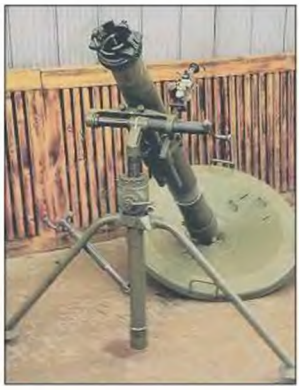
120-мм выстрел с зажигательной миной и полным переменным зарядом к минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для доставки в район цели зажигательных элементов и создания очагов пожара.

120-mm mortar shell with an incendiary projectile and normal reducible charge for M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 mortars

The purpose of this mortar shell is to deliver incendiary materials to the target area to set objects in the target area afire.





Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,3
Дальность стрельбы, м	450–5700
Количество зажигательных элементов, шт.	6
Время эффективного действия, с	60

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.3
Firing range, m	450–5,700
Incendiary submunitions, pcs	6
Incendiary effect, s	60

120-мм выстрел с дымокурящейся миной и переменным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1

Предназначен для создания дымового облака с целью ослепления наблюдательных пунктов и создания помех в работе оптико-электронной аппаратуры.

120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a reducible charge for the 2S12 mortar and 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

The purpose of this mortar shell is to lay a smoke screen to blind the adversary's observation posts and optoelectronic surveillance devices.

Снаряжение – красный фосфор.

Filler – red phosphorus.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,1
Дальность стрельбы, м	1000–5400
Время эффективного дымообразования, с	150
Дымовая завеса (высота/длина), м	>10/250

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.1
Firing range, m	1,000–5,400
Smoke screen duration, s	150
Height/length of smoke screen, m	>10/250

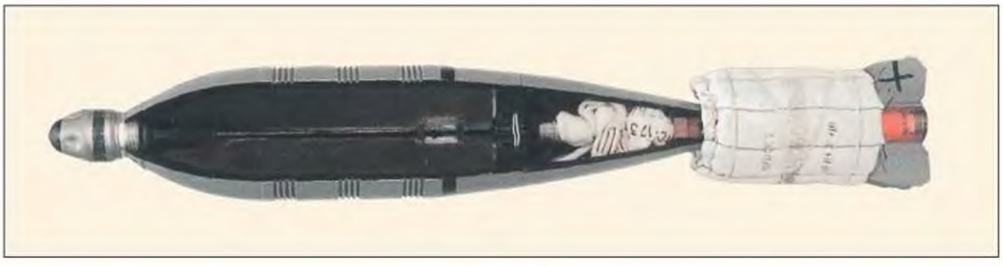
120-мм выстрел с дымокурящейся миной и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1

Предназначен для создания дымового облака с целью ослепления наблюдательных пунктов и создания помех в работе оптико-электронной аппаратуры.

Снаряжение – красный фосфор.

120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a long-range charge for 2S12 mortar and 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns

The purpose of this mortar shell is to lay a smoke screen to blind the adversary's observation posts and optoelectronic surveillance devices. Filler – red phosphorous



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,1
Максимальная дальность стрельбы, м	6800
Время эффективного дымообразования, с	150
Дымовая завеса (высота /длина), м	>10/250

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.1
Firing range, max,	6,800
Smoke screen duration, s	150
Height/length of smoke screen, m	>10/250

120-мм выстрел с осветительной миной и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для освещения целей и местности, а также для постановки световых ориентиров.

120-mm mortar shell with an illumination projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

The purpose of this mortar shell is to illuminate targets a terrain and to set light reference points.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,3
Дальность стрельбы, м	1000–5400
Сила света, кд	1500000
Время освещения, с	45
Радиус освещения, м	450

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.3
Firing range, m	1,000–5,400
Illumination intensity, cd	1,500,000
Illumination time, s	45
Radius of illuminated area, m	450

120-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для образования дымового непросматриваемого облака с целью задымления огневых средств противника, его командных и наблюдательных пунктов, а также постановки дымовых завес.

Снаряжение – желтый фосфор.

120-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile and a normal reducible charge for the M-120 Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

The purpose of this mortar shell is to lay a dense smoke screen to blind the adversary's weapons and command and observation posts, etc.

Its filler is yellow phosphorus.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,6
Дальность стрельбы, м	450–5700
Время эффективного дымообразования, с	40
Дымовая завеса (высота/длина), м	> 5/30

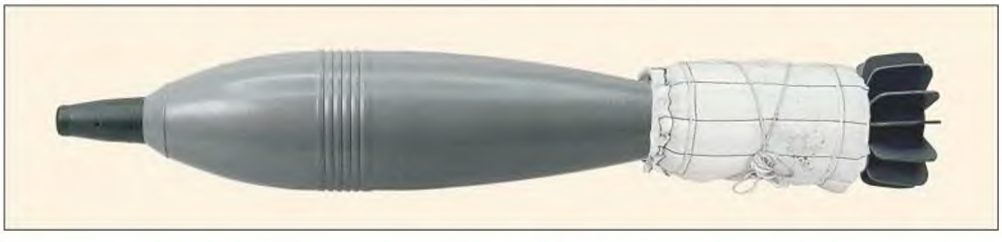
Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.6
Firing range, m	450–5,700
Smoke generation time, s	40
Height/length of smoke screen, m	>5/30

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и дальнобойным зарядом к минометам образца1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

120-mm mortar shell with a HE/frag high-explosive projectile and a long-range charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

This mortar shell is designed for use against an adversary's personnel, both exposed and in shelter, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.



Высокая эффективность осколочной боевой части достигается за счет изготовления корпуса из высокопрочного чугуна.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	16,45
Максимальная дальность стрельбы, м	7100
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2690
легкобронированной техники	1230

The high effectivenes of HE/frag warhead is due to its high-strength cast iron casing.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.45
Firing range, m	7100
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2690
lightly armored vehicles	1230

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и переменным зарядом к минометам образца1938 г., 1943 г. и 2С12

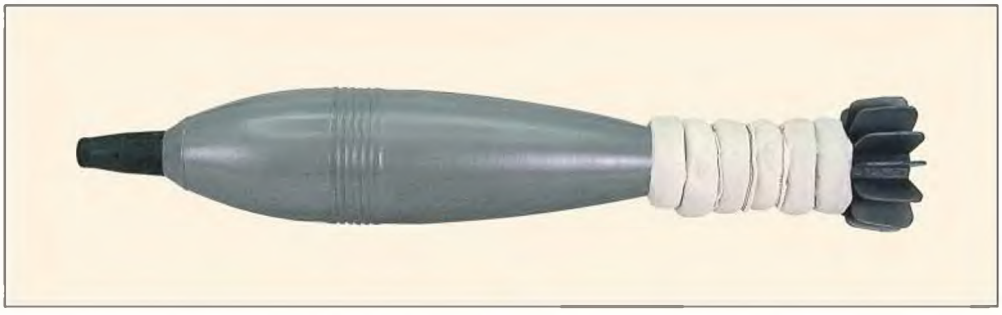
Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Высокая эффективность осколочной боевой части достигается за счет изготовления корпуса из высокопрочного чугуна.

120-mm mortar shell with a HE/frag projectile and a reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

This mortar shell is designed for use against an adversary's personnel, both exposed and in shelter, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.

The high effectiveness of HE/ frag warhead is due to its high-strength cast iron casing.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса выстрела, кг	16,45
Дальность стрельбы, м	450–6600
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2690
легкобронированной техники	1230

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.45
Firing range, m	450– 6600
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2690
lightly armored vehicles	1230

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Материал корпуса – сталистый чугун.

120-mm mortar shell with a high-explosive steel cast iron projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

This mortar shell is designed for use against an adversary's personnel, both exposed and in shelter, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.

Its casing is made from toughened cast iron.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса, кг	16,0
Дальность стрельбы, м	450–5700
Площадь поражения, м²	
открыто расположенной живой силы,	1500
легкобронированной техники	200

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.0
Firing range, m	450–5700
Killing zone, m²:	
exposed personnel	1500
lightly armored vehicles	200

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной 3ОФ34 и переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12

Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Материал корпуса – сталь С-60.

120-mm mortar shell with a HE/frag projectile and 3OF34 with reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars

This mortar shell is designed for use against an adversary's personnel, both exposed and in shelter, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.

Casing material – steel S-60.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,1
Дальность стрельбы, м	450–5700
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2250
легкобронированной техники	1200

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.1
Firing range, m	450–5,700
Killing zone, m²:	
exposed personnel	2,250
lightly armored vehicles	1,200

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна улучшенной конструкции и дальнобойным зарядом к миномету 2С12

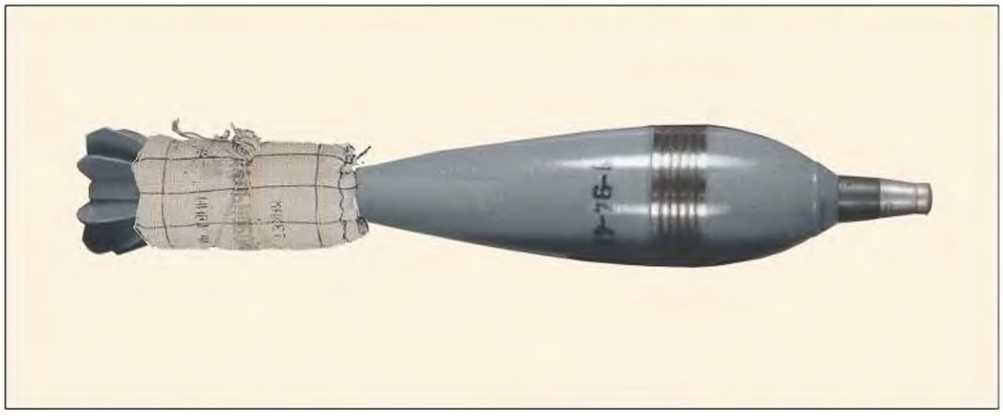
Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

120-mm round with a HE/frag steely cast iron projectile of improved design and a long-range charge for the 2S12 mortar

This mortar shell is designed for use against an adversary's personnel, both exposed and in shelter, unarmored and lightly armored vehicles and to destroy fortifications.

Материал корпуса – сталистый чугун.

Its casing is made from steely cast iron.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса, кг	16,0
Максимальная дальность стрельбы, м	7100
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	1500
легкобронированной техники	200

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.0
Maximum firing range, m	7,100
Killing zone, m²:	
exposed personnel	1,500
lightly armored targets	200

120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной 3ОФ34 и дальнобойным зарядом к миномету 2С12

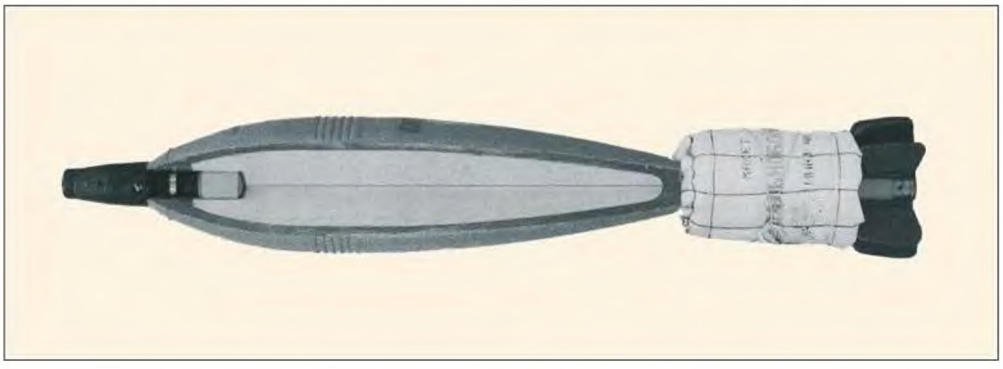
Предназначен для поражения открытой и укрытой живой силы, небронированной и легкобронированной техники, разрушения оборонительных сооружений.

Материал корпуса – сталь С-60.

120-mm mortar shell with a with 3OF34 HE/frag projectile and a round with long-range charge for the 2S12 mortar

The purpose of this mortar shell is to kill the exposed and sheltered personnel, to defeat unarmored and lightly armored targets and demolish fortifications.

Body material: S60 steel.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	120
Масса мины, кг	16,1
Максимальная дальность стрельбы, м	7100
Площадь поражения, м²:	
открыто расположенной живой силы	2250
легкобронированной техники	1200

Basic Characteristics	
Caliber, mm	120
Weight of shell, kg	16.1
Firing range, max, m	7,100
Effected area, m²:	
exposed personnel	2,250
lightly armored targets	1,200

Выстрел к 240-мм самоходному миномету 2С4 «Тюльпан»

Предназначен для разрушения фортификационных и полевых сооружений, а также поражения живой силы и техники.

Уникальность миномета состоит в том, что он способен уничтожать цели не только на открытой местности, но и в окопах, в глубоких складках местности, траншеях, на обратных скатах высот, т.е. цели, которые недоступны поражению огнем артиллерийских орудий.

Самоходный миномет имеет оригинальную конструкцию. Экипаж, боеприпасы, агрегаты и аппаратура размещены в бронированном корпусе, защищающем от пуль и осколков снарядов. Миномет рамой опорной плиты шарнирно крепится к балкам на верхнем кормовом листе корпуса машины.

Миномет размещен на узлах шасси самоходной гаубицы «Акация», поэтому моторно-трансмиссионная установка, ходовая часть и отделение управления аналогичны СГ «Акация».

Боевое отделение расположено в средней и кормовой частях корпуса. В средней части на всю длину боевого отделения расположена механизированная укладка мин барабанного типа.

По обеим сторонам укладки, на бортах, крепятся сиденья членов экипажа: на правом борту – переднее – оператора, заднее – наводчика, на левом борту – оператора.

В отделении управления находятся механик-водитель и командир.

В механизированной укладке размещаются два вида мин:

I – осколочно-фугасные 53-Ф-864 по 10 штук (в передней и задней части барабана), всего 20 штук;

II – активно-реактивные АРМ-О-ЗВФ2, 10 штук по всей длине барабана укладки.

Подача мин на направляющие механизма досылания производится при помощи трех цилиндров, закрепленных по оси укладки. Подача штатных мин осуществляется поочередно крайними цилиндрами, активно-реактивных – одним средним цилиндром.

После выдачи мин из одного ряда происходит поворот барабана на один шаг относительно оси укладки, и очередной ряд мин становится над лотками цилиндров.

При подаче команды на подъем мина поднимается цилиндром вверх и упирается корпусом в направляющие трубы, после чего шток цилиндра опускается вниз, а мина остается на направляющих трубах.

После снаряжения мины зарядами и разворота трубы миномета на линию заряжания досылатель, упираясь своим основанием в стабилизатор мины, толкает ее по направляющим в ствол, после чего клоц досылателя возвращается назад.

Труба миномета перемещается в боевое положение, обеспечивая готовность миномета к стрельбе.

240 mm 2S4 Tulpan Self-Propelled Mortar Rounds

It is designed to destroy fortifications and various field structures, as well as kill enemy personnel.

The weapon is capable of destroying targets not only in the open but also in trenches, deep accidents of the ground and on reverse slopes dead to artillery guns.

The self-propelled mortar (SPM) features a unique design. The crew, ammunition and various equipment are accommodated within an armored hull which protects them against bullets and shell fragments. The frame of the weapon's base plate is hinge-mounted on the beams of the top aft armor plate of the vehicle's hull.

As the mortar is mounted on the same chassis type as the Akatsiya self-propelled howitzer, their engine compartment, transmission, running gear and driving compartment are identical.

The fighting compartment is located in the middle and aft sections of the hull. In the middle section, there is a drum-type mechanized ammunition rack which extends over the entire length of the fighting compartment.

Crew seats are located on either side of the ammunition rack: the front seat on the starboard side is for the operator, the rear seat on the same side is for the gunner, and the seat located on the port side is for the operator.

The driver and the crew commander are seated in the driving compartment.

The mechanized ammunition rack contains two types of mortar shells:

I twenty 53-F-864 high-explosive mortar shells (ten in the forward and ten in the rear part of the drum);

II ten ARM-O-3VF2 rocket-assisted mortar shells arranged along the entire rack length.

The shells are fed onto the ramming mechanism guides with the aid of three cylinders fitted along the rack axis. The SPM's organic shells are handled by the left-hand and right-hand cylinders alternately, while the rocket-assisted shells are forwarded to the ramming mechanism by the middle cylinder.

As soon as the shells of one row are finished, the drum turns one step forward relative to the rack axis and the next row of shells comes to a position above cylinder trays. When a command to lift a shell is issued, the respective cylinder lifts a shell until it stops against guide tubes. After that the cylinder returns to the lowermost position and the shell stays on the guide tubes.

After the shell has been packed with charges the mortar tube turns towards the loading line and the rammer pushes the shell along the guides into the tube.

Управление специальными узлами самоходного миномета «Тюльпан» производится электрогидравлическим приводом. Стрельбу из миномета осуществляет наводчик с помощью выносного пульта, находясь вне машины.

Благодаря шарнирной связи рамы с опорной плитой миномета, наличию демпфирующих устройств и упругой связи рамы с корпусом самохода обеспечиваются допустимые ускорения на экипаж от воздействия выстрела и нормальная устойчивость.

При заряжании с грунта мина с помощью погрузчика подается на машину и укладывается прямо на направляющие трубы досылателя.

Далее заряжание идет так же, как и при стрельбе из укладок.

С помощью электрогидропривода в походном положении труба миномета устанавливается параллельно крыше и затягивается хомутом с наметкой при помощи рамки крепления к корпусу машины.

Then, the mortar tube turns to the ready-to-fire position.

The SPM's special units and assemblies are controlled via an electrohydraulic drive.

To fire the mortar, the gunner stays outside the vehicle and uses a remote control console for the purpose.

Owing to the use of hinged frame-to-base plate joints, damping devices and flexible frame-to-hull couplings, the effects produced by each shot on the crew are held within tolerable limits and the SPM's stability remains normal.

When the mortar is loaded with ammunition from the ground, a shell is picked up by a loader and placed directly on the rammer's guide tubes. Then, the procedure is the same as that for loading the shells from the stowage rack.

To prepare the SPM for traveling, the electrohydraulic drive is operated to set the tube parallel to the roof. After that, the tube is clamped to the vehicle's hull.

Тактико-технические характеристики	
Масса в боевом положении, т	27,2
Экипаж, чел.	5
Вооружение:	
	240-мм миномет 2Б-8 7,62-мм пулемет ПКТ
Возимый боезапас, шт.:	
выстрелов с миной Ф-864(ОФМ)	20
выстрелов с миной ЗВФ2 (АРМ)	10
патронов к пулемету ПКТ	1500
Максимальная дальность стрельбы, км:	
ОФМ	9,8
АРМ	18
Техническая скорострельность с исправлением наводки (наибольшая), с/выстр.:	
при угле возвышения 60° и среднем положении ствола	62
при угле возвышения 80° и крайнем положении ствола	77
Углы наведения, град.:	
по вертикали	от +50 до +80
по горизонту при угле возвышения ствола 50°	не менее +10
при угле возвышения ствола 80°	не менее +41
Время загрузки возимого боекомплекта, мин	30
Время перевода миномета, мин:	
из походного в боевое	2,5
из боевого в походное	5

Basic Characteristics	
Weight, combat, t	27.2
Crew	5
Armament	2B-8 mortar, 240 mm caliber PKT machine gun, 7.62mm caliber
Organic ammunition load, pc:	
F-864 HE mortar shell	20
3VF2 rocket-assisted mortar shell	10
PKT machine gun rounds	1,500
Maximum firing range, km:	
HE mortar shell	9.8
rocket-assisted mortar shell	18
Cyclic rate of fire, s/rnd:	
at 60° elevation and middle barrel position	62
at 80° elevation and extreme barrel position	77
Laying angle, deg:	
elevation	from +50 to +80
train at elevation angle of 50°, at least	+10
train at elevation angle of 80°, at least	+41
Time required to load the organic ammunition, min	30
Time, min:	
to action	2.5
out of action	5

Выстрел к 420-мм самоходному миномету особой мощности 2Б1 «Ока»

Предназначен для стрельбы тактическими ядерными боеприпасами по коммуникациям, аэродромам и промышленным объектам противника.

Разработка 420-мм самоходной минометной установки «Ока» велась по заказу ГАУ и в 1957 г. было построено четыре опытных образца. С целью снижения массы установки бронирование боевого отделения отсутствовало. В связи со значительными массо-габаритными характеристиками боеприпаса (масса 650 кг) для заряжания миномета использовались лебедка и стрела с электрогидравлическим приводом. Перевозка и погрузка боекомплекта должны были осуществляться специальной вспомогательной машиной, которая имела массу около 30 т и была в значительной степени унифицирована с гусеничным артиллерийским тягачом АТ-Т.

420mm 2B1 Oka Self-Propelled Super high Power Mortar Rounds

The 420mm 2B1 Oka self-propelled superhigh-power mortar is designed to fire tactical nuclear ammunition to destroy communications, airfields and industrial installations.

Development of the mortar was ordered by the Main Artillery Directorate. In 1957, a total of four prototypes were built. To reduce the overall weight of the weapon, the crew compartment was not protected with armor. To load a 650-kg projectile, a winch and a jib with an electrohydraulic drive were used. To

Построенные опытные образцы самоходного миномета «Ока» в 1960 г. прошли полигонные испытания, которые выявили ряд недотатков: сложность в эксплуатации; низкую маневренность ввиду малой удельной мощности и значительного вылета ствола. Дальнейшие работы по созданию миномета «Ока» были прекращены в связи с принятием на вооружение Сухопутных войск комплексов тактических ракет, которые при меньших массо-габаритных характеристиках пусковых установок и существенно лучших маневренных качествах имели значительно большие возможности по поражению целей.

transport and load the ammunition, a 30-t truck, which had much in common with the AT-T full-tracked artillery tractor, was used.

In 1960, these prototypes underwent field trials, during which the following flaws were revealed: difficult operation and maintenance, inadequate maneuverability due to low power-to-weight ratio and long barrel. The development work was discontinued when tactical missile systems were adopted for service with the ground forces. Compared to the Oka mortar, the new tactical missile systems were maneuverable, had smaller weight and size and featured much greater target kill capabilities.

Тактико-технические характеристики

Шасси специальное	на базе танка Т-10М
Боевая масса, т	55–55,3
Габариты, мм:	
длина	20020
ширина	3080
высота	5726
Клиренс, мм	460
Среднее удельное давление на грунт, кгс/см²	0,65
Тип двигателя	дизель В12-6Б
Максимальная мощность, л.с.	750
Расход топлива, л/ч	95–100
Расход масла, л/ч	2,5–3,5
Гарантийный срок службы, ч	300
Удельная мощность, л.с./т	13,6
Максимальная скорость, км/ч	30
Запас хода, км	200–220
Подвески	индивидуальная торсионная пучковая
Экипаж, чел.	7 (1)
Приборы наблюдения:	
дневного	ТПВ-51
ночного	«Угол»
Радиостанция	Р-113
Тип миномета	2Б1
Калибр, мм	420
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	25000–45000
минимальная	8000
Боевая скорострельность	1 выстр. за 10,5 мин
Тип заряжания	казнозарядный
Масса мины, кг	650
Начальная скорость мины, м/с	715
Прицел	С-71-5

Basic Characteristics

Chassis	T-10M tank
Combat weight, t	55 to 55.3
Overall dimensions, mm:	
length	20,020
width	3,080
height	5,726
Clearance, mm	460
Mean specific ground pressure, kgf/cm²	0.65
Engine	V12-6B diesel
Power, hp, max	750
Fuel consumption, l/h	95 to 100
Oil consumption, l/h	2.5 to 3.5
Guaranteed service life, h	300
Power-to-weight ratio, hp/t	13.6
Maximum speed, km/h	30
Fuel distance, km	200 to 220
Suspension	individual, torsion-bar
Crew	7 (1)
Observation devices:	
day	TPV-51
night	Ugol
Radio set	R-113
Mortar type	2B1
Caliber, mm	420
Firing range, m:	
maximum	25,000 to 45,000
minimum	8,000
Practical rate of fire	1 rnd per 10.5 min
Loading method	breechloaded
Weight of mortar shell, kg	650
Muzzle velocity, m/s	715
Sight	S-71-5

6 БОЕПРИПАСЫ К ВООРУЖЕНИЮ ТАНКОВ, БМП И БМД

6 ARMOR ORDNANCE

Современные отечественные танки, вооруженные 125-мм гладкоствольными пушками имеют в боекомплекте выстрелы со снарядами трех-четырех типов. В том числе: выстрелы раздельного заряжания с частично сгорающей гильзой с бронебойным оперенным подкалиберным снарядом (БОПС), кумулятивно-осколочным снарядом (КОС), осколочно-фугасным снарядом (ОФС) и танковой управляемой ракетой (ТУР). Такой состав боекомплекта соответствует главным боевым задачам основных танков.

Для всех снарядов применяется одинаковый боевой заряд, размещенный в частично сгорающей гильзе. Устойчивость снарядов на траектории обеспечивается стабилизаторами. Для улучшения кучности на лопастях стабилизаторов выполнены скосы, обеспечивающие вращение снарядов на траектории.

Выстрелы с бронебойно-подкалиберными снарядами предназначены для стрельбы по танкам, САУ, амбразурам долговременных оборонительных сооружений, бронеколпакам и другим бронированным целям. Бронебойные подкалиберные снаряды обладают высоким бронебойным действием, а пологость траекторий этих снарядов и малое полетное время позволяют использовать их для поражения высокоподвижных целей.

Выстрел с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ9 состоит из двух элементов: снаряда с закрепленным на нем дополнительным боевым зарядом и основного боевого заряда в частично сгорающей гильзе.

Отделение секторов ведущего кольца от корпуса снаряда происходит на начальном участке траектории под действием силы сопротивления воздуха и центробежной силы, обусловленной вращением секторов. Отделившиеся от снаряда сектора падают на местности впереди орудия на дальности от 150 до 1000 м с углом разлета ±2° от направления стрельбы. Снаряд снабжен трассером, воспламеняющимся при выстреле. Время горения трассера – 2–3 с.

При встрече с броней снаряд ее пробивает. Экипаж, агрегаты и механизмы в заброневом пространстве поражаются раскаленными осколками снаряда и брони.

Выстрелы с кумулятивными снарядами предназначены для стрельбы прямой наводкой по танкам, САУ и другим бронированным целям, имеющим мощную броневую за-

Modern Russian tanks armed with the 125-mm smoothbore gun carry three to four types of ordnance in the ammunition load in various proportions, depending on the combat mission: separately loaded burning shell rounds with the fin-stabilized armor-piercing discarding sabot projectile; shaped-charge/fragmentation projectile, high-explosive/fragmentation projectile, and a tank-launched guided missile.

Al projectiles are fin/rotation-stabilized and propelled by a single charge in a partly combustible shell.

The rounds with armor-piercing discarding sabot projectiles are used against tanks, self-propelled guns, weapons emplacements, and other armored targets, including mobile targets, thanks to their high armor penetrating capability, flat trajectory, and short time of flight.

The round with the 3BM9 armor-piercing discarding sabot projectile includes the projectile with an additional explosive charge and the propelling charge.

When the projectile is fired, the sabot sectors are jettisoned at the starting stage due to the incoming air flow or centrifugal force that emerges as the projectile rotates in the air. The sabot sectors fall at 150m to 1,000m within ±2° from the line of sight. The tracer is ignited upon firing and burns for 2sec to 3sec.

As the projectile penetrates armor, the crew and the inside of the target are hit by red-hot fragments of the armor and projectile core.

Shaped-charge projectiles are fired against heavily armored targets such as tanks and self-propelled guns. Shaped-charge projectiles penetrate the armor of all types of modern tanks irrespective of the distance, and are equally effective against wood-and-ground, brick, and concrete installations. The recommended effective range is up to 1,500m. Shaped-charge projectiles also render a substantial fragmentation effect.

Russian shaped-charge projectiles carry the V-15 fuse. The fuse does not require arming prior to firing. The tracer is ignited upon firing and burns for 6sec to 7sec.

As the shaped charge is activated, 10% to 20% of the metal liner into which the explosive is packed is spent on a jet of a molten metal, 3mmto 4mm in diameter and two to three times as long as the liner. Its leading edge travels at 8kmpsec while the training edge at 1-2kmpsec. The jet creates superhigh pressure on the armor and penetrates it mechanically.

щиту. Кумулятивные снаряды обеспечивают пробитие брони всех современных танков независимо от дальности стрельбы. Они также обеспечивают поражение целей, укрытых в деревоземляных, кирпичных и железобетонных сооружениях. Наиболее эффективно применение этих снарядов на дальности до 1500 м. Кроме того, снаряды обладают значительным осколочным действием.

Кумулятивный снаряд укомплектован взрывателем В-15. При стрельбе взрыватель дополнительных операций не требует.

Снаряд снабжен трассером. Время его горения – 6–7 с.

При встрече снаряда с преградой взрыватель срабатывает, вызывая детонацию разрывного заряда, сопровождающуюся образованием кумулятивной струи. На формирование струи уходит 10–20 % металла кумулятивной воронки. Остальная часть облицовки обжимается в компактное тело – пест. Кумулятивная струя имеет вид заостренного стержня диаметром 3–4 мм и длину, равную 2–3 длинам образующей облицовки. Головная часть струи движется со скоростью 8–10 км/с, а хвостовая часть – 1–2 км/с.

При ударе кумулятивной струи в броню в месте контакта создается чрезвычайно большое давление. Действием кумулятивной струи броня пробивается.

Выстрелы с осколочно-фугасными снарядами предназначены для стрельбы по полевым укрытиям, огневым позициям артиллерии, минометам, ракетным установкам, машинам и живой силе противника.

Осколочно-фугасный снаряд ЗОФ-19 укомплектован взрывателем В-429Е. Разрывной заряд – тротил.

При встрече осколочно-фугасного снаряда с преградой взрыватель срабатывает и вызывает детонацию разрывного заряда, сопровождающуюся разрывом снаряда.

Взрыватель имеет три установки для стрельбы:

осколочное (кран установлен на 0, колпачок снят);

осколочно-фугасное (кран установлен на 0, колпачок надет);

фугасное (кран установлен на 3, колпачок надет).

Для установки взрывателя на требуемое действие имеется установочный кран, на наружном торце которого помещена стрелка, а на боковой поверхности корпуса взрывателя имеются риски с отметками 0 (кран открыт) и 3 (кран закрыт).

Исходная установка взрывателя – на осколочно-фугасное действие. С такой установкой взрывателя снаряды загружаются в танк.

Боевые заряды предназначены для сообщения снарядам требуемой начальной скорости.

При стрельбе всеми типами снарядов применяется единый заряд 4Ж40 в частично сгорающей гильзе. При стрельбе бронебойным подкалиберным снарядом, кроме того, используется дополнительный заряд, размещенный на корпусе снаряда в сгорающем цилиндре.

Боевой заряд 4Ж40 состоит из гильзы со сгорающим корпусом, стальным поддоном, с расположенными в ней центральным пучком трубчатого пороха и рассыпной частью заряда из зерненого пороха, размеднителя, сгорающего досылателя.

Дополнительный заряд бронебойного подкалиберного снаряда состоит из пороха, равномерно расположенного вокруг корпуса и между лопастями стабилизатора и сгорающего цилиндра.

Для воспламенения боевого заряда применяется гальвано-ударная втулка ГУВ-710. Втулка имеет два независимых взаимодублирующих действия – электрическое и ударное.

Rounds with high-explosive/fragmentation projectiles are used against field fortifications, artillery, mortars, missiles, vehicles, and personnel.

The ZOF-19 high-explosive/fragmentation projectile carries the V-429E and a TNT explosive charge. As the projectile hits the target, the fuse actuates the explosive charge and the latter explodes. The fuse has three firing options: fragmentation (setting O, cap off), high-explosive/fragmentation (setting O, cap on), and high-explosive (setting Z, cap on). The fuse is set with a special key with an arrow and the «O» and «Z» marks. By default, all projectiles are set to high-explosive/fragmentation action.

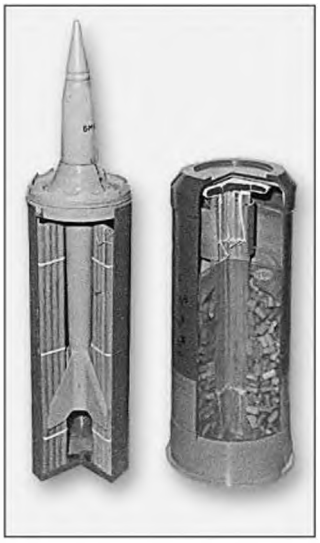
Propelling charges are designed to boost the projectiles to a certain initial velocity. The unified propelling charge is the 4Zh40 in a partly combustible shell. In armor-piercing discarding sabot projectiles, there is also an additional charge attached to the projectile case.

The 4Zh40 includes a combustible shell, a steel sabot with the central beam of tubular powder and the rest of the charge with grained powder, decoppering agent, and combustible feed rib. The additional charge of an armor-piercing discarding sabot projectile includes a load of powder placed in equal bulks between the fins and a combustible cylinder.

The explosive charge is detonated by the GUV-710 combined fuse in which electric and impact activation act independently and make a closed-loop backup.

125-мм выстрел 3ВБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ22 к пушке Д-81

Предназначен для поражения современных модернизированных танков, имеющих комбинированную бронезащиту.

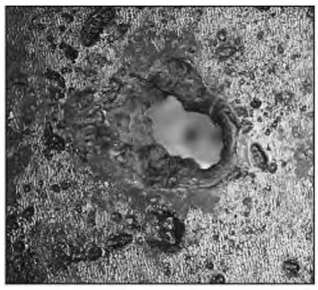


Тактико-технические характеристики

Масса, кг:	
выстрела	20,55
снаряда	6,55
сердечника	0,27
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50
Начальная скорость снаряда, м/с	1715
Толщина гомогенной брони, пробиваемой под углом 60° от нормали на дальности 2000 м, мм	180
Дальность прямого выстрела, м	2090
Упаковка-ящик, см	82x54,5x27
Масса укупорки с выстрелом, кг	50

The 125-mm 3VBM9 round with an armor-piercing discarding sabot 3BM22 projectiles (D-81 gun)

The projectile is used against modern tanks protected by combined armor

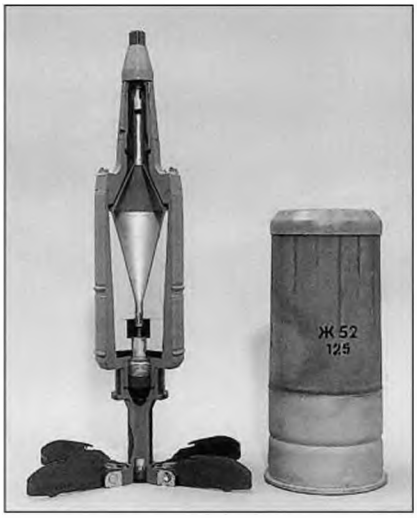


Basic Characteristics

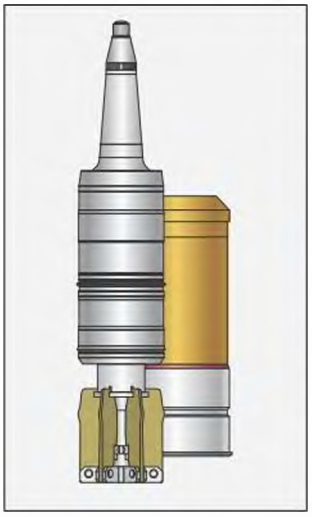
Weight, kg:	
round	20.55
projectile	6.55
core	0.27
Operational temperatures range, °C	–40 to +50
Initial velocity of the projectile, mps	1,715
Armor penetration capability against homogeneous armor set at 60° at 2,000m, mm	180
Point-blank range, m	2090
Standard box dimensions, cm	82x54.5x27
Round gross weight, kg	50

125-мм выстрел 3ВБК16 с кумулятивным снарядом 3БК18М к пушке Д-81

Предназначен для поражения бронированных целей, живой силы, фортификационных и инженерных сооружений, огневых позиций артиллерии, минометов, ракетных установок. В состав выстрела входят кумулятивный оперенный (проворачивающийся) снаряд 3БК18М с трассером, скомплектованный с основным зарядом 4Ж40 или 4Ж52 в гильзе со сгорающим корпусом. Кумулятивный узел снаряда имеет медную воронку. За счет совершенствования формы



The 125-mm 3VBK16 round with the shaped-charge 3BK18M projectile (D-81 gun)



The projectile is used against armor, personnel, fortifications, installations, artillery, mortars, and missile systems.

The round includes the shaped-charge fin/rotation-stabilized 3BK18M tracer projectile with the 4Zh40 or 4Zh52 charge placed into a combustible shell. The liner is made of copper. The specially selected shape of the case has led to lower weight and better ballistics. The latest improvements

корпуса снаряда уменьшена масса и улучшены баллистические характеристики. Применение мощного взрывчатого вещества при изменении технологии снаряжения (прессованием в корпус) позволило увеличить эффективность действия по цели на 25%.

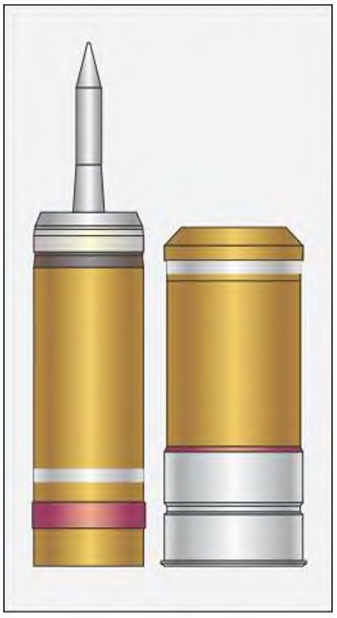
(more powerful explosive and direct pressed-in explosive charge) have resulted in a 25% increase in combat effectiveness.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	29,0
снаряда	19,0
ВВ	окфол
Взрыватель	В-15
Начальная скорость, м/с	905
Дальность прямого выстрела, м	1010
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	29.0
projectile	19.0
explosive	ocfol
Fuse	V-15
Muzzle velocity, mps	905
Point-blank range, m	1,010
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

125-мм выстрел 3ВБМ17 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ42 к пушке Д-81

Предназначен для стрельбы по современным модернизированным танкам, имеющим комбинированную бронезащиту. В состав выстрела входят снаряд с трассером, собранный с частью заряда в сгорающей гильзе, и основной заряд в гильзе со сгорающим корпусом. Основной заряд 4Ж63, в составе которого применены высокоэнергетические пороха, невзаимозаменяем с зарядами 4Ж40 или 4Ж52, которые применяются для комплектации выстрелов со снарядами других типов.



Конструктивная схема снаряда имеет существенные отличия от других бронебойных снарядов. Ведение снаряда в канале ствола обеспечивается отделяющимся в полете секторным ведущим устройством сложной формы, нового – прижимного типа, второй опорой снаряда служат лопасти стабилизатора.

The 125-mm 3VBM17 round with the 3BM42 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81 gun)

The projectile is used against tanks protected by combined armor. The round includes the tracer projectile loaded together with part of the propelling charge in a combustible shell, and the 4Zh43 main propelling charge in a combustible shell. The 4Zh63 is based on high-power powders and therefore is not interchangeable with the 4Zh40 and 4Zh52 charges used in other types of ordnance.

The projectile is different by its architecture: it has two tungsten alloy rods that provide higher armor penetrating capability against hard targets set at wider angles. The projectile slides inside the barrel, supported by a jettisoned hold-down pull unit and the stabilizing fins.

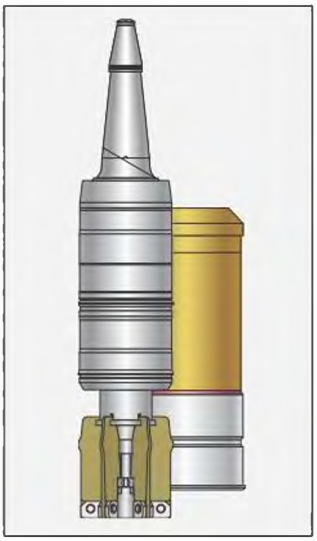
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	20,4
снаряда	7,05
Начальная скорость, м/с	1700
Дальность прямого выстрела, м	2050
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50
Толщина гомогенной брони, пробиваемой под углом 60° от нормали на дальности 2000 м, мм	230

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	20.4
projectile	7.05
Muzzle velocity, mps	1,700
Point-blank range, m	2,050
Operational temperatures range, °C	–40 to +50
Armor penetration capability against homogeneous armor set at 60° at 2,000m, mm	230

125-мм выстрел 3ВБК25 с кумулятивным снарядом 3БК29М к пушке Д-81

Предназначен для стрельбы по мощным бронированным целям, в том числе оснащенным навесной динамической защитой и укрытым за маскировочными средствами, а также по живой силе, фортификационным и инженерным сооружениям, огневым позициям артиллерии, минометов, ракетных установок.

Отличительная особенность снаряда – снаряжение прессованием в корпус.



Тактико-технические характеристики

Масса, кг:	
выстрела	28,4
снаряда	18,4
Начальная скорость, м/с	915
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

The 125-mm 3VBK25 round with the 3BK29M shaped-charge projectile (D-81 gun)

The projectile is used against heavily armored targets concealed behind camouflage and protected by reactive explosive armor, personnel, fortifications, installations, artillery, mortars, and missile launchers. The projectile is charged by direct press-in.

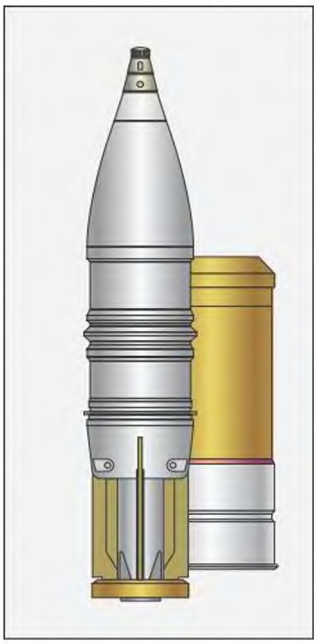
Basic Characteristics

Weight, kg:	
round	28.4
projectile	18.4
Muzzle velocity, mps	915
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

125-мм выстрел 3ВОФ36 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ26 к пушке Д-81

Предназначен для стрельбы по живой силе, полевым укреплениям, инженерным сооружениям, огневым позициям артиллерии, минометов, реактивных установок, пехотным огневым средствам. В состав выстрела входит стальной осколочно-фугасный снаряд 3ОФ35 со взрывателем и трассером, скомплектованный с основным зарядом 4Ж40 или 4Ж52 в гильзе со сгорающим корпусом. За счет увеличения массы разрывного заряда и применения для снаряжения более мощного гексогеносодержащего взрывчатого вещества при изменении технологии снаряжения (порционным прессованием в корпус) эффективность действия снаряда увеличена на

The 125-mm 3VOF36 round with the high-explosive/fragmentation 3OF26 projectile (D-81 gun)



The projectile is used against personnel, field fortifications, artillery, mortars, missile launchers, and other stationary weapons. The round includes the 3OF35 high-explosive/fragmentation projectile with a fuse and tracer, loaded together with the 4Zh40 or 4Zh52 propelling charges in a combustible shell.

The projectile uses more powerful hexogen-based

10–30% по сравнению со снарядом 3ОФ19, снаряженным тротилом.

Отличительная особенность снаряда – снаряжение порционным прессованием.

explosive and heavier warhead charged by portion-by-portion press-in, thanks to which the combat action exceeds by 10% to 30% that of the traditional 3OF19 with a TNT charge.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	33,0
снаряда	23,0
Масса ВВ, А-IX-2	3,401
Взрыватель	В-429Е
Дальность стрельбы, км	9,7
Начальная скорость, м/с	850
Расчетное давление, кгс/см²	4050
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	33.0
projectile	23.0
Weight of explosive, A-IX-2	3.401
Fuse	V-429E
Effective range, km	9.7
Muzzle velocity, mps	850
Standard pressure, kgf/cm²	4,050
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

125-мм выстрел 3ВП6 с практическим подкалиберным снарядом 3П31 к пушке Д-81

Предназначен для учебных стрельб, при которых приобретаются практические навыки в точности стрельбы.

The 125-mm 3VP6 round with the training 3P31 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81)

The projectile is used for gunner training without target destruction.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	19,5
снаряда	5,2
Начальная скорость, м/с	1830
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	19.5
projectile	5.2
Muzzle velocity, mps	1,830
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

125-мм выстрел 3ВП5 с практическим кумулятивным снарядом 3П11 к пушке Д-81

Предназначен для учебных стрельб, при проведении которых приобретаются практические навыки в точности стрельбы и нет необходимости в разрушающем и поражающем действии снаряда у цели.

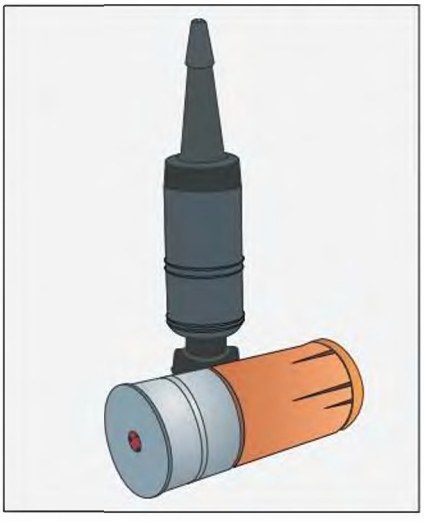
The 125-mm 3VP5 round with the training shaped-charge 3P11 projectile (D-81 gun)

The projectile is used for gunner training without target destruction.

Тактико-технические характеристики		Basic Characteristics	
Масса, кг:		Weight, kg:	
выстрела	29,0	round	29.0
снаряда	19,0	projectile	19.0
Начальная скорость, м/с	905	Muzzle velocity, mps	905
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50	Operational temperatures range, °C	–40 to +50

125-мм выстрел 3ВБК25И с практическим кумулятивным снарядом 3БК29И к пушке Д-81

Предназначен для учебных стрельб, при проведении которых приобретаются практические навыки в точности стрельбы и нет необходимости в разрушающем и поражающем действии снаряда у цели.



The 125-mm 3VBK25I round with the training 3BK29I The projectile is used against (D-81 gun)

The projectile is used for gunner training without target destruction.

Тактико-технические характеристики		Basic Characteristics	
Масса, кг:		Weight, kg:	
выстрела	28,4	round	28.4
снаряда	18,4	projectile	18.4
Начальная скорость, м/с	915	Muzzle velocity, mps	915
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50	Operational temperatures range, °C	–40 to +50

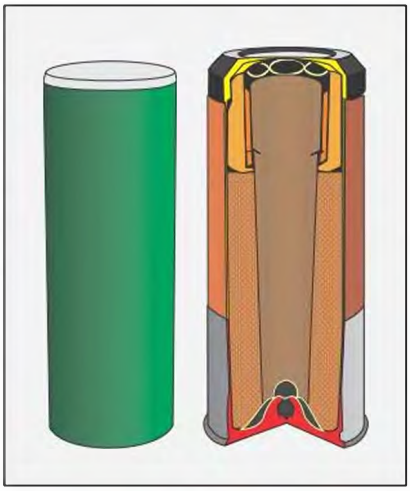
125-мм холостой танковый выстрел 4Х33

Предназначен для ведения стрельбы в ручном и автоматическом режимах из танковой пушки Д-81 с места и при движении танка с целью имитации на учениях обстановки, приближенной к боевой по звучности, пламенности и дымности выстрела.

Использование холостых выстрелов позволяет без больших материальных затрат подготовить войска морально и психологически к ведению боевых действий.

Возможна поставка выстрелов на условиях и в объемах, предусмотренных контрактом.

Мы готовы провести разработку новых выстрелов для зарубежных систем и организовать их серийное производство.



The 125-mm 4Kh33 blank round

The projectile is used in practical training. Renders the same acoustic, fire, and smoke effect as the live round, which helps in morale building and cost-efficient preparation for real combat environment. Can be loaded manually or automatically. Compatible with the D-81 gun.

The top and bottom parts are packed together in a wooden box.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	13
нижней части	9,4
верхней части	3,6
Длина, мм:	
нижней части	408
верхней части	398
Температурный диапазон эксплуатации, °С	–40 – +50
Для выстрела верхние и нижние части упакованы в пакеты и уложены в деревянный ящик	
Габаритные размеры ящика, мм	583x532x532
Масса ящика с выстрелами, кг	66

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	13
bottom	9.4
top	3.6
Length, mm:	
bottom	408
top	398
Operational temperatures range, °C	–40 to +50
Box dimensions, mm	583x532x532
Gross weight, kg	66

Опытный кумулятивный снаряд

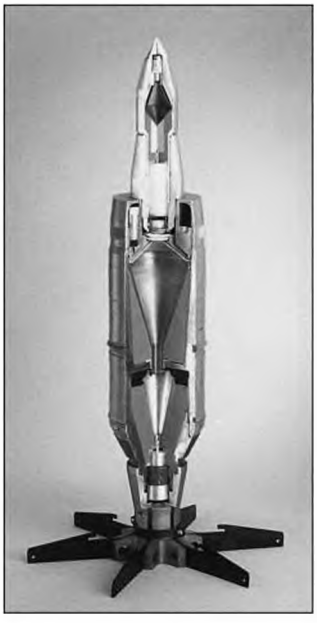
Предназначен для поражения бронетанковой техники, оснащенной встроенными и навесными блоками динамической защиты (броня типа «чобхэм» и «реактивная» броня).

Снаряд совместим с гладкоствольными танковыми пушками калибра 125 мм (2А46М, 2А46М-1), системами прицеливания и автоматами заряжания.

Основная особенность снаряда – тандемное расположение двух основных кумулятивных зарядов, что увеличивает бронепробитие при последовательном действии кумулятивных струй.

Experimental shaped-charge projectile

The tandem projectile is used against armor protected by Chobham and reactive explosive armor. Compatible with the 2A46M and 2A46M-1 125-mm smoothbore tank guns with optical sights and autoloaders.



Тактико-технические характеристики	
Калибр снаряда, мм	125
Масса снаряда, кг	19
Дальность прямого выстрела, м	1010
Прицельная дальность стрельбы, м	4000
Кучность боя, м	Вв < 0,3 Вб < 0,3
Бронепробитие гомогенной брони, мм	700–800
Бронепробитие под углом 60 град. от нормали, мм:	
по гомогенной броне	350–400
по броне, усиленной динамической защитой:	
встроенной	300–330
навесной	320–350

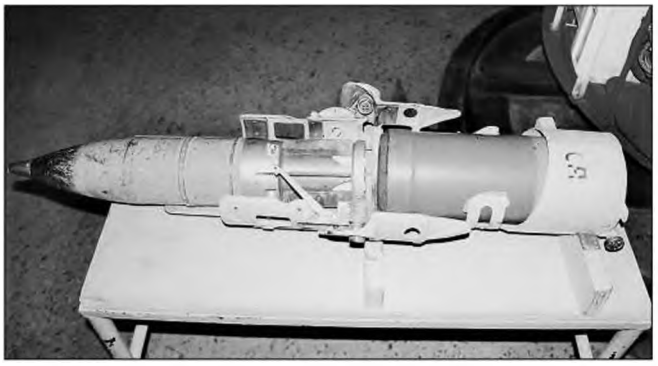
Basic Characteristics	
Caliber, mm	125
Projectile weight, kg	19
Point-blank range, m	1,010
Effective range, m	4,000
CEP, m	< 0.3
Armor penetration capability against homogeneous armor, mm	700–800
Armor penetration capability against armor set at 60°:, mm:	
homogeneous armor	350–400
homogeneous armor + built-in explosive armor	300–330
homogeneous armor + added-on explosive armor	320–350

Учебные боеприпасы

Предназначены для обучения экипажей действиям при оружии.

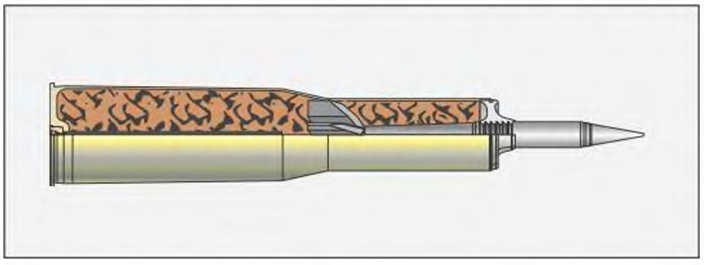
Training ordnance

Training ordnance is used for primary procedural training.



115-мм выстрел 3УБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ21 к пушке У-5ТС

Предназначен для стрельбы по бронетанковой технике.



The 115-mm 3UBM9 round with the 3BM21 armor-piercing discarding sabot (U-5TS gun)

The projectile is used against armor.

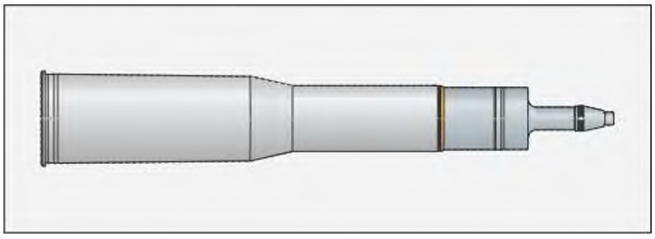
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	23,5
снаряда	6,26
Начальная скорость, м/с	990
Начальная скорость, м/с	1600
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	23.5
projectile	6.26
Muzzle velocity, mps	990
Muzzle velocity, mps	1,600
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

115-мм выстрел 3УБК7 с кумулятивным снарядом 3БК15М к пушке У-5ТС

Предназначен для стрельбы по бронированным целям, а также по живой силе, фортификационным и инженерным сооружениям, огневым позициям артиллерии, минометов, ракетных установок.

Отличительная особенность снаряда – снаряжение прессованием в корпус.

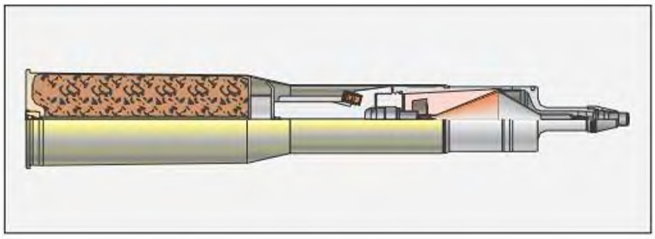


Тактико-технические характеристики

Масса, кг:	
выстрела	26,3
снаряда	12,2
Длина выстрела, мм	1055
Начальная скорость, м/с	1060
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

The 115-mm 3UBK7 round with the 3BK15M shaped-charge projectile (U-5TS gun)

The projectile charged by direct press-in is used against armor, personnel, field fortifications, artillery, mortars, and missile launchers.



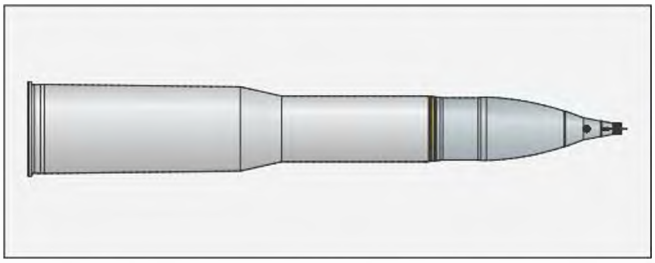
Basic Characteristics

Weight, kg:	
round	26.3
projectile	12.2
Round length, mm	1,055
Muzzle velocity, mps	1,060
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

115-мм выстрел 3УОФ37 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ27 к пушке У-5ТС

Предназначен для стрельбы по живой силе, полевым укреплениям, инженерным сооружениям, огневым позициям артиллерии, минометов, ракетных установок, пехотным огневым средствам.

Отличительная особенность снаряда – снаряжение порционным прессованием.

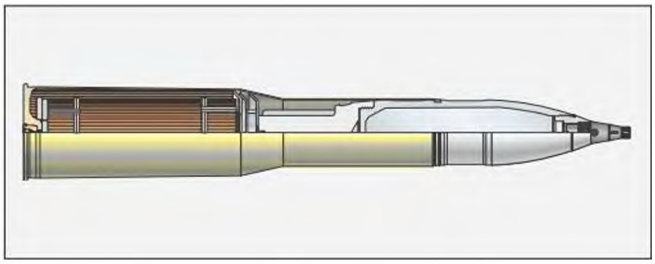


Тактико-технические характеристики

Масса, кг:	
выстрела	30,7
снаряда	18,0
Длина выстрела, мм	1069
Начальная скорость, м/с	800
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

The 115-mm 3UOF37 round with the 3OF27 high-explosive/fragmentation projectile (U-5TS gun)

The projectile charged by portion-by-portion press-in is used against armor, personnel, field fortifications, artillery, mortars, missile launchers, and other stationary weapons.

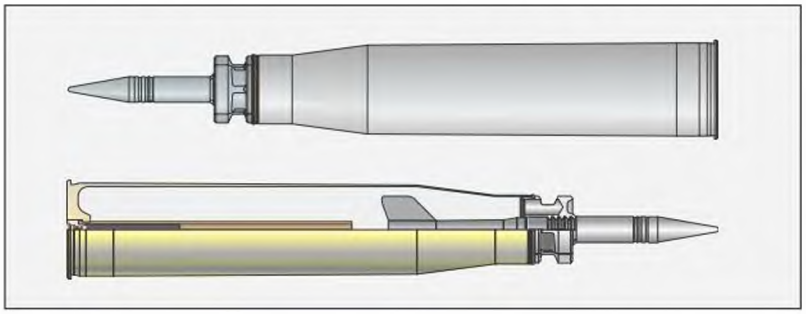


Basic Characteristics

Weight, kg:	
round	30.7
projectile	18.0
Round length, mm	1,069
Muzzle velocity, mps	800
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УБМ11 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ25 к пушке Д-10Т

Предназначен для стрельбы по бронетанковой технике.



The 100-mm 3UBM11 round with the 3BM25 armor-piercing discarding sabot projectile (D-10T gun)

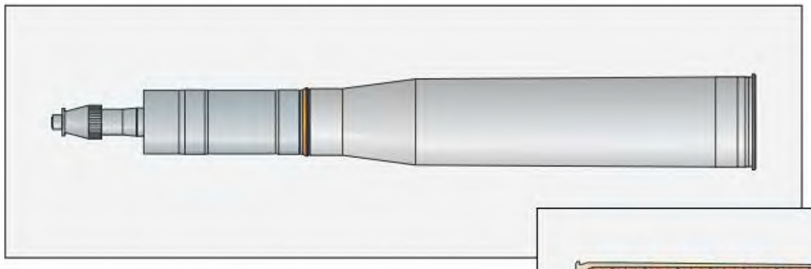
The projectile is used against armor.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	20,7
снаряда	5,02
Длина выстрела, мм	978
Начальная скорость, м/с	1430
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

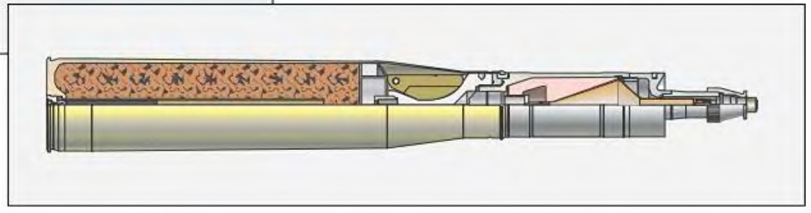
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	20.7
projectile	5.02
Round length , mm	978
Muzzle velocity, mps	1,430
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УБК9 с кумулятивным снарядом 3БК17М к пушке Д-10Т

Предназначен для стрельбы по бронированным целям, а также по живой силе, фортификационным и инженерным сооружениям, огневым позициям артиллерии, минометов, ракетных установок.



Отличительная особенность снаряда – снаряжение прессованием в корпус.



The 100-mm 3UBK9 round with the shaped-charge 3BK17M round (D-10T gun)

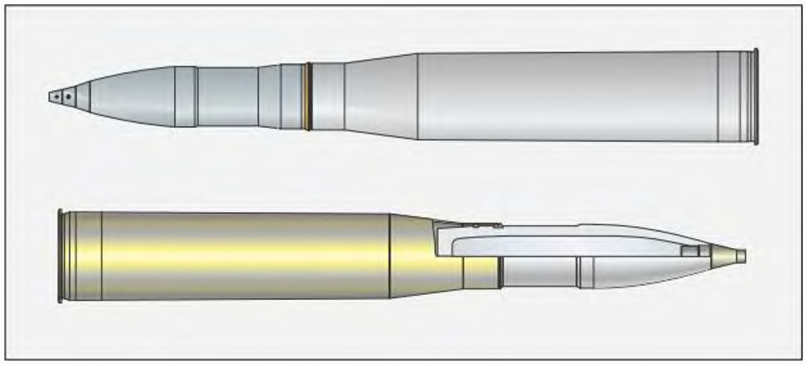
The projectile charged by direct press-in is used against armor, personnel, field fortifications, artillery, mortars, and missile launchers.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	21,9
снаряда	10,0
Длина выстрела, мм	1093
Начальная скорость, м/с	1075
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	21.9
projectile	10.0
Round length, mm	1,093
Muzzle velocity, mps	1,075
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УОФ10 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ32 и полным зарядом к пушке Д-10Т, Д-10С и БС-3

Предназначен для стрельбы по живой силе, огневым позициям артиллерии, минометов и другим огневым средствам, а также для разрушения сооружений полевого типа и проволочных заграждений.



The 100-mm 3UOF10 round with the 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile and a standard charge (D-10T, D-10S and BS-3 guns)

The projectile is used against personnel, field fortifications, artillery, mortars, missile launchers, and wire entanglements.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	30,0
снаряда	15,6
Длина выстрела, мм	1097
Начальная скорость, м/с	900
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	30.0
projectile	15.6
Round length, mm	1,097
Muzzle velocity, mps	900
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

100-мм выстрел 3УОФ17 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ32 к орудию пусковой установки 2А70

Предназначен для поражения открыто расположенной и укрытой (в траншеях, окопах) живой силы, в том числе в бронежилетах, и открыто расположенной небронированной техники.

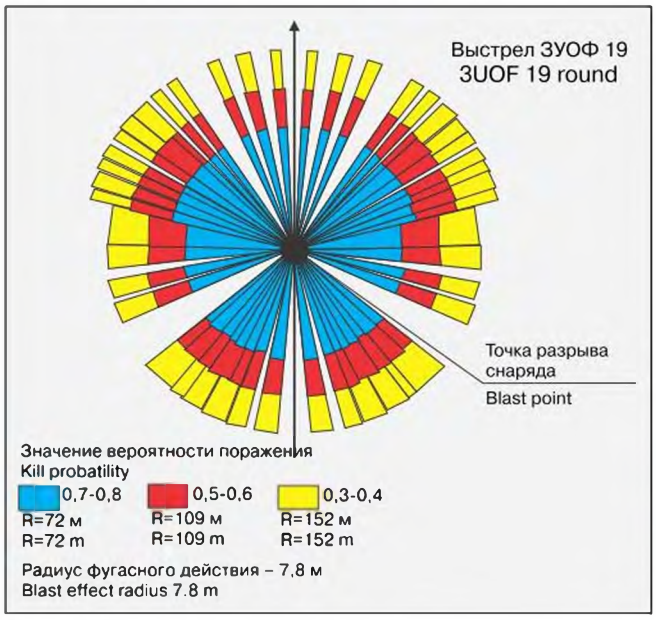
The 100-mm 3UOF17 round with the high-explosive/ fragmentation 3OF32 projectile (2A70 gun)

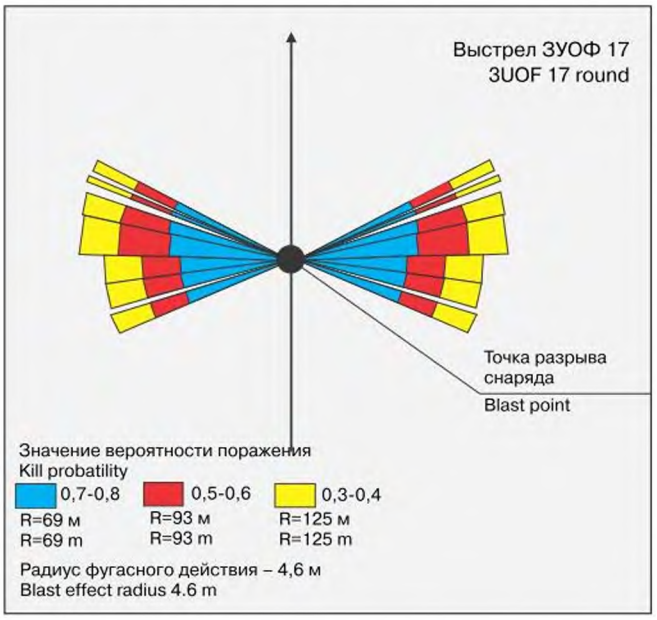
The projectile is used against unshielded light armor and shielded, unshielded, and dug-in personnel, including personnel protected by individual armor.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
снаряда	15,6
ВВ	1,7
Максимальная дальность стрельбы, км	20,6
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
projectile	15.6
explosive	1.7
Maximal range, km	20.6
Operational temperatures range, °C	–40 to +50

Зоны осколочного поражения 100-мм ОФС Fragmentation effect pattern of a 100-mm high-explosive/fragmentation projectile





100-мм выстрел 3УОФ19 с осколочно-фугасным снарядом

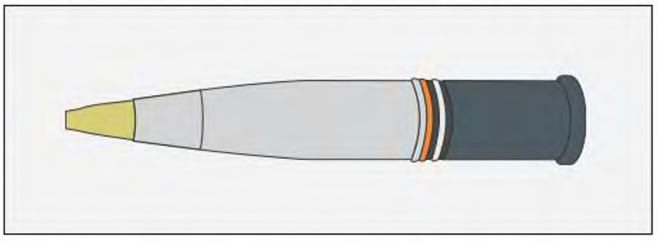
Предназначен для поражения открыто расположенной и укрытой живой силы (в окопах, траншеях, за складками местности), легкобронированной и небронированной техники и разрушения сооружений, огневых точек в зданиях городского типа.

100-мм выстрел 3УОФ19 с осколочно-фугасным снарядом повышенной эффективности к орудию – пусковой установке 2А70 для БМП-3 и ее модификаций – позволяет существенно повысить эффективность комплекса вооружения.

По сравнению со штатным 3УОФ17 выстрел 3УОФ19 имеет при меньшей массе снаряд повышенного могущества с увеличенными в 1,7 раза дальностью стрельбы и более чем в 2 раза площадью поражения живой силы, которая по уровню (360–400 м²) сопоставима с 152-мм штатным осколочно-фугасным снарядом (420 м²).

The 100-mm 3UOF19 round with the high-explosive/fragmentation projectile

The projectile is used against unshielded light armor; shielded, unshielded, and dug-in personnel, including personnel protected by individual armor; open field fortifications.



The round is compatible with the 2A70 gun (BMP-3) and its derivatives, which helps improve combat effectiveness considerably. Compared to the traditional 3UOF17, the 3UOF19 is lighter but more powerful, has a range of fire longer by factor of 1.7 and double personnel destruction area (360 m² to 400 m²) comparable to that of the 152-mm traditional high-explosive/fragmentation projectile (420 m²).

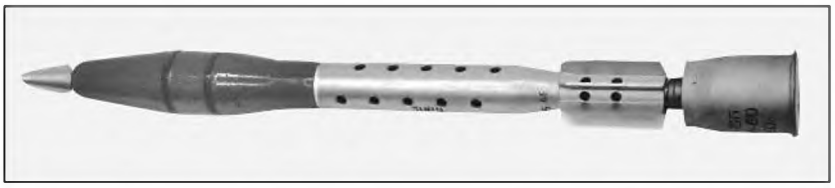
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	15,89
снаряда	13,41
ВВ	2,3
Начальная скорость снаряда, м/с	355
Максимальная дальность стрельбы, м	7000
Среднее количество осколков (m>0,5 г), шт.	3393
Средняя:	
масса осколка, г	2,73
скорость разлета осколков, м/с	1420
Приведенная площадь поражения, м² (Sц= 0,23м², ЕУБ = 10кг·м/см², D = 2000 м)	368

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	15.89
projectile	13.41
explosive	2.3
Initial velocity of the projectile, mps	355
Maximal effective range, m	7,000
Average number of fragments (m>0.5g)	3,393
Average fragment weight, g	2.73
Average fragment speed, mps	1,420
Reduced destruction area, m² (Sc= 0.23m², EUB = 10kg·mps m², D = 2000m)	360

Выстрелы к 73-мм орудию 2А28 боевой машины пехоты БМП-1

Rounds of Ammunition for 73-mm 2A28 Gun of Infantry Fighting Vehicle BMP-1

Выстрел ОГ-15ВМ1 с гранатой осколочной к орудию 2А28



Предназначен для поражения живой силы противника, подавления одиночных целей (артиллерийские орудия, пусковые установки, пулеметные гнезда и т.д.) на дистанции до 1000 м, для стрельбы по скоплениям войск, военным базам, аэродромам, железнодорожным узлам и т.д. на дистанции до 4400 м.

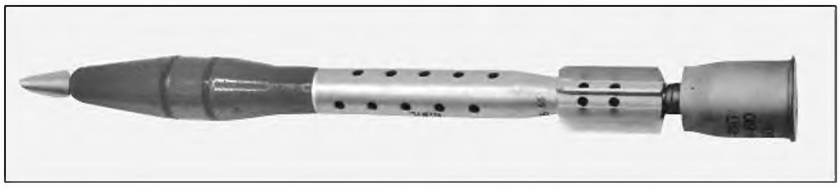
OG-15VM1 round with fragmentation grenade for the 2A28 gun

The purpose of the OG-15VM1 round is to kill enemy personnel and neutralize single targets, such as artillery pieces, launchers, machine gun fire emplacements, etc., over a distance of up to 1,000 m. It is also designed for use against concentrations of troops, military bases, airfields, railway nodes, etc., over a distance of up to 4,400 m.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	73
Масса выстрела, кг	4,57
Максимальная дальность стрельбы, м	4400
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	500

Basic Characteristics	
Caliber, mm	73
Weight of round, kg	4.57
Maximum firing range, m	4,400
Exposed personnel killing zone, m²	500

Выстрел ОГ-15В с гранатой осколочной в инертном снаряжении к орудию 2А28



Предназначен для обучения личного состава и тренировочных стрельб.

OG-15V round with inert fragmentation grenade for the 2A28 gun

This round is designed for training.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	73
Масса выстрела, кг	4,57
Максимальная дальность стрельбы, м	4400

Basic Characteristics	
Caliber, mm	73
Weight of round, kg	4.57
Maximum firing range, m	4,400

БОЕПРИПАСЫ К МАЛОКАЛИБЕРНЫМ АРТИЛЛЕРИЙСКИМ СИСТЕМАМ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

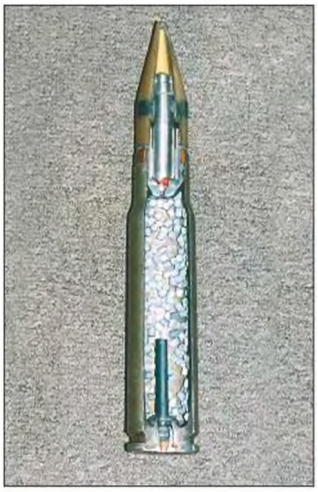
7

LIGHT GROUND ARTILLERY ORDNANCE

30-мм патрон 3УБР8 с бронебойным подкалиберным снарядом

Предназначен для поражения широкой номенклатуры машин легкой весовой категории и имеет по сравнению со штатным 3УБР: увеличенную начальную скорость и большую в 1,3–1,4 раза бронепробиваемость.

The 30-mm 3UBR8 cartridge with an armor-piercing discarding sabot projectile



The cartridge is used against motor cars. Provides a x1.3 to x1.4 armor-piercing advantage over traditional ordnance.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг	
патрона	0,765
снаряда	0,304
Начальная скорость снаряда, м/с	
Бронепробиваемость (под углом 60°) на дальности, мм:	
1000 м	27
2000 м	22
4000 м	12

Basic Characteristics	
Weight, kg	
cartridge	0.765
projectile	0.304
Projectile muzzle velocity, mps	
Armor penetration capability (at 60°) at various distances, mm:	
1,000m	27
2,000m	22
4,000m	12

30-мм патрон 3УБР6 с бронебойно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А42, 2А72

Предназначен для поражения наземных и воздушных легкобронированных целей и живой силы.

The 30-mm 3UBR6 cartridge with an armor-piercing tracer projectile (2A42, 2A72 cannons)

The cartridge is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,858
снаряда	0,400
Бронепробиваемость (под углом 60° от нормали), на удалении до 700 м, мм	20
Время горения трассера, с	4,5

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.858
projectile	0.400
Armor penetration capability (at 60°) at 700m, mm	20
Tracer burning time, sec	4.5

30-мм патрон 3УОФ8 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72

Предназначен для поражения наземных и воздушных небронированных и легкобронированных целей и живой силы.

Оснащен взрывателем всепогодного применения с несколькими ступенями предохранения и механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

The 30-mm 3UOF8 cartridge with a high-explosive/fragmentation/ incendiary projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons)

The cartridge is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets. Carries an all-weather fuse with several arming factors and remote arming/self-destruction mechanisms.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,837
снаряда	0,389
ВВ	0.05
Взрыватель	А-670М
Дальнее взведение, м	20–100
Время самоликвидации, с	13–19
Начальная скорость, м/с	960
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3600
Время горения трассера, с	9

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.837
projectile	0.389
Explosive	0.05
Fuse	A-670M
Remote arming distance, m	20–100
Self-destruction time, sec	13–19
Muzzle velocity, mps	960
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,600
Tracer burning time, sec	9

30-мм патрон 3УОР6 с осколочно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72

The 30-mm 3UOR6 cartridge with a fragmentation tracer projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons)

Предназначен для поражения наземных и воздушных небронированных и легкобронированных целей и живой силы.

Оснащен взрывателем всепогодного применения с несколькими ступенями предохранения и механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

The cartridge is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets. Carries an all-weather fuse with several arming factors and remote arming/self-destruction mechanisms.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,830
снаряда	0,385
ВВ	0,01
Взрыватель	А-670М
Дальнее взведение, м	30–200
Время самоликвидации, с	13–19
Начальная скорость, м/с	960
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3600
Время горения трассера, с	9

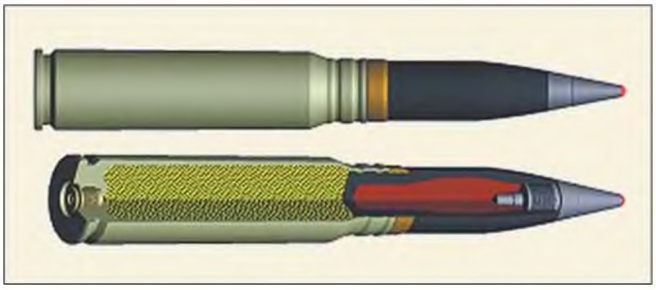
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.830
projectile	0.385
explosive	0.01
Fuse	A-670M
Remote arming distance, m	30–200
Self-destruction time, sec	13–19
Muzzle velocity, mps	960
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,600
Tracer burning time, sec	9

30-мм патрон 3УОФ8 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72

The 30-mm 3UOF8 with a high-explosive/fragmentation/ incendiary projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons)

Предназначен для поражения наземных и воздушных небронированных и легкобронированных целей и живой силы.

Оснащен взрывателем всепогодного применения с несколькими ступенями предохранения и механизмами дальнего взведения и самоликвидации.



The cartridge is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets.

Carries an all-weather fuse with several arming factors and remote arming/self-destruction mechanisms.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,837
снаряда	0,389
ВВ	0,05
Взрыватель	А-670М
Дальнее взведение, м	20–100
Время самоликвидации, с	13–19
Начальная скорость, м/с	960
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3600
Время горения трассера, с	9

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.837
projectile	0.389
explosive	0.05
Fuse	A-670M
Remote arming distance, m	20–100
Self-destruction time, sec	13–19
Muzzle velocity, mps	960
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,600
Tracer burning time, sec	9

30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ)

Предназначен для поражения живой силы и легкоуязвимой наземной техники.

Содержит готовые поражающие элементы (ГПЭ), выбрасываемые на траектории вышибным зарядом с фиксированным временем срабатывания.

Особенностью патрона с МЭ снарядом является направленный характер выброса ГПЭ при срабатывании снаряда.

The 30-mm with a cluster projectile

The cartridge is used against personnel and unarmored/light armored ground targets. The time-activated booster fires a target-directed bunch of destructive agents.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,844
снаряда	0,404
одного ГПЭ	0,0035
Количество ГПЭ	28
Начальная скорость, м/с	780
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	2700–3050
Время срабатывания вышибного устройства, с	1,1–1,5

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.844
projectile	0.404
destructive agent	0.0035
Number of destructive agents	28
Muzzle velocity, mps	780
Average maximal gas pressure, kg/cm²	2,700–3,050
Booster time delay, sec	1.1–1.5

30-мм патрон с фугасно-зажигательным снарядом (ФЗ)

Предназначен для поражения автоматических дрейфующих аэростатов, а при необходимости – для стрельбы по другим воздушным целям.

Оснащен высокочувствительным взрывателем с самоликвидацией, обеспечивающим мгновенное действие по тонким пленкам оболочки автоматического аэростата.

The 30-mm cartridge with a high-explosive/incendiary projectile

The cartridge is used against aerial targets, primarily against automatic anchorless aerostatic balloons. Carries a highly sensitive fuse with a self-destruction mechanism to provide instant action upon hitting thin balloon skin.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,840
снаряда	0,400
взрывчатого вещества	0,0485
Начальная скорость, м/с	780
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	2700–3050
Дальность взведения взрывателя, м	30–250
Время самоликвидации, с	12–20
Максимальная толщина пленки, мм	0,012

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.840
projectile	0.400
explosive	0.0485
Muzzle velocity, mps	780
Average maximal gas pressure, kg/cm²	2,700–3,050
Remote arming distance, m	30–250
Self-destruction time, sec	12–20
Maximal skin thickness, mm	0.012

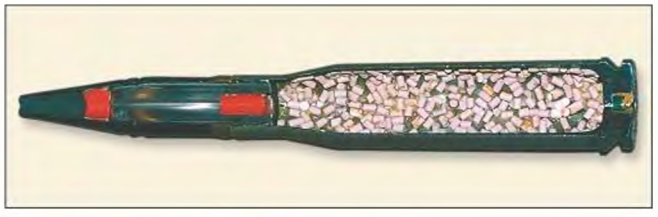
23-мм патрон 3УБР1 с бронебойно-зажигательно-трассирующим снарядом к зенитным установкам ЗУ-23-2, АЗП-23 и зенитным самоходным установкам ЗСУ-23-4

Предназначен для поражения воздушных, легкобронированных и небронированных, наземных небронированных целей, легкоуязвимой техники, а также неукрытой живой силы.

Снаряд стальной. Гильза стальная, однократного использования, с капсюлем-воспламенителем КВ-3 ударного действия.

The 23-mm 3UBR1 cartridge with an armor-piercing/incendiary/tracer projectile (ZU-23-2, AZP-23, self-propelled ZSU-23-4 anti-aircraft cannons)

The cartridge (steel projectile, steel single-use shell, charge detonated by the KV-3 percussion primer) is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,450
снаряда	0,190
Бронепробиваемость (под углом 30°), на удалении 100–150 м, мм	15

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.450
projectile	0.190
Armor penetration capability (at 30°) at 100m to 150m, mm	15

23-мм патрон 3УОФ7 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к зенитным установкам ЗУ-23 и зенитным самоходным установкам ЗСУ-23-4

Предназначен для поражения воздушных и наземных небронированных целей, легкоуязвимой техники, а также неукрытой живой силы.

Снаряд стальной, снаряжен ВВ А-IX-20 методом прессования в корпус, оснащен взрывателем всепогодного применения с самоликвидацией и механизмом дальнего взведения. Взведение происходит на удалении 2,5–100 м от дульного среза, самоликвидация – после 5,4–8 с полета. Гильза стальная, однократного использования, с капсюлем-воспламенителем КВ-3 ударного действия.

The 23-mm 3UOF7 cartridge with a high-explosive/fragmentation/ incendiary projectile (ZU-23, self-propelled ZSU-23-4 anti-aircraft cannons)

The cartridge (steel projectile, A-IX-20 pressed-in explosive, steel single-use shell, charge detonated by the KV-3 percussion primer) is used against personnel and unarmored/light armored ground and aerial targets.

Carries an all-weather fuse with several arming factors and remote arming/self-destruction mechanisms (remote arming at 2.5m to 100m from the muzzle, self-destruction after 5.4sec to 8sec of flight).

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,435
снаряда	0,183
ВВ	0,0185
Начальная скорость, м/с	980

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.435
projectile	0.183
explosive	0.0185
Muzzle velocity, mps	980

8 БОЕПРИПАСЫ К ГРАНАТОМЕТНЫМ КОМПЛЕКСАМ

8 GRENADE LAUNCHERS MUNITIONS

На начальных этапах разработки гранатометные комплексы создавались в качестве противотанковых средств.

Противотанковое гранатометное вооружение обеспечивает стрелковым подразделениям возможность ведения эффективной борьбы с бронированными боевыми машинами на дистанциях ближнего боя, поражать легкие фортификационные сооружения, подавлять огневые точки в зданиях и сооружениях.

Особенно незаменимым это оружие становится в боях в городских условиях, в горах, на пересеченной местности, при действиях из засад. Простота эксплуатации и боевого применения, не требующая длительной специальной подготовки стрелков-гранатометчиков, оптимальные габаритно-массовые характеристики, позволяющие перемещать ручной гранатомет с боезапасом на поле боя одним человеком, наличие дневных и ночных прицелов, высокая надежность и безотказность действия в самых разных климатических условиях и, что особенно важно, сравнительно низкая стоимость – все эти факторы позволяют по праву считать противотанковый гранатомет «носимой артиллерией пехотинца».

За период 1958–1970 гг. разработаны ФГУП «ГНПП «Базальт» и приняты на вооружение Сухопутных войск:

- противотанковый гранатомет РПГ-7В с выстрелом ПГ-7В, в дальнейшем неоднократно модернизируемый по выстрелу и гранатомету;
- станковый противотанковый гранатомет СПГ-9 (СПГ-9М) с кумулятивным выстрелом ПГ-9В и осколочным выстрелом ОГ-9В;

First rocket launchers were designed for use against armor, giving infantry enough firepower to counter armored vehicles in close combat, and attack field fortifications and protected weapons emplacements.

This weapon is indispensable in urban, mountain, restricted-terrain, and ambush warfare. Its most important features that earned it the reputation of «over-the-shoulder artillery» all over the world are simplicity of use (which implies simple training for unprepared personnel), optimal weight and dimensions ensuring full one-man portability on the battlefield, optional day/night sights that give rocket launchers unrestricted all-weather day/night capabilities, reliability irrespective of climatic conditions, and, most importantly, low production cost.

Russia's FGUP GNPP Bazalt developed the following rocket launcher designs in 1958 – 1970:

- the RPG-7V shoulder-fired antitank rocket launcher with the PG-7V round, modifications and specialized versions;
- the SPG-9 (SPG-9M) tripod-mounted antitank rocket launcher with the PG-9V shaped-charge and OG-9V fragmentation rounds;
- the RPG-16 shoulder-fired antitank rocket launcher with the PG-16V round for the airborne forces;
- the RPG-18 single-use shoulder-fired antitank rocket launcher.

In recent years, Bazalt has marketed many anti-armor and multipurpose versions adapted to the changed realities of modern warfare. The most important work was the set of new munitions for the RPG-7 (RPG-7V1) shoulder-fired antitank rocket launcher:

the PG-7VL with a high-power shaped-charge warhead;

the PG-7VR with a tandem warhead used against reactive armor;

the TBG-7V with a fuel-air-explosive warhead, rendering as much firepower upon the target as a 120-mm artillery projectile or mortar round;

the OG-7V with a fragmentation warhead, as accurate as most small arms – especially effective against weapons emplacements in urban and restricted-terrain warfare.

With higher accuracy and firepower, the new munitions effectively hit a standard weapons emplacement in one shot at 300m, which makes an infantryman armed with an RPG-7V1 firing the PG-7VL, PG-7VR, TBG-7V, and OG-7V rounds a multifunctional combat unit.

In the mid-1980s, fast progress in the armor protection of advanced battle tanks – combined sandwich armor, built-in and added-on reactive armor - created a new challenge for developers of antitank weapons systems. The solution was a tandem warhead commissioned for use in 1988 as

- ручной противотанковый гранатомет РПГ-16 с выстрелом ПГ-16В, разработанный для вооружения воздушно-десантных войск;
- реактивная противотанковая граната РПГ-18 с гранатометом одноразового применения.

В последние годы ФГУП «ГНПП «Базальт» созданы новейшие образцы противотанкового и многофункционального вооружения, обеспечивающие возможность ведения боевых действий в современных условиях. Это, в первую очередь, комплекс новых боеприпасов к известному во всем мире гранатомету РПГ-7 (РПГ-7В1):

- ПГ-7ВЛ с кумулятивной головной частью повышенной эффективности;
- ПГ-7ВР с тандемной (двухступенчатой) головной частью, способной поражать современные танки с навесной динамической защитой;
- ТБГ-7В с головной частью в термобарическом снаряжении, по могуществу действия сравнимый с артиллерийским снарядом или миной калибра 120 мм (реализуется принцип объемного взрыва);
- ОГ-7В с осколочной головной частью, по точности стрельбы приближенный к стрелковому оружию, особенно эффективен для поражения огневых точек противника при ведении боевых действий в условиях жилой и промышленной застроек, а также на пересеченной местности.

Точностные характеристики и эффективность боевой части позволяют поразить огневую точку одним выстрелом из РПГ-7В1 на дистанции до 350 м, из РПГ-7В2 на дистанции до 700 м. Таким образом, гранатомет РПГ-7В1 с боекомплектом выстрелов ПГ-7ВЛ, ПГ-7ВР, ТБГ-7В и ОГ-7В позволяет бойцу выполнять обширный комплекс боевых задач.

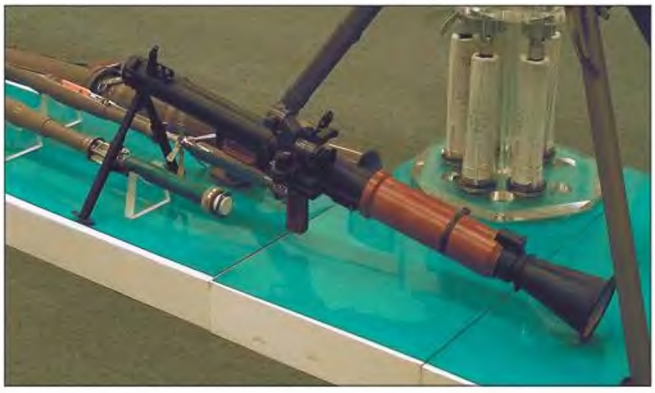
В середине 80-х годов разработчиками решена сложная проблема по поиску принципиально новых конструктивно-схемных решений в области создания противотанковых средств поражения, адекватных защищенности современных танков (комбинированная, разнесенная и динамическая защиты). Была разработана принципиально новая тандемная двухступенчатая головная часть и на этой основе создан новый выстрел ПГ-7ВР к штатному гранатомету РПГ-7В1. Принятый на вооружение в 1988 году. Выстрел ПГ-7ВР поражает все современные танки, в том числе оснащенные навесной динамической защитой.

Тандемная головная часть к выстрелу ПГ-7ВР в дальнейшем успешно использовалась при разработке принятых на вооружение в 1989 году реактивной противотанковой гранаты РПГ-27 с гранатометом одноразового применения, и выстрела ПГ-29В к ручному гранатомету РПГ-29.

Габариты и масса выстрела ПГ-29В по сравнению с выстрелом ПГ-7ВР несколько увеличены, но при этом боевая эффективность значительно возросла, дальность стрельбы повысилась более чем в два раза и составляет 500 м. Гранатомет РПГ-29 комплектуется оптическим и ночным прицелами.

Разработанные ФГУП «ГНПП «Базальт» реактивные противотанковые гранаты с гранатометами одноразового применения РПГ-26 и РПГ-27 являются индивидуальным оружием бойца для борьбы с бронетехникой, а также могут использоваться для подавления живой силы, находящейся в бункерах, кирпичных и железобетонных строениях, различного типа фортификационных сооружениях.

Имея габариты и массу, сравнимые с габаритами и массой стрелкового оружия, РПГ-26 способна бороться с танками при любых курсовых углах их движения. Боевая часть РПГ-26



the PG-7VR round for the RPG-7V1 rocket launcher. The round effectively countered all contemporary tanks including those protected with reactive armor.

A year later, PG-7VR's tandem warhead gave birth to the single-use RPG-27 launcher with a pressed-in round and the PG-29V round for the RPG-29 launcher.

Somewhat larger and heavier than the parent munition PG-7VR, the PG-29V has dramatically improved combat effectiveness and doubled the range of fire to 500m. The RPG-29 is compatible with day and night sights.

Bazalt's RPG-26 and RPG-27 single-use systems were designed as an individual man-portable anti-armor weapon that can also be used against personnel protected by concrete and brick shelters, bunkers, and other types of fortifications.

By dimensions and weight, the RPG-26 is similar to small arms and has an all-aspect capability against armor. At an armor penetrating capability of up to 500mm (also penetrates 1000mm of brick, 1500mm of concrete, and 2400mm of wooden walls), this is recognized as the best individual weapon for local conflicts.

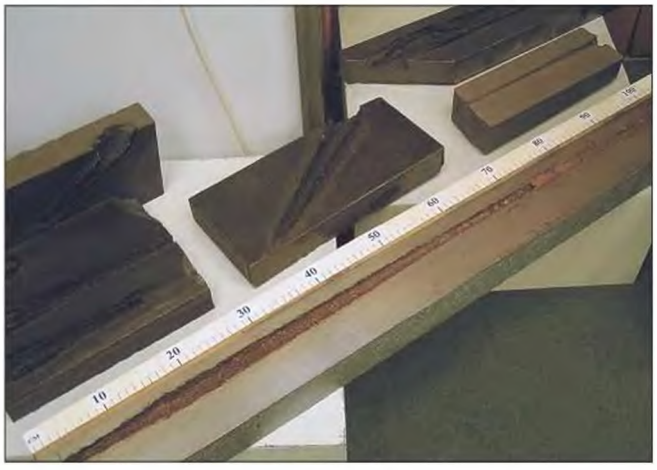
The RPG-27 is an RPG-26 derivative carrying the same tandem warhead as the PG-7VR 105-mm round effectively countering all operational battle tanks protected with reactive armor.

For advanced combat in which the firepower of each individual soldier is crucial, the RPG-26 and RPG-27 were derived into the single-use RShG-1 and RShG-2 assault grenades. Along with all the strengths of the parent versions, the new designs feature multiple destruction factors that allow them to effectively kill exposed and protected personnel and light armor.

пробивает броню толщиной до 500 мм, а также преграды из железобетона, кирпича, дерева толщиной 1000, 1500, 2400 мм соответственно. По опыту применения этого оружия в различных локальных конфликтах оно признано лучшим оружием солдата.

РПГ-27 создана в развитие РПГ-26 и оснащена унифицированной с выстрелом ПГ-7ВР тандемной головной частью калибра 105 мм. Этот образец способен поражать современные танки с динамической защитой.

Для ведения современного боя и повышения огневой мощи отдельного бойца на базе РПГ-26 и РПГ-27 разработаны образцы штурмового оружия – реактивные штурмовые гранаты РШГ-1 и РШГ-2 с гранатометом одноразового применения. Сохранив все достоинства базовых образцов, эти гранаты оснащены новыми головными частями многофакторного поражающего действия и способны поражать на поле боя укрытую и открытую живую силу, небронированную и легкобронированную технику.



Реализация указанных разработок стала возможной только за счет применения принципиально нового подхода к конструированию и производству образцов. Это, в первую очередь, блочно-модульный принцип. Он основан на разработке и освоении в производстве блоков-модулей широкого спектра.

Первым универсальным блоком-модулем в противотанковом гранатометном вооружении стала универсальная 105-мм кумулятивная тандемная головная часть, которой укомплектованы выстрелы ПГ-7ВР, ПГ-29В и граната РПГ-27.

Принципиально новые технические решения обеспечили выполнение заданных высоких требований по эффективности действия и возможности боевого применения изделий для поражения бронецелей, выпускаемых в мире до 2005 года. Заложенный потенциал позволяет провести модернизацию головной части с доведением бронепробиваемости до 10–12 калибров и обеспечить жизненный цикл изделий как минимум до 2010 года.

Созданные и вновь разрабатываемые предприятием образцы гранатометного вооружения способны решать традиционные задачи по поражению как современных, так и перспективных объектов бронетанковой техники с учетом реализованных и разрабатываемых технических решений по совершенствованию их защищенности.

This was possible thanks to a new design approach based on the use of modular designs from the early stages of development to commercial production. The first important modular element in modern Russian portable antitank weaponry was the 105-mm shaped-charge tandem warhead on which the PG-7VR, PG-29V and RPG-27 are based.

The modular approach was crucial in meeting the tough effectiveness requirements in the face of new armor protection technology in operation until 2005. The operational warhead can be upgraded to raise the armor penetration capability to 10 to 12 calibers and stay on the market at least until 2010.

Bazalt's operational and future antitank weapons and munitions are and will be an effective means against all armored targets – both those already on the battlefield and just in the pipeline.

Боеприпасы к гранатометам РПГ-7 и его модификациям

Anti-tank grenades for RPG-7 rocket launchers

Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7

PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade

Предназначен для поражения бронетанковой техники, подавления огневых точек и живой силы противника в укрытиях.

The PG-7V round is designed to defeat armored vehicles, fire emplacements and sheltered manpower.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	85
Масса, кг	2,2
Дальность прицельной стрельбы, м	500
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 260
железобетонной	более 600
кирпичной	более 1000
деревоземляной	более 1500

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	85
Weight, kg	2.2
Sighting range, m	500
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 260
concrete structures	over 600
brickwork	over 1,000
log-and-earth structures	over 1,500

Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7 с инертной головной частью

PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade fitted with inert warhead

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип головной части	инертная
Калибр, мм	85
Масса, кг	2,2
Дальность прицельной стрельбы, м	500

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	85
Weight, kg	2.2
Sighting range, m	500

Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7В ПУИ-7В

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

Максимально имитирует боевой выстрел. Обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертный выстрел при значительном снижении стоимости.

PUI-7V Practice Training equipment for the PG-7V round

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the live round, replaces the inert round and considerably reduces cost.

Intended for realistic practice training to enable personnel to gain practical experience in firing.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	85
Масса, кг	2,2
Калибр практической гранаты, мм	34,2
Масса практической гранаты, кг	0,43
Давление в стволе гранатомета, кг/см²	не более 9
Начальная скорость гранаты, м/с	120
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с ПГ-7ВЛ, м	от 0 до 500
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	85
Weight, kg	2.2
Caliber of practice grenade, mm	34.2
Weight of practice grenade, kg	0.43
Grenade launcher bore pressure, kg/cm²	not over 9.0
Muzzle velocity of grenade, m/s	120
Type of warhead	inert
Matching with PG-7VL trajectory, m	from 0 to 500
Assigned life, rds	300

Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М

Предназначен для борьбы с танками, другой бронированной и небронированной техникой, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

Обладает повышенной ветроустойчивостью и бронепробиваемостью по сравнению с ПГ-7В.

PG-7VM round with PG-7M anti-tank grenade

The PG-7VM round is designed for use against tanks and other armored and unarmored vehicles, as well as against fire emplacements and manpower located in brick and concrete buildings and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	70,5
Масса, кг	2
Дальность прицельной стрельбы, м	500
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 300
железобетонной	более 700
кирпичной	более 1000
деревоземляной	более 1800

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	70.5
Weight, kg	2
Sighting range, m	500
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 300
concrete structures	over 700
brickwork	over 1,000
log-and-earth structures	over 1,800

Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М с инертной головной частью

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

PG-7VM round with anti-tank grenade PG-7M fitted with inert warhead

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	70,5
Масса, кг	2
Дальность прицельной стрельбы, м	500

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	70.5
Weight, kg	2
Sighting range, m	500

Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С

Предназначен для борьбы с танками, другой бронированной и небронированной техникой, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

PG-7VS round with PG-7S anti-tank grenade

The PG-7VS round is designed for use against tanks and other armored and unarmored vehicles, as well as against fire emplacements and manpower located in brick and concrete buildings and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристикии	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	72
Масса, кг	2
Дальность прицельной стрельбы, м	500
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 400
железобетонной	более 1000
кирпичной	более 1500
деревоземляной	более 2000

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	72
Weight, kg	2
Sighting range, m	500
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 400
concrete structures	over 1,000
brickwork	over 1,500
log-and-earth structures	over 2,000

Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С с инертной головной частью

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

PG-7VS round with anti-tank grenade PG-7S fitted with inert warhead

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	72
Масса, кг	2
Дальность прицельной стрельбы, м	500

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	72
Weight, kg	2
Sighting range, m	500

Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л

Предназначен для борьбы с современными танками, другой бронированной и небронированной техникой, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

PG-7VL round with PG-7L anti-tank grenade

The PG-7VL round is designed for use against modern tanks and other armored and unarmored vehicles, as well as against fire emplacements and manpower located in brick and concrete buildings and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	93
Масса, кг	2,6
Дальность прицельной стрельбы, м	300
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 500
железобетонной	более 1000
кирпичной	более 1500
деревоземляной	более 2400

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	93
Weight, kg	2.6
Sighting range, m	300
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 500
concrete structures	over 1,000
brickwork	over 1,500
log-and-earth structures	over 2,400

Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л с инертной головной частью

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

PG-7VL round with anti-tank grenade PG-7L fitted with inert warhead

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	93
Масса, кг	2,6
Дальность прицельной стрельбы, м	300

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	93
Weight, kg	2.6
Sighting range, m	300

Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВЛ ПУИ-7Л

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

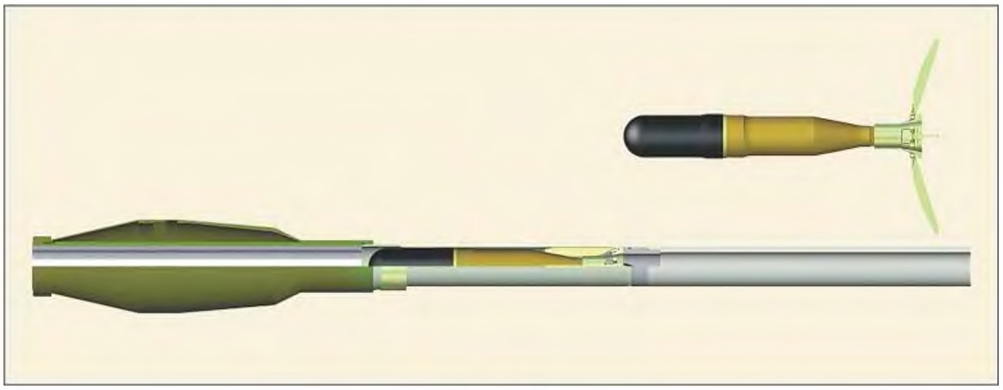
Максимально имитирует боевой выстрел. Обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертный выстрел при значительном снижении стоимости.

Practice training equipment for the PG-7VL PUI-7L round

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the actual round, replaces the inert round and considerably reduces cost.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	93
Масса, кг	2,6
Калибр практической гранаты, мм	38
Масса практической гранаты, кг	0,7
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с ПГ-7ВЛ, м	от 0 до 300
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	93
Weight, kg	2.6
Caliber of practice grenade, mm	38
Weight of practice grenade, kg	0.7
Type of warhead	inert
Metehing with PG-7VL trajectory, m	from 0 to 300
Lifetime, rds	300

Выстрел ПГ-7ВР

Предназначен для борьбы с танками всех типов, в том числе оснащенных динамической защитой, другой бронированной и небронированной техникой, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

PG-7VR grenade launcher round

The PG-7VR round is designed for use against all types of tanks, including those equipped with explosive reactive armor (ERA). It is also used against other armored and unarmored targets, as well as against fire emplacements and manpower located in brick and concrete buildings and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная, тандемного типа
Калибр, мм	105
Масса, кг	4,5
Дальность прицельной стрельбы, м	200
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони, в том числе после динамической защиты	более 600
железобетонной	более 1500
кирпичной	более 2000
деревоземляной	более 3700

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge, tandem
Caliber, mm	105
Weight, kg	4.5
Sighting range, m	200
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor protected by ERA	over 600
concrete structures	over 1,500
brickwork	over 2,000
log-and-earth structures	over 3,700

Выстрел ПГ-7ВР с инертной головной частью

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

PG-7VR round fitted with inert warhead

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	105
Масса, кг	4,5
Дальность прицельной стрельбы, м	200

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	105
Weight, kg	4.5
Sighting range, m	200

Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВР ПУИ-7Р

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

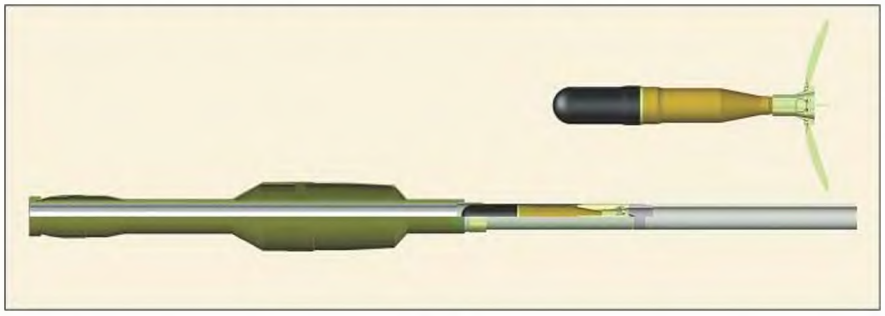
Максимально имитирует боевой выстрел, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертный выстрел при значительном снижении стоимости.

PUI-7R Practice Training equipment for the PG-7VR round

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the live round, replaces the inert round and considerably redu-ces cost.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	105
Масса, кг	4,5
Калибр практической гранаты, мм	38
Масса практической гранаты, кг	0,8
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траекторий с ПГ-7ВР, м	от 0 до 200
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	105
Weight, kg	4.5
Caliber of practice grenade, mm	38
Weight of practice grenade, kg	0.8
Type of warhead	inert
Matching with PG-7VR tragectory, m	from 0 to 200
Assigned life, rds	300

Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной (7П50)

Предназначен для подавления живой силы, в том числе имеющей индивидуальные средства защиты (бронежилеты), расположенной на открытой местности, в укрытиях полевого типа и зданиях, поражения небронированной техники.

Боевая часть гранаты при взрыве создает высокоэффективное осколочное поле поражения с оптимальной массой осколков.

OG-7V round with fragmentation grenade (7P50)

The OG-7V round is designed for use against enemy personnel, including those wearing individual protection means (body armor) and located on the open terrain, in field shelters and in buildings, as well as against unarmored targets. When the warhead of this round explodes, it produces a highly effective fragmentation layer of optimal mass splinters.

Тактико-технические характеристики	
Тип головной части	осколочная
Калибр, мм	40
Масса выстрела, кг	2,0
Дальность прямого выстрела, м	170
Дальность прицельной стрельбы, м:	
из РПГ-7В	280
из РПГ-7В1	350
из РПГ-7В2	700
Площадь поражения открыто расположенной живой силы в бронежилетах, м²	150

Basic Characteristics	
Type of warhead	fragmentation
Caliber, mm	40
Weight of round, kg	2.0
Point blank range, m	170
Sighting range, m:	
RPG-7V	280
RPG-7V1	350
RPG-7V2	700
Killing zone of exposed personnel wearing body armor, m²	150

Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной в инертном снаряжении

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

OG-7V fragmentation round fitted with inert warhead

This round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип головной части	инертная
Калибр, мм	40
Масса выстрела, кг	2,0
Дальность прямого выстрела, м	170
Дальность прицельной стрельбы, м:	
из РПГ-7В	280
из РПГ-7В1	350
из РПГ-7В2	700

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	40
Weight of round, kg	2.0
Point blank range, m	170
Sighting range, m:	
RPG-7V	280
RPG-7V1	350
RPG-7V2	700

Практическое учебное имущество к выстрелу ОГ-7В ПУИ-7ОГ

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

Максимально имитирует боевой выстрел.

Обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертный выстрел при значительном снижении стоимости.

PUI-7OG Practice training equipment for the OG-7V round

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions. It closely simulates the actual round, replaces the inert round and considerably reduces cost.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг	2,0
Калибр практической гранаты, мм	38
Масса практической гранаты, кг	0,6
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траекторий с ОГ-7В, м	от 0 до 700
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Weight, kg	2.0
Caliber of practice grenade, mm	38
Weight of practice grenade, kg	0.6
Type of warhead	inert
Matching with OG-7V tragectory, m	from 0 to 700
Lifetime, rds	300

Выстрел ТБГ-7В

Предназначен для подавления живой силы на открытой местности, в окопах, укрытиях полевого типа, зданиях и сооружениях различного типа, легкобронированной и небронированной техники. Поражает живую силу в окопах, бункерах при разрыве гранаты на расстоянии 2 м от окопа и амбразуры и в помещениях объемом до 300 м³.

Боевая часть обладает высоким фугасным, осколочным и зажигательным действием.

Round TBG-7V

The TBG-7V round is designed to kill exposed manpower and the enemy's personnel hiding in field shelters, buildings and other structures. It is also used against lightly armored and unarmored targets. This round kills entrenched manpower or the personnel hiding in a bunker when it explodes at a distance of 2 m from the trench or a firing port. It also kills all men in a room of up to 300 m³. The warhead of this round produces high blast, fragmentation and incendiary effect.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	фугасная, термобарического и осколочного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	4,5
Дальность прицельной стрельбы, м:	
из РПГ-7В1	200
из РПГ-7В2	550

Basic Characteristics	
Type of warhead	blast, thermobaric and fragmentation action
Caliber, mm	105
Weight, kg	4.5
Sighting range, m:	
RPG-7V1	200
RPG-7V2	550

Практическое учебное имущество к выстрелу ТБГ-7В ПУИ-7ТБГ

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

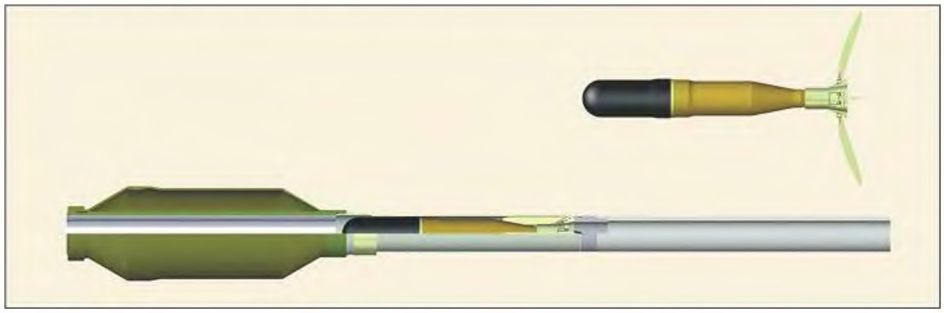
Максимально имитирует боевой выстрел, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертный выстрел при значительном снижении стоимости.

PUI-7TBG Practice training equipment for the TBG-7V round

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the actual grenade, replaces the inert round and considerably reduces cost.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	105
Масса, кг	4,5
Калибр практической гранаты, мм	38
Масса практической гранаты, кг	0,8
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траекторий с ТБГ-7В, м	от 0 до 50
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	105
Weight, kg	4.5
Caliber of practice grenade, mm	38
Weight of practice grenade, kg	0.8
Type of warhead	inert
Matching with TBG-7V tragectory, m	from 0 to 50
Lifetime, rds	300

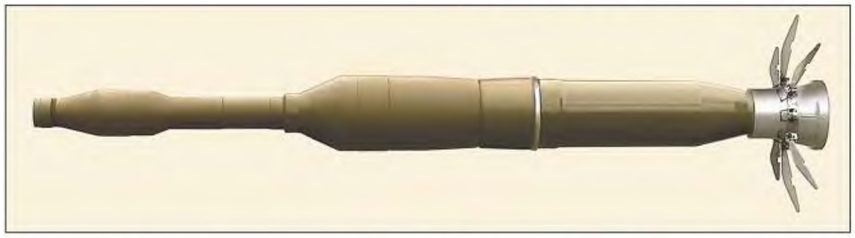
Боеприпасы к гранатомету РПГ-29В, РПГ-29ВН

RPG-29V/29VN Munitions

Выстрел ПГ-29В

Предназначен для поражения танков всех типов, в том числе оснащенных динамической защитой (ДЗ), и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича и железобетона, деревоземляных укрытиях.

Grenade launcher round PG-29V



The PG-29V grenade launcher round is designed for use against all types of tanks, including those fitted with explosive reactive armor (ERA), and against other armored and unarmored targets. It is also used to neutralize fire emplacements and manpower in buldings and structures made from brick or concrete and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристики	
Тип головной части	кумулятивная, тандемного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	6,7
Дальность прицельной стрельбы, м	500
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони после преодоления ДЗ	более 600
железобетонной	более 1500
кирпичной	более 2000
деревоземляной	более 3700

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge, tandem
Caliber, mm	105
Weight, kg	6.7
Sighting range, m	500
Penetration capacity, mm:	
ERA-protected homogeneous armor	over 600
concrete wall	over 1,500
brickwork	over 2,000
earth-covered shelter	over 3,700

Выстрел ПГ-29В с инертной головной частью

Предназначен для учебно-практических целей, обучения стрельбе.

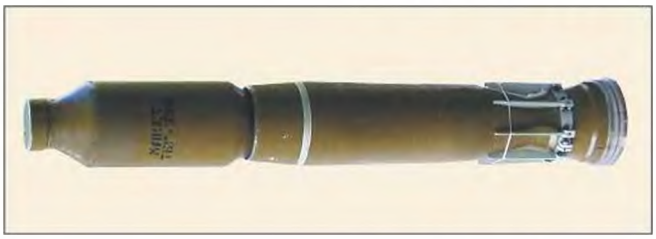
Grenade launcher round PG-29V with inert warhead

This grenade launcher round is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип головной части	инертная
Калибр, мм	105
Масса, кг	6,7
Дальность прицельной стрельбы, м	500

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge, tandem
Caliber, mm	105
Weight, kg	6.7
Sighting range, m	500

Выстрел ТБГ-29В



Предназначен для поражения живой силы и огневых точек на открытой местности, в укрытиях полевого типа, зданиях и сооружениях различного типа, легкобронированной и небронированной техники.

ТБГ-29В используется для стрельбы из гранатомета РПГ-29 (РПГ-29Н).

Поражает живую силу в окопах, бункерах при срабатывании боевой части на расстоянии до 2 м от окопа и амбразуры и в помещениях объемом до 300 м³.

Боевая часть обладает высоким фугасным, осколочным и зажигательным действием.

Round TBG-29V

The TBG-29V round is designed to kill exposed manpower and fire emplacements and the enemy's personnel located in field shelters, buildings and other structures. It is also used against lightly armored and unarmored targets.

The TBG-29V round is fired from the RPG-29 (RPG-29N) grenade launcher. It kills enemy's personnel in a trench and in a bunker when it explodes at a distance of 2 m from the trench or a firing port. It also kills all men in a room of up to 300 m³. The warhead of this round produces high blast, fragmentation and incendiary effect.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	фугасная, термобарического и осколочного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	6,7
Дальность стрельбы, м	от 50 до 2000

Basic Characteristics	
Type of warhead	blast, thermobaric and fragmentation action
Caliber, mm	105
Weight, kg	6.7
Firing range, m	from 50 to 2,000

Реактивные гранаты с гранатометами одноразового применения

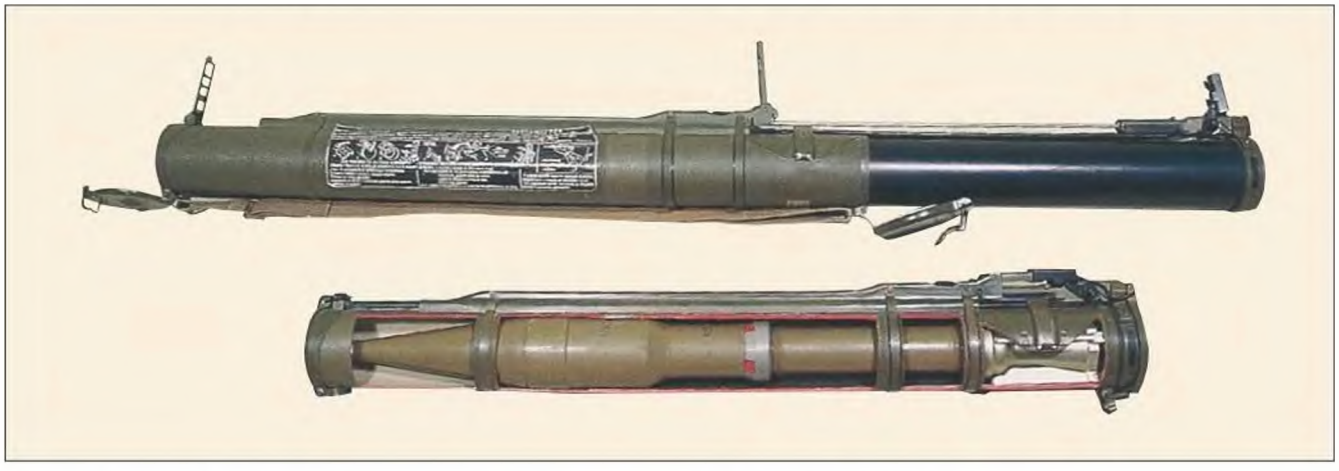
Single-Use Rocket-Propelled Grenades

Реактивная противотанковая граната РПГ-18 с гранатометом одноразового применения

Предназначена для борьбы с бронированной и небронированной техникой (танки, БТР, БМП, автомашины и др.), подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича и бетона.

Anti-tank rocket RPG-18 used with expendable grenade launcher

The RPG-18 anti-tank rocket is designed for use against armored and unarmored targets, such as tanks, armored personnel carriers, motor vehicles, etc. It is also used against fire emplacements and hostile personnel in brick



РПГ-18 – нештатное средство вооружения солдата. Гранатомет телескопический для безопасности при десантировании парашютистов и стрельбе, одноразового применения, является контейнером для хранения гранаты.

and concrete buildings and structures.

The RPG-18 anti-tank rocket is a soldier's non-organic weapon.

The grenade launcher is a single-shot weapon. It is extensible – a factor vital for paratrooper's safety during airdrop operations. The launcher holds the rocket.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	64
Масса, кг	2,6
Дальность прицельной стрельбы, м	200
Толщина пробиваемых преград, м:	
кирпичной	не более 1
железобетонной	не более 0,5

Basic Characteristics	
Caliber, mm	64
Weight, kg	2.6
Sighting range, m	200
Penetration capacity, m:	
brick wall	not over 1
concrete structure	not over 0,5

Реактивная противотанковая граната РПГ-22 с гранатометом одноразового применения

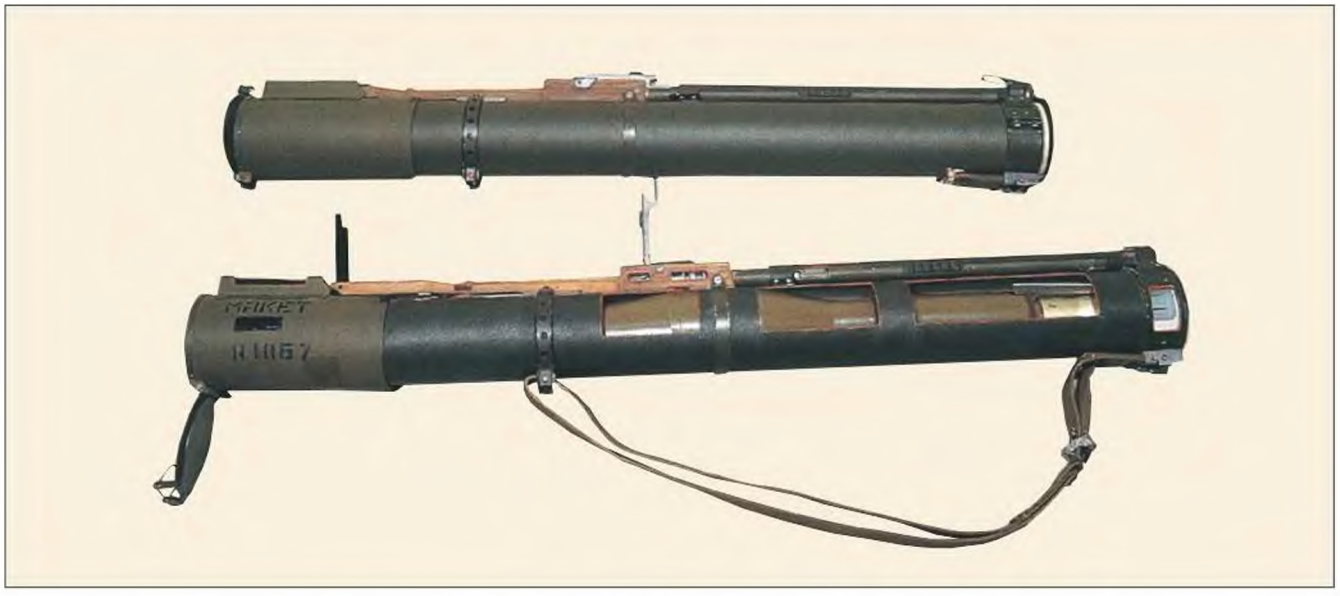
Предназначена для поражения танков и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в укрытиях полевого типа, в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

РПГ-22 десантируется на парашютисте.

Anti-tank rocket RPG-22 fired from expendable grenade launcher

The RPG-22 anti-tank rocket is designed for use against tanks and other armored and unarmored targets, as well as against fire emplacements and adversary's personnel in field shelters, brick and concrete buildings and structures and in log-and-earth structures.

The weapon is air-droppable with a paratrooper.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	72,5
Масса, кг	2,7
Длина, мм:	
в боевом положении	850
в походном положении	765
Дальность прицельной стрельбы, м	250
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 400
железобетонной	более 1000
кирпичной	более 1200
деревоземляной	более 2000

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	72.5
Weight, kg	2.7
Length, mm:	
in firing position	850
in traveling position	765
Sighting range, m	250
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 400
concrete structures	over 1,000
brickwork	over 1,200
log-and-earth structures	over 2,000

Реактивная противотанковая граната РПГ-22И с головной частью в инертном исполнении

Предназначена для использования в учебно-практических целях, обучения стрельбе.

РПГ-22И десантируется на парашютисте.

Anti-tank rocket RPG-22I fitted with inert warhead

This anti-tank rocket is designed for practice. The weapon is air-droppable with a paratrooper.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	72,5
Масса, кг	2,7
Дальность прицельной стрельбы, м	250

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	72.5
Weight, kg	2.7
Sighting range, m	250

Реактивная противотанковая граната РПГ-26

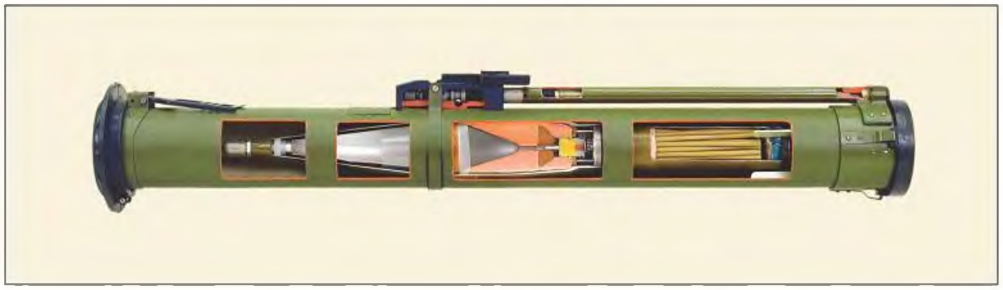
Предназначена для поражения танков и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в укрытиях полевого типа, в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

Гранатомет одноразового применения. РПГ-26 десантируется на парашютисте.

Anti-tank rocket RPG-26

The RPG-26 anti-tank rocket is designed for use against tanks and other armored and unarmored targets, as well as against fire emplacements and adversary's personnel in field shelters, in brick and concrete buildings and structures and in log-and-earth structures.

It is a single-shot weapon air-droppable with a paratrooper.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	72,5
Масса, кг	2,9
Дальность прицельной стрельбы, м	250
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 440
железобетонной	более 1000
кирпичной	более 1500
деревоземляной	более 2400

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	72.5
Weight, kg	2.9
Sighting range, m	250
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 440
concrete structures	over 1,000
brickwork	over 1,500
log-and-earth structures	over 2,400

Реактивная противотанковая граната РПГ-26 с инертной головной частью

Предназначена для использования в учебно-практических целях, обучения стрельбе.

Гранатомет одноразового применения, десантируется на парашютисте.

Anti-tank rocket RPG-26 fitted with inert warhead

This anti-tank rocket is designed for practice. The grenade launcher is air-droppable with a paratrooper.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	72,5
Масса, кг	2,9
Дальность прицельной стрельбы, м	250

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	72.5
Weight, kg	2.9
Sighting range, m	250

Практическое учебное имущество к реактивной противотанковой гранате РПГ-26 ПУИ-26

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

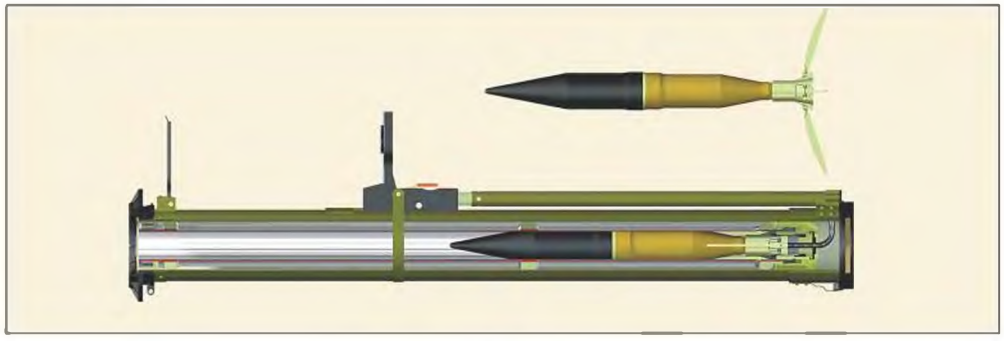
Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертную гранату при значительном снижении стоимости выстрела.

PUI-26 practice training equipment for the RPG-26 anti-tank rocket grenade

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the actual grenade, replaces the inert grenade and considerably reduces cost.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	770
Масса, кг	3,2
Калибр практической гранаты, мм	42
Длина практической гранаты, мм	350
Масса практической гранаты, кг	0,53
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с РПГ-26, м	от 0 до 250
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	72.5
Length, mm	770
Weight, kg	3.2
Caliber of practice grenade, mm	42
Length of practice grenade, mm	350
Weight of practice grenade, kg	0.53
Type of warhead	inert
Matching with RPG-26 trajectory, m	from 0 to 250
Assigned life, rds	300

Реактивная противотанковая граната РПГ-27

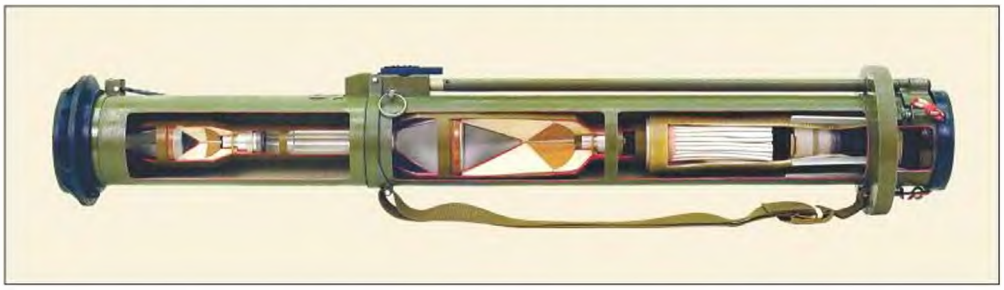
Предназначена для поражения танков всех типов, в том числе оснащенных динамической защитой (ДЗ), и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича и железобетона, деревоземляных укрытиях.

Гранатомет одноразового применения.

Anti-tank rocket RPG-27

The RPG-27 anti-tank rocket is designed for use against tanks of all types, including those protected with explosive reactive armor (ERA), against other armored and unarmored targets, as well as against fire emplacements and adversary's personnel in brick and concrete buildings and structures and in log-and-earth structures.

It is a single-shot weapon.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная, тандемного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	8,3
Дальность прицельной стрельбы, м	200
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони после преодоления ДЗ	более 600
железобетонной	более 1500
кирпичной	более 2000
деревоземляной	более 3700

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge, tandem
Caliber, mm	105
Weight, kg	8.3
Sighting range, m	200
Penetration capacity, mm:	
ERA-protected homogeneous armor	over 600
concrete structures	over 1,500
brickwork	over 2,000
log-and-earth structures	over 3,700

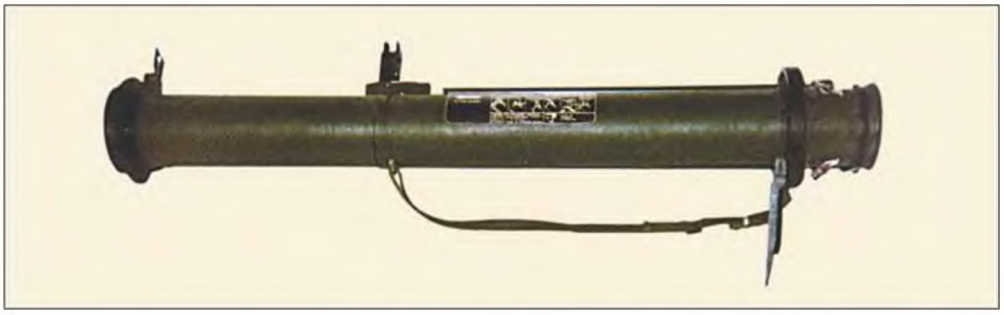
Реактивная противотанковая граната РПГ-27 с инертной головной частью

Предназначена для использования в учебно-практических целях, обучения стрельбе.

Гранатомет одноразового применения.

Anti-tank rocket RPG-27 fitted with inert warhead

This single-shot anti-tank rocket is designed for practice.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	105
Масса, кг	8,3
Дальность прицельной стрельбы, м	200

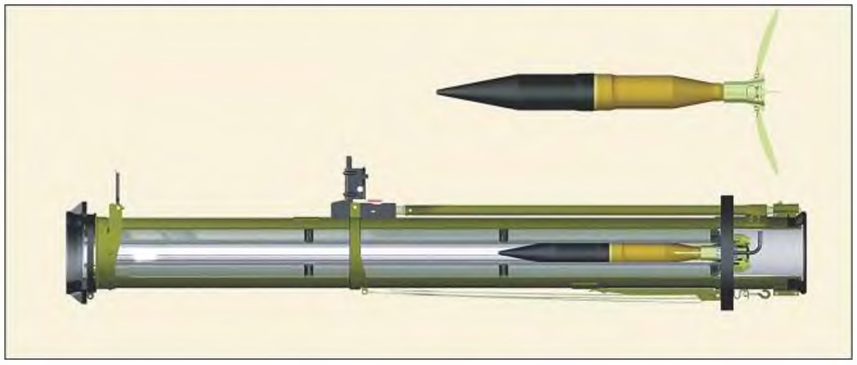
Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	105
Weight, kg	8.3
Sighting range, m	200

Практическое учебное имущество к реактивной противотанковой гранате РПГ-27 ПУИ-27

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертную гранату при значительном снижении стоимости выстрела.



PUI-27 Practice Training equipment for the RPG-27 anti-tank rocket grenade

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions. It closely simulates the actual grenade, replaces the inert grenade and considerably reduces cost.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	105
Длина, мм	1135
Масса, кг	8,3
Калибр практической гранаты, мм	42
Длина практической гранаты, мм	350
Масса практической гранаты, кг	0,65
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с РПГ-27, м	от 0 до 200
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	105
Length, mm	1,135
Weight, kg	8.3
Caliber of practice grenade, mm	42
Length of practice grenade, mm	350
Weight of practice grenade, kg	0.65
Type of warhead	inert
Matching with RPG-27 trajectory, m	from 0 to 200
Lifetime, rds	300

Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с гранатометом одноразового применения

Предназначена для поражения современных и перспективных танков и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы, расположенных в фортификационных сооружениях, зданиях городского типа.

Anti-tank rocket RPG-28 with a disposable launcher

The RPG-28 anti-tank rocket is designed to defeat modern and future tanks and other armored and unarmored targets, to neutralize fire emplacements and to kill the adversary's personnel in fortifications and urban buildings.

Тактико-технические характеристики	
Боевая часть	кумулятивная, тандемного типа
Калибр, мм	125
Длина, мм	1200
Масса, кг	13,5
Дальность прицельной стрельбы, м	300

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge, tandem
Caliber, mm	125
Length, mm	1,200
Weight, kg	13.5
Sighting range, m	300

Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с головной частью в инертном исполнении

Предназначена для использования в учебно-практических целях, обучения стрельбе.

Anti-tank rocket RPG-28 fitted with inert warhead

This anti-tank rocket is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Боевая часть	инертная
Калибр, мм	125
Длина, мм	1200
Масса, кг	13,5
Дальность прицельной стрельбы, м	300

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	125
Length, mm	1,200
Weight, kg	13.5
Sighting range, m	300

Реактивная многоцелевая граната РМГ с гранатометом одноразового применения

Предназначена для эффективного поражения экипажей и боевых расчетов легкобронированной техники, а также живой силы на открытой местности, в зданиях городского типа, в укрытиях полевого типа и долговременных сооружениях.

Multi-purpose rocket RMG fired from single-shot grenade launcher

The RMG multi-purpose rocket is effective against crews of lightly armored vehicles, against exposed personnel and against enemy personnel in urban buildings, field shelters and permanent fortifications.

Тактико-технические характеристики	
Боевая часть	кумулятивно-фугасная, тандемного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	8,5
Длина, мм	1000
Дальность прицельной стрельбы, м	600
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
гомогенной брони	более 100
железобетонной	более 300
кирпичной	более 500

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge/blast, tandem
Caliber, mm	105
Weight, kg	8.5
Length, mm	1,000
Sighting range, m	600
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 100
concrete structures	over 300
brickwork	over 500

Реактивная многоцелевая граната РМГ с инертной головной частью

Предназначена для использования в учебно-практических целях.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	105
Масса, кг	8,5
Длина, мм	1000
Дальность прицельной стрельбы, м	600

Multi-purpose rocket RMG fitted with inert warhead

This multipurpose rocket is designed for practice.

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	105
Weight, kg	8.5
Length, mm	1,000
Sighting range, m	600

Реактивная штурмовая граната РШГ-1

Предназначена для поражения живой силы на открытой местности, в укрытиях полевого типа, зданиях и сооружениях различного типа, легкобронированной техники и небронированной техники.

Поражает живую силу в окопах, бункерах при разрыве гранаты на расстоянии до 2 м от окопа и амбразуры и в помещениях объемом до 300 м^3.

Боевая часть обладает высоким фугасным, осколочным и зажигательным действием.

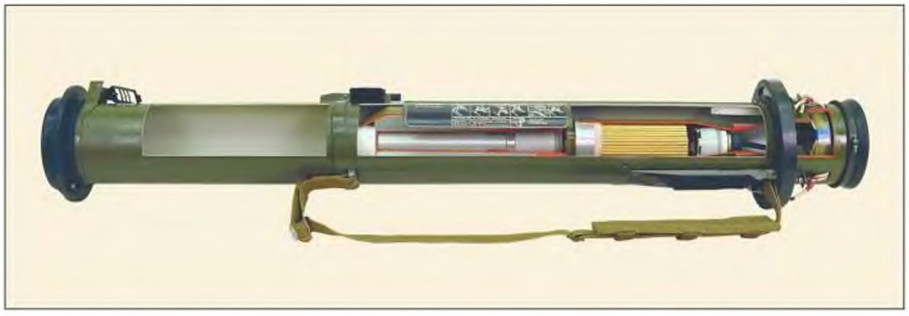
Гранатомет одноразового применения.

Assault rocket RShG-1

The RShG-1 assault rocket is designed to kill the exposed enemy personnel, to kill the personnel located in field shelters, in different buildings and structures, as well as against lightly armored and unarmored targets.

This weapon kills enemy personnel in a trench or in a bunker when it explodes at a distance of up to 2 m from the trench or a firing port. It also kills all men in a room of up to 300 m^3. The warhead of this round produces high blast, fragmentation and incendiary effect.

This is a single-shot grenade launcher.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	фугасная, термобарического и осколочного действия
Калибр, мм	105
Масса, кг	8,3
Длина, мм	1135
Дальность прицельной стрельбы, м	600

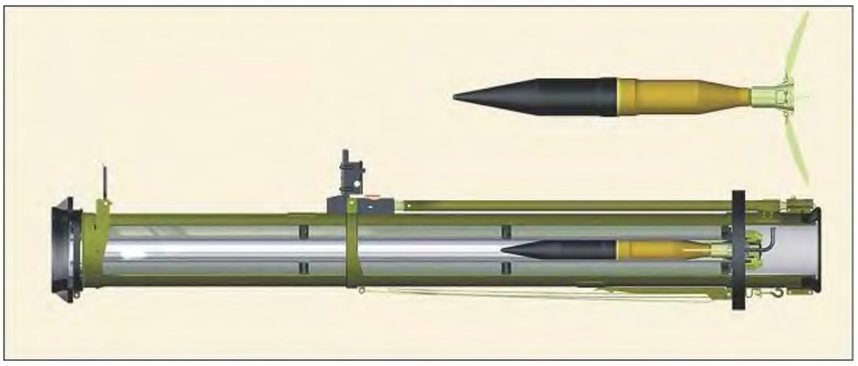
Basic Characteristics	
Type of warhead	blast/thermobaric/ fragmentation
Caliber, mm	105
Weight, kg	8.3
Length, mm	1,135
Sighting range, m	600

Практическое учебное имущество к реактивной штурмовой гранате РШГ-1 ПУИ-Ш1

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертную гранату при значительном снижении стоимости выстрела.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	105
Длина, мм	1135
Масса, кг	8,3
Калибр практической гранаты, мм	42
Длина практической гранаты, мм	350
Масса практической гранаты, кг	0,64
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с РШГ-27, м	от 0 до 600
Назначенный ресурс, выстр.	300

PUI-Sh1 Practice Training equipment for the RShG-1 assault rocket grenade

This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions. It closely simulates the live grenade, replaces the inert grenade and considerably reduces cost.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	105
Length, mm	1,135
Weight, kg	8.3
Caliber of practice grenade, mm	42
Length of practice grenade, mm	350
Weight of practice grenade, kg	0.64
Type of warhead	inert
Matching with RShG-27 trajectory, m	from 0 to 600
Assigned life, rds	300

Реактивная штурмовая граната РШГ-2

Предназначена для поражения живой силы на открытой местности, в укрытиях полевого типа, зданиях и сооружениях различного типа, легкобронированной и небронированной техники.

Поражает живую силу в окопах, бункерах при разрыве гранаты на расстоянии 0,5–1 м от окопа и амбразуры и в помещениях объемом до 200 м^3.

Боевая часть обладает высоким фугасным действием.

РШГ-2 десантируется на парашютисте.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	фугасная, термобарического и осколочного действия
Калибр, мм	72,5
Масса, кг	4,0
Длина, мм	770
Дальность прицельной стрельбы, м	350

Assault rocket RShG-2

The RShG-2 assault rocket is designed to kill the exposed enemy personnel, to kill the personnel located in field shelters, in different buildings and structures, as well as against lightly armored and unarmored targets.

This weapon kills enemy personnel in a trench or in a bunker when it explodes at a distance of 0.5 to 1 m from the trench or a firing port. It also kills all men in a room of up to 200 m^3. The warhead of this round produces high blast effect.

The weapon is air-droppable with a paratrooper.

Basic Characteristics	
Type of warhead	blast/thermobaric/ fragmentation
Caliber, mm	72.5
Weight, kg	4.0
Length, mm	770
Sighting range, m	350

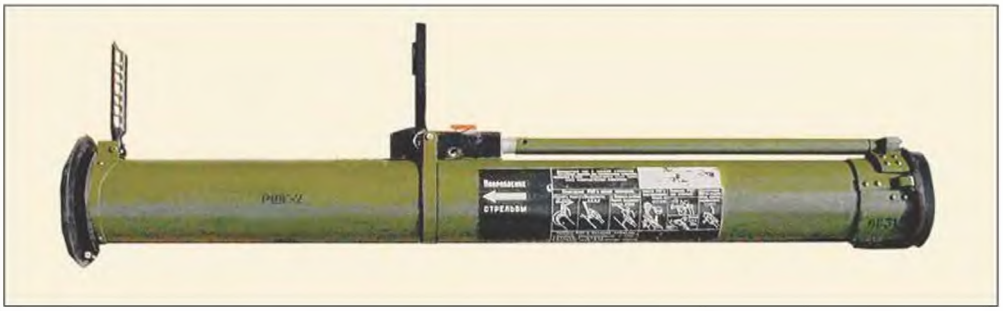
Реактивная штурмовая граната РШГ-2 с инертной головной частью

Предназначена для использования в учебно-практических целях, обучения стрельбе.

Гранатомет одноразового применения.

Assault rocket RShG-2 fitted with inert warhead

This rocket is designed for practice. It is fired from a single-shot grenade launcher.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	770
Масса, кг	3,8
Дальность прицельной стрельбы, м	350

Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	72.5
Length, mm	770
Weight, kg	3.8
Sighting range, m	350

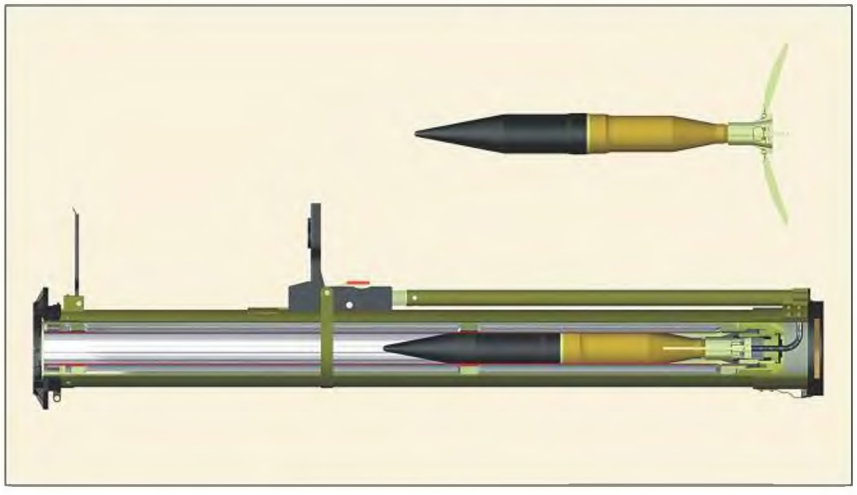
Практическое учебное имущество к реактивной штурмовой гранате РШГ-2 ПУИ-Ш2

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам стрельбы в реальных условиях.

Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Заменяет инертную гранату при значительном снижении стоимости выстрела.

Training equipment for the RShG-2 PUI-Sh2 assault rocket grenade



This reusable equipment is intended to practice firing methods in real conditions.

It closely simulates the live grenade, replaces the inert grenade and considerably reduces cost.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	770
Масса, кг	3,8
Калибр практической гранаты, мм	42
Длина практической гранаты, мм	350
Масса практической гранаты, кг	0,81
Тип боевой части	инертная
Сопряжение траектории с РШГ-2, м	от 0 до 350
Назначенный ресурс, выстр.	300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	72.5
Length, mm	770
Weight, kg	3.8
Caliber of practice grenade, mm	42
Length of practice grenade, mm	350
Weight of practice grenade, kg	0.81
Type of warhead	inert
Matching with RShG-2 trajectory, m	from 0 to 350
Assigned life, rds	300

Выстрелы к станковому гранатомету СПГ-9М

Ammunition for Heavy Grenade Launcher SPG-9M

Станковый гранатомет СПГ-9М

Предназначен для борьбы с бронированными машинами противника, подавления огневых точек, живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича и бетона. СПГ-9М устанавливается на станке, оснащен механическим, оптическим и ночным прицелами. Стрельба из гранатомета производится выстрелами с кумулятивной (ПГ-9ВС) и осколочной (ОГ-9ВМ1) гранатами.

Mounted grenade launcher SPG-9M

The SPG-9M mounted grenade launcher is designed for use against armored vehicles and fire emplacements and against hostile personnel located in brick and concrete buildings and structures. The weapon has mechanical, optical and night sights and is mounted on a tripod. It fires shaped-charge (PG-9VS) and fragmentation (OG-9VM1) grenades.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	73
Длина, мм	2110
Масса, кг:	
гранатомета со станком	50,5
оптического прицела	0,5
ночного прицела	2,1

Basic Characteristics	
Caliber, mm	73
Length, mm	2,110
Weight, kg:	
mounted grenade launcher	50.5
optical sight	0.5
night sight	2.1

Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В к станковому гранатомету СПГ-9

Предназначен для поражения танков и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

Anti-tank rocket PG-9V fired from the SPG-9 mounted grenade launcher

The purpose of the PG-9V anti-tank rocket is to defeat tanks and other armored and unarmored targets and to neutralize fire emplacements and enemy personnel located in brick and concrete buildings and structures and in log-and-earth shelters.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	73
Масса, кг	4,4
Дальность прицельной стрельбы, м	1300
Толщина пробиваемой преграды, мм	
гомогенной брони	более 300
железобетонной	более 700
кирпичной	более 1000
деревоземляной	более 1800

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	73
Weight, kg	4.4
Sighting range, m	1,300
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 300
concrete structures	over 700
brickwork	over 1,000
log-and-earth structures	over 1,800

Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9

Предназначен для использования в учебно-практических целях.

Anti-tank rocket PG-9V with inert warhead fired from the SPG-9 mounted grenade launcher

The PG-9V anti-tank rocket is designed for practice.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	73
Масса, кг	4,4
Дальность прицельной стрельбы, м	1300

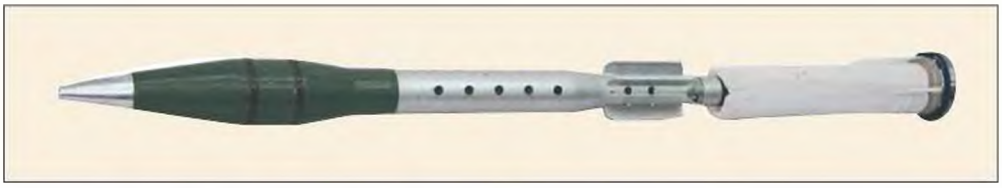
Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	73
Weight, kg	4.4
Sighting range, m	1,300

Выстрел ОГ-9В с осколочной гранатой в инертном снаряжении к гранатомету СПГ-9М

Предназначен для обучения личного состава и тренировочных стрельб.

OG-9V round with fragmentation grenade fitted with inert warhead fired from the SPG-9M grenade launcher

The OG-9V grenade launcher round is designed for practice.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	73
Масса выстрела, кг	4,57
Максимальная дальность стрельбы, м	4500

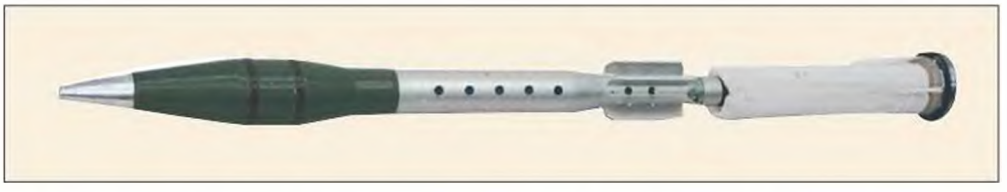
Basic Characteristics	
Caliber, mm	73
Weight, kg	4.57
Sighting range, m	4,500

Выстрел ОГ-9ВМ1 с осколочной гранатой к гранатомету СПГ-9М

Предназначен для поражения живой силы противника, подавления одиночных целей (артиллерийские орудия, пусковые установки, пулеметные гнезда и т.д.) на дистанции до 1000 м, для стрельбы по скоплениям войск, военным базам, аэродромам, железнодорожным узлам и т.д. на дистанции до 4500 м.

OG-9VM1 round with fragmentation grenade fired from the SPG-9M grenade launcher

The OG-9VM1 grenade launcher round is designed for use against enemy personnel and single targets (artillery pieces, launchers, machine gun fire emplacements, etc.) located at a distance of up to 1,000 m. It is also used to engage concentrations of troops, to attack military bases, airfields, railway nodes, etc., over a distance of up to 4,500 m.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	73
Масса выстрела, кг	5,48
Максимальная дальность стрельбы, м	4500
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	500

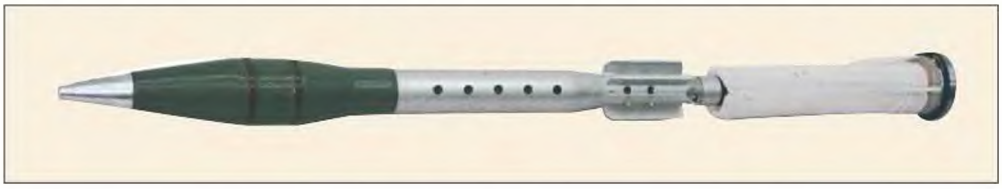
Basic Characteristics	
Caliber, mm	73
Weight, kg	5.48
Sighting range, m	4,500
Exposed personnel killing zone, m²	500

Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9М

Предназначен для использования в учебно-практических целях.

Anti-tank rocket PG-9VS with inert warhead fired from the SPG-9M heavy grenade launcher

The PG-9VS anti-tank rocket is designed for practice.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	инертная
Калибр, мм	73
Масса , кг	4,4
Дальность прицельной стрельбы, м	1300

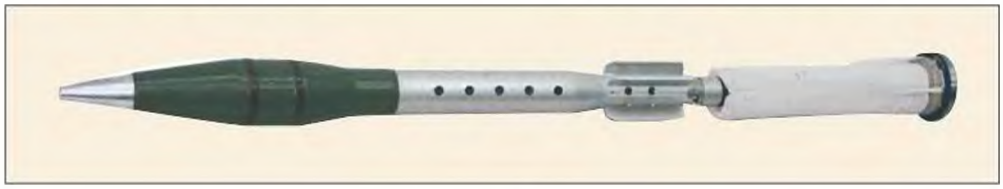
Basic Characteristics	
Type of warhead	inert
Caliber, mm	73
Weight, kg	4.4
Sighting range, m	1,300

Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС к станковому гранатомету СПГ-9М

Предназначен для поражения танков и другой бронированной и небронированной техники, подавления огневых точек и живой силы в зданиях и сооружениях из кирпича, железобетона и деревоземляных укрытиях.

Anti-tank rocket PG-9VS fired from the SPG-9M mounted grenade launcher

The purpose of the PG-9VS anti-tank rocket is to destroy tanks and other armored and unarmored targets, neutralize the adversary's fire emplacements and personnel located in brick and concrete buildings and structures and in log-and-earth shelters.

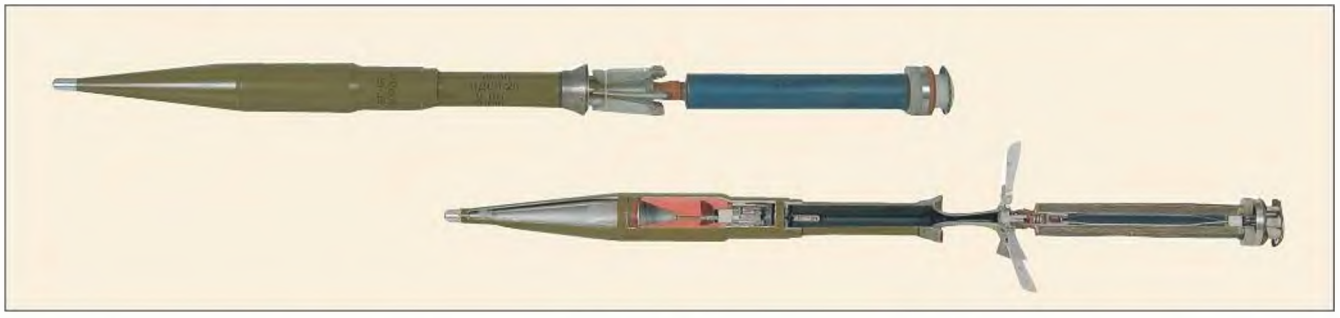


Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	кумулятивная
Калибр, мм	73
Масса, кг	4,4
Дальность прицельной стрельбы, м	1300
Толщина пробиваемой преграды, мм	
гомогенной брони	более 400
железобетонной	более 1000
кирпичной	более 1500
деревоземляной	более 2000

Basic Characteristics	
Type of warhead	shaped-charge
Caliber, mm	73
Weight, kg	4.4
Sighting range, m	1,300
Penetration capacity, mm:	
homogeneous armor	over 400
concrete structures	over 1,000
brickwork	over 1,500
log-and-earth structures	over 2,000

Выстрел ПГ-16В к противотанковому гранатомету РПГ-16

Grenade launcher round PG-16V for the RPG-16 grenade launcher



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	58,3
Масса выстрела (гранатомета), кг	2,05 (9,4)
Прицельная дальность, м	800
Основные цели	М48
Эффективность действия	Lпр = 300 мм

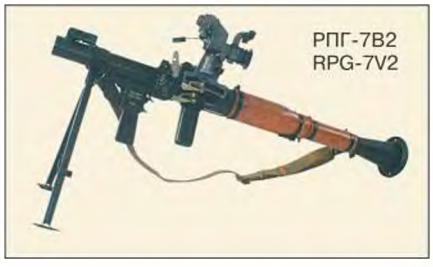
Basic Characteristics	
Caliber, mm	58.3
Weight of round (grenade launcher), kg	2.05 (9.4)
Sighting range, m	800
Major target	M48
Penetration capacity	Lpen=300 mm

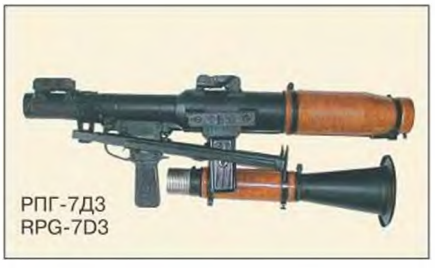
Гранатометные комплексы

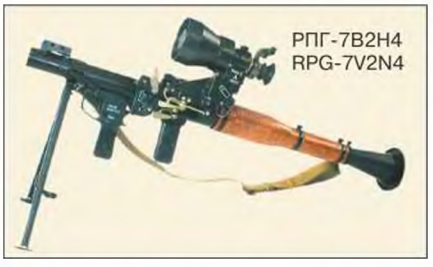
Ручные противотанковые гранатометы на базе РПГ-7
РПГ-7В, РПГ-7В1, РПГ-7В1Н3, РПГ-7В2, РПГ-7Д3, РПГ-7В2Н4 предназначены для стрельбы выстрелами ПГ-7В, ПГ-7ВМ, ПГ-7ВС, ПГ-7ВЛ, ОГ-7В и выстрелами ПГ-7В, ПГ-7ВМ, ПГ-7ВС, ПГ-7ВЛ, ОГ-7В с инертными головными частями.

Grenade and Rocket Launchers

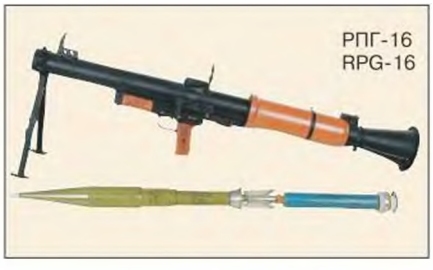
RPG-7-based shoulder-fired rocket launchers
The RPG-7V, RPG-7V1, RPG-7V1N3, RPG-7V2, RPG-7D3, and RPG-7V2N4 shoulder-fired antitank rocket launchers fire PG-7V, PG-7VM, PG-7VS, PG-7VL, OG-7V combat and PG-7V, PG-7VM, PG-7VS, PG-7VL, OG-7V dummy rounds.







Ручной противотанковый гранатомет РПГ-16
Предназначен для поражения танков и другой бронированной техники противника. Для стрельбы применяется выстрел ПГ-16В



The RPG-16 antitank rocket launcher
The antitank rocket launcher is used against armor and fires the PG-16V round.

The RPG-29, RPG-29N antitank rocket launchers
The antitank rocket launchers are used against armor and fire the PG-29V and dummy PG-29V rounds.

Ручные противотанковые гранатометы РПГ-29 и РПГ-29Н

Предназначены для ведения стрельбы выстрелами ПГ-29В и ПГ-29В с инертной головной частью.

Приспособление для учебной стрельбы из ручного противотанкового гранатомета РПГ-29 ПУС-29

Предназначено для обучения приемам стрельбы из РПГ-29 (РПГ-29Н)

Противотанковый гранатомет со станком и оптико-электронным прибором управления огнем

Предназначен для ведения стрельбы выстрелами ПГ-29В и ПГ-29В с инертной головной частью.

The PUS-29, the RPG-29 simulator

The simulator is used in RPG-29 (RPG-29N) use training.

Tripod-mounted antitank rocket launcher with an optical-electronic fire control system

The antitank rocket launcher is used against armor and fires the PG-29V and dummy PG-29V rounds.

РПГ-29
RPG-29

РПГ-29Н
RPG-29N

ПУС-29
PUS-29

ПТГС
PTGS

Тактико-технические характеристики

	РПГ-7В	РПГ-7В1	РПГ-7В1Н3	РПГ-7В2	РПГ-7Д3	РПГ-7В2Н4	РПГ-16	РПГ-29	РПГ-29Н	ПУС-29	ПТГС с ОЭПУО
Калибр, мм	40	40	40	40	40	40	58,3	105	105	105	105
Длина, мм:											
в боевом положении	950	950	950	953	953	953	1104	1850	1850	1100	1850
в походном положении (для десантирования)					640		645	1000	1000		1000
Масса без оптического прицела, кг	5,8	6,5	6,5	6,68	7,35	6,68	9,4	11,5	11,5	6,7	17
Масса оптического прицела, кг	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6		0,6	0,6		
Масса прицельного устройства, кг			0,55 (УП-7В)	0,55 (УП-7В)	0,55 (УП-7В)	0,55 (УП-7В)					3 (ПУО)
Масса ночного прицела, кг			2,1			1,2			2,1		
Боевая скорострельность, выстр./мин	4–6	4–6	4–6	4–6	4–6	4–6					
Назначенный ресурс, выстр.	300	250	250	250	250	250					
Дальность стрельбы, км				500–700			800				днем 700 ночью 600

Basic Characteristics

	RPG-7V	RPG-7V1	RPG-7V1N3	RPG-7V2	RPG-7D3	RPG-7V2N4	RPG-16	RPG-29	RPG-29N	PUS-29	PTGS with OEFCS
Caliber, mm	40	40	40	40	40	40	58.3	105	105	105	105
Length, mm:											
Combat-ready	950	950	950	953	953	953	1104	1850	1850	1100	1850
Prepared for use					640		645	1000	1000		1000
Weight without optical sight, kg	5.8	6.5	6.5	6.68	7.35	6.68	9.4	11.5	11.5	6.7	17
Weight of the optical sight, kg	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6		0.6	0.6		
Weight of the sight, kg			0.55 (UP-7V)	0.55 (UP-7V)	0.55 (UP-7V)	0.55 (UP-7V)					3 (PUO)
Weight of the night sight, kg			2.1			1.2			2.1		
Combat rate of fire, rpm	4–6	4–6	4–6	4–6	4–6	4–6					
Service life, rounds	300	250	250	250	250	250					
Effective range, km				500–700			800				700 (day-time) 600 (night-time)

9 БОЕПРИПАСЫ К ПРОТИВОПЕХОТНЫМ ГРАНАТОМЕТАМ

ANTI-PERSONNEL GRENADE LAUNCHER MUNITIONS

30-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-17М к гранатомету АГС-17

Предназначен для поражения живой силы противника. Отличительная особенность – конструкция гранаты обеспечивает формирование осколков оптимальной массы для поражения.

30-mm round with fragmentation grenade VOG-17M fired from the AGS-17 grenade launcher

The VOG-17M round is designed to kill enemy personnel. A distinguishing feature of this round is that it produces fragments of optimal mass.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	30
Масса, кг	0,35
Дальность стрельбы, м	1700
Площадь поражения открыто расположенной живой силы, м²	более 150

Basic Characteristics	
Caliber, mm	30
Weight, kg	0.35
Firing range, m	1,700
Exposed personnel killing zone, m²	over 150

30-мм выстрел с осколочной гранатой повышенной эффективности к автоматическим гранатометам АГС-17 и АГС-30

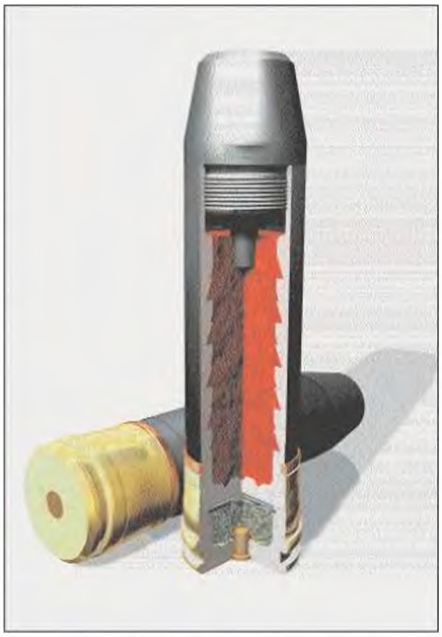
30 мм выстрел с осколочной гранатой повышенной эффективности предназначен для стрельбы из автоматических гранатометов АГС-17 и АГС-30 с целью поражения живой силы и объектов военной техники.

Гранатомет используется для вооружения мотострелковых подразделений, его установка возможна также на вертолетах, катерах и автомобилях.

Стрельба из гранатомета может вестись как настильным, так и навесным огнем.

Выстрел снабжен головным взрывателем мгновенного действия с механизмом дальнего взведения и самоликвидации, который обеспечивает надежную работу гранаты при встрече с различными преградами, в том числе на снегу и водной поверхности.

Повышенная эффективность достигается за счет дробления корпуса гранаты, имеющего рифление на внутренней поверхности.



The 30-mm round with high-firepower fragmentation grenade for the AGS-17 and AGS-30 automatic grenade launchers

The round is fired from the AGS-17 and AGS-30 automatic grenade launchers and used against light vehicles and exposed and dug-in personnel.

The grenade launcher is a standard weapon of motorized infantry and can be mounted on various platforms, including helicopters, fastboats, and wheeled vehicles. The grenade launchers can be used for point-blank as well as plunging fire.

The grenade carries the standard warhead-placed instant-action fuse with remote arming and self-destruction devices which ensures reliable operation as the grenade meets various types of obstacles including water and snow

The firepower is improved thanks to preset case fragmentation from inside.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	30
Масса, кг:	
выстрела	0,350
гранаты	0,275
взрывчатого вещества	0,040
Длина выстрела, мм	132
Начальная скорость полета гранаты, м/с	185
Пределы взведения взрывателя, м	10–60
Время самоликвидации, с	27
Максимальная дальность стрельбы, м	1700
Радиус сплошного поражения, м	6

Basic Characteristics	
Caliber, mm	30
Weight, kg:	
round	0.350
grenade	0.275
explosive	0.040
Length, mm	132
Initial velocity, mps	185
Fuse arming limit, m	10–60
Self-destruction time, sec	27
Effective range, m	1700
Total kill radius, m	6

30-мм выстрел ГПД-30 с осколочной гранатой повышенной эффективности

Предназначен для поражения живой силы противника и небронированной техники противника, находящихся на открытой местности, в окопах, на обратных скатах.

The 30-mm GPD-30 round with high-firepower fragmentation grenade

The round is used against light vehicles and exposed and dug-in personnel.

The GPD-30 carries a high-firepower fragmentation grenade

Выстрел ГПД-30 комплектуется осколочной гранатой повышенной эффективности, достигаемой за счет рационального дробления корпуса на осколки заданной массы с большей кинетической энергией.

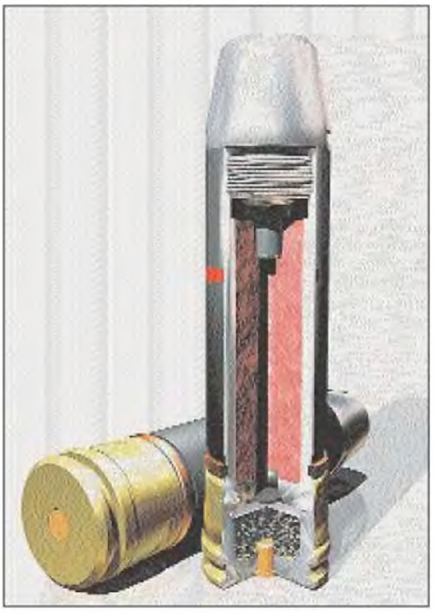
with firepower improved thanks to preset case fragmentation into fragments of equal weight, which ensures higher kinetic energy.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	30
Масса выстрела, кг	0,34
Длина выстрела, мм	132,3
Начальная скорость гранаты, м/с	185
Прицельная дальность стрельбы, м	⩾2100

Basic Characteristics	
Caliber, mm	30
Weight, kg	0.34
Length, mm	132.3
Initial velocity, mps	185
Effective range, m	⩾2100

30-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы ВУС-30 из автоматических гранатометов

30-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы ВУС-30 обеспечивает качественное и безопасное обучение личного состава приемам и правилам стрельбы из автоматических гранатометов АГС-17, АГС-30, в том числе установленных на боевых машинах (БМП, БТР). Помимо обучения выстрел может использоваться в качестве пристрелочно-целеуказательного.



Применение ВУС-30 обеспечивает:

- идентичность траектории полета и места разрыва, как и у выстрела с осколочной гранатой при стрельбе одиночным и автоматическим огнем из гранатометов с использованием штатных шкал и средств прицеливания;
- более высокое качество наблюдения оранжево-красного дымового облака в точке разрыва по сравнению с выстрелом с осколочной гранатой при стрельбе на максимальные дальности в условиях ограниченной видимости (снег, туман, сложный рельеф местности и т.п.);
- исключение минирования испытательных полигонов, т.к. в снаряжении ВУС-30 отсутствуют взрывчатые вещества;
- надежное срабатывание гранаты при встрече с различными преградами, в том числе в снегу и водной поверхности, за счет применения штатного взрывателя;
- высокие эксплуатационные характеристики, включая беспламенность при стрельбе, температурный диапазон применения, сроки хранения, за счет применения штатного метательного заряда, материалов и покрытий от штатной гранаты.

The 30-mm VUS-30 dummy training round for automatic grenade launchers

The 30-mm VUS-30 dummy training round is used for the training of operators of the AGS-17 and AGS-30 automatic grenade launchers – portable tripod-mounted and mounted on combat vehicles (infantry fighting vehicles or armored personnel carriers). On the battlefield, the round can also be used for target designation.

With the VUS-30,

- the trajectory of flight and the target point are the same as with combat grenades fired one by one or in bursts from standard grenade launchers using standard sighting assets and manuals;
- higher visibility of the target point compared to the combat fragmentation grenade is ensured in poor conditions (snow, fog, hard terrain etc.), thanks to the red-orange smoke cloud;
- high training safety is ensured (the grenade includes no explosives);
- reliable operation against various types of obstacles including water and snow is ensured (the grenade carries the standard fuse);
- high degree of propelling charge, materials, and coatings unification with the combat grenade is ensured to provide no-flame firing, broad operating temperatures range, and extensive service life.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	30
Масса выстрела, кг	0,350
Полетная масса, кг	0,275
Начальная скорость полета гранаты, м/с	191
Максимальная дальность стрельбы, м	1700
Время наблюдения дымового облака при стрельбе на максимальную дальность, с	10–15
Цвет дымового облака	красно-оранжевый

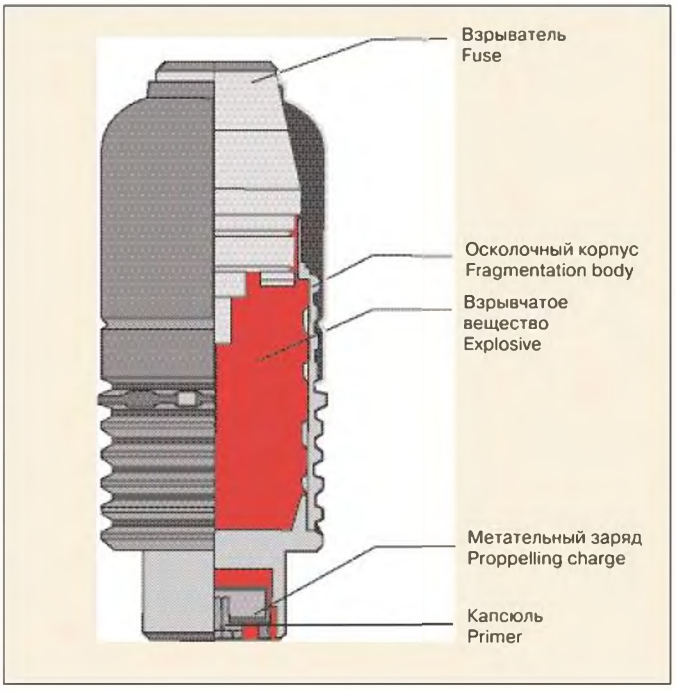
Basic Characteristics	
Caliber, mm	30
Round weight, kg	0.350
Flight weight, kg	0.275
Initial velocity, mps	191
Effective range, m	1700
Smoke visibility time at maximal distance, sec	10–15
Smoke color	red-orange

40-мм выстрел ВОГ-25 с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30

Предназначен для стрельбы из подствольных гранатометов ГП-25, ГП-30, применяемых в комплексе с 7,62- и 5,45-мм автоматами Калашникова (АКМ, АКМС, АК-74, АКС-74), с целью поражения живой силы и объектов боевой техники (автотранспорт, пусковые установки, РЛС и др.).

Выстрел – унитарной конструкции, гильза жестко соединена с гранатой, при выстреле их разъединения не происходит, что упрощает действия стреляющего за счет исключения одной из операций – экстракции гильзы при стрельбе. Высокие эксплуатационные характеристики обеспечиваются также применением в конструкции гранаты ведущего устройства с «готовыми нарезами» – выступами на ведущем пояске, что позволяет заряжать выстрел с дульной части гранатомета без усилий.

Граната оснащена взрывательным устройством, унифицированным с 30-мм выстрелом станкового гранатомета АГС-17 с механизмами дальнего взведения и самоликвидации.



The 40-mm VOG-25 round with the fragmentation grenade for the GP-25, GP-30 underbarrel grenade launchers

The round is fired from the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers attached to the 7.62-mm and 5.45-mm Kalashnikov assault rifles (AKM, AKMS, AK-74, AKS-74) against personnel and light combat vehicles (automotive vehicles, missile launchers, radars etc.).

The unitary round in which the shell is hard-pressed in the grenade and is fired off together with the grenade to facilitate unloading without the need to extract the used shell. Loading from the muzzle is facilitated by the «rifling» leader with special rifling projections on the rotating band.

The grenade carries the same detonation device as the tripod-mounted AGS-17 grenade launcher, equipped with remote arming and self-destruction devices.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	0,250
взрывчатого вещества	0,048
Длина выстрела, мм	102
Начальная скорость гранаты, м/с	76,5
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м	400
Радиус сплошного поражения, м	6
Пределы дальности взведения взрывательного устройства, м	10–40
Время самоликвидации взрывательного устройства, с	14–19

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	0.250
explosive	0.048
Length, mm	102
Initial velocity, mps	76.5
Effective range, m	400
Total kill radius, m	6
Fuse arming limit, m	10–40
Self-destruction time, sec	14–19

40-мм выстрел ВОГ-25П с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30

Предназначен для стрельбы из подствольных гранатометов ГП-25, ГП-30, применяемых в комплексе с 7,62- и 5,45-мм автоматами Калашникова (АКМ, АКМС, АК-74, АКС-74), с целью поражения живой силы и объектов боевой техники (автотранспорт, пусковые установки, РЛС и др.).

Высокое поражающее действие гранаты у цели обусловлено как конструкцией корпуса, предполагающей заданное дробление при подрыве (с внутренней стороны корпуса имеется специальная картонная сетка), так и

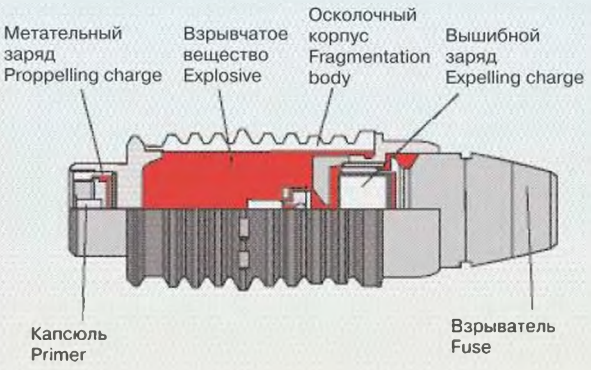
The 40-mm VOG-25P round with fragmentation grenade for the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers

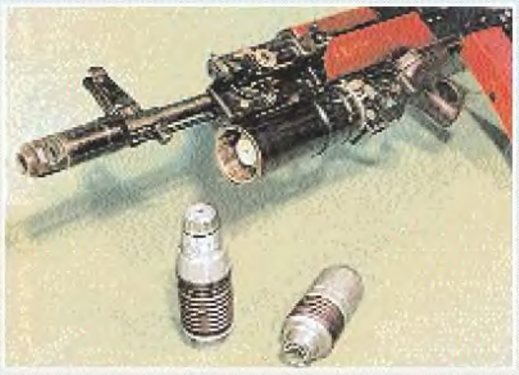
The round is fired from the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers attached to the 7.62-mm and 5.45-mm Kalashnikov assault rifles (AKM, AKMS, AK-74, AKS-74) against personnel and light combat vehicles (automotive vehicles, missile launchers, radars etc.).

The practical firepower is enhanced by preset case fragmentation thanks to the inside-placed cardboard grid and to a special warhead-placed booster which

применением в головной части гранаты специального выбрасывающего заряда, выбрасывающего осколочный элемент после падения гранаты на землю на высоту 0,5–1,5 м, на которой и происходит подрыв.

fires the fragmentation element out of the fallen grenade at an altitude of 1m to 1.5m. The grenade detonates in the air.





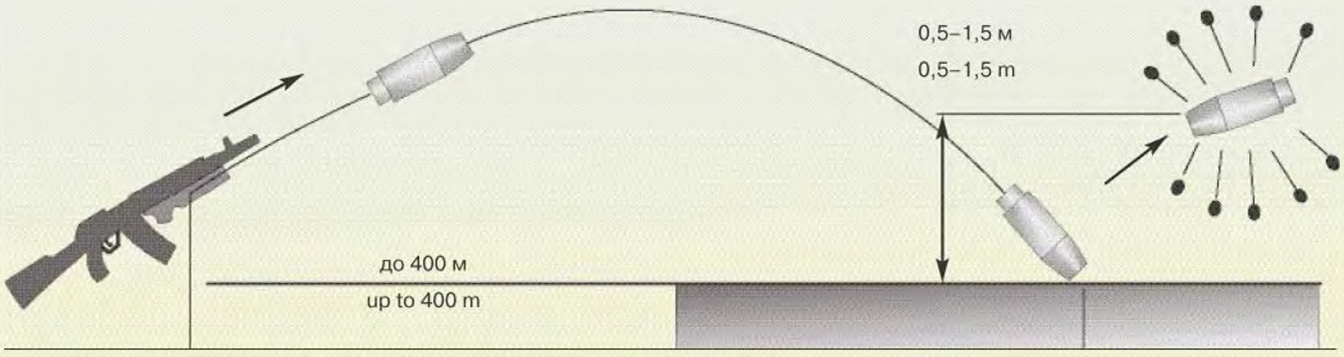


Схема стрельбы осколочной «подпрыгивающей» гранатой ВОГ-25П
VOG-25P bounding fragmentation grenade fining diagram

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	0,278
взрывчатого вещества	0,037
Длина выстрела, мм	122
Начальная скорость гранаты, м/с	75
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м	400
Радиус сплошного поражения, м	6
Пределы дальности взведения взрывательного устройства, м	10–40
Время самоликвидации взрывательного устройства, с	14–19

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	0.278
explosive	0.037
Length, mm	122
Initial velocity, mps	75
Effective range, m	400
Total kill radius, m	6
Fuse arming limit, m	10–40
Self-destruction time, sec	14–19

40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25М
40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25ПМ

Выстрелы предназначены для стрельбы из подствольных гранатометов, применяемых в комплексе с автоматами системы Калашникова и ручных гранатометов.

The 40-mm round with the VOG-25M fragmentation grenade
The 40-mm round with the VOG-25PM fragmentation grenade

The rounds are fired from underbarrel grenade launchers attached to Kalashnikov assault rifles, and from man-portable grenade launchers.

The 40-mm rounds with the VOG-25M and VOG-25PM frag-

40-мм выстрелы с осколочными гранатами ВОГ-25М и ВОГ-25ПМ применяются для поражения открытой живой силы, а также живой силы, находящейся в открытых окопах, траншеях и на обратных скатах местности и объектов боевой техники (автотранспорт, пусковые установки, РЛС и др.). При этом выстрел ВОГ-25ПМ индекса 7П45 обеспечивает воздушный разрыв гранаты на высоте 0,5–1,5 м от поверхности земли и эффективное поражение живой силы, укрытой в окопах, траншеях и складках местности.

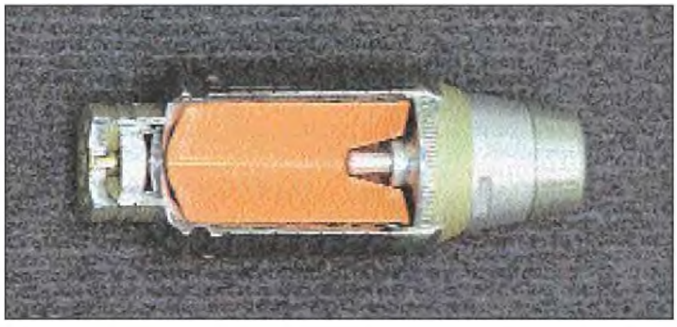
Выстрелы снабжены головным взрывателем мгновенного действия с механизмом дальнего взведения и самоликвидации, которые обеспечивают надежную работу гранат при встрече с различными преградами.

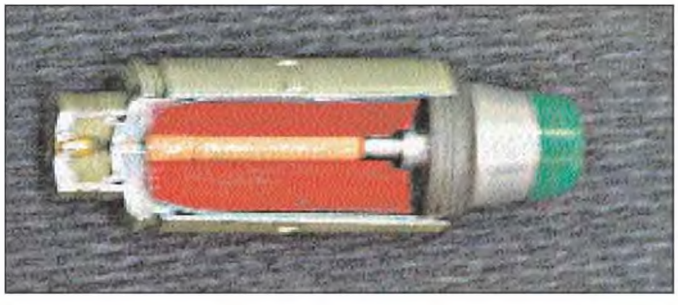
Конструкция выстрелов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики комплексов за счет надежности функционирования, всепогодности применения, высокого поражающего действия у цели.

mentation grenades are used against exposed and dug-in personnel, personnel protected by natural hills and combat vehicles (automotive vehicles, missile launchers, radars etc.). In the VOG-25PM Index 7P45 round, the grenade is detonated at an altitude of 0.5m to 1.5m to raise effect against dug-in personnel.

The grenades carry warhead-placed instant-action fuse with remote arming and self-destruction devices which ensure reliable operation as the grenade meets various types of obstacles.

The grenades combine high firepower with reliability and a full all-weather day/night capability.





Тактико-технические характеристики

	ВОГ-25М	ВОГ-25ПМ
Калибр, мм	40	40
Масса, кг:		
выстрела	0,278	0,278
взрывчатого вещества	0,068	0,056
Начальная скорость полета гранаты, м/с	76,5	76,5
Пределы взведения взрывателя, м	10–40	10–40
Время самоликвидации, с	14–19	14–19
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м	400	400
Радиус сплошного поражения, м	9	9

Basic Characteristics

	VOG-25M	VOG-25PM
Caliber, mm	40	40
Weight, kg:		
round	0.278	0.278
explosive	0.068	0.056
Initial velocity, mps	76.5	76.5
Fuse arming limit, m	10–40	10–40
Self-destruction time, sec	14–19	14–19
Effective range, m	400	400
Total kill radius, m	9	9

40-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы из гранатомета ГП-25

40-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы из гранатомета ГП-25 (индекс 7П44У) обеспечивает качественное и безопасное обучение личного состава приемам и правилам стрельбы из подствольных гранатометов, а также может использоваться в качестве целеуказательного, за счет того, что в месте разрыва гранаты на местности образуется дымовое облако.

В зависимости от вспомогательных функций 40-мм выстрелы могут исполняться в следующих вариантах:

40-мм выстрел с гранатой с инертным снаряжением и в практическом исполнении; имеющие индексы выстрелов основного назначения, предназначенные для проведения испытаний на определение различных характеристик боеприпасов и гранатометов, а также, при необходимости, – для проведения учебных стрельб.

The 40-mm round with dummy grenade for the GP-25 grenade launcher

The 40-mm round with the 7P44U dummy grenade for the GP-25 grenade launcher is used in full-scope training of infantrymen in underbarrel grenade launcher operation. On the battlefield, dummy grenades can be used for target designation thanks to the smoke cloud discharged at the target.

Depending on various auxiliary missions, the 40-mm rounds can carry various dummy grenades for various kinds of training as well as for tests of certain characteristics of the weapons and munitions.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	40
Масса, кг:	
выстрела	0,278
дымообразующего состава	0,050
Начальная скорость полета гранаты, м/с	76,5
Пределы взведения взрывателя, м	10–40
Время самоликвидации, с	14–19
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м	400
Время наблюдения дымового облака, с	10–15
Цвет дымового облака	красно-оранжевый

Basic Characteristics	
Caliber, mm	40
Weight, kg:	
round	0.278
smoke agent	0.050
Initial velocity, mps	76.5
Fuse arming limit, m	10–40
Self-destruction time, sec	14–19
Effective range, m	400
Smoke visibility time, s	10–15
Smoke color	orange-red

43-мм выстрел к гранатомету ГМ-94

Предназначен для стрельбы из гранатомета магазинного ГМ-94. Имеет несколько вариантов исполнения:

- с термобарическим снаряжением для поражения живой силы в радиусе до 4 м, а также небронированной и легкобронированной техники с толщиной брони до 8 мм; обеспечивает эффективное действие по двери и кирпичной стене (толщиной полкирпича). Граната безосколочная с минимальным безопасным расстоянием применения 10 м;

43-mm GM-94 grenades

The grenades are fired from the GM-94 magazine-fed grenade launcher. The following versions are available:

- fuel-air-explosive – used against personnel at a total kill radius of 4m, and against unarmored and light armored vehicles (armor up to 8mm), for explosive methods of entry (demolishes doors and half-brick walls). The grenade does not produce fragments, the minimal safety distance is 10m;

- раздражающего действия для создания непереносимых условий для живой силы на открытой местности площадью не менее 100 м^2 или в помещениях объемом не менее 300 м^3;
- с дымовым снаряжением для задымления помещений объемом до 250 м^3 с одновременным созданием в них непереносимых (без противогаза) условий для живой силы на время не менее 1,5 мин.;
- со светошумовым снаряжением для шокового воздействия на живую силу за счет светового и шумового импульса;
- с осветительным снаряжением для освещения местности;
- ударно-шокового действия с эластичным поражающим элементом для физической нейтрализации живой силы с минимальным ущербом для здоровья.

- irritant gas – used to incapacitate exposed personnel (minimal effective area 100m^2) or personnel in confined spaces (minimal effective volume 300m^3);
- smoke discharger – used to deny visibility and incapacitate personnel not protected with gas masks in confined spaces (minimal effective volume 250m^3) within a minimal time of 90sec;
- flash/bang - used to incapacitate personnel;
- illumination – used to illuminate open terrain;
- impact non-lethal - used to incapacitate exposed personnel while inflicting minimal permanent damage.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	43
Масса выстрела, кг	0,31
Длина выстрела, мм	120
Начальная скорость полета гранаты, м/с	не менее 85
Максимальная прицельная дальность стрельбы, м	300
Максимальная дальность стрельбы, м	500

Basic Characteristics	
Caliber, mm	43
Weight, kg	0.31
Length, mm	120
Initial velocity, mps,	minimal 85
Effective range of fire, m	300
Maximal range of fire, m	500

10 РУЧНЫЕ ГРАНАТЫ

HAND GRENADES

Кумулятивная граната РКГ-3ЕМ

Предназначена для поражения бронетанковой техники.

Тип взрывателя – ударный.

Shaped-charge hand grenade RKG-3EM

The RKG-3EM shaped-charge hand grenade is designed to destroy armored vehicles. It contains a percussion fuze.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	76
Масса, кг	1,115
Длина, мм	395
Дальность метания, м	15–20
Бронепробиваемость, мм	250
Время срабатывания запала после метания, с	мгновенно

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	76
Weight, kg	1.115
Length, mm	395
Throw distance, m	15–20
Armor penetration capacity, mm	250
Primer activation time after throwing, s	instantaneous

Ручная граната наступательная РГН

Предназначена для поражения живой силы в наступательных и оборонительных действиях.

Тип взрывателя – ударно-дистанционный.

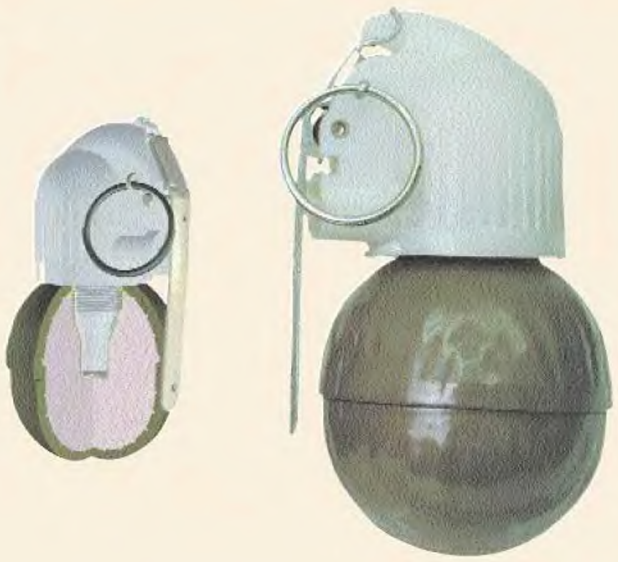
Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	60
Масса, кг	0,31
Дальность метания, м	35
Радиус безопасного удаления для метающего, м	24
Площадь поражения, м²	100
Время дальнего взведения, с	1,0–1,8
Время дистанционного срабатывания запала после метания, с	3,3–4,3

Hand grenade RGN, offensive

The RGN offensive hand grenade is designed for use against enemy personnel in offensive and defensive operations. It is equipped with a time-and percussion fuse.

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	60
Weight, kg	0.31
Throw distance, m	35
Safe radius, m	24
Effective area, m²	100
Delay arming time, s	1.0–1.8
Primer activation time after throwing, s	3.3–4.3

РГН
RGN



ПУИ-РГН
PUI-RGN

Практическое учебное имущество к ручной гранате наступательной РГН ПУИ-РГН

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам метания в реальных условиях.

Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	60
Масса, кг	0,31
Дальность метания, м	35
Характер действия	звуковой и дымовой эффекты
Тип взрывателя	дистанционный
Время горения замедлителя, с	3,3–4,3

PUI-RGN Practice Training equipment for the RGN offensive hand grenade

This reusable equipment is intended to practice grenade throwing methods in real conditions.

It closely simulates the live grenade.

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	60
Weight, kg	0.31
Throwing distance, m	35
Effect	sound and smoke
Type of fuse	proximity
Retarder burning time, s	3.3–4.3

Ручная граната оборонительная РГО

Предназначена для поражения живой силы в оборонительном бою.

Тип взрывателя – ударно-дистанционный.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	60
Масса, кг	0,53
Дальность метания, м	30
Площадь поражения, м²	210
Время дальнего взведения, с	1,0–1,8
Время дистанционного срабатывания запала после метания, с	3,3–4,3

Defensive hand grenade RGO

This hand grenade is designed for use against enemy personnel in the defense. It contains a time-and-percussion fuse.

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	60
Weight, kg	0.53
Throw distance, m	30
Effective area, m²	210
Delay arming time, s	1.0–1.8
Primer activation time after throwing, s	3.3–4.3

РГО
RGO

ПУИ-РГО
PUI-RGO

Практическое учебное имущество к ручной гранате оборонительной РГО ПУИ-РГО

Предназначено для использования в учебно-практических целях, обучения приемам метания в реальных условиях.

Максимально имитирует боевую гранату, обеспечивает многократное применение.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	60
Масса, кг	0,53
Дальность метания, м	30
Характер действия	звуковой и дымовой эффекты
Тип взрывателя	дистанционный
Время горения замедлителя, с	3,3–4,3

PUI-RGO Practice Training equipment for the RGO defensive hand grenade

This reusable equipment is intended to practice grenade throwing methods in real conditions.

It closely simulates the live grenade.

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	60
Weight, kg	0.53
Throwing distance, m	30
Effect	sound and smoke
Type of fuse	proximity
Retarder burning time, s	3.3–4.3

Ручная осколочная граната дистанционного действия РГД-5

Предназначена для поражения живой силы противника.

Тип взрывателя – дистанционный УЗРГМ.

Hand grenade RGD-5, fragmentation

The RGD-5 fragmentation hand grenade is designed for use against enemy personnel. It contains a time fuse, designated UZRGM.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	56
Масса, кг	0,31
Длина, мм	75
Дальность метания, м	40–50
Площадь поражения, м²	32
Время дистанционного срабатывания запала после метания, с	3,2–4,2

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	56
Weight, kg	0.31
Length, mm	75
Throw distance, m	40–50
Effective area, m²	32
Primer activation time after throwing, s	3.2–4.2

Ручная граната Ф-1

Предназначена для поражения живой силы противника.

Тип взрывателя – дистанционный УЗРГМ.

Hand grenade F-1

This hand grenade is used against enemy personnel. It contains a time fuse, designated UZRGM.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр (калибр), мм	55
Масса, кг	0,60
Длина, мм	86
Дальность метания, м	35–45
Площадь поражения, м²	75
Время дистанционного срабатывания запала после метания, с	3,2–4,2

Basic Characteristics	
Diameter (caliber), mm	55
Weight, kg	0.60
Length, mm	86
Throw distance, m	35–45
Effective area, m²	75
Primer activation time after throwing, s	3.2–4.2

11 БОЕПРИПАСЫ К СТРЕЛКОВОМУ ВООРУЖЕНИЮ

FIREARMS AMMUNITION

Образцы стрелкового оружия рассматриваются как комплексы, состоящие из патронов с пулями различного назначения, устройств для их метания (оружие), прицельных приспособлений, дополнительных устройств, повышающих эффективность применения оружия.

Боевая эффективность стрелкового комплекса определяется рядом показателей, которые:

а) зависят от качеств патрона:

- настильность траектории полета пули (дальность прямого выстрела при заданной высоте цели);
- останавливающее и убойное действие пули;
- обеспечение работы автоматики оружия;

б) зависят от патрона и образца оружия:

- кучность стрельбы при одиночном и автоматическом огне;
- надежность функционирования стрелкового комплекса.

От мощности патрона и его устройства зависят дальность и точность стрельбы, поражающее действие пули, а также массо-габаритные характеристики оружия. Конструкция патрона, длина и диаметр его гильзы определяют наиболее выгодный принцип действия автоматики и остальных механизмов. Таким образом, патрон является главной и ведущей составляющей частью стрелкового комплекса и основой для создания эффективного стрелкового оружия.

Technically, any firearm is a system including a cartridge with a bullet, a propelling device (proper firearm), a sight, and auxiliary devices aimed to enhance battlefield effectiveness. The overall battlefield effectiveness of such a system is determined by factors that are

a) cartridge-specific:

- point blank range at a standard target height;
- neutralizing and killing effect of the bullet;
- automatic operation of the weapon;

b) cartridge- and weapon-specific:

- density of fire for single shots and bursts;
- operation reliability.

Cartridge power and architecture determines the effective range, accuracy, the neutralizing and killing effects, and weight and dimensions of the weapon. The length and diameter of the shell determine the preferential principle of weapon operation. Put together, these factors make a cartridge an essential part of any firearm and a precondition to the creation of a successful firearm.

5,45-мм патрон с обычной пулей 7Н6 и с пулей повышенной пробиваемости ПП

Предназначен для поражения живой силы и огневых средств противника при стрельбе из автоматов на дальности до 800 м и ручных пулеметов — до 1000 м. Применяется при стрельбе из автоматов АК74, АКС74, АКС74У, ручных пулеметов РПК74, РПКС74. Пуля без окраски.

The 5.45-mm cartridge with an ordinary 7N6 bullet and with an enhanced penetrating action PP bullet

The cartridge is used against personnel and weapons. The effective range is 800m when fired from assault rifles and up to 1,000m when fired from machine guns. Compatible with the AK74, AKS74, AKS74U assault rifles and RPK74, RPKS74 light machine guns.

Тактико-технические характеристики	
Калибр	5,45x39
Масса, г:	
патрона	10,5
пули	3,43
Длина патрона, мм	57
Начальная скорость, м/с	880
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 294,2
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 7,5
Дальность пробития, м:	80
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	10.5
bullet	3.43
Cartridge length, mm	57
Muzzle velocity, mps	880
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 294.2
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 7.5
Effective penetration distance, m:	80
Shell material	steel

5,45-мм патрон с пулей и с пулей повышенной пробиваемости (7Н10)

Предназначен для поражения открыто расположенных целей на дальности до 1200 м, живой силы, оснащенной бронежилетами, на дальности до 100 м, живой силы за легкобронированными укрытиями – на дальности до 1000 м и воздушных целей – на дальности до 900 м.

Применяется при стрельбе из всех видов штатного оружия под 5,45-мм патрон. Пуля без окраски.

The 5.45-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N10)

The cartridge is used against armor vest-protected personnel at up to 100m, unshielded targets at up to 1200m, personnel shielded by light armor at up to 1,000m, and aerial targets at up to 900m. Compatible with all 5.45-mm weapons.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45 x 39
Масса, г:	
патрона	10,7
пули	3,62
Длина патрона, мм	57
Начальная скорость, м/с	880
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 3,5
Дальность пробития, м:	
стального листа Ст3 толщиной 16 мм	300
бронеплиты толщиной 5 мм	150
бронежилета 6Ж85Т	200
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	10.7
bullet	3.62
Cartridge length, mm	57
Muzzle velocity, mps	880
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 3.5
Effective penetration distance, m:	
16-mm St3 steel plate	300
5-mm armor plate	150
6Zh85T armor vest	200
Shell material	steel

5,45-мм пистолетный патрон МПЦ (7Н7)

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы при стрельбе на дальности до 50 м.

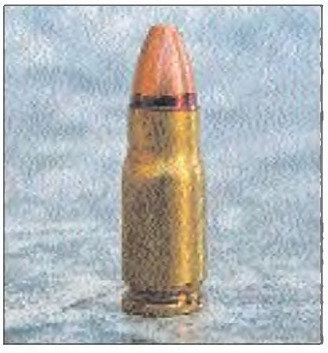
Пуля патрона МПЦ (малокалиберный патрон центрального боя) содержит стальной сердечник в биметаллической оболочке и фиксируется в гильзе тремя точками кернения. Конструкция пули при относительно большой ее длине позволила получить как хорошее останавливающее действие (за счет нарушения устойчивости пули при движении в мягких тканях), так и приемлемую пробиваемость твердых преград, в частности средств индивидуальной бронезащиты.

Помимо основного варианта патрон 7Н7 выпускается также с пулей со свинцовым сердечником, при этом геометрические размеры пули остаются неизменными.

The 5.45-mm MPTs pistol cartridge (7N7)

The cartridge is used against unshielded personnel at up to 50m.

The light central fire cartridge bullet carries a steel core in a bimetallic jacket and is fixed inside the shell on three points. The long bullet ensures good neutralizing action (the bullet destabilizes as it penetrates human tissue) combined with satisfactory penetration capability for hard targets (including personal armor).



Гильза – латунная.

Пуля отличительной окраски не имеет, лак-герметизатор красного цвета.

The cartridge 7N7 also carries a lead-core bullet with the same dimensions. Shell material – brass. The bullet is not painted, is sealed by red varnish.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	4,55–4,97
пули	2,4–2,6
заряда	0,55–0,58
Длина, мм	
патрона	25
гильзы	18
пули	14,3
Начальная скорость, м/с	318
Среднее максимальное давление пороховых газов, кгс/см²	не более 1300
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 3

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	4.55–4.97
bullet	2.4–2.6
charge	0.55-0.58
Length, mm:	
cartridge	25
shell	18
bullet	14.3
Muzzle velocity, mps	318
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 1,300
Density of fire at 25m, R_{50}, cm	maximum 3

5,45-мм патрон с пулей с упрочненным сердечником

Предназначен для поражения живой силы противника при стрельбе из боевого оружия системы Калашникова: АК74, АК74У, АКС74, РПК74.

Патрон герметичен. Упаковка – по 120 шт. во влагонепроницаемом пакете, по 18 пакетов в деревянном ящике, всего 2160 патронов. Вес ящика с патронами 28 кг.

The 5.45-mm cartridge with a hardened-core bullet

The cartridge is used against personnel. Com-patible with the Kalashnikov AK74, AK74U, AKS74, and RPK74 weapons.

Sealed cartridges are packed into x120 waterproof packages, 18 packages are packed in wooden boxes (2,160 cartridges in a 28-kg box).

Тактико-технические характеристики			
Масса патрона, г		10–11	
Масса пули, г		3,3–3,55	
Масса сердечника, г		1,42	
Максимальное давление пороховых газов, МПа (кГс/см²)		308,9	
	АК74У	АК74, АКС74	РПК74, РПКС74
Начальная скорость полета пули (м/с)	700	900	960
Прицельная дальность стрельбы, м	850	1000	1000
Предельное расстояние полета пули, м	2500	3150	3150
Убойная дальность, м	100	1350	1350
Темп стрельбы (выстр./мин.)	600	600	600
Масса оружия, кг	2,7	3,6	5,1
Количество патронов в магазине, шт.	30	30	40
Боевая скорострельность при стрельбе:			
одиночными	40	40	50
очередями	100	100	100

Basic Characteristics			
Cartridge weight , g		10–11	
Bullet weight, g		3.3–3.55	
Weight core, g		1.42	
Maximal gas pressure, MPa (kg/cm²)		308.9	
	AK74U	AK74, AKS74	RPK74, RPKS74
Muzzle velocity, mps	700	900	960
Effective range strelby, m	850	1,000	1,000
Predelnoe rasstoyanie poleta puli, m	2,500	3,150	3,150
Killing range, m	100	1,350	1,350
Rate of fire, rpm	600	600	600
Weapon weight, kg	2.7	3.6	5.1
Magazine capacity	30	30	40
Combat rate of fire, rpm			
single shots	40	40	50
bursts	100	100	100

5,45-мм автоматный патрон с бронебойной пулей (7Н22)

Предназначен для поражения живой силы в полевых укрытиях легкого типа и защищенной средствами индивидуальной бронезащиты, уничтожения небронированных и легкобронированных объектов военной техники.

Применяется при стрельбе из всех видов 5,45-мм стрелкового оружия.

Окраска пули – черная вершинка.

The 5.45-mm assault rifle cartridge with an armor-piercing bullet (Index 7N22)

The cartridge is used against, unarmored and light armored vehicles and objects, and personnel shielded by light fortifications and individual armor. Compatible with all 5.45-mm weapons.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45x39
Масса, г:	
патрона	11,2
пули	3,8
Длина патрона, мм	57
Скорость полета пули $V_{25\,сф}$ м/с	880
Кучность стрельбы на дальности 200 м R_{50}, см	не более 6,0
Пробивное действие пули:	
по бронелисту марки 2П толщиной 5 мм, установленному под углом 90° к направлению стрельбы на дальности 250 м	не менее 80%
по бронелисту III уровня защиты на дальности 300 м	не менее 80%
Гильза	стальная лакированная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	11.2
bullet	3.8
Cartridge length, mm	57
Bullet velocity $V_{25\,av}$ mps	880
Density of fire at 200m, R_{50}, cm	maximum 6.0
Penetrating action:	
mm perpendicular 2P armor plate at 250 m	minimum 80%
Protection Class III armor vest at 300m	minimum 80%
Shell material	varnished steel

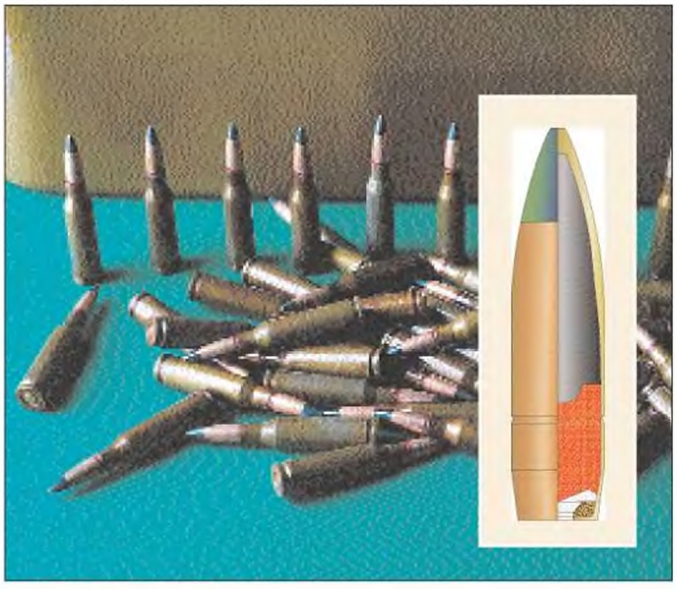
5,45-мм патрон с трассирующей пулей

Предназначен для поражения живой силы, целеуказания и корректировки огня, может использоваться для зажжения легковоспламеняющихся и горючих материалов.

Патроны выпускаются в комплектации с обычной (7Т3) или модернизированной трассирующей (7Т3М) пулями. Модернизированная пуля обеспечивает вынос начала горения трассирующего состава на удаление 50 м от дульного среза оружия, что снижает заметность стреляющего на поле боя.

Гильза – стальная.

Отличительная окраска вершинки пули – зеленая.



The 5.45-mm cartridge with a tracer bullet

The cartridge is used against personnel, for target designation and arbitrary correction. The tracer can be used to ignite flammable materials.

The cartridges can carry a traditional (7T3) or upgraded tracer bullet (7T3M). The latter begins tracer action at around 50m from the shooter to increase concealment.

Shell material – steel.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	10,3
пули	3,2
Длина патрона, мм	57
Начальная скорость, м/с	870–895
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3000
Кучность стрельбы на дальности 100 м, P_{50}, см	не более 4,7
Дальность трассирования, м:	
обычной пули	800
модернизированной пули	850

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	10.3
bullet	3.2
Cartridge length, mm	57
Muzzle velocity, mps	870–895
Average maximal gas pressure, kg/cm²	maximum 3,000
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 4.7
Tracer action distance, m:	
Traditional bullet	800
upgraded bullet	850

5,45-мм патрон с трассирующей пулей (7Т3)

Предназначен для корректировки огня и целеуказания. Применяется при стрельбе из автоматов АК74, АКС74, АКС74У, ручных пулеметов РПК74, РПКС74.

Окраска пули – зеленая вершинка.

The 5.45-mm cartridge with a tracer bullet (7TZ)

The cartridge is used for target designation and arbitrary correction. Compatible with the AK74, AKS74, AKS74U assault rifles and RPK74, RPKS74 light machine guns.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45х39
Масса, г:	
патрона	10,3
пули	3,23
Длина патрона, мм	56,6
Начальная скорость, м/с	883
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 294,2
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 14
Дальность трассирования, м	800
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	10.3
bullet	3.23
Cartridge length, mm	56.6
Muzzle velocity, mps	883
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 294.2
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 14
Tracer action distance, m	800
Shell material	steel

5,45-мм патрон с модернизированной трассирующей пулей (7Т3М)

Предназначен для корректировки огня и целеуказания. Применяется при стрельбе из автомата АК74 и его модификаций АКС74, АК74Н, АКС74У, АКС74УН2 и 5,45-мм ручного пулемета Калашникова РПК74 и его модификаций РПК74, РПК74Н, РПКС74Н.

Окраска пули – зеленая вершинка.

The 5.45-mm cartridge with an upgraded tracer bullet (7TZM)

The cartridge is used for target designation and arbitrary correction. Compatible with the Kalashnikov AK74, AKS74, AK74N, AKS74U, AKS74UN2 assault rifles and RPK74, RPK74N, RPKS74N light machine guns.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45 x 39
Масса, г:	
патрона	10,8
пули	3,35
Длина патрона, мм	57
Скорость полета пули, м/с	880
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 294,2
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 14
Дальность трассирования, м	850
Вынос трассы от среза канала ствола, м	50–120
Гильза	стальная лакированная
Количество пуль, трассирующих на дальности 850 м	не менее 80%

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	10.8
bullet	3.35
Cartridge length, mm	57
Bullet velocity V_{25} av, mps	880
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 294.2
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 14
Tracer action distance, m	850
Tracer action start distance, m	50–120
Shell material	varnished steel
Proportion of 850-m tracing bullets	minimum 80%

5,45-мм холостой патрон с пулей-имитатором (7Х3)

Предназначен для имитации звукового эффекта стрельбы. Применяется при стрельбе из всех видов штатного оружия под 5,45-мм патрон. При стрельбе холостыми патронами на дульную часть ствола навинчивается специальная втулка для холостой стрельбы, обеспечивающая создание давления пороховых газов, необходимого для работы автоматики оружия и измельчения имитатора пули. Пуля-имитатор – белого цвета.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45 x 39
Масса, г:	
патрона	6,6
пули	0,24
Длина патрона, мм	57
Гильза	стальная

The 5.45-mm blank cartridge with a dummy bullet (7Kh3)

The cartridge is used to imitate the sound of shooting. Compatible with all operational 5.45-mm weapons. Firing blank cartridges requires a special plug screwed onto the muzzle to ensure gas pressure sufficient to power gas-operated weapons and disintegrate the dummy bullet.

The dummy bullet is painted white.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	6.6
bullet	0.24
Cartridge length, mm	57
Shell material	steel

5,45-мм патрон с уменьшенной скоростью пули УС (7У1)

Предназначен для скрытого поражения открыто расположенной живой силы на дальности до 400 м при стрельбе из автомата с прибором ПБС-4.

Патрон обеспечивает снижение шумности выстрела за счет дозвуковой скорости пули. Эффективность действия пули по цели на дальностях, типичных для оружия специального назначения, сохранена за счет увеличения массы.

Гильза – стальная.

Окраска вершинки пули – черная с зеленым ободком.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	11
пули	5,1
Длина патрона, мм	57
Начальная скорость, м/с	303
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 4

The 5.45-mm cartridge with the US retarded bullet (7U1)

The cartridge is used against personnel at up to 400m in special operations. Silencing requires a PBS-4 assault rifle silencer.

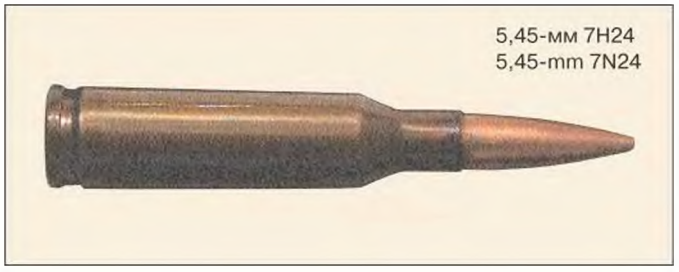
The silencing action of the cartridge is due to subsonic bullet speed. The killing effect at distances sufficient for special operations is balanced off by heavier bullet.

Shell material - steel.

The tip of the bullet is painted black with a green rim.

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	11
bullet	5.1
Cartridge length, mm	57
Muzzle velocity, mps	303
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 4

5,45-мм 7У1
5,45-mm 7U1



5,45-мм 7Н24
5,45-mm 7N24

5,45-мм патрон с бронебойным сердечником (БС 7Н24)

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы в бронежилетах III уровня защиты, на дальностях до 400 м, а также одиночных и групповых целей (расчетов гранатометов и ПТУР) и других легкобронированных средств на дальностях до 500 м. Применяется при стрельбе из всех видов 5,45-мм стрелкового оружия – автоматов АК74, АК74У, АН94 и пулемета РПК 74 без переделки прицельных устройств.

Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45х39
Масса, г:	
патрона	11,7
пули	4,27
Длина патрона, мм	57
Скорость полета пули, м/с	830
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 3,2
Пробивное действие пули по броневому листу марки 2П толщиной 5 мм, установленному под углом 90° к направлению стрельбы на дальности 350 м	не менее 80%
Сердечник пули	твердый сплав
Гильза	стальная лакированная

The 5.45-mm cartridge with the BS armor-piercing core bullet (7N24)

The cartridge is used against personnel protected by Protection Class III armor vests at up to 400m, and single/small group targets (rocket and missile launcher crews) and light armored vehicles at up to 500m. Compatible with all 5.45-mm weapons – AK74, AK74U, AN94 assault rifles and the RPK74 light machine gun without any change of the sights.

The bullets are not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	11,7
bullet	4,27
Cartridge length, mm	57
Bullet velocity V_{25} av, mps	830
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 3,2
Penetrating action on a 5-mm 2P perpendicular steel plate at 350 m	minimum 80%
Core material	hard alloy
Shell material	varnished steel

5,45-мм учебный патрон (7Х4)

Предназначен для обучения правилам снаряжения магазинов автоматов и ручных пулеметов. Применяется при стрельбе из всех видов штатного оружия под 5,45-мм патрон.

Пуля без окраски.

The 5.45-mm training cartridge (7Kh4)

The cartridge is used for magazine filling training. Compatible with 5.45-mm assault rifles and light machine guns.

The bullet is not painted.

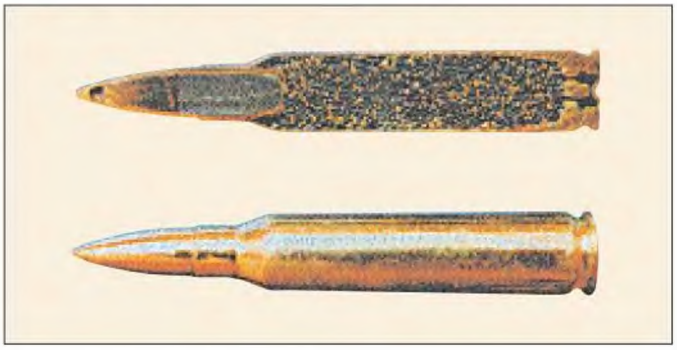
Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,45 х 39
Масса, г:	
патрона	9,0
пули	3,4
Длина патрона, мм	57
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.45x39
Weight, g:	
cartridge	9.0
bullet	3.4
Cartridge length, mm	57
Shell material	steel

5,56-мм патрон стандарта НАТО

Предназначен для стрельбы из автоматов АК-101, АК-102, М16, выполненных под 5,56-мм патрон стандарта НАТО. Пуля без окраски.

The 5.56-mm NATO cartridge



Compatible with the AK-101, AK-102 assault rifles and M16 automatic rifle firing the 5.56-mm NATO cartridge.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,56х45
Масса, г:	
патрона	12,3
пули	4,0
Длина патрона, мм	57,4
Начальная скорость пули, м/с	930
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 371,5
Кучность стрельбы на дальности 200 м, R_{50}, см	не более 6
Дальность, м:	
прямого выстрела	450
пробития стального листа СтЗ толщиной 5 мм	400
бронежилета типов 6Ж85Т, 6Ж85Н	80
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.56x45
Weight, g:	
cartridge	12.3
bullet	4.0
Cartridge length, mm	57.4
Muzzle velocity, mps	930
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 371.5
Density of fire at 200m, R_{50}, cm	maximum 6
Effective range, m:	
point blank range	450
penetration of a 5-mm St3 steel plate	400
penetration of a 6Zh85T, 6Zh85N armor vest	80
Shell material	brass

5,56-мм патрон НАТО с пулей со свинцовым сердечником

Предназначен для стрельбы из автоматов АК-101, АК-102, М16, выполненных под 5,56-мм патрон НАТО.

Пуля без окраски.

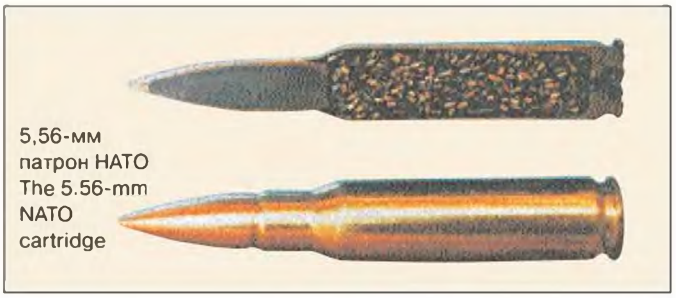
Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,56х45
Масса, г:	
патрона	11,5
пули	8,56
Длина патрона, мм	57,4
Начальная скорость пули, м/с	960
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 371,5
Кучность стрельбы на дальности 200 м, R_{50}, см	не более 6
Дальность, м:	
прямого выстрела	427
пробития стального листа Ст3 толщиной 5 мм	305
Гильза	латунная

The 5.56-mm NATO cartridge with a lead-core bullet

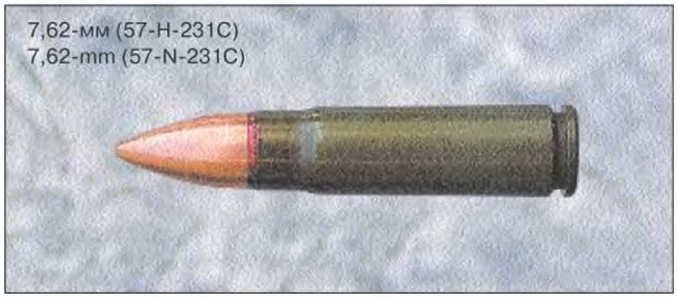
Compatible with the AK-101, AK-102 assault rifles and M16 automatic rifle firing the 5.56-mm NATO cartridge.

The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.56x45
Weight, g:	
cartridge	11.5
bullet	8.56
Cartridge length, mm	57.4
Muzzle velocity, mps	960
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 371.5
Density of fire at 200m, R_{50}, cm	maximum 6
Effective range, m:	
Point blank range	427
penetration of a 5-mm St3 steel plate	305
Shell material	brass



5,56-мм патрон НАТО
The 5.56-mm NATO cartridge



7,62-мм (57-Н-231С)
7,62-mm (57-N-231C)

7,62-мм патрон образца 1943 года с пулей со стальным сердечником (57-Н-231С)

Предназначен для поражения живой силы и огневых средств противника при стрельбе из автомата на дальности до 800 м, из ручного пулемета – до 1000 м. Пробивает стальной шлем на дальности 1000 м. Применяется при стрельбе из автоматов АКМ и АКМС, а также из ручных пулеметов РПК, РПКС. Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62х39
Масса, г:	
патрона	16,3
пули	7,9
Длина патрона, мм	56
Начальная скорость, м/с	718
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 274,6
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 7,5
Дальность пробития, м:	
стального шлема	1000
стального листа Ст3 толщиной 6 мм	300
бронежилета 6Ж85Т	60
Гильза	стальная или биметаллическая

The 7.62-mm 1943 cartridge with a steel-core bullet (57-N-231S)

The cartridge is used against personnel and weapons at up to 800m (assault rifles) or up to 1,000m (light machine guns). Penetrates a steel helmet at 1,000m. Compatible with the AKM and AKMS assault rifles and RPK, RPKS light machine guns.

The bullet is not painted.

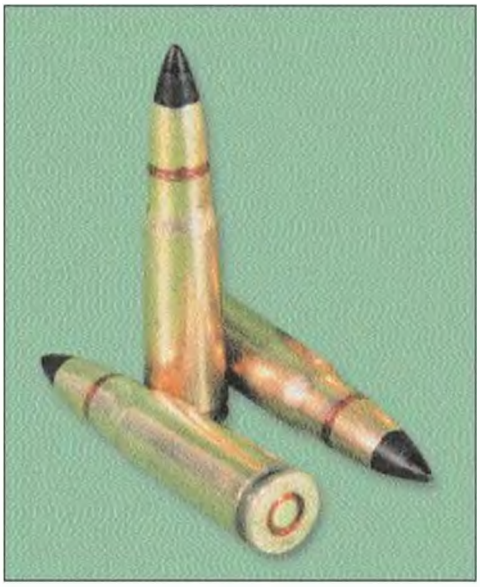
Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x39
Weight, g:	
cartridge	16.3
bullet	7.9
Cartridge length, mm	56
Muzzle velocity, mps	718
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 274.6
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 7.5
Effective penetration distance, m:	
Steel helmet	1000
6-mm St3 steel plate	300
6Zh85T armor vest	60
Shell material	steel or bimetallic

7,62-мм патрон образца 1943 года с бронебойной пулей (7Н23)

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы в бронежилетах III уровня защиты на дальностях до 300 м, а также одиночных и групповых целей (расчетов гранатометов и ПТУРС) и других небронированных и легкобронированных целей на дальностях до 800 м при стрельбе из всех видов 7,62-мм стрелкового оружия под 7,62-мм патрон образца 1943 г. (АКМ, РПК и др.)

Окраска пули – черная вершинка.

The 7.62-mm 1943 cartridge with an armor-piercing bullet (7N23)



The cartridge is used against personnel protected by Protection Class III armor vests at up to 300m, and single/small group targets (rocket and missile launcher crews) and light armored vehicles at up to 800m. Compatible with all 7.62-mm weapons firing the 7.62-mm 1943 cartridge (AKM assault rifle, RPK light machine gun etc.)

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	7,62x39
Длина патрона, мм	56
Масса, г:	
патрона	16,8
пули	8,0
Скорость полета пули, м/с	735
Кучность стрельбы на дальности 200 м, $R_{50\,ср}$, см	не более 5,0
Пробивное действие пуль:	
по бронелисту марки 2П толщиной 5 мм, установленному под углом 90° к направлению стрельбы на дальности 200 м	не менее 80%
по бронежилету III уровня защиты на дальности 200 м	не менее 80%
Гильза	стальная лакированная

Basic Characteristics

Caliber, mm	7.62x39
Cartridge length, mm	56
Weight, g:	
cartridge	16.8
bullet	8.0
Bullet velocity $V_{25\,av}$, mps	735
Density of fire at 200m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 5.0
Penetrating action:	
5-mm perpendicular 2P armor plate at 200m	minimum 80%
Protection Class III armor vest at 200m	minimum 80%
Shell material	varnished steel

7,62-мм патрон образца 1943 года с уменьшенной скоростью пули (57-Н-231У)

Предназначен для скрытого поражения открыто расположенной живой силы на дальности стрельбы до 400 м. Применяется при стрельбе из автомата АКМС с прибором ПБС-1.

Окраска пули – черно-зеленая вершинка.

The 7.62-mm 1943 cartridge with a retarded bullet (57-N-231U)

The cartridge is used against personnel at up to 400m in special operations. Compatible with the AKMS assault rifle. Silencing requires a PBS-1 assault rifle silencer.

The tip of the bullet is painted black and green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x39
Масса, г:	
патрона	20
пули	12,55
Длина патрона, мм	56
Начальная скорость, м/с	293
Кучность стрельбы	
на дальности 100 м, $R_{50\,ср}$, см	не более 3,5
Гильза	биметаллическая

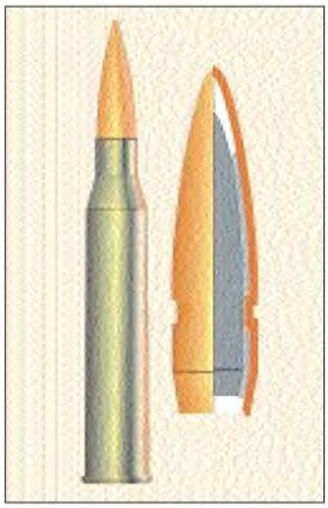
Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x39
Weight, g:	
cartridge	20
bullet	12.55
Cartridge length, mm	56
Muzzle velocity, mps	293
Density of fire at 100m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 3.5
Shell material	bimetallic

7,62-мм винтовочный патрон с бронебойной пулей БП (7Н26)

Предназначен для поражения открыто расположенной живой силы противника в бронежилетах III уровня защиты на дальностях до 600 м, а также одиночных и групповых целей (расчетов гранатометов и ПТУРС) и других небронированных и легкобронированных целей на дальностях до 1000 м при стрельбе из 7,62-мм пулеметов и снайперской винтовки СВД.

Пуля патрона 7Н26 при сохранении массы и размеров штатной пули 57-Н-323С за счет конструктивных особенностей сердечника и оболочки обеспечивает на 15% лучшую бронепробиваемость, чем патрон 7Н13. Патрон 7Н26 имеет биметаллическую гильзу, что гарантирует безотказную работу всех систем оружия, независимо от типа применяемых лент.

Пуля без окраски.



The 7.62-mm rifle cartridge (7N26) with an armor-piercing bullet

The cartridge is used against unshielded personnel protected by Protection Class III armor vests at up to 600m, and single/small group targets (rocket and missile launcher crews) and light armored vehicles at up to 1,000m. Compatible with 7.62-mm machine guns and the SVD sniper rifle.

The bullet of the Index 7N26 cartridge has the same weight and dimensions of the traditional Index 57-N-323S bullet but has improved core and jacket, which ensures a 15-% armor-piercing advantage over the Index 7N13 cartridge. The bimetallic shell of the 7N26 ensures reliable operation of all weapons, irrespective of the cartridge belts used.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x54
Длина патрона, мм	77,1
Масса, мм:	
патрона	23,2
пули	9,9
Скорость полета пули, м/с	835
Кучность стрельбы на дальности 300 м, $R_{50\,ср}$, см	не более 9
Пробивное действие пули по броневому листу марки 2П толщиной 10 мм, установленному под углом 90° к направлению стрельбы на дальности, м:	
200	не менее 90%
225	90%
250	80%
300	72%
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x54
Cartridge length, mm	77.1
Weight, mm:	
cartridge	23.2
bullet	9.9
Bullet velocity V25av, mps	835
Density of fire at 300m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 9
Penetrating action on a 10-mm perpendicular 2P armor plate at various distances:	
200m	minimum 90%
225m	90%
250m	80%
300m	72%
Shell material	bimetallic

7,62-мм винтовочный патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н13)

Предназначен для поражения живой силы противника. Применяется для стрельбы из пулеметов СГМБ, ПКМ, ПКТ, винтовки СВД.

Патрон 7Н13 полностью отвечает требованиям по со-

The 7.62-mm rifle cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N13)

The cartridge is used against personnel. Compatible with the SGMB, PKM, PKT machine guns and the SVD sniper rifle.

The cartridges are packed into x20 packages, the pack-

прягаемости траектории при значительно повышенных по сравнению с ЛПС характеристиках пробиваемости, что получено за счет совершенствования формы и замены материала сердечника.

Гильза – стальная лакированная.

Пули отличительной окраски не имеют, но цвет лака на пуле и дульце гильзы заменен с красного на фиолетовый.

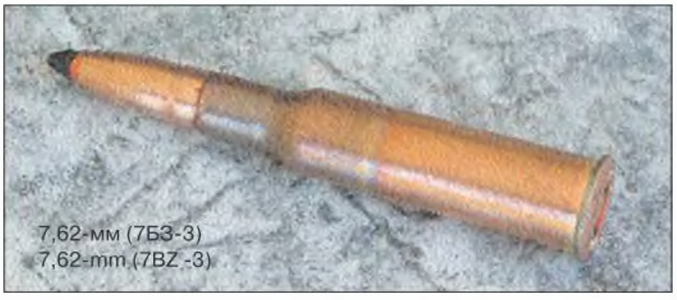
Количество патронов в ящике – 880, в коробке – 440, в пакете – 20.

ages into boxes (440 cartridges), two boxes make a double x880 box.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62
Гильза	стальная лакированная
Габариты гильзы, мм	7,62x54
Пуля	оболочечная
Оболочка	биметаллическая
Сердечник	стальной
Рубашка	свинцовая
Скорость пули м/с	820–835
Среднее значение максимального давления пороховых газов не более, МПа (Кгс/см²)	284,4 (2900)
Радиус рассеивания $R_{50\,ср}$ на дистанции 200 м, см	не более 6,0
Пробивное действие пули на дальности 200 м по бронеплите толщиной до 10 м	не менее 70%

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62
Shell material	varnished steel
Shell dimensions, mm	7.62x54
Bullet type	jacket
Jacket	bimetallic
Core	steel
Outside jacket	lead
Bullet velocity V25, mps	820–835
Average maximal gas pressure, MPa (kg/cm²)	284.4 (2,900)
Density of fire ($R_{50\,av}$) at 200m, cm	6.0
Penetrating action on a 10-mm armor plate at 200m	minimum 70%

7,62-мм (7Н13)
7,62-mm (7N13)



7,62-мм (7БЗ-3)
7,62-mm (7BZ-3)

7,62-мм винтовочный патрон (7БЗ-3) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32

Предназначен для поражения легкобронированных целей и поджигания горючего, находящегося за пробиваемой броней или в толстостенной таре. Пробивает 10-мм бронеплиту по нормали на дальности до 200 м и поджигает бензин Б-70. Применяется при стрельбе из пулеметов ПК, ПКС, ПКБ, ПКТ, ПКМ, ПКМС, ПКМБ, снайперской винтовки СВД. Окраска пули – черно-красная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x54
Масса, г:	
патрона	22,6
пули	10,39
Длина патрона, мм	77
Начальная скорость, м/с	808
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 284,4
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 15
Гильза	биметаллическая

The 7.62-mm rifle cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (Index 7BZ-3)

The cartridge is used to against light armored targets and to ignite fuel stored in light armored or unarmored tanks. The bullet penetrates a perpendicular 10-mm armor plate at up to 200m, ignites the B-70 petrol. Compatible with the PK, PKS, PKB, PKT, PKM, PKMS, PKMB machine guns and the SVD sniper rifle.

The tip of the bullet is painted black and red.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x54
Weight, g:	
cartridge	22.6
bullet	10.39
Cartridge length, mm	77
Muzzle velocity, mps	808
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 284.4
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 15
Shell material	bimetallic

7,62-мм патрон образца 1943 года с трассирующей пулей Т-45 (57-Н-231П)

Предназначен для целеуказания, корректировки огня и поражения живой силы. Применяется при стрельбе из автоматов АКМ, АКМС, а также из ручных пулеметов РПК, РПКС. Окраска пули – зеленая вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62х39
Масса, г:	
патрона	16,1
пули	7,57
Длина патрона, мм	56
Начальная скорость, м/с	718
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 274,6
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 14
Дальность трассирования, м	800
Гильза	биметаллическая

The 7.62-mm 1943 cartridge with the T-45 tracer bullet (57-N-231P)

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction. Compatible with AKM and AKMS assault rifles and RPK and RPKS light machine guns.

The tip of the bullet is painted green.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x39
Weight, g:	
cartridge	16.1
bullet	7.57
Cartridge length, mm	56
Muzzle velocity, mps	718
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 274.6
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 14
Tracer action distance, m	800
Shell material	bimetallic

7,62-мм патрон образца 1943 года с трассирующей модернизированной пулей Т-45М (57-Т-231ПМ1)

Предназначен для целеуказания, корректировки огня и поражения живой силы. Применяется при стрельбе из 7,62-мм автоматов Калашникова (АК) и его модификаций АКМ, АКМС, 7,62-мм ручного пулемета Калашникова (РПК) и его модификации РПКС, ручного пулемета Дегтярева (РПД) и самозарядного карабина Симонова (СКС). Окраска пули – зеленая вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62 х 39
Масса, г:	
патрона	16,3
пули	7,65
Длина патрона, мм	56
Начальная скорость, м/с	718
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	274,6
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	14
Дальность трассирования, м	850
Вынос трассы от среза канала ствола, м	50–120
Гильза	стальная или биметаллическая

The 7.62-mm 1943 cartridge with the upgraded T-45M tracer bullet (57-T-231PM1)

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction. Compatible with 7.62-mm Kalashnikov assault rifles AK, AKM, AKMS, the 7.62-mm Kalashnikov light machine gun (RPK) and its derivative RPKS, Degtyarev light machine gun (RPD) and Simonov automatic carbine (SKS).

The tip of the bullet is painted green.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x 39
Weight, g:	
cartridge	16.3
bullet	7.65
Cartridge length, mm	56
Muzzle velocity, mps	718
Average maximal gas pressure, MPa	274.6
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	14
Tracer action distance, m	850
Tracer action start distance, m	50–120
Shell material	steel or bimetallic

7,62-мм пистолетный патрон с трассирующей пулей (57-Т-133 или 57-Т-132)

Предназначен для целеуказания и стрельбы из пистолета ТТ, автоматов ППШ, ППС.

Окраска пули – зеленая вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62х25
Масса, г:	
патрона	10,6
пули	5,8
Длина, мм:	
патрона	34,65
пули	17,5
гильзы	24,7
Начальная скорость, м/с	400–430
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 15
Дальность трассирования, м	300
Гильза	биметаллическая или латунная

The 7.62-mm pistol cartridge with a tracer bullet (57-T-133 or 57-T-132)

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction. Compatible with the TT automatic pistol and PPSh and PPS submachine guns.

The tip of the bullet is painted green.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x25
Weight, g:	
cartridge	10.6
bullet	5.8
Length, mm:	
cartridge	34.65
bullet	17.5
shell	24.7
Muzzle velocity, mps	400–430
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 15
Tracer action distance, m	300
Shell material	bimetallic or brass

7,62-мм винтовочный патрон с трассирующей пулей Т-46

Предназначен для целеуказания и корректировки огня при стрельбе из пулеметов и снайперских винтовок. Применяется при стрельбе из пулеметов ПКМ, ПКМС, ПКМТ, ПКМБ, ПК, ПКС, ПКТ, ПКБ, ГШГ-7,62, а также из снайперских винтовок СВД, СВДС. Окраска пули – зеленая.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	22
пули	9,65
Длина патрона, мм	77
Начальная скорость, м/с	798
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 284,4
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 15
Дальность трассирования, м	1200

The 7.62-mm rifle cartridge with the T-46 tracer bullet

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction. Compatible with machine guns (PKM, PKMS, PKMT, PKMB, PK, PKS, PKT, PKB, GShG-7.62) and SVD and SVDS sniper rifles.

The tip of the bullet is painted green.

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	22
bullet	9.65
Cartridge length, mm	77
Muzzle velocity, mps	798
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 284.4
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 15
Tracer action distance, m	1,200

7,62-мм винтовочный патрон (7Т2) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М

Предназначен для поражения живой силы, целеуказания и корректировки огня, может использоваться для зажжения легковоспламеняющихся и горючих материалов.

Трассирующая пуля Т-46М по конструкции в целом аналогична пуле Т-46 и состоит из свинцового сердечника и биметаллического стаканчика с воспламенительным и трассирующим составами, заключенных в биметаллическую оболочку. Модернизированная пуля обеспечивает вынос начала горения трассирующего состава на удаление 50–120 м от дульного среза оружия, что снижает заметность стреляющего на поле боя. Отличие пули Т46М от Т-46 в рецептуре составов, обеспечивающих вынос трассирования на 50–120 м, – большие сроки сохраняемости (более 25 лет), повышенная надежность воспламенения.

Материал гильзы – биметалл или сталь с лакировкой.

Окраска пули – зеленая вершинка.

The 7.62-mm rifle cartridge (7T2) with the upgraded T-46M tracer bullet

The cartridge is used against personnel, for target designation and arbitrary correction, and to ignite flammable materials.

The T-46M tracer bullet is similar to the parent T-46; it includes a lead core and a bimetallic sleeve filled with bimetallic-encased incendiary and tracer chemicals. The upgraded bullet begins tracer action at 50m to 120m from the shooter to increase concealment. The main improvement over the T-46 is better chemicals that ensure the tracing delay, have a prolonged shelf life (up to 25 years), and provide higher ignition probability.

Shell material – bimetallic or varnished steel.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	22,0
пули	9,65
заряда	3,2
Длина, мм	
патрона	77,6
пули	38,1
Начальная скорость, м/с	805
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 2900
Кучность стрельбы, P_{50}, см на дальности 300 м	не более 15
Дальность трассирования, м	1000

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	22.0
bullet	9.65
charge	3.2
Length, mm	
cartridge	77.6
bullet	38.1
Muzzle velocity, mps	805
Average maximal gas pressure, kg/cm²	maximum 2,900
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 15
Tracer action distance, m	1,000

7,62-мм винтовочный патрон (7Т2М) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М

Предназначен для поражения живой силы противника и целеуказания. Разработан на базе 7,62-мм винтовочного патрона инд. 7Т2. Время трассирования сохранено на уровне штатного патрона инд. 7Т2 и составляет не менее 2,9 с для 90% пуль.

Конструкция пули с применением новых трассирующего МГС-91 и воспламенительного ВЗСФ-9М

The 7.62-mm (7T2M) rifle cartridge with the upgraded T-46M tracer bullet

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction. The Index 7T2M rifle cartridge was derived from the Index 7T2 cartridge, with the same tracer action time (minimum 2,9sec for 90% of bullets shot).

A new bullet architecture with new tracer (MGS-91) and incendiary (VZSF-9M) chemicals ensures the use of a unified hermetic packing tech-

составов позволяет принять единую гермоупаковку для всех винтовочных патронов. Применяется при стрельбе из 7,62-мм пулеметов ПКМ, ПКМС, ПКМТ, ПКМБ, ПК, ПКС, ПКТ, ПКБ, ГШГ-7,62, СГМ-5, СГМ-3, а также снайперских винтовок СВД, СВДС. Обеспечивает вынос начала трассирования на 50–120 м от среза канала ствола. Что не позволяет противнику определить место нахождения стреляющего и снижает засветку ночного прицела. Не сокращает ресурс стволов оружия.

Окраска пули – зеленая вершинка.

nique for all rifle cartridges. The cartridge is compatible with the 7.62-mm PKM, PKMS, PKMT, PKMB, PK, PKS, PKT, PKB, GShG-7.62, SGM-5, and SGM-3 machine guns and SVD and SVDS sniper rifles. The upgraded bullet begins tracer action at 50m to 120m from the shooter to increase concealment, produces a low light strike on night sights, and extends the barrel service life.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x54
Длина патрона, мм	77,1
Масса, г.:	
патрона	23,1
пули	9,4
Скорость полета пули $V_{25\,ср}$, м/с	805
Кучность стрельбы на дальности 300 м, $R_{50\,ср}$, см	не более 15
Величина выноса трассирования, м	50–120
Время трассирования, с	3
Гильза	биметаллическая

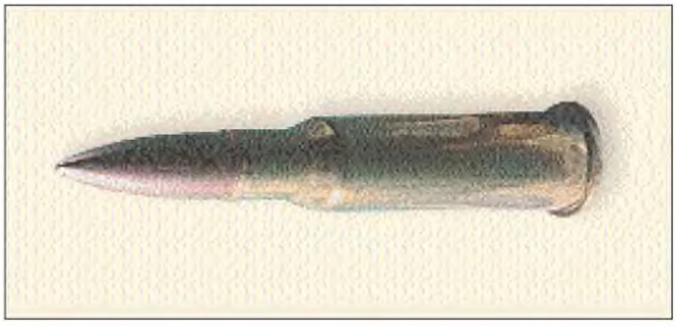
Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x54
Cartridge length, mm	77.1
Weight, g:	
cartridge	23.1
bullet	9.4
Bullet velocity $V_{25\,av}$, mps	805
Density of fire at 300m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 15
Tracer action start distance, m	50–120
Tracer action time, sec	3
Shell material	bimetallic

7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н1)

Предназначен для поражения одиночных живых целей и небронированной техники на дальности до 1000 м. Применяется при стрельбе из снайперских винтовок СВД, СВДС.

Пуля без окраски.

The 7.62-mm sniper rifle cartridge (7N1)



The cartridge is used against individual personnel and unarmored targets at up to 1,000m. Compatible with SVD and SVDS sniper rifles.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x54
Масса, г:	
патрона	22
пули	9,75
Длина патрона, мм	77
Начальная скорость, м/с	823
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 284,4
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{100}, см	не более 8
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x54
Weight, g:	
cartridge	22
bullet	9.75
Cartridge length, mm	77
Muzzle velocity, mps	823
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 284.4
Density of fire at 300m, R_{100}, cm	maximum 8
Shell material	bimetallic

7,62-мм специальный патрон (СП-4)

Предназначен для бесшумной и беспламенной стрельбы на дальности до 50 м. Применяется при стрельбе из пистолета ПСС и ножа НРС-2. Пуля без окраски.

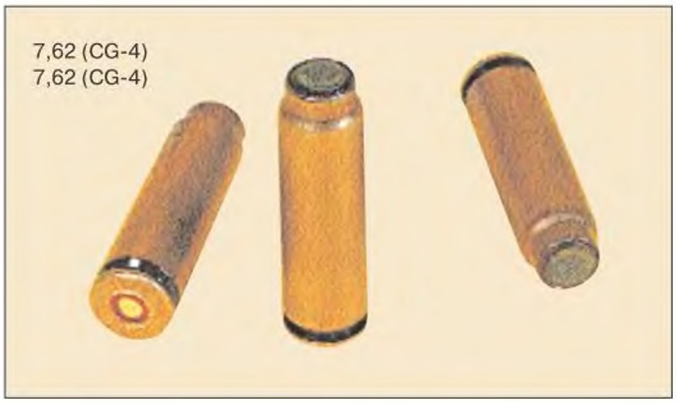
The 7.62-mm special cartridge (SP-4)

The cartridge is used against personnel at up to 50m in special operations, provides silent and flameless fire. Compatible with the PSS automatic pistol and NRS-2 special operations knife.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62x41,5
Масса, г:	
патрона	24
пули	10
Длина патрона, мм	42
Начальная скорость, м/с	195–205
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 270
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 5,5
Пробивает на дальностях, м:	
армейский шлем CLU-1	25
пакет из 4 сухих сосновых досок толщиной 25 мм	25
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x41.5
Weight, g:	
cartridge	24
bullet	10
Cartridge length, mm	42
Muzzle velocity, mps	195–205
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 270
Density of fire at 25 m, R_{50}, cm	maximum 5.5
Penetration distance, m:	
CLU-1 helmet	25
four dry 25-mm deal boards stuck together	25
Shell material	bimetallic


7,62 (CG-4)
7,62 (CG-4)

7,62-мм (57-Н-122)
7,62-mm (57-N-122)

7,62-мм револьверный патрон с пулей со свинцовым сердечником (57-Н-122)

Предназначен для поражения живой силы.

Патрон состоит из цилиндрической гильзы с выступающим фланцем, капсюля, заряда и оболочечной пули со свинцовым сердечником. В собранном патроне пуля полностью утоплена в гильзе и дополнительно фиксируется кернением в двух точках. Пуля имеет площадку на вершинке диаметром около 4 мм, способствующую повышению останавливающего действия, а также увеличивающую расстояние от обреза гильзы до вершинки пули. В период серийного производства (до 1989 г.) в ограниченных количествах был выпущен ряд модификаций патрона – со стальной гильзой, пулей со стальным сердечником, пулей от пистолетного патрона 57-Н-134С, с уменьшенным зарядом и др., однако они не получили распространения.

Гильза латунная. Пуля без окраски.

The 7.62-mm revolver cartridge with a lead-core bullet (57-N-122)

The cartridge is used against personnel.

The cartridge includes a cylinder shell with a protruding belt, a primer, a propelling charge, and a jacketed lead core bullet. The bullet is encased into the cartridge and additionally fastened by two-point punching. The tip is flat (around 4mm in diameter) to increase the neutralizing action and the distance between the rear end of the shell and the tip. The cartridge had been mass-produced until 1989 and was derived into several rare versions: a cartridge with a steel bullet, steel core bullet, cartridge with the bullet from the 57-N-134S pistol cartridge, a cartridge with a reduced-charge bullet, and others.

Shell material - brass.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	12,2
пули	6,85
заряда	0,54–0,89
Длина, мм:	
патрона	38,73
пули	16,3
Начальная скорость, м/с	285
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 1085
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 4

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	12.2
bullet	6.85
charge	0.54–0.89
Length, mm:	
cartridge	38.73
bullet	16.3
Muzzle velocity, mps	285
Average maximal gas pressure, kg/cm²	maximum 1,085
Density of fire at 25m, R_{50}, cm	maximum 4

7,62-мм винтовочный патрон с пулей со стальным сердечником ЛПС

Предназначен для поражения живой силы и огневых средств противника. Разработан для замены патронов с легкой пулей (Л), имевшей свинцовый сердечник.

Пуля со стальным сердечником (ЛПС) имеет биметаллическую оболочку и сердечник из низкоуглеродистой мягкой стали марки 10, что повышает пробивную способность пули. Для уменьшения усилия при врезании пули в канал ствола между сердечником и оболочкой расположена свинцовая рубашка. Донная часть пули – коническая. В 1989 г. началось серийное производство патронов с пулей СТ-М2. Пуля имеет термоупрочненный сердечник большей по сравнению с ЛПС массы и в 1,5 раза лучшую пробиваемость.

Материал гильзы – биметалл или сталь с лакировкой.

Патроны выпускаются без обойм (57-Н-323С) или в обоймах (57-Н-223С). Последние предназначены для стрельбы из магазинных винтовок и карабинов.

До 1978 г. включительно вершинка пули ЛПС окрашивалась в серебристый цвет, после 1978 г. окраска вершинки пули не производится.

The 7.62-mm rifle cartridge with a steel-core bullet

The cartridge is used against personnel and weapons and replaces lighter cartridges with a lead-core bullet.

The steel-core bullet has a core made of soft low-carbon Steel 10 and a bimetallic outer jacket, which raises its penetration capability, and a lead inner jacket to diminish the rifling friction. The bottom of the bullet is conical.

Mass production of the cartridge with the ST-M2 bullet began in 1989. the bullet has a thermal-hardened core that gives it a 50-% penetration advantage over the traditional one.

Shell material – bimetallic or varnished steel.

The cartridges are delivered in a bulk (57-N-323S) and in clips (57-N-223S) for easier charging of magazine-fed rifles and carbines.

Until 1978, the tip of the steel-core bullet had been painted silver. Since 1978, the bullet has not been pained.

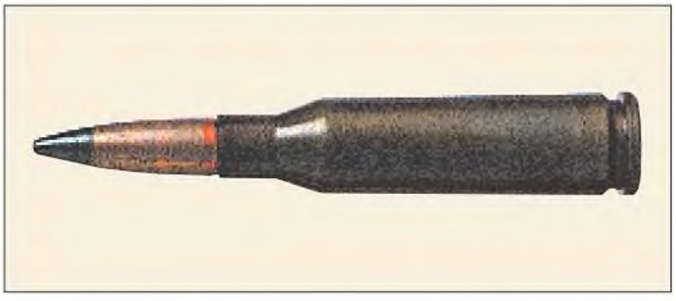
Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	21,8
пули	9,6
заряда	3,15
Длина, мм	
патрона	77,16
пули	32,3
Начальная скорость, м/с	820–835
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 2900
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 9
Дальность пробития, м	
стального листа Ст3 толщиной 6 мм	520
бронежилета 6Ж85Т	110

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	21.8
bullet	9.6
charge	3.15
Length, mm	
cartridge	77.16
bullet	32.3
Muzzle velocity, mps	820–835
Average maximal gas pressure, kg/cm²	maximum 2,900
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 9
Effective penetration distance, m	
6-mm St3 steel plate	520
6Zh85T armor vest	110

7,62-мм винтовочный патрон с бронебойно-трассирующей пулей БТ-90

Предназначен для поражения живой силы, целеуказания и корректировки огня, может использоваться для зажжения легковоспламеняющихся и горючих материалов.

Патрон с бронебойно-трассирующей пулей (7БТ1) разработан на замену патронов 7Т2 и 7Т2М. Броне-



The 7.62-mm rifle cartridge with a BT-90 armor-piercing/tracer bullet

The cartridge is used against personnel, for target designation and arbitrary correction, and to ignite flammable materials.

The cartridge with an armor-piercing/tracer bullet (7BT1) was designed to replace the 7T2 and 7T2M cartridges. The BT-90 armor-piercing/tracer bullet carries

бойно-трассирующая пуля БТ-90 наряду с воспламенительным и трассирующим составами имеет остроконечный стальной закаленный сердечник из стали У12А. Пуля обеспечивает вынос начала горения трассирующего состава на удаление 50–120 м от дульного среза оружия, что снижает заметность стреляющего на поле боя.

Материал гильзы – биметалл.

Окраска пули – зеленая вершинка.

incendiary and tracer chemicals and a sharpened hardened steel core of the high-strength U12A steel. The tracer action begins at 50m to 120m from the shooter to increase concealment.

Shell material – bimetallic.

The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	22,95
пули	10,39
заряда	3,15
Длина патрона, мм	77,6
Начальная скорость, м/с	815
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 2900
Кучность стрельбы, на дальности 300 м, P_{50}, см	не более 15
Дальность пробития бронеплиты толщиной 10 мм с вероятностью 80%, м	300

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	22.95
bullet	10.39
charge	3.15
Cartridge length, mm	77.6
Muzzle velocity, mps	815
Average maximal gas pressure, kg/cm²	maximum 2,900
Density of fire, R_{50} at 300m, cm	maximum 15
Tracer action distance, m	1,000
Effective penetration distance on a 5-mm armor plate (0.8 penetration probability), m	minimum 300

7,62-мм винтовочный бронебойно-трассирующий патрон 7БТ1

Предназначен для поражения вооружения и легкобронированной техники противника. Выполнен на базе штатного трассирующего патрона 7Т2М.

Время трассирования сохранено на уровне нового штатного патрона 7Т2М и составляет не менее 2,9 с у 90% пуль.

Применение бронебойного патрона 7БТ1 не сокращает ресурс стволов оружия.

Начало трассирования пуль конструктивно выносится на дальность 50–120 м за дульный срез у 90% пуль, что не позволяет противнику обнаружить стреляющего и уменьшает засветку ночного прицела.

Патрон 7БТ1 по бронебойным свойства превосходит штатный винтовочный патрон 57-Н-323С и заменяет собой патроны 7,62-мм с пулями СТМ и Т-46М, объединяя их свойства по бронепробиваемости и трассированию.

The 7.62-mm Index 7BT1 armor-piercing/tracer rifle cartridge

The cartridge derived from the traditional Index 7T2M tracer cartridge is used against personnel and light armor. Has the same tracer action time as the 7T2M – minimum 2.9sec for 90% of bullets.

The bullet begins tracer action at 50m to 120m from the shooter to increase concealment, produces a low light strike on night sights, and extends the barrel service life.

The Index 7BT1 cartridge is superior to the traditional Index 57-N-323S rifle cartridge in terms of armor penetrating capability and is actually a replacement for the 7.62-mm cartridges with the STM and T-46M bullets, thanks to its combined armor penetrating and tracing capabilities.

Тактико-технические характеристики	
Дальность 80% пробития 5 мм листа из стали Ст3, м	500
Дальность 80% пробития бронеплиты марки 2П толщиной 5 мм, м	200

Basic Characteristics	
Effective range (0.8 penetration probability), m	
5-mm St3 GOST 380-94 steel plate	500
5-mm 2P armor plate GOST V 21967-90	200

7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н14) с бронебойной пулей

Предназначен для поражения одиночных живых целей и легкобронированной техники на дальности до 1000 м при стрельбе из снайперских винтовок СВД, СВДС.

Патрон является модернизированным вариантом винтовочного снайперского патрона 7Н1. Модернизация патрона заключалась в замене сердечника пули. Вместо старого сердечника был разработан новый – остроконечной формы из стали У12А с дополнительной термической обработкой. Новый патрон не уступает по кучности стрельбы патрону 7Н1 и обеспечивает требования по сопрягаемости траектории.

В патроне 7Н14 при сохранении кучности R100ср = 8 см на дистанции 300 м добавлены бронебойные свойства патрона 7,62-мм с пулей СТМ (инд. 57-Н-323С). Не требует дополнительной пристрелки снайперских винтовок после применения патрона 7Н1.

Снайперский патрон специально не маркируется, но на картонные или бумажные пачки, металлические коробки и деревянные ящики кроме надписи «Снайперские» наносится черная полоса.

Пуля без окраски.

The 7.62-mm sniper rifle (7N14) cartridge with an armor-piercing bullet

The cartridge is used against personnel and armored vehicles at up to 1,000m. Compatible with the SVD and SVDS sniper rifles.

The cartridge has been derived from the 7N1 sniper rifle cartridge as the core was replaced by a new sharpened U12A steel sharpened and hardened core. The new cartridge follows the trajectory of the 7N1 and provides the same density of fire. At R100av = 8cm at 300m, 7N14 penetrates armor as the Index 57-N-323S 7.62-mm cartridge and does not require additional adjustment fire for snipers used to the 7N1.

The bullet is not painted.

Sniper rifle cartridges are not specially marked but all packages are marked with the word «Snaiperskie» (Sniper) and with a black stripe.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	21,9
пули	9,8
Длина патрона, мм	77,16
Начальная скорость, м/с	830
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см² не более	2900
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{100}, см	не более 8
Дальность пробития стального листа толщиной 5 мм с вероятностью 80%, м	650
Дальность пробития бронеплиты марки 2П толщиной 5 мм с вероятностью 80%, м	480

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	21.9
bullet	9.8
Cartridge length, mm	77.16
Muzzle velocity, mps	830
Average maximal gas pressure, kg/cm² maximal	2,900
Density of fire at 300m, R_{100}, cm	maximum 8
Effective penetration distance	
5-mm steel plate (0.8 penetration probability), m	650
5-mm 2P armor plate (0.8 penetration probability), m	480

7,62-мм винтовочный холостой патрон (57-Х-340)

Предназначен для имитации звукового эффекта стрельбы. Применяется при стрельбе из всех видов штатного оружия под 7,62-мм винтовочный патрон, авиационного пулемета ГШГ-7,62. При стрельбе холостыми патронами из автоматического оружия на дульную часть ствола навинчивается специальная втулка и применяются дополнительные приспособления, предусмотренные соответствующими наставлениями по стрелковому делу.

The 7.62-mm rifle blank cartridge (57-Kh-340)

The cartridge is used for training. Compatible with all weapons firing the 7.62-mm rifle cartridge and the GShG-7.62 aircraft machine gun. Firing blank cartridges requires a special plug screwed onto the muzzle to ensure gas pressure sufficient to power gas-operated weapons and disintegrate the dummy bullet, and other special devices according to relevant regulations.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62 x 54
Масса патрона, г	10,8
Длина патрона, мм	53,7
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x 54
Cartridge weight, g	10.8
Cartridge length, mm	53.7
Shell material	bimetallic

7,62-мм (57-Х-340)
7,62-mm (57-Kh-340)

7,62-мм (57-Н-231УЧ)
7,62-mm (57-N-231UCh)

7,62-мм учебный патрон (57-Н-231УЧ) образца 1943 года

Предназначен для обучения правилам заряжания всех видов оружия под 7,62-мм патрон образца 1943 года. Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62 x 39
Масса, г:	
патрона	14,8
пули	8,0
Длина патрона, мм	56
Гильза	биметаллическая

The 7.62-mm training 1943 cartridge (57-N-231UCh)

The cartridge is used for magazine filling training. Compatible with all weapons firing the 7.62-mm 1943 cartridge. The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x 39
Weight, g:	
cartridge	14.8
bullet	8.0
Cartridge length, mm	56
Shell material	bimetallic

7,62-мм винтовочный учебный патрон (57-НЕ-УЧ)

Предназначен для обучения правилам заряжания всех видов штатного оружия под 7,62-мм винтовочный патрон и снаряжения пулеметных лент.

The 7.62-mm rifle training cartridge (57-NE-UCh)

The cartridge is used for magazine and cartridge belt filling training. Compatible with all weapons firing the 7.62-mm rifle cartridge.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62 x 54
Масса, г:	
патрона	18,7
пули	9,6
Длина патрона, мм	77,1
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x54
Weight, g:	
cartridge	18.7
bullet	9.6
Cartridge length, mm	77.1
Shell material	bimetallic

7,62-мм пистолетный патрон с пулей со стальным сердечником (57-Н-134С или 57-Н-132С)

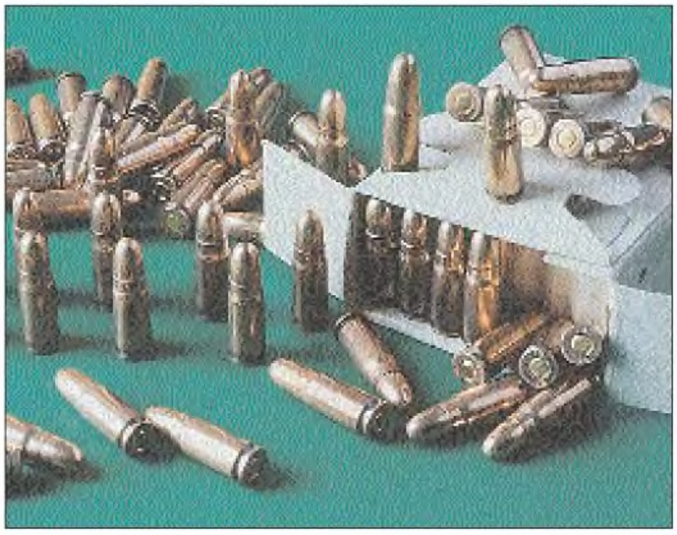
Предназначен для стрельбы из пистолета ТТ, автоматов ППШ и ППС. Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	7,62 x 25
Масса, г:	
патрона	10,3
пули	5,5
Длина, мм:	
патрона	34,85
пули	16,3
гильзы	24,70
Начальная скорость, м/с	415–445
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 10
Гильза	биметаллическая или латунная

The 7.62-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (57-N-134S or 57-N-132S)

The cartridge is compatible with the TT pistol and PPSh and PPS submachine guns. The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	7.62x 25
Weight, g:	
cartridge	10.3
bullet	5.5
Length, mm:	
cartridge	34.85
bullet	16.3
shell	24.70
Muzzle velocity, mps	415–445
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 10
Shell material	bimetallic or brass



7,62-мм учебный пистолетный патрон (7Х6)

Предназначен для обучения правилам снаряжения магазинов пистолетов ТТ и автоматов ППШ, ППС. Пуля без окраски.

The 7.62-mm pistol training cartridge (7Kh6)

The cartridge is used for magazine and cartridge belt filling training. Compatible with the TT pistol and PPSh and PPS submachine guns. The bullet is not painted.

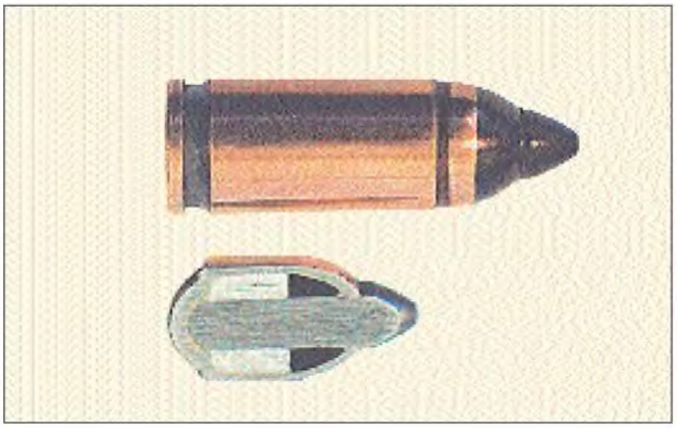
Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x18
Масса, г:	
патрона	9,7
пули	6
Длина патрона, мм	25
Начальная скорость, м/с	298
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 117,7
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 3,2
Дальность пробития стального листа Ст3 толщиной 1,3 мм, м	20
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x18
Weight, g:	
cartridge	9.7
bullet	6
Cartridge length, mm	25
Muzzle velocity, mps	298
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 117.7
Density of fire at 25 m, R_{50}, cm	maximum 3.2
Effective penetration distance on a 1.3-mm St3 steel plate, m	20
Shell material	bimetallic

9x19-мм пистолетный патрон (7Н31) с бронебойной пулей

Предназначен для поражения живой силы противника, в том числе оснащенной средствами индивидуальной бронезащиты, при стрельбе из 9-мм малогабаритного пистолета ГШ-18, пистолетов-пулеметов ПП-90М1, ПП-2000 и других образцов стрелкового оружия, разработанных под патрон «Para».

Окраска пули – черная вершинка.



The 9x19-mm pistol cartridge with an armor-piercing bullet (7N31)

The cartridge is used against personnel protected by armor vests. Compatible with the 9-mm compact GSh-18 pistol and the PP-90M1, PP-2000 submachine guns and other weapons firing the Para cartridge.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x19
Длина патрона, мм	29,6
Масса, г:	
патрона	8,2
пули	4,2
Скорость полета пули, м/с	535–570
Кучность стрельбы на дальности 25 м, $R_{50\ ср}$, см	менее 3,2
Дальность пробития пулей, м:	
стального листа марки Ст3, толщиной 8 мм	15
бронежилета 2-го уровня защиты	60
Необходимое поражающее действие пули обеспечивается на дальностях, м	до 150
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x19
Cartridge length, mm	29.6
Weight, g:	
cartridge	8.2
bullet	4.2
Bullet velocity V10av, mps	535–570
Density of fire at 25 m, $R_{50\ av}$, cm	maximum 3.2
Effective penetration distance, m:	
8-mm St3 steel plate	15
Level 2 armor vest	60
Effective penetration action distance, m	up to 150
Shell material	bimetallic

9x21-мм пистолетный патрон (7Н29) с пулей со стальным сердечником

Предназначен для поражения живой силы противника, в том числе оснащенной средствами индивидуальной бронезащиты, при стрельбе из 9-мм самозарядного пистолета

The 9x21-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (7N29)

The cartridge is used against personnel protected by armor vests. Compatible with the 9-mm Serdyukov SPS automatic pistol, the 9-mm SR1 pistol and SR2 submachine gun.

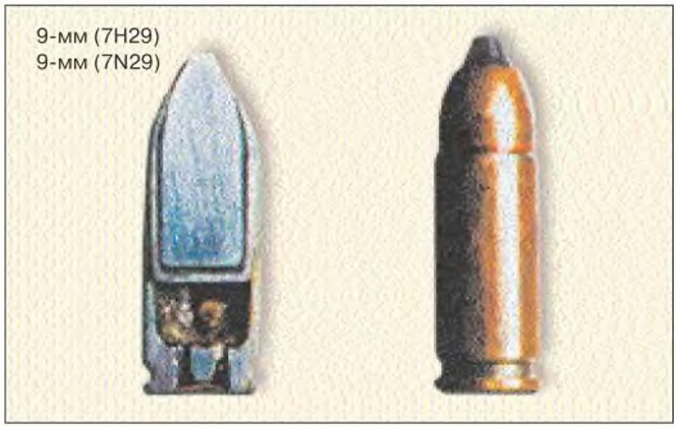
Сердюкова СПС, 9-мм пистолета СР1 и 9-мм пистолета-пулемета СР2.

Окраска пули – черная вершинка.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x21
Длина патрона, мм	33.0
Масса, г:	
патрона	11.0
пули	6.7
Скорость полета пули, м/с	410
Кучность стрельбы на дальности 25 м, $R_{50\,ср}$, см	менее 3
Дальность пробития пулей, м:	
стального листа марки Ст3, толщиной 8 мм	100
бронежилета 2-го уровня защиты	100
Необходимое поражающее действие пули обеспечивается на дальностях, м	до 200
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x21
Cartridge length, mm	33.0
Weight,:	
cartridge	11.0
bullet	6.7
Bullet velocity V10av, mps	410
Density of fire at 25m, R_{50av}, cm	maximum 3
Effective penetration distance, m:	
4-mm St3 steel plate	100
Level 2 armor vest	100
Effective penetration action distance, m	upto 200
Shell material	bimetallic



9-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н21)

Предназначен для поражения живой силы, защищенной средствами индивидуальной бронезащиты при стрельбе из пистолетов типа ПЯ (6П35).

Пуля полуоболочечная, с оголенным стальным сердечником.

Гильза – биметаллическая.

Окраска пули – черная вершинка.

The 9-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N21)

The cartridge is used against personnel protected by armor vests. Compatible with the PYa (6P35) pistols. The semi-jacketed bullet carries an exposed steel core.

Shell material–bimetallic.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	9,3
пули	5,2
Длина, мм	
патрона	29,7
гильзы	19
Начальная скорость, м/с	470
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 3,0
Дальность поражения целей, защищенных бронежилетом 6Б2 (Ж-68-2), м	25

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	9.3
bullet	5.2
Length, mm	
cartridge	29.7
shell	19
Muzzle velocity, mps	470
Density of fire at 25m, R_{50}, cm	maximum 3.0
Effective penetration distance for targets protected by the 6B2 (Zh-68-2) armor vest, m	25

9-мм пистолетный патрон (СП-7) с пулей с пластмассовым сердечником

Предназначен для поражения живой силы. Применяется при стрельбе из пистолета Макарова (ПМ). Окраска пули – фиолетовая вершинка.

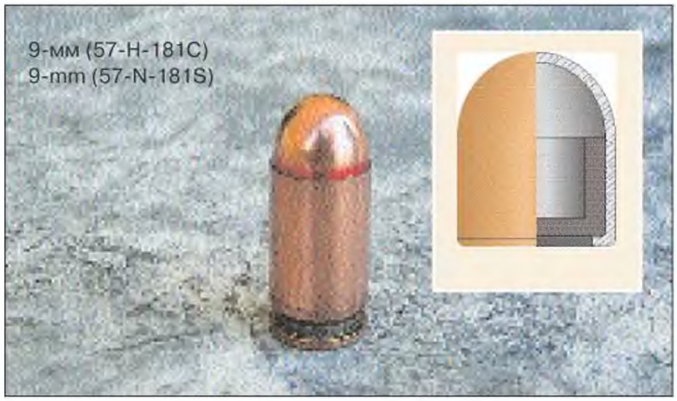
Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x18
Масса, г:	
патрона	8,0
пули	6,0
Длина патрона, мм	25
Начальная скорость, м/с	420
Сердечник пули	пластмассовый
Гильза	биметаллическая

The 9-mm pistol cartridge with a plastic-core bullet (SP-7)

The cartridge is used against personnel. Compatible with the Makarov PM pistol. The tip of the bullet is painted violet.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x18
Weight, g:	
cartridge	8.0
bullet	6.0
Cartridge length, mm	25
Muzzle velocity, mps	420
Core material	plastic
Shell material	bimetallic

9-мм (СП-7)
9-mm (SP-7)


9-мм (57-Н-181С)
9-mm (57-N-181S)

9-мм пистолетный патрон (57-Н-181С) с пулей со стальным сердечником Пст

Предназначен для поражения живой силы на дальности до 50 м.

Патрон разработан на основе укороченной гильзы 7,62-мм пистолетного патрона типа 57-Н-134 и первоначально выпускался с пулей со свинцовым сердечником (П) массой 6,1 г. В настоящее время в производстве находится патрон с пулей (Пст), состоящей из биметаллической оболочки, стального сердечника грибовидной формы и свинцовой рубашки.

Гильза – биметаллическая.

Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	9,7
пули	6,0
заряда	0,25
Длина, мм	
патрона	25
гильзы	18
Начальная скорость пули, м/с	315
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см^2	не более 1200
Кучность стрельбы на дальности 25 м, R_{50}, см	не более 3,2

The 9-mm pistol (57-N-181S) cartridge with a steel-core bullet

The cartridge is used against personnel at up to 50m.

The cartridge was derived from the 7.62-mm 57-N-134 pistol cartridge 9the shell was shortened). At first it was made with a 6.1-g lead-core bullet but now a cartridge with a bullet including a bimetallic inner jacket, lead outer jacket, and a mushroom-shaped steel core is in production.

Shell material - bimetallic.

The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	9.7
bullet	6.0
charge	0.25
Length, mm	
cartridge	25
shell	18
Muzzle velocity, mps	315
Average maximal gas pressure, kg/cm^2	maximum 1,200
Density of fire at 25m, R_{50}, cm	maximum 3.2

9-мм снайперский специальный патрон СП-5 (7Н8)

Предназначен для избирательного поражения живой силы на дальности до 400 м.

Патрон обеспечивает снижение шумности выстрела за счет дозвуковой скорости пули. Необходимая эффективность действия по цели достигается за счет относительно большой массы, состоящей из стального и свинцового сердечников и биметаллической оболочки. Стальной сердечник размещен в головной части пули и имеет оживальную форму, за ним размещен свинцовый сердечник. Внешнебаллистические характеристики пули позволяют использовать патрон СП-5 в качестве снайперского. Гильза изготавливается по технологии гильз 7,62-мм патронов образца 1943 г., за исключением обжатия дульца до большего, чем в исходной конструкции, диаметра.

Гильза – биметалл или сталь с лакировкой.

Пуля без окраски.

The 9-mm specialized sniper cartridge SP-5 (7N8)

The cartridge is used against personnel at up to 400m.

The silencing action of the cartridge is due to subsonic bullet speed. The killing effect at distances sufficient for special operations is balanced off by heavier bullet that includes a double steel/lead core and a bimetallic jacket. The front-looking ogival steel core is supported in the bottom by the lead core.

The ballistic characteristics of the bullet enable the use of the cartridge with special operations sniper weapons. The shell is made similarly to that of the 1943 7.62-mm cartridge but the neck is compressed to a longer diameter than that of the traditional cartridge.

Shell material – bimetallic or varnished steel.

The bullet is not painted.

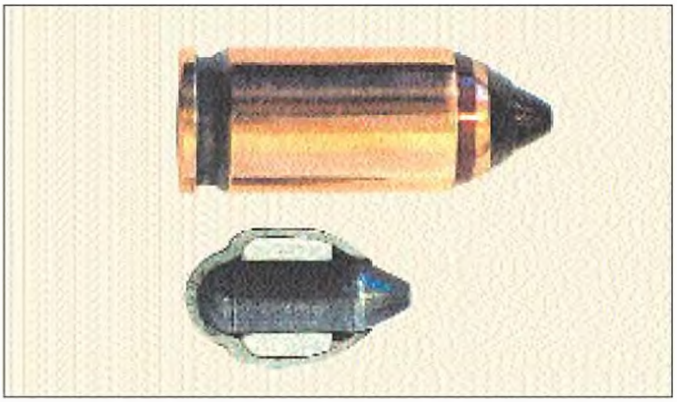
Тактико-технические характеристики	
Масса, г:	
патрона	23
пули	16
Длина, мм	
патрона	56
гильзы	38,7
пули	36,2
Начальная скорость, м/с	305–315
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см^2	не более 2650
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 7,5
Дальность пробития армейского шлема СШ-1, м	400

Basic Characteristics	
Weight, g:	
cartridge	23
bullet	16
Length, mm	
cartridge	56
shell	38.7
bullet	36.2
Muzzle velocity, mps	305–315
Average maximal gas pressure, kg/cm^2	maximum 2,650
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 7.5
Effective penetration distance on the SSh-1 helmet, m	400

9-мм пистолетный патрон (7Н25) с бронебойным сердечником

Предназначен для поражения живой силы противника, защищенной средствами индивидуальной бронезащиты на дальностях до 25 м. Применяется при стрельбе из пистолетов Макарова (ПМ), ПММ, Стечкина (АПС), пистолетов-пулеметов ПП-90, ПП-90М и др.

Окраска пули – черная вершинка.



The 9-mm pistol cartridge with an armor-piercing core bullet (7N25)

The cartridge is used against personnel protected by armor vests at up to 25 m. Compatible with the Makarov (PM), PMM, Stechkin (APS), and PP-90, PP-90M and other submachine guns.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x18
Масса, г:	
патрона	7,4
пули	3,55
Длина патрона, мм	25
Начальная скорость пули V10, м/с	475
Кучность стрельбы	
на дальностях 25 м, R_{50}, см	не более 3,2
Пробивное действие пуль:	
по 5 мм стальному листу (Ст 3), установленному под углом 90° к направлению стрельбы на дальности 10 м	не менее 80%
по бронежилету 2-го уровня защиты на дальности 30 м	100%
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x18
Weight,:	
cartridge	7.4
bullet	3.55
Cartridge length, mm	25
Muzzle velocity V10, mps	475
Density of fire at 25 m, R_{50}, cm	maximum 3.2
Penetrating action:	
5-mm St3 perpendicular steel plate at 10m	minimum 80%
Level 2 armor vest at 30m	100%
Shell material	bimetallic

9-мм пистолетный патрон с пулей малой пробиваемости (СП8)

Предназначен для ведения стрельбы из пистолета Макарова (ПМ).

Окраска пули – черная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x18
Масса, г:	
патрона	8,5
пули	5,0
Длина патрона, мм	25
Начальная скорость, м/с	250
Кучность стрельбы	
на дальности 25 м, R_{50}. см	3,3
Гильза	биметаллическая

The 9-mm pistol cartridge with a low-penetration-action bullet (SP8)

The cartridge is compatible with the Makarov (PM) pistol. The tip of the bullet is painted black.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x18
Weight, g:	
cartridge	8.5
bullet	5.0
Cartridge length, mm	25
Muzzle velocity, mps	250
Density of fire at 25 m, R_{50}, cm	3.3
Shell material	bimetallic

9-мм (СП8)
9-mm (SP8)

9-мм (7Н28)
9-mm (7N28)

9x21-мм патрон с пулей со свинцовым сердечником (7Н28)

Предназначен для поражения живой силы противника при стрельбе из 9-мм самозарядного пистолета Сердюкова СПС, 9-мм пистолета СР1 и 9-мм пистолета-пулемета СР2.

Пули без окраски.

The 9x21-mm cartridge with a lead-core bullet (7N28)

The cartridge is used against personnel. Compatible with the 9-mm Serdyukov SPS automatic pistol, the 9-mm SR1 pistol and SR2 submachine gun.

The bullets are not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x21
Длина патрона, мм	33,0
Масса, г.:	
патрона	11,9
пули	7,9
Скорость полета пули V10 ср, м/с	390
Кучность стрельбы на дальности 25 м, $R_{50\,ср}$, см	менее 2,5
Необходимое поражающее действие пули обеспечивается на дальности, м	свыше 200
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x21
Cartridge length, mm	33.0
Weight, g:	
cartridge	11.9
bullet	7.9
Bullet velocity V10av, mps	390
Density of fire at 25m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 2.5
Effective penetration action distance, m	over 200
Shell material	bimetallic

9-мм патрон ПАБ-9

Предназначен для поражения живой силы противника, защищенной средствами индивидуальной защиты. Применяется при стрельбе из автомата типа 9А-91, а также других видов стрелкового оружия, разработанных под патрон СП-5 или СП-6.

The 9-mm PAB-9 cartridge

The cartridge is used against personnel protected by armor vests. Compatible with the 9A-91 assault rifle and other weapons firing the SP-5 or SP-6 cartridge.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x39
Масса, г:	
патрона	25
пули	17,0
Длина патрона, мм	56,0
Начальная скорость, м/с	290–305
Пробиваемость на дистанции 100 м стального листа Ст3, мм	8
Гильза	биметаллическая

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x39
Weight, g:	
Cartridge	25
Bullet	17.0
Cartridge length, mm	56.0
Muzzle velocity, mps	290–305
Effective penetration at 100m (St3 steel plate), mm	8
Shell material	bimetallic

9-мм ПАБ-9
9-mm PAB-9

9-мм СП-6
9-mm SP-6

9-мм специальный патрон СП-6

Предназначен для поражения живой силы, защищенной бронежилетом, на дальности до 400 м. Применяется при стрельбе из автоматов 6П30, А-91, малогабаритного автомата СР-3, снайперской винтовки 6П29. Окраска пули – черная вершинка.

The 9-mm SP-6 special cartridge

The cartridge is used against personnel protected by armor vests at up to 400 m. Compatible with the 6P30, A-91 assault rifles, the SR-3 compact assault rifle, and the 6P29 sniper rifle.

The tip of the bullet is painted black.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	9x39
Масса, г:	
патрона	23
пули	16
Длина патрона, мм	55–56
Начальная скорость, м/с	285–295
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	285
Кучность стрельбы на дальности 100 м, R_{50}, см	не более 3,5
Пробиваемость на дальности, м:	
бронежилет типа 6П2 (Ж-81)	400
стальной лист толщиной 4 мм	400
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	9x39
Weight, g:	
cartridge	23
bullet	16
Cartridge length, mm	55–56
Muzzle velocity, mps	285–295
Average maximal gas pressure, MPa	285
Density of fire at 100m, R_{50}, cm	maximum 3.5
Effective penetration distance, m:	
6P2 (Zh-81) armor vest	400
4-mm steel plate	400
Shell material	steel

12,7-мм патрон (7БЗ-1) с пулей БС

Предназначен для борьбы с легкобронированными наземными целями, огневыми точками и целями, находящимися за мелкими укрытиями, на дальности до 1000 м, а также для ведения огня по скоплениям пехоты и транспорта на дальности до 1500 м и по низколетящим воздушным целям на высоте до 1500 м. Пробивает 20-мм броню под углом 20 град, на дальности до 750 м и поджигает бензин Б-70. Применяется при стрельбе из пулеметов НСВ, НСВТ, ДШКМ. Окраска пули — красная с черной вершиной.

The 12.7-mm cartridge with the BS bullet (7BZ-1)

The cartridge is used against weapons, light armor, and light-protected targets at up to 1,000m, against groups of personnel and vehicles at up to 1,500m, and against low-altitude aerial targets at an altitude of up to 1,500m. Effectively penetrates 20-mm armor at 20 degrees at up to 750m and ignites the B-70 petrol. Compatible with the NSV, NSVT, DShKM machine guns.

The bullet is painted red with the black tip.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	141
пули	55,4
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость, м/с	818
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 304
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	141
bullet	55.4
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity, mps	818
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 304
Shell material	brass

12,7-мм патрон (57-БЗ-542) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32

Предназначен для борьбы с легкобронированными наземными целями (бронетранспортерами), огневыми точками и целями, находящимися за мягкими укрытиями, на дальности до 1000 м, а также для ведения огня по скоплениям пехоты и транспорта на дальности до 1500 м и по низколетящим воздушным целям на высоте до 1500 м.

The 12.7-mm (57-BZ-542) cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet

The cartridge is used against weapons, light armor (including armored personnel carriers), and light-protected targets at up to 1,000m, against groups of personnel and vehicles at up to 1,500m, and against low-altitude aerial targets at an altitude of up to 1,500m. Effectively penetrates 20-mm armor at 20 degrees at up to 750m and ignites the

Пробивает 20-мм броню по нормали на дальности до 100 м и поджигает бензин Б-70.

Применяется при стрельбе из пулеметов НСВ, НСВТ, ДШКМ.

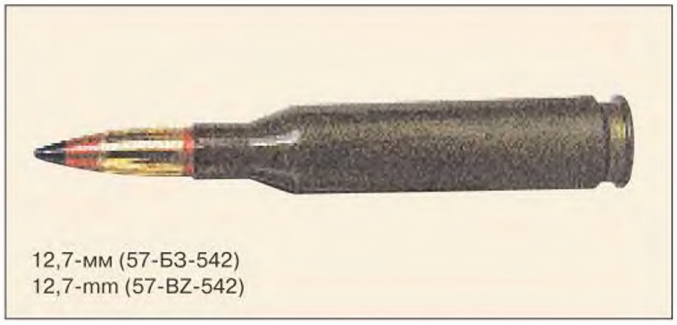
Окраска пули – черно-красная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	133,5
пули	48,2
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость, м/с	818
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 304
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 19
Гильза	латунная

B-70 petrol. Compatible with the NSV, NSVT, DShKM machine guns.

The bullet is painted black with the red tip.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	133.5
bullet	48.2
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity, mps	818
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 304
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 19
Shell material	brass



12,7-мм (57-БЗ-542)
12,7-mm (57-BZ-542)

12,7-мм (57-БЗТ-542М)
12,7-mm (57-BZT-542M)

12,7-мм патрон с бронебойной зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44 (57-БЗТ-542) и с модернизированной бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44М (57-БЗТ-542М)

Предназначен для целеуказания, корректировки стрельбы и зажжения целей, содержащих горящее вещество, при стрельбе из крупнокалиберных пулеметов. Пробивает 15-мм броню по нормали на дальности до 100 м и поджигает бензин Б-70. Применяется при стрельбе из пулеметов НСВ, НСВТ, ДШКМ, А-12, 7А.

Окраска пули – фиолетово-красная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	128
пули	44
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость, м/с	818
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 304
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 18
Время трассирования, с	не менее 2,9
Вынос трассы от среза канала ствола, м	50–120
Гильза	латунная

The 12.7-mm cartridge with the BZT-44 (57-BZT-542) armor-piercing/incendiary/tracer bullet and with the upgraded BZT-44M (57-BZT-542M) armor-piercing/ incendiary/tracer bullet

The cartridge is used for target designation and arbitrary correction, and ignition of flammable targets. Compatible with heavy machine guns.

The bullet effectively penetrates 15-mm perpendicular armor at up to 100m and ignites the B-70 petrol. Compatible with the NSV, NSVT, DShKM, A-12.7A machine guns.

The tip of the bullet is painted red and violet.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g	
cartridge	128
bullet	44
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity, mps	818
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 304
Density of fire at 300m, R_{50}, см	maximum 18
Tracer action time, sec	minimum 2.9
Tracer action start distance, m	50–120
Shell material	brass

12,7-мм снайперский патрон (7Н34)

Предназначен для поражения личного состава, вооружения и легкобронированной техники противника.

Тактико-технические характеристики

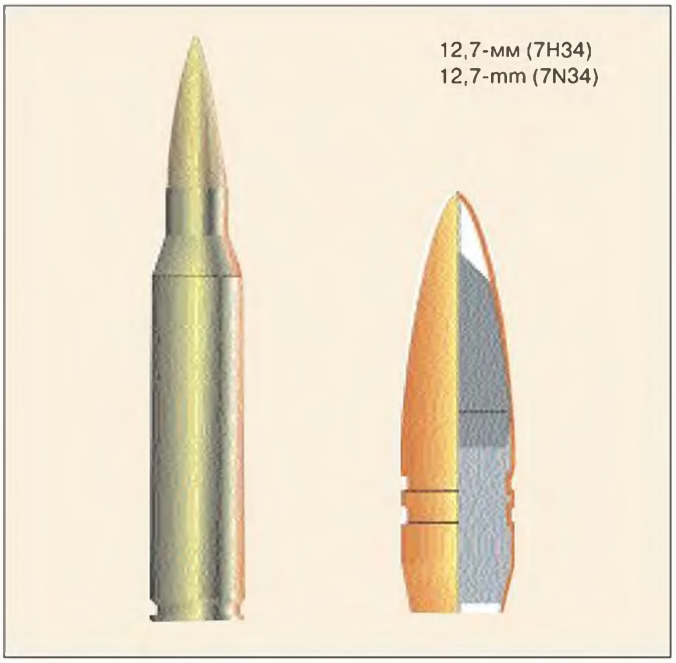
Масса патрона, г	146,3
Масса пули, г	59,0
Длина гильзы, мм	108–0,6
Капсюль-воспламенитель	КВ-25
Скорость полета пули, м/с	770–785
Давление пороховых газов, МПа (кг/см²):	
среднее	не более 304 (3100)
наибольшее	не более 306 (3300)
Кучность стрельбы на дальности 300 м $P_{100ср}$, см	не более 16,0
Бронебойное действие:	
дальность, м	800
толщина бронеплиты, мм	10
установка бронеплиты	вертикально
Упаковка:	
вид	2 металлических герметичных коробки в ящике
Количество патронов, шт.:	
в металлической коробке	80
в ящике	160
Масса ящика с патронами, кг	29

The 12.7-mm 7N34 sniper cartridge

The cartridge is used against personnel, weapons, and light armor.

Basic Characteristics

Cartridge weight (max), g	146.3
Weight puli (max), g	59.0
Shell length, mm	108–0.6
Primer type	KV-25
Bullet velocity, mps	770–785
Maximal gas pressure, MPa (kg/cm²)	
average	maximum 304 (3,100)
maximal	maximum 306 (3,300)
Density of fire $R_{100ср}$ at 300m, cm	maximum 16.0
Armor-piercing action (penetration probability 0.8)	
effective range, m	800
perpendicular armor plate, mm	10
Package	
type	two sealed metal boxes in wooden box
Number of cartridges	
In metal box	80
In wooden box	160
Wooden box weight, kg	29



12,7-мм (7Н34)
12,7-mm (7N34)

12,7-мм (7-3-2)
12,7-mm (7-3-2)

12,7-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-2)

Предназначен для борьбы с низколетящими воздушными целями и зажжения целей при стрельбе из крупнокалиберных пулеметов.

The 12.7-mm cartridge with the MDZ (7-3-2) instant-action incendiary bullet

The cartridge is used against low-altitude aerial vehicles and ignition of flammable targets. Compatible with heavy machine guns.

Поджигает бензин Б-70. Применяется при стрельбе из пулеметов НСВ, НСВТ, ДШКМ. Окраска пули – красная.

The bullet ignites the B-70 petrol. The cartridge is compatible with the NSV, NSVT, and DShKM machine guns.
The bullet is painted red.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	127,0
пули	43
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость пули, м/с	828
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 20
Дальность пробития дюралевого листа толщиной 2 мм, м	1500
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	127.0
bullet	43
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity, mps	828
Density of fire at 300m R_{50}, cm	maximum 20
Effective penetration distance on a 2-mm duralumin plate, m	1,500
Shell material	brass

12,7-мм двухпульный патрон с трассирующей пулей 1СЛТ (9-А-4427)

Предназначен для целеуказания, корректировки огня в процессе стрельбы, поражения живой силы и небронированной техники на дальности не менее 1000 м. Применяется при стрельбе из высокотемпового авиационного пулемета ЯкБ-12,7, установленного на вертолетах типа Ми-24Д, Ми-24В. Окраска пули – зеленая вершинка.

The 12.7-mm double-bullet cartridge with the 1SLT tracer bullet (9-A-4427)

The cartridge is used against personnel and unarmored vehicles at up to 1,000m, and for target designation and arbitrary correction. Compatible with the YakB-12.7 aircraft machine gun (Mi-24D, Mi-24V Hind attack helicopter).
The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	142
первой/второй пуль	31/27
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость первой/второй пуль, м/с	730/700
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 304
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 50
Дальность трассирования, м	1000
Время трассирования, с	не менее 2,9
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	142
first/second bullet	31/27
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity of the first/ second bullet, mps	730/700
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 304
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 50
Tracer action distance, m	1000
Tracer action time, sec	minimum 2.9
Shell material	brass

12,7-мм двухпульный патрон 1СЛ (9-А-4012)

Предназначен для поражения живой силы и небронированной наземной техники на дальности до 1000–1500 м при стрельбе из высокотемпового авиационного пулемета.

The 12.7-mm 1SL (9-A-4012) double-bullet cartridge

The cartridge is used against personnel and unarmored vehicles at up to 1000-1500m. Compatible with the YakB-12.7 machine gun (Mi-24D Hind attack helicopter).

Применяется при стрельбе из авиационного пулемета ЯкБ-12,7, установленного на вертолетах типа Ми-24Д. Пуля без окраски.

The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	145
пули	31
Длина патрона, мм	147
Начальная скорость первой/второй пуль, м/с	735/680
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 304
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 50
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	145
bullet	31
Cartridge length, mm	147
Muzzle velocity of the first-second bullet, mps	735/680
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 304
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 50
Shell material	brass

12,7-мм (9-А-4012)
12,7-mm (9-A-4012)

12,7-мм (7Х1)
12,7-mm (7Kh1)

12,7-мм холостой патрон (7Х1)

Предназначен для имитации звукового эффекта стрельбы. Применяется для стрельбы из 12,7-мм крупнокалиберного пулемета НСВ-12,7 «Утес». Холостые патроны используются с приспособлениями для холостой стрельбы к пулемету (дульная насадка и вкладыши в приемник пулемета и в патронную коробку).

The 12.7-mm blank cartridge (7Kh1)

The cartridge is used for training. Compatible with the NSV-12.7 Utyos heavy machine gun. Blank firing requires a muzzle plug and special liners put into the receiver and into the ammunition box.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса патрона, г	80,1
Длина, мм	
патрона	112
гильзы	108
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Cartridge weight, g	80.1
Length, mm	
cartridge	112
shell	108
Shell material	brass

12,7-мм учебный патрон (7Х2)

Предназначен для обучения снаряжению пулеметных лент. Пуля без окраски.

The 12.7-mm training cartridge (7Kh2)

The cartridge is used for cartridge belt filling training. The bullet is not painted.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	12,7x108
Масса, г:	
патрона	115,2
пули	47
Длина, мм:	
патрона	147
пули	64
гильзы	108
Гильза	латунная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	12.7x108
Weight, g:	
cartridge	115.2
bullet	47
Length, mm:	
cartridge	147
bullet	64
shell	108
Shell material	brass

14,5-мм патрон с бронебойно-зажигательной пулей Б-32 (57-БЗ-561С)

Предназначен для борьбы с легкобронированными наземными целями (бронетранспортерами), огневыми точками и целями, находящимися за мягкими укрытиями, на дальности до 1000 м, а также для ведения огня по скоплениям пехоты и транспорта на дальности до 2000 м и по низколетящим воздушным целям на высоте до 2000 м. Пробивает 20-мм броню под углом 20°, на дальности до 300 м и поджигает бензин Б-70. Применяется при стрельбе из пулеметов КПВ, КПВТ. Окраска пули – черно-красная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5x114
Масса, г:	
патрона	191
пули	64
Длина патрона, мм	156
Начальная скорость, м/с	988
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 323,6
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 20
Гильза	латунная

The 14.5-mm cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (57-BZ-561S)

The cartridge is used against weapons, light armor (including armored personnel carriers), and light-protected targets at up to 1,000m, against groups of personnel and vehicles at up to 2,000m, and against low-altitude aerial targets at an altitude of up to 2,000m. Effectively penetrates 20-mm armor at 20 degrees at up to 300m and ignites the B-70 petrol. Compatible with the KPV, KPVT machine guns.

The tip of the bullet is painted black with the red tip.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Weight, g:	
cartridge	191
bullet	64
Cartridge length, mm	156
Muzzle velocity, mps	988
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 323.6
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 20
Shell material	brass

14,5-мм патрон с бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ (57-БЗТ-561С)

Предназначен для стрельбы из 14,5-мм крупнокалиберного пулемета Владимирова (КПВТ), 14,5-мм крупнокалиберных пулеметов ПКП, СКП, зенитно-пулеметных установок ЗПУ-1, ЗПУ-2, ЗУ-2, ЗПУ-4, 14,5-мм противотанкового ружья Симонова (ПТРС) и 14,5-мм противотанкового ружья Дегтярева (ПТРД). Поджигает бензин Б-70. Окраска пули – фиолетово-красная вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5x114
Масса, г:	
патрона	185
пули	60,5
Длина патрона, мм	156
Начальная скорость пули, м/с	995–1005
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 20
Дальность, м:	
трассирования	2200
пробития брони толщиной 20 мм под углом 20°	100
Вынос трассы от среза канала ствола, м	50–120
Гильза	стальная

The 14.5-mm cartridge with the BZT armor-piercing/incendiary/tracer bullet (57-BZT-561S)

The cartridge is compatible with the 14.5-mm Vladimirov heavy machine gun (KPVT), the 14.5-mm PKP, SKP heavy machine guns, the ZPU-1, ZPU-2, ZU-2, and ZPU-4 anti-aircraft machine guns, the 14.5-mm Simonov antitank rifle (PTRS), and the 14.5-mm Degtyaryov (PTRD) antitank rifle. Effectively ignites the B-70 petrol.

The tip of the bullet is painted red and violet.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Weight, g:	
cartridge	185
bullet	60.5
Cartridge length, mm	156
Muzzle velocity, mps	995–1,005
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 20
Effective tracer distance, m	2200
Effective armor penetration distance (20-mm armor plate set at 20°), m	100
Tracer action start distance, m	50–120
Shell material	steel

14,5-мм патрон с модернизированной бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-М (57-БЗТ-561СМ)

Предназначен для поражения легкобронированной техники противника, целеуказания и корректировки огня.

Стрельба ведется из пулеметов КПВТ, ПКП, СКП, зенитно-пулеметных установок ЗПУ-1, ЗПУ-2, ЗУ-2, ЗПУ-4, противотанкового ружья Симонова (ПТРС), противотанкового ружья Дегтярева (ПТРД). Поджигает бензин Б-70.

Окраска пули – фиолетово-красная вершинка.

The 14.5-mm cartridge with the upgraded armor-piercing/incendiary/tracer bullet BZT-M (57-BZT-561SM)

The cartridge is used for target designation and arbitrary correction. Compatible with the 14.5-mm Vladimirov heavy machine gun (KPVT), the 14.5-mm PKP, SKP heavy machine guns, the ZPU-1, ZPU-2, ZU-2, and ZPU-4 anti-aircraft machine guns, the 14.5-mm Simonov antitank rifle (PTRS), and the 14.5-mm Degtyaryov (PTRD) antitank rifle. Effectively ignites the B-70 petrol.

The tip of the bullet is painted red and violet.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5x114
Длина патрона, мм	156
Масса, г:	
патрона	190
пули	61,3
Скорость полета пули, м/с	1010
Кучность стрельбы на дальности 300 м, $R_{50\ ср}$, см	не более 20
Пробивное действие пуль по бронеплите толщиной 20 мм, установленной под углом 200 к линии стрельбы на дальности 100 м	не менее 80%
Зажигательное действие пуль по пропитанной бензином бумаге, находящейся за бронеплитой толщиной 20 мм на дистанции 100 м	не менее 90%
Количество пуль, трассирующих на дальности 2100 м	не менее 80%
Величина выноса трассирования, м	50–120
Гильза	стальная лакированная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Cartridge length, mm	156
Weight,:	
cartridge (max)	190
bullet (max)	61.3
Bullet velocity, mps	1,010
Density of fire at 300m, R_{50av}, cm	maximum 20
Effective armor penetration probability (20-mm armor plate set at 20° at 100m)	minimum 0.8
Effective ignition probability (petrol-soaked paper behind a 20-mm armor plate set at 100m)	minimum 0.9
Proportion of bullets tracing at 2,100m	minimum 80%
Tracer action start distance, m	50–120
Shell material	varnished steel

14,5-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-1)

Предназначен для стрельбы из 14,5-мм крупнокалиберного пулемета Владимирова (КПВТ), 14,5-мм крупнокалиберных пулеметов ПКП, СКП, зенитно-пулеметных установок ЗПУ-1, ЗПУ-2, ЗУ-2, ЗПУ-4, 14,5-мм противотанкового ружья Симонова (ПТРС) и 14,5-мм противотанкового ружья Дегтярева (ПТРД).

Поджигает бензин Б-70. Окраска пули – красная.

The 14.5-mm cartridge with the MDZ instant-action incendiary bullet (7-3-1)

The cartridge is compatible with the 14.5-mm Vladimirov heavy machine gun (KPVT), the 14.5-mm PKP, SKP heavy machine guns, the ZPU-1, ZPU-2, ZU-2, and ZPU-4 anti-aircraft machine guns, the 14.5-mm Simonov antitank rifle (PTRS), and the 14.5-mm Degtyaryov (PTRD) antitank rifle.

The bullet is painted red.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5 x 114
Масса, г:	
патрона	184
пули	58,5
Длина патрона, мм	156
Начальная скорость пули, м/с	1000–1008
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50}, см	не более 20
Дальность пробития дюралевого листа толщиной 2 мм, м	1500
Гильза	стальная

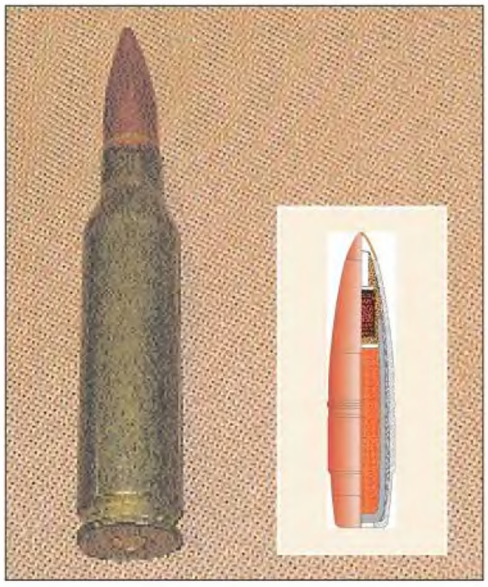
Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Weight, g:	
cartridge	184
bullet	58.5
Cartridge length, mm	156
Muzzle velocity, mps	1,000–1,008
Density of fire at 300m, R_{50}, cm	maximum 20
Effective penetration distance on a 2-mm duralumin plate, m	1500
Shell material	steel

14,5-мм патрон с модернизированной зажигательной пулей мгновенного действия МДЗМ (7-3-6)

Предназначен для поражения наземных и воздушных целей, открыто расположенных объектов военной техники, хранилищ горюче-смазочных материалов на дальностях 2000 м, а также живой силы, находящейся за небронированными укрытиями на дальности 1500 м. Стрельба ведется из пулеметов КПВТ, ПКП, СКП, зенитно-пулеметных установок ЗПУ-1, ЗПУ-2, ЗУ-2, ЗПУ-4, противотанкового ружья Симонова (ПТРС), 14,5-мм противотанкового ружья Дегтярева (ПТРД).

Окраска пули – красная.

The 14.5-mm cartridge with the upgraded MDZM instant-action incendiary bullet (7-3-6)



The cartridge is used against unshielded combat vehicles, fuel depots, and other surface and aerial targets at 2000m (personnel behind light fortifications is effectively targeted at 1500m). Compatible with the 14.5-mm Vladimirov heavy machine gun (KPVT), the 14.5-mm PKP, SKP heavy machine guns, the ZPU-1, ZPU-2, ZU-2, and ZPU-4 anti-aircraft machine guns, the 14.5-mm Simonov antitank rifle (PTRS), and the 14.5-mm Degtyaryov (PTRD) antitank rifle.

The bullet is painted red.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5x114
Длина патрона, мм	156
Масса, г:	
патрона (макс.)	187
пули (макс.)	59
Скорость полета пули $V_{25\,ср}$, м/с	1010
Кучность стрельбы на дальности 300 м, R_{50} ср, см	не более 20
Надежность срабатывания пуль по алюминиевому листу толщиной 2 мм на дальностях до 1500 м	не менее 90%
Зажигательное действие пуль по топливу ТС-1, находящемуся в металлических коробках за алюминиевым листом толщиной 2 мм на дальностях до 1500 м	не менее 90%
Гильза	стальная лакированная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Cartridge length, mm	156
Weight, g:	
cartridge (max)	187
bullet (max)	59
Bullet velocity $V_{25\,av}$, mps	1,010
Density of fire at 300m, $R_{50\,av}$, cm	maximum 20
Effective penetration probability (2-mm aluminum plate set at up to 1,500m)	minimum 0.9
Effective ignition probability (TS-1 fuel stored in metal boxes behind a 2-mm aluminum plate set at up to 1,500m)	minimum 0.9
Shell material	varnished steel

14,5-мм холостой патрон (57-Х-561)

Предназначен для имитации звукового эффекта стрельбы. Применяется для стрельбы из штатного оружия под 14,5-мм патроны. Холостые патроны используются совместно с комплектом приспособления для холостой стрельбы (втулка, вкладыш в приемник пулемета и измененные извлекатели из ленты холостых патронов).

Окраска патрона – зеленая вершинка.

The 14.5-mm blank cartridge (57-Kh-561)

The cartridge is used for training. Compatible with all weapons firing the 14.5-mm cartridge. Blank firing requires a muzzle plug, special liners put into the receiver, and adjusted cartridge extractors.

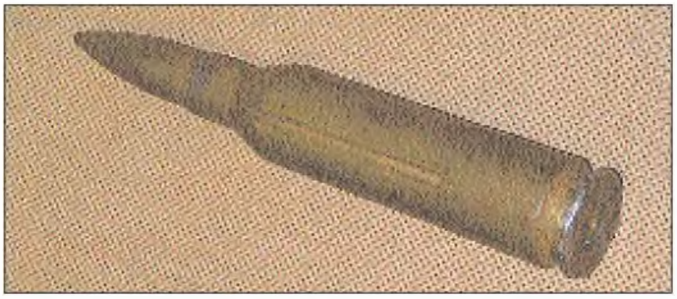
The tip of the bullet is painted green.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5 x 114
Масса патрона, г	114,5
Длина, мм:	
патрона	117,2
гильзы	114
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Cartridge weight, g	114.5
Length, mm:	
cartridge	117.2
shell	114
Shell material	steel

14,5-мм учебный патрон (57-Н-561-УЧ)

Предназначен для обучения снаряжению пулеметных лент.



The 14.5-mm training cartridge (57-N-561-UCh)

The cartridge is used for cartridge belt filling training.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	14,5x114
Масса, г:	
патрона	115
пули	17,9
Длина, мм:	
патрона	156
пули	68,2
гильзы	114
Гильза	стальная

Basic Characteristics	
Caliber, mm	14.5x114
Weight, g:	
cartridge	115
bullet	17.9
Length, mm:	
cartridge	156
bullet	68.2
shell	114
Shell material	steel

5,66-мм патрон для подводной стрельбы МПС

Предназначен для самообороны на глубине до 40 м. Применяется при стрельбе из автомата АПС. Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,66
Масса, г:	
патрона	27,5
пули	20,2
Длина патрона, мм	150
Начальная скорость пули, м/с	350
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 270
Кучность стрельбы на дальности 5 м, R_{50}, см	не более 5
Дальность поражения, на глубине м:	
20	19
40	11

The 5.66-mm MPS underwater cartridge

The cartridge is used against personnel at up to 40 m underwater. Compatible with the APS special operations assault rifle. The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.66
Weight, g:	
cartridge	27.5
bullet	20.2
Cartridge length, mm	150
Muzzle velocity, mps	350
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 270
Density of fire at 5m, R_{50}, cm	maximum 5
Effective penetration distance, m:	
at 20m underwater	19
at 40m underwater	11

5,66-мм патрон для подводной стрельбы с трассирующей пулей МПСТ

Предназначен для целеуказания, корректировки огня и самообороны на глубине до 40 м. Применяется при стрельбе из автомата АПС.

Окраска пули – зеленая вершинка.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	5,66
Масса, г:	
патрона	27
пули	18,8
Длина патрона, мм	150
Начальная скорость пули, м/с	360
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 334,5
Кучность стрельбы на дальности 5 м, R_{50}, см	не более 10
Дальность трассирования, м:	
на глубине 5 м	28
20 м	18
40 м	10

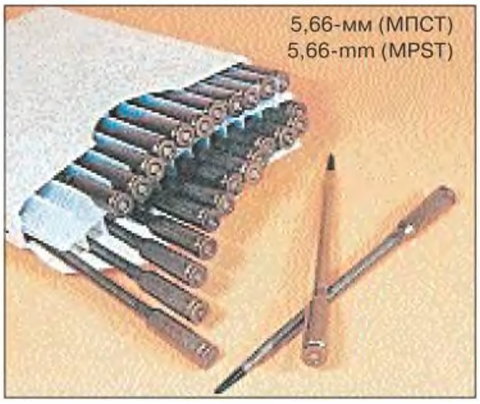
The 5.66-mm MPST underwater cartridge with a tracer bullet

The cartridge is used against personnel and for target designation and arbitrary correction at up to 40m underwater. Compatible with the APS special operations assault rifle.

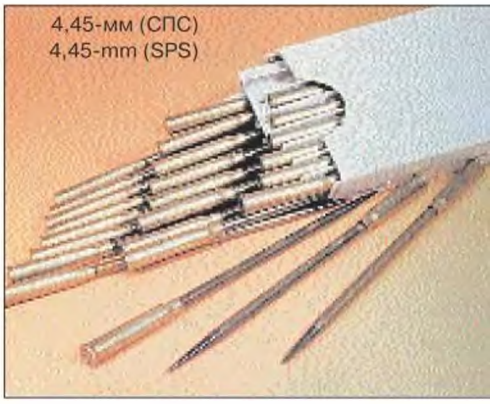
The tip of the bullet is painted green.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	5.66
Weight, g:	
cartridge	27
bullet	18.8
Cartridge length, mm	150
Muzzle velocity, mps	360
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 334.5
Density of fire at 5m, R_{50}, cm	maximum 10
Tracer action distance, m:	
at 5m underwater	28
at 20m underwater	18
at 40m underwater	10

5,66-мм (МПС) 5,66-mm (MPS)



5,66-мм (МПСТ)
5,66-mm (MPST)



4,45-мм (СПС)
4,45-mm (SPS)

4,5-мм пистолетный патрон для подводной стрельбы СПС

Предназначен для самообороны на глубине до 20 м. Применяется при стрельбе из пистолета СПП-1 и СПП-1М.

Пуля без окраски.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	4,5
Масса, г:	
патрона	17,5
пули	12,8
Длина патрона, мм	145
Начальная скорость пули, м/с	240
Среднее максимальное давление пороховых газов, МПа	не более 180
Кучность стрельбы на дальности 5 м, R_{50}, см	не более 5
Дальность поражения, на глубине м:	
20 м	14
40 м	6

The 4.5-mm SPS underwater pistol cartridge

The cartridge is used against personnel at up to 20 m underwater. Compatible with the SPP-1 and SPP-1M pistols.

The bullet is not painted.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	4.5
Weight, g:	
cartridge	17.5
bullet	12.8
Cartridge length, mm	145
Muzzle velocity, mps	240
Average maximal gas pressure, MPa	maximum 180
Density of fire at 5 m, R_{50}, cm	maximum 5
Effective penetration distance, m:	
at 20m underwater	14
at 40m underwater	6

12 ЗАЩИТНЫЕ БОЕПРИПАСЫ КОМПЛЕКСОВ АКТИВНОЙ И ДИНАМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ

12 REACTIVE ARMOR AND ACTIVE PROTECTION SYSTEMS' MUNITIONS

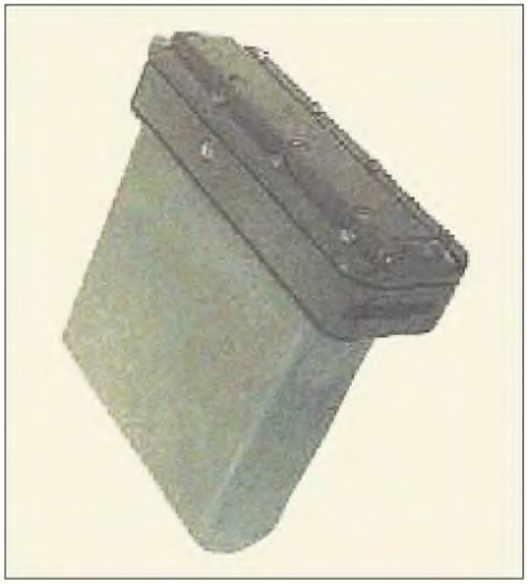
Защитный боеприпас комплекса активной защиты (КАЗ) «Арена-Э»

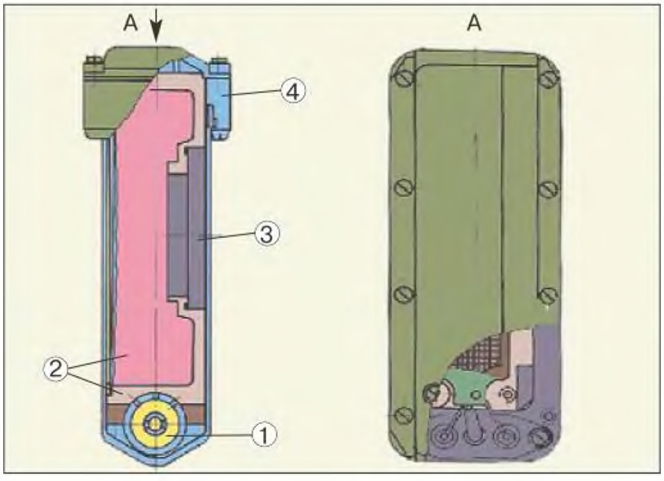
Предназначен для защиты танков и БМП от противотанковых гранат, выстреливаемых из гранатометов, а также от противотанковых управляемых ракет, запускаемых с земли и с вертолетов для поражения танка (БМП).

Защитный боеприпас (ЗБ) обеспечивает отстрел боевого элемента и создание при его подрыве направленного потока поражающих элементов.

Munitions used with the Arena-E active protection system

The system protects tanks and infantry fighting vehicles from lightweight antitank rocket-propelled grenades and from ground- and helicopter-launched antitank missiles. The protective munition fires a warhead that detonates to generate a directed flow of fragments disintegrating or destabilizing the attacking munition.





1 – метательный заряд;
2 – боевой элемент;
3 – взрыватель;
4 – контейнер

1 – Booster
2 – Munition
3 – Fuze
4 – Container

Защитные боеприпасы установлены в специальные секции шахт, которые предназначены для размещения и пространственной ориентации защитных боеприпасов, то есть на танке выполняют роль ствола при отстреле ЗБ и защищают его от пуль и осколков.

The protective munitions are installed into special containers placed on the armored vehicle that act as a barrel and protect the warheads from bullets and splinters.

Enemy munitions attacking horizontally and from upside can be detected and neutralized on approach and as they overfly the armored vehicle, irrespectively of their guidance systems and warhead types.

The system includes a detect-and-control section (a radar, a computer, a com-

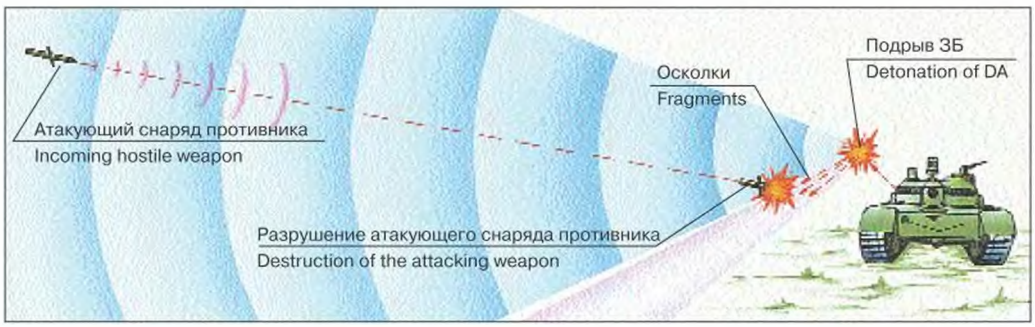


Схема работы КАЗ «Арена-Э»
Arena-E ADS operation

Снаряды противника, атакующие танк по горизонтальной и наклонной траекториям, независимо от применяемых в них систем наведения и типов боевой части обнаруживаются и уничтожаются комплексом как на подлете, так и при пролете над танком.

Состав комплекса:

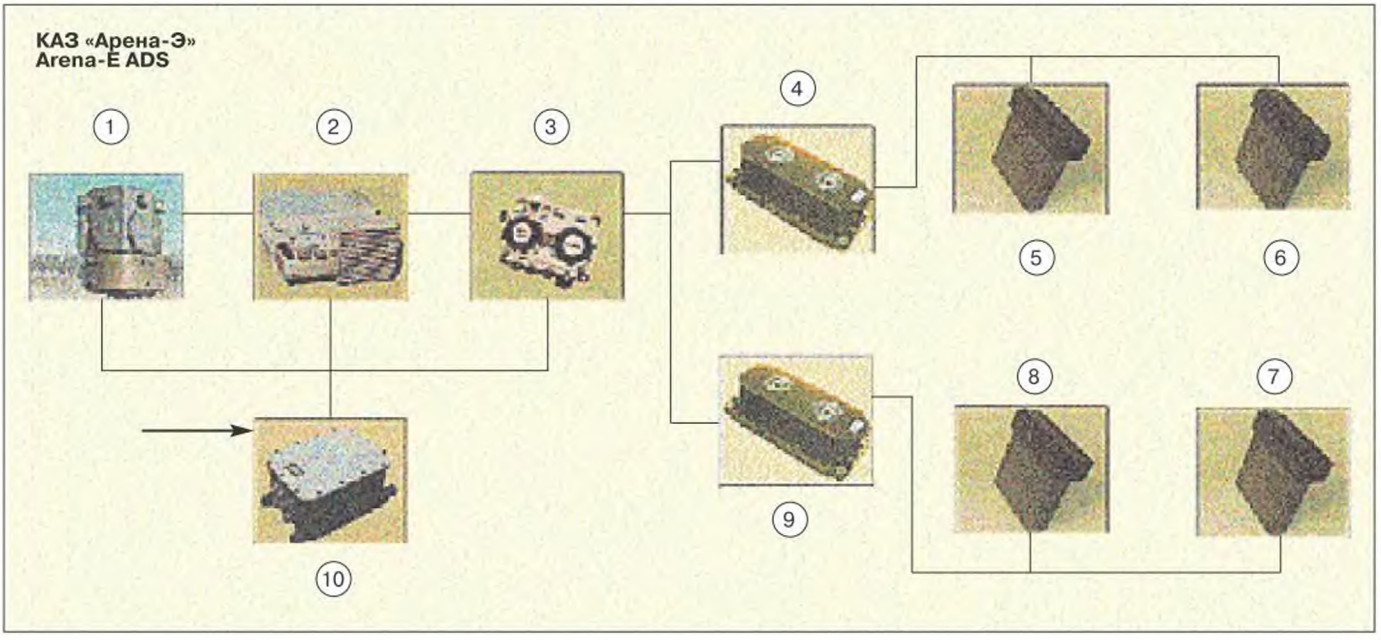
- аппаратура обнаружения и управления, включающая радиолокационную станцию (РЛС), вычислительную машину (ВМ), пульт управления (командира), блоки преобразования команд для задействования защитных боеприпасов, распределительную коробку для стыковки с бортсетью и раздачи электропитания;
- средства поражения (защитные боеприпасы и секции установочных шахт);
- контрольно-проверочная аппаратура;
- учебно-тренировочные средства.

mander's control board, a command signal unit activating protective munitions, and a power unit adaptable for the onboard electric grid); a fire section (munitions and containers); a maintenance and alignment section; and a training section.

The system detects and tracks targets with an omnidirectional sector radar and neutralizes attacking munitions with direct-action protective fire assets, and is fully automatic, not requiring human involvement after onset. The system features a full all-weather day/night capability and is equally effective when the protected armored vehicle is stationary, on move, or is turning the turret.

The system covers an azimuthal sector of 220° to 270°, following the turret and sufficient for protection from the front and sides. The protection sector covers all attack angles possible when armor penetrates deep enemy defenses. The

КАЗ «Арена-Э»
Arena-E ADS



1 – радиолокационная станция;
2 – счетно-решающий прибор;
3 – пульт управления;
4 – блок преобразования;
5 – защитный боезапас;
6 – секции шахт правого и левого борта;
7 – защитный боеприпас;
8 – блок преобразования;
9 – источник питания 27 В;
10 – распределительная коробка

1 – Radar;
2 – Computer;
3 – Control board;
4 – Converter;
5 – Munitions stowage;
6 – Left- and right-installed containers;
7 – Protective munition;
8 – Converter;
9 – 27V power unit;
10 – Distribution box

Комплекс применяется для:

- обнаружения и сопровождения целей многофункциональной РЛС с «мгновенным» обзором пространства во всем защищаемом секторе;
- прицельного поражения за счет защитных боеприпасов остронаправленного действия с очень высоким быстродействием;
- автоматической работы (после включения комплекса участие экипажа в штатной работе комплекса не требуется).

Комплекс всепогодный, дневной-ночной, обнаруживает и поражает цели в любых условиях применения танка (БМП), в том числе в движении и при разворотах башни.

Сектор защиты по азимуту составляет 220–270 град., подвижен вместе с башней, достаточен для защиты лобовой и бортовых проекций танка (БМП) и перекрывает возможный диапазон курсовых углов обстрела танков (БМП)

при их наступлении на глубокоэшелонированную оборону противника.

Комплекс обеспечивает:

- небольшой радиус опасной зоны (20–30 м) для пехоты сопровождения и отсутствие воздействия на наружное оборудование танка (БМП) и элементы комплекса при срабатывании защитных боеприпасов;
- высокий уровень помехозащищенности и безопасности, исключение ложных срабатываний при боевом применении и эксплуатации;
- селекцию малоскоростных предметов, осколков и взрывов снарядов, пуль и малокалиберных снарядов, а также целей, удаляющихся от объекта защиты и пролетающих мимо него.

Включение комплекса производится с пульта управления командиром экипажа. Все дальнейшие операции осуществляются автоматически.

В режиме боевого применения РЛС обеспечивает поиск и обнаружение целей, подлетающих к танку. После анализа полученной информации РЛС переводится в режим сопровождения, в процессе которого происходят набор информации о параметрах движения цели и передача ее в ВМ. По результатам обработки поступающей информации ВМ определяет номер защитного боеприпаса и время его пуска. В расчетный момент времени ВМ выдает команду на отстрел и подрыв выбранного защитного боеприпаса. При срабатывании защитного боеприпаса образуется направленное поле поражающих элементов, попадание которых в цель приводит к ее поражению.

В комплексе предусмотрен отстрел и подрыв защитных боеприпасов командиром (оператором) с пульта управления в ручном режиме, который может быть использован при возникновении аварийных ситуаций.

Защитный боеприпас защищает определенный сектор по азимуту, при этом зоны поражения соседних боеприпасов перекрываются, чем достигается возможность многократного перехвата целей, подлетающих к

radius of area dangerous for own infantry is no longer than 30m; protective munitions do not affect tank's other systems. The Arena-E is an EW-immune system, rules out false shots in and out of combat, and distinguishes between real threats and other fast-moving but non-critical objects (bullets, small splinters, light projectiles, missing attacking munitions).

The system is switched on by the crew leader before combat, all further operation is fully automatic. The radar detects a threat and tracks the target, feeding target data to the computer. The computer assigns the target to the most appropriate protective munition and starts the timer to launch and detonate the munition when required. The detonated protective munition generates a directed flow of fragments that kill or destabilize the threat. In an emergency, protective munitions can be launched and detonated by the crew leader manually from the control board.

Though protective munitions are placed around the armored vehicle and each has an assigned sector, all the sectors overlap, which ensures a multiple same-direction protection capability. The ammunition load (22 to 28 protective munitions) is considered generally sufficient for one combat mission of a

Варианты установки КАЗ «Арена»
Installation versions of the Arena active defense system

защищаемому объекту с одного направления. Общее количество отражений (22–28) соответствует количеству устанавливаемых защитных боеприпасов, что достаточно для отражения максимального количества целей, атакующих танк (БМП), за время выполнения боевой задачи без пополнения боекомплекта. Перезаряжание системы защитными боеприпасами проводится силами экипажа.

КАЗ «Арена-Э» может быть установлен на танки (БМП) российского и зарубежного производства.

Оснащение танков комплексом активной защиты повышает выживаемость танка в два раза в наступательном бою и в три – пять раз при применении танков в локальных конфликтах и миротворческих операциях.

tank or an infantry fighting vehicle. The system is reloaded manually.

The Arena-E is compatible with Russian and non-Russian tanks and infantry fighting vehicles, including: and doubles survivability in a major offensive and increases three to five times in a local armed conflict or a peacekeeping mission.

Защитный боеприпас комплекса активной защиты танков типа «Дрозд»

Предназначен для защиты танков от кумулятивных противотанковых средств поражения: ПТУР, противотанковых гранат, кумулятивных снарядов.

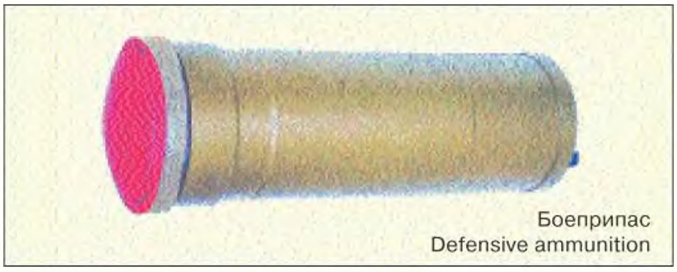
Комплекс «Дрозд» обеспечивает поражение на траектории подлетающих кумулятивных снарядов (ПТУРС и гранат), летящих со скоростью от 70 до 700 м/с в секторе до 80 град. Комплекс работает в автоматическом режиме без участия экипажа. Время готовности к отражению повторной атаки 0,35 с. На танке смонтировано 8 пусковых установок. Время перезаряжания комплекса составляет 15 минут.

После включения комплекс работает автоматически. Обеспечена электромагнитная совместимость группы из 30 танков.

Исследования последних лет с использованием современных способов обнаружения противотанковых средств и обработки сигналов, новой элементной базы, более эффективных взрывчатых веществ дали возможность значительно улучшить основные характеристики КАЗ «Дрозд» в комплексе «Дрозд-2». КАЗ «Дрозд-2» имеет круговую зону защиты по азимуту, что отвечает требованиям применения танков в локальных конфликтах, в условиях городского боя.

Модульный принцип построения комплексов «Дрозд» и «Дрозд-2» позволяет оснащать ими лю-

Munitions used with the Drozd active protection system



Боеприпас
Defensive ammunition

The Drozd protects tanks from incoming shaped-charge threats such as antitank missiles, rocket-propelled grenades, and artillery projectiles. The system is flly automatic, effective against threats approaching at speeds between 70mps and 700mps, and covers a 80° sector. The next-threat

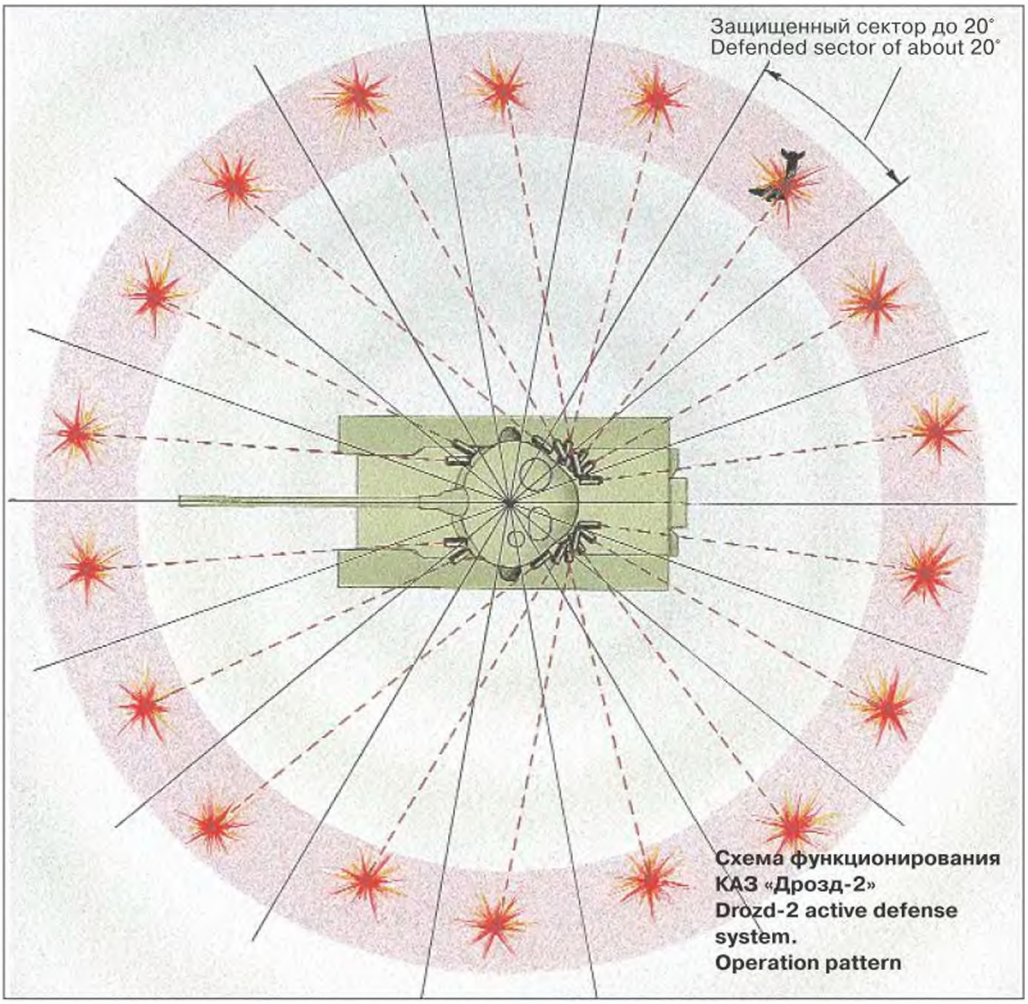


Схема функционирования КАЗ «Дрозд-2»
Drozd-2 active defense system.
Operation pattern

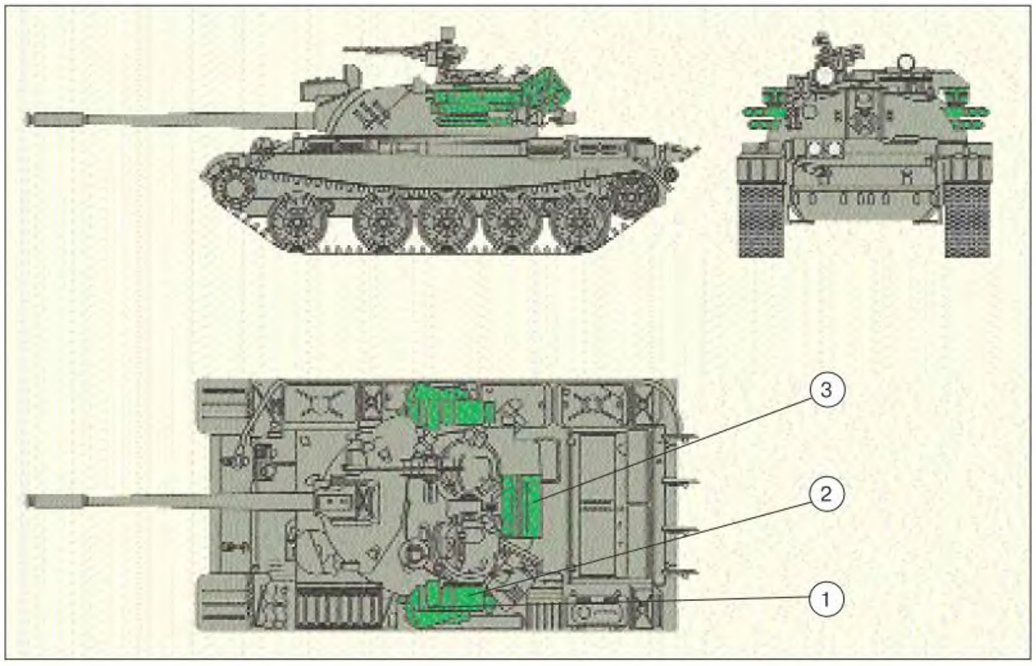


Схема размещения компонентов КАЗ «Дрозд» на танках типа Т-55
Drozd active defense system on tanks T-55

1 – блок вооружения;
2 – высокочастотный модуль РЛС;
3 – аппаратный модуль РЛС

1 – Weapons unit;
2 – High-frequency module of radar;
3 – Equipment module of radar

бые танки. Это дает возможность превзойти уровень защищенности лучших образцов последнего поколения.

Оснащение танков Т-80У комплексом активной защиты «Дрозд» позволяет уменьшить их потери в различных боевых ситуациях в 1,5–2 раза.

readiness time is 0.35 sec. A single tank system includes eight launchers that typically take 15min to reload. An armor force of up to 30 tanks engaged in the same operation is.

The Drozd-2, an upgrade, features better threat detection and signal processing algorithms, new computer chips, and more effective explosives. It ensures all-round protection crucial in local armed conflicts and in urban fighting.

Both Drozd and Drozd-2 are modular, i.e. potentially compatible with any tank and therefore raise the resulting survivability of the benchmark T-80U MBT by factor of 1.5 to 2, depending on the combat situation.

КАЗ «Дрозд»
Drozd active defense system

КАЗ «Дрозд-2»
Drozd-2active defense system

Тактико-технические характеристики

	«Дрозд»	«Дрозд-2»
Зона защиты, град.:		
по азимуту	±40	±180
по углу места	–6 – +20	–6 – +20
Скорость поражаемых ПТС, м/с	70–700	50–500*
Вероятность защиты танка	не менее 0,7	не менее 0,9
Количество танков в подразделении по условию ЭМС	не менее 31	не менее 31
Потребляемая мощность, Вт	700	500
Масса комплекса, кг	1000	800

* Диапазон скоростей поражаемых ПТС обусловлен необходимостью обеспечения наибольшей вероятности защиты танков от ПТУР и ПГ, летящих со скоростями 50–500 м/с и представляющих основную опасность для танков в условиях применения их в современных локальных конфликтах (в городах, населенных пунктах, на малой территории).

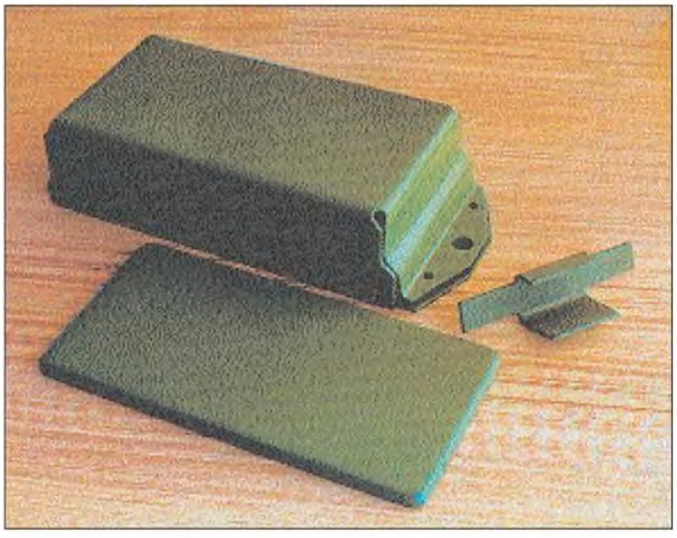
Basic Characteristics

	Drozd	Drozd-2
Protected sector, degrees:		
azimuth	±40	±180
elevation angle	–6 to +20	-6 to +20
Threat speed, mps	70–700	50–500*
Survival probability	no less than 0.7	no less than 0.9
Number of eletromagnetically compatible tanks in a single mission	no less than 31	no less than 31
Electric power, W	700	500
Weight, kg	1000	800

*The threat speed range in this particular system was adapted to the speeds of typical antitank missiles and rocket-propelled grenades basically approaching at 50mps to 500mps as these types of munitions are considered most lethal gainst armor in urban warfare highly probably in modern local armed conflicts.

Элемент защитного устройства комплекса универсальной динамической защиты

Предназначен для обеспечения направленного взрыва заряда взрывчатого вещества (ВВ). Воздействует на попавший в бронированную машину снаряд с целью резкого снижения его пробивной способности. Заряды ВВ, образующие элементы динамической защиты, могут размещаться в специальных броневых контейнерах на наружной поверхности танка (навесная динамическая защита) или внутри броневых узлов, являясь составной частью комбинированной броневой преграды (встроенная динамическая защита).

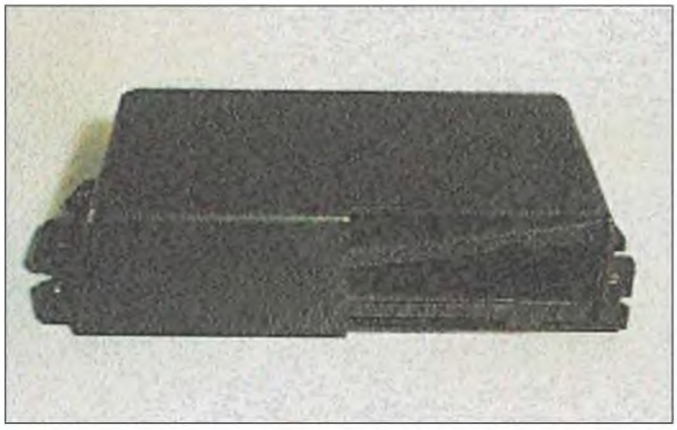


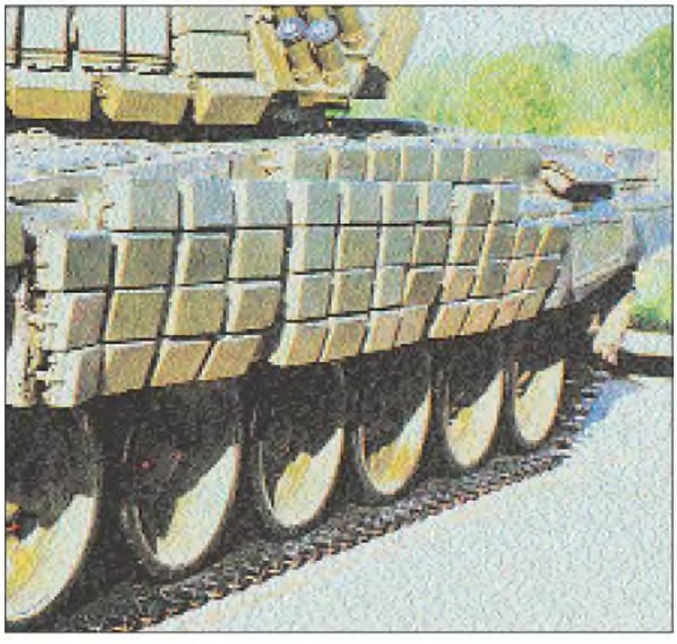
Навесная динамическая защита предназначена для снижения эффективности только кумулятивных снарядов, тогда как встроенная динамическая защита является более универсальной, работающей против всех типов противотанковых снарядов.

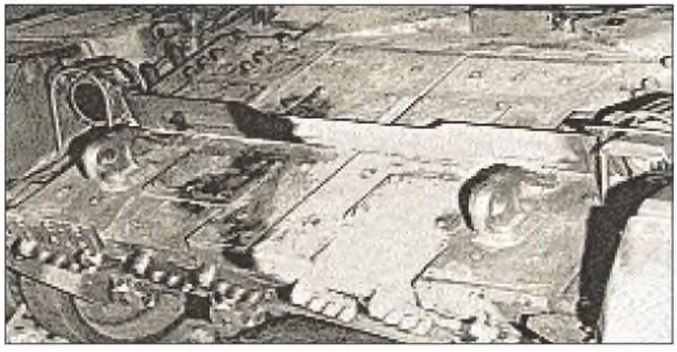
Reactive armor protective munitions

These protective munitions generate a directed explosive action to neutralize an incoming munition. Explosive charges used in reactive armor can be placed in specialized armor-plated containers attached to the armored vehicle (added-on reactive armor) or be part of the combined armor (built-in reactive armor).

While added-on reactive armor effectively stops only shaped-charge threats, built-in reactive armor is more effective against all types of antitank munitions.







13 МИНЫ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК

ENGINEERING MINES

Противотанковые мины

Antitank mines

Противотанковые мины предназначены для минирования местности вручную и при помощи минных заградителей с установкой мин в грунт и на грунт против танков, самоходных ракетных и артиллерийских установок, бронетранспортеров и транспортных автомобилей противника.

Antitank mines are normally surface-laid or buried in the ground manually or mechanically, and are used against tanks, self-propelled missile and artillery systems, armored personnel carriers and other enemy vehicles.

Противотанковая мина ТМ-62М

Предназначена для минирования местности против танков и другой бронированной техники противника.

Противотанковая мина ТМ-62М состоит из металлического корпуса, заполненного зарядом ВВ, контактного или неконтактного взрывателя.

Мины с взрывателями МВЧ-62, МВЗ-62, МВД-62 и МВШ-62 с коротким штырем срабатывают при наезде на них гусеницей танка и обеспечивают разрушение элементов ходовой части.

Мины с взрывателями МВН-80 и МВШ-62 с длинным штырем срабатывают под всей нижней проекцией танка и обеспечивают пробитие днища, поражение экипажа, повреждение узлов и агрегатов или разрушение элементов ходовой части.

Мины ТМ-62М устанавливаются на местности в грунт с маскировочным слоем или на поверхность грунта при помощи средств механизации минирования: гусеничного минного заградителя ГМЗ-3, прицепного минного заградителя ПМЗ-4, вертолета, оборудованного вертолетным минным раскладчиком ВМР-2, и вручную. Обладают повышенной устойчивостью к воздействию ударной волны ядерного взрыва и взрыва зарядов разминирования.

The TM-62M antitank blast mine

The mine is used against enemy tanks and other armored vehicles.

The TM-62M antitank blast mine's metal casing is filled with cast explosive, and a pressure or proximity fuse.

The mine is equipped with MVCh-62, MVZ-62, MVD-62 and MVSh-62 fuses that have short tilt-rods blast under the pressure of the tank's tracks and destroy vehicle's running gear.

If fitted with MVN-80 and MVSh-62 fuses with longer tilt-rods, the mines receive full-width attack capability, and can penetrate tank's belly armor, destroy crew and damage internal systems or units of the tank as well as its running gear.

The TM-62M mines are normally buried mechanically in the ground or surface-laid with the help of GMZ-3 tracked minelayers, PMZ-4 towed mine-layers, or VMR-2 helicopter-based antitank mine dispensing systems. Manual mine planting is also possible. The mines are highly resistant to nuclear blast wave and mine clearing charges.

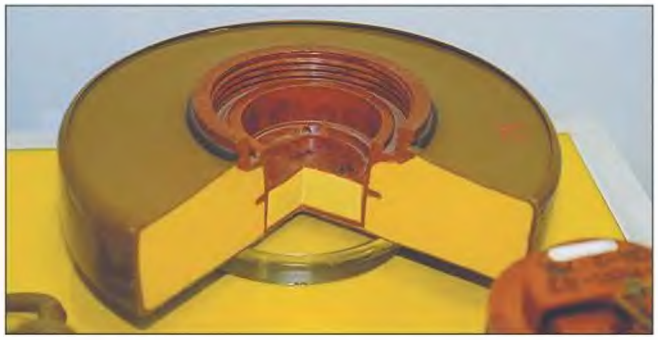
Тактико-технические характеристики	
Тип	противогусенич-ная, фугасная
Масса, кг:	
мины	9,5–10,0
заряда ВВ при снаряжении:	
тротилом	7,0
ТГА	7,5
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	320
высота (с взрывателем МВЧ-62)	128
Материал корпуса	сталь
Применяемые взрыватели	МВЧ-62, МВЗ-62, МВШ-62, МВД-62, МВН-80
Способ установки	средствами механизации и вручную
Температурный диапазон применения, °С	от –50 до +50

Basic Characteristics	
Type	Antitank blast mine
Weight, kg:	
mine	9.5–10.0
TNT charge	7.0
TGA charge	7.5
Dimensions, mm:	
Diameter	320
Height fused (with MVCh-62)	128
Case material	Steel
Fuse options	MVCh-62, MVZ-62, MVSh-62, MVD-62, MVN-80
Emplacement	mechanical and manual
Operational temperature range, °C	–50 to +50

Противотанковая мина ТМ-62П3

Предназначена для минирования местности против танков и другой бронированной техники противника.

Противотанковая мина ТМ-62П3 состоит из полиэтиленового корпуса, заполненного зарядом ВВ, контактного или неконтактного взрывателя. Для удобства переноски мина имеет съемную ручку.



Мины с контактными взрывателями срабатывают при наезде на них гусеницей танка и обеспечивают разрушение элементов ходовой части.

Мины с неконтактными взрывателями срабатывают под нижней проекцией танка и обеспечивают пробитие днища, поражение экипажа, повреждение узлов и агрегатов, разрушение элементов ходовой части.

Мины ТМ-62П3 устанавливаются на местности в грунт или на поверхность грунта при помощи средств механизации минирования: гусеничного минного заградителя ГМЗ-3, прицепного минного заградителя ПМЗ-4, вертолета, оборудованного вертолетным минным раскладчиком ВМР-2, и вручную. Обладают устойчивостью к воздействию ударной волны ядерного взрыва и взрыва заряда разминирования. Затруднен поиск мин индукционными миноискателями.

The TM-62P3 antitank mine

The mine is used against enemy tanks and other armored vehicles.

The TM-62P3 antitank mine's plastic casing is filled with cast explosive and a pressure or proximity fuse. It also has a webbing carrying handle.

Those mines equipped with pressure fuses blast under the pressure of the tank's tracks and destroy vehicle's running gear.

The mines with proximity fuses provide the mine with the full-width attack capability, and can penetrate the tank's belly armor, destroy crew and damage internal systems or units of the tank as well as its running gear.

The TM-62P3 mines are normally buried mechanically under a camouflaging layer or surface-laid on the ground with the help of GMZ-3 tracked minelayers, PMZ-4 towed mine-layers, or VMR-2 helicopter-based antitank mine dispensing systems. Manual mine planting is also possible. The mines are highly resistant to nuclear blast wave and mine clearing charges. Detection of mines using pulse induction mine detectors is complicated.

Тактико-технические характеристики	
Тип	противогусенич-ная, фугасная
Масса, кг:	
мины	8,0–8,7
заряда ВВ при снаряжении:	
тротилом	6,5
ТГА	7,2
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	320
высота (с взрывателем)	128
Материал корпуса	полиэтилен
Применяемые взрыватели	МВП-62, МВП-62М, МВН-80
Температурный диапазон применения, °С	от –50 до +50

Basic Characteristics	
Type	Antitank blast mine
Weight, kg:	
Mine	8.0–8.7
TNT charge	6.5
TGA charge	7.2
Dimensions, mm:	
Diameter	320
Height fused	128
Case material	Plastic
Fuse options	MVP-62, MVP-62M, MVN-80
Operational temperature range, °C	–50 to +50

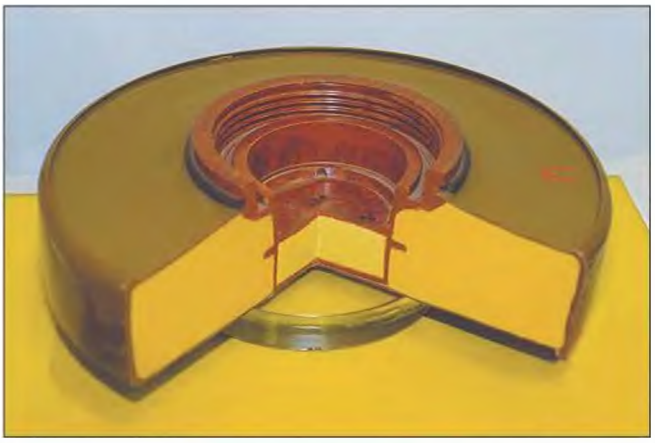
Противотанковая мина ТМ-62П2

Предназначена для минирования местности против танков и другой бронированной техники противника.

Противотанковая мина ТМ-62П2 состоит из пластмассового корпуса, заполненного зарядом ВВ, контактного или неконтактного взрывателя. Для удобства переноски мина имеет съемную ручку.

Мины с контактными взрывателями срабатывают при наезде на них гусеницей танка и обеспечивают разрушение элементов ходовой части.

Мины с неконтактными взрывателями срабатывают под всей нижней проекцией танка и обеспечивают пробитие днища, поражение экипажа, повреждение узлов и агрегатов или разрушение элементов ходовой части.



Мины ТМ-62П2 устанавливаются на местности в грунт с маскировочным слоем или на поверхность грунта при помощи средств механизации минирования: гусеничного минного заградителя ГМЗ-3, прицепного минного заградителя ПМЗ-4, вертолета, оборудованного вертолетным минным раскладчиком ВМР-2, и вручную. Обладают повышенной устойчивостью к воздействию ударной волны ядерного взрыва и взрыва зарядов разминирования. Затруднен поиск мин индукционными миноискателями.

The TM-62P2 antitank mine

The mine is used against enemy tanks and other armored vehicles.

The TM-62P2 antitank mine's plastic casing is filled with cast explosive and a pressure or proximity fuse. It also has a webbing carrying handle.

Those mines equipped with pressure fuses blast under the pressure of the tank's tracks and destroy vehicle's running gear.

The mines with proximity fuses provide the mine with the full-width attack capability, and can penetrate the tank's belly armor, destroy crew and damage internal systems or units of the tank as well as its running gear.

The TM-62P2 mines are normally buried mechanically under a camouflaging layer or surface-laid on the ground with the help of GMZ-3 tracked minelayers, PMZ-4 towed mine-layers, or VMR-2 helicopter-based antitank mine dispensing systems. Manual mine planting is also possible. The mines are highly resistant to nuclear blast wave and mine clearing charges. Detection of mines using pulse induction mine detectors is complicated.

Тактико-технические характеристики	
Тип	противогусеничная, фугасная
Масса, кг:	
мины	9,4–10,0
заряда ВВ при снаряжении:	
тротилом	6,5
ТГА	7,0
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	320
высота (с взрывателем)	128
Материал корпуса	пластмасса
Применяемые взрыватели	МВП-62, МВП-62М, МВН-80
Способ установки	средствами механизации и вручную
Температурный диапазон применения, °С	от –50 до +50

Basic Characteristics	
Type	Antitank blast mine
Weight, kg:	
mine	9.4–10.0
TNT charge	6.5
TGA charge	7.0
Mine dimensions, mm:	
Diameter	320
Height fused	128
Case material	plastic
Fuse options	MVP-62, MVP-62M, MVN-80
Emplacement	mechanical and manual
Operational temperature range, °C	–50 to +50

Противотанковая кассетная фугасная мина ПТМ-1

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетной системой ВСМ-1, авиационными системами на основе малогабаритного универсального контейнера КМГУ, системой минирования на основе 220-мм РСЗО, универсальным минным заградителем УМЗ и переносным комплектом минирования ПКМ против гусеничной и колесной техники противника.

Мина ПТМ-1 состоит из пластмассового корпуса удлиненной формы с сечением в виде сектора, гидромеханиче-

The PTM-1 scatterable antitank blast mine

The mine is normally planted with the help of the VSM-1 helicopter mine dispensing system, KMGU canister mine pads, 220-mm MLRS-based mine dispensers, UMZ multipurpose mine dispensing systems or man-portable PKM mine dispensing systems, and is used against enemy tracked and wheeled vehicles.

The PTM-1 mine is made up of an elongated plastic casing with a sector-type cross-section, a hydraulically actuated pressure fuse with pyrotechnical delay mechanism, a self-destruction mechanism and a liquid explosive charge.

ского взрывателя нажимного действия с пиротехническим замедлительным кольцом и устройством самоликвидации, заряда пластичного ВВ.

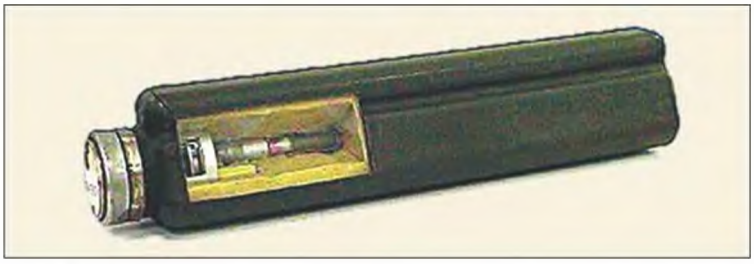
Функционирование мины ПТМ-1 происходит следующим образом. При отстреле из кассеты, блока авиационного контейнера или головной части реактивного снаряда происходит зажжение пиротехнического замедлительного кольца. После падения на грунт исполнительный механизм взрывателя переводится в боевое положение ожидания цели.

При наезде на мину гусеницей танка или колесом автомобиля происходит срабатывание исполнительного гидромеханического механизма взрывателя, подрыв удлиненного заряда ВВ и разрушение гусеницы или колеса бризантным действием взрыва.

Typical operation:

Once ejected from the dispenser, mine pad or the warhead of the rocket, the mine's pyrotechnical delay mechanism activates to give the mine time to land and settle before arming.

When the tracks or wheels of the vehicle press the mine, the liquid explosive is forced into the base of the hydraulic fuse, which detonates the elongated explosive charge to destroy the track or the wheel of the vehicle by blasting.



Тактико-технические характеристики	
Тип	кассетная фугасная противогусеничная
Масса мины общая, кг	1,6
Масса заряда ВВ, кг	1,1
Габаритные размеры, мм:	
длина	337
высота	70
ширина	69
Тип ВВ	ПВВ-12С-1
Материал корпуса	полиэтилен
Тип взрывателя	гидромеханический нажимного действия
Время дальнего взведения, с	60–100
Время самоликвидации, час	3–40
Боевая эффективность	перебивает гусеницу среднего танка
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до+50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Scatterable antitank blast mine
Weight, kg	
Mine	1.6
Explosive, kg	1.1
Dimensions, mm:	
length	337
height	70
width	69
Type of explosive	PVV-12S-1
Case material	Plastic
Type of fuse	Hydraulic, pressure fuse
Arming delay time, sec	60–100
Self-destruction time, hours	3–40
Effective destruction	medium tank tracks
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years	10

Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-3

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетной системой ВСМ-1, авиационными системами на основе малогабаритного универсального контейнера КМГУ, системами минирования на основе 122-мм и 220-мм РСЗО, универсальным минным заградителем УМЗ, переносным комплектом минирования ПКМ, а также вручную против бронетанковой и колесной техники противника.

Мина ПТМ-3 состоит из стального удлиненного корпуса в виде параллелепипеда, на боковых гранях которого имеются желобообразные кумулятивные облицовки, на одном из оснований корпуса размещена сферическая кумулятивная облицовка, а с противоположной стороны закреплен неконтактный взрыватель с предохранительным тросиком-чекой, пиротехническим замедлителем, магнитным датчиком цели, блоком электроники, сменным источником тока и устройством самоликвидации. Внутри заряда ВВ размещено детонирующее средство, обеспечивающее двухточечное инициирование.

The PTM-3 scatterable antitank shape-charge mine

The mine is normally planted with the help of the VSM-1 helicopter mine dispensing system, KMGU canister mine pads, 122-mm and 220-mm MLRS-based mine dispensers, UMZ multipurpose mine dispensing systems or man-portable PKM mine dispensing systems, and is used against enemy tracked and wheeled vehicles.

The PTM-3 is steel cased and square in cross-section; each of the surfaces has a V-shaped indentation to form a linear shaped charge. The end of the mine is also dished to form a shaped charge, while the surface opposing it attaches the proximity fuse with safe-arming delay mechanism, magnetic target sensor, electronic mechanisms, replaceable battery and a self-destruct mechanism. The charge proper includes the detonator providing for two-channel actuation.

Typical operation:

Once ejected from the dispenser, mine pad or the warhead of the rocket, the mine's safe-arming pyrotechnical delay mechanism activates to give the mine time to land, ricochet from the ground in compliance with the emplacement

Функционирование мины ПТМ-3 происходит следующим образом. При отстреле из кассеты, блока авиационного контейнера или головной части реактивного снаряда из взрывателя выдергивается предохранительный тросик-чека и происходит зажжение пиротехнического замедлительного кольца. После рикошетирования от грунта, обеспечиваемого режимами минирования и установки мины на его поверхности исполнительные механизмы взрывателя переводятся в боевое положение ожидания цели. При прохождении танка над миной происходит срабатывание неконтактного взрывателя, взрыв заряда ВВ, формирование мощных кумулятивных струй и поражение танка через днище одной из них. При наезде танка на мину гусеницей происходит ее перебитие бризантным действием взрыва удлиненного заряда ВВ. При отсутствии цели мина через определенный промежуток времени самоликвидируется.

sequence and settle before arming. The mine fuse is initiated by the magnetic signature of the target passing overhead, which detonates the explosive to form powerful shaped charges that are said to be capable of penetrating the tank's belly armor or destroying its tracks with the blasting power. In the absence of targets the mine will self-destruct at a time selected and set prior to launch.

Тактико-технические характеристики	
Тип	Кассетная кумулятивная комбинированного действия
Масса мины общая, кг	5
Масса заряда ВВ, кг	1,85
Габаритные размеры, мм:	
длина	330
высота	84
ширина	84
Тип ВВ	ТГ-40
Тип взрывателя	неконтактный магнитный с устройством самоликвидации
Тип механизма предохранения	пиротехнический и механический (чека)
Тип механизма дальнего взведения	пиротехнический и электронный
Время дальнего взведения, с	60–120
Время самоликвидации, час	16–24
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Гарантийный срок хранения, годы	10 (без источника тока)

Basic Characteristics	
Type	Scatterable antitank blast mine
Weight, kg	5
Mine	
Explosive	1.85
Dimensions, mm:	
length	330
height	84
width	84
Type of explosive	TG-40
Type of fuse	Magnetic proximity fuse with self-destruct mechanism
Type of safety mechanism	Pyrotechnical and mechanical (lock-pin)
Type of arming mechanism	Pyrotechnical and electronic
Arming delay time, sec	60–120
Self-destruction time, hours	16–24
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years (without battery)	10

Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-4

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетными системами ВСМ-1 и ВСМ-2, авиационными контейнерными системами и РБК, кассетными реактивными снарядами РСЗО, универсальным минным заградителем УМЗ, переносным комплектом минирования ПКМ, модульным комплектом и другими перспективными системами против современной бронетанковой, гусеничной и колесной техники противника.

Мина ПТМ-4 состоит из стального удлиненного корпуса в форме полуцилиндра, включает: неконтактный взрыватель с магнитным датчиком цели, пиротехническим замедлительным кольцом, исполнительно-детонирующим механизмом предохранительного типа, программируе-

The PTM-4 scatterable antitank shaped charge mine

The mine is normally planted with the help of the VSM-1 and VSM-2 helicopter mine dispensing system, canister mine pads, MLRS-based mine dispensing canisters, UMZ multipurpose mine dispensing systems, man-portable PKM mine dispensing systems and any other system applicable and is used against enemy armored tracked and wheeled vehicles.

The PTM-4 mine is made up of an elongated steel casing in the shape of a semi-cylinder, a proximity fuse with magnetic target sensor, a pyrotechnical delay mechanism, a detonator mechanism, a programmable electronic self-destruct mechanism, and an explosive charge with V-shaped indentation to form a linear shaped charge. The end of the mine is dished to form a shaped charge. It also features a resilient fiber cover to provide stabilization in flight and at landing on the ground.

мым электронным устройством самоликвидации; заряд взрывчатого вещества с желобообразной кумулятивной облицовкой и со средством детонирующим, содержит устройство ориентации на полете и поверхности грунта в виде подпружиненного тканевого чехла.

Функционирование мины ПТМ-4 происходит следующим образом. При отстреле из кассеты, модуля, блока авиационного контейнера или РБК, головной части реактивного снаряда, других носителей происходит зажжение пиротехнического замедлительного кольца и снятие механической ступени предохранения, раскрывается ориентирующее устройство и мина стабилизируется на полете поверхностью полуцилиндра в сторону грунта. После приземления плашмя или рикошета мина устанавливается на грунте кумулятивной облицовкой в сторону верхней полусферы, после чего отстреливается чехол ориентирующего устройства и происходит перевод взрывателя в боевое положение ожидания цели поражения.

При наезде танка на мину происходит срабатывание магнитного датчика, исполнительно-детонирующего механизма взрывателя, средства детонирующего и инициирование заряда ВВ, при этом происходит схлопывание кумулятивной облицовки с образованием мощной кумулятивной струи, обеспечивающей пробитие днища любого современного танка и поражение его внутренних агрегатов и экипажа. При наезде танка на мину гусеницей она перебивается бризантным действием взрыва удлиненного заряда ВВ. При отсутствии цели мина самоликвидируется по истечении заданного промежутка времени.

Typical operation:

Once ejected from the dispenser, mine pad or the warhead of the rocket, the mine's safe-arming pyrotechnical delay mechanism activates to unfold the resilient cover that directs the semicylinder to the ground. After landing or ricocheting, the mine settles with the shaped charge indentations upward, after which the resilient cover is ejected and the mine gets armed.

The mine is initiated by the magnetic signature of the target passing overhead, which ignites the detonator and fusing mechanism, and actuates the explosive. The indentions collapse to form powerful shaped charge penetrating the belly of any up-to-date tank and destroying its tracks, internal elements and the crew with the blasting power. In the absence of targets the mine will self-destruct at a time selected and set prior to launch.

Тактико-технические характеристики	
Тип	кассетная кумулятивно-фугасная
Масса мины общая, кг	3,25
Масса заряда ВВ, кг	1,4
Габаритные размеры, мм:	
длина	350
высота	55
ширина	110
Тип ВВ	ТГ-40
Материал корпуса	сталь
Тип взрывателя	неконтактный магнитный с программируемым самоликвидатором
Время дальнего взведения, с	40–80
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до + 50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Scatterable shaped charge blast mine
Weight, kg	3.25
Explosive	1.4
Dimensions, mm:	
length	350
height	55
width	110
Type of explosive	TG-40
Case material	Steel
Type of fuse	Magnetic proximity fuse with programmable self-destruct mechanism
Arming delay time, sec	40–80
Operational temperature range, °C	–40 to + 50
Guaranteed shelf life, years	10

Противотанковая противобортовая мина ТМ-83

Предназначена для поражения танков и других бронированных целей высокоскоростным снарядоформирующимся поражающим элементом со стороны борта. Устанавливается на грунт вручную, маскируется растительностью.

Мина ТМ-83 состоит из стального корпуса, снарядоформирующейся облицовки, заряда ВВ, комплектуется оптическим (инфракрасным) и сейсмическим датчиками цели (СДЦ), предохранительно-исполнительным механизмом (ПИМ), замыкающим механизмом (на два взрывателя),

TM-83 off-route mines

The mine is used against tanks and other armored vehicles by a high-speed warhead projected at the target using the shaped charge principle to defeat the vehicle's side armor. The mine is normally planted manually and camouflaged in vegetation.

The TM-83 mine is made up of a steel casing, and has indentations to form shaped charge, explosive and is fitted with optical/infrared or seismic target sensors, safe-arming mechanism, two-fuse initiating mechanism, MD-5M fuses, MZU

запалами МД-5М, пультом управления МЗУ, а также приспособлениями для установки мины и датчиков цели.

Функционирование мины ТМ-83 происходит следующим образом. При приближении танка к месту установки мины, вибрация грунта воспринимается сейсмическим датчиком цели, сейсмические сигналы преобразуются в электрические. Электронный блок СДЦ осуществляет их усиление и частотно-временную обработку и обеспечивает замыкание цепи между оптическим датчиком цели и ПИМ.

При пересечении танком линии прицеливания мины объектив оптического датчика цели концентрирует излучаемую танком энергию инфракрасного излучения и преобразует в электрический сигнал, который через электронный блок поступает на электровоспламенитель ПИМ, электровоспламенитель срабатывает, вызывая взрыв запала МД-5М, дополнительного детонатора и заряда ВВ мины.

При взрыве заряда ВВ из облицовки формируется высокоскоростной компактный поражающий элемент, который поражает танк через его бортовую броню.

remote control unit and mine and sensor planting arrangements.

Typical operation:

The ground vibrations from the moving tank are sensed by the seismic sensor, transforming the seismic signals into electric ones. The electronic target sensor amplifies the signals, processes them and feeds to the detonator mechanism.

As soon as the tank crosses the line of sight, the optical sensor concentrates the infrared emission of the target and transforms it into electric signals, which are then fed to the primer via the electronics unit actuating the primer and causing it to ignite the MD-5M fuse, the additional detonator and the explosive.

The indentations collapse in the blast to form a high-speed high-explosive antitank warhead that penetrates the tank side armor.

Тактико-технические характеристики	
Тип	противотанковая противобортовая на принципе снарядоформирующегося ПЭ
Масса, кг:	
мины в окончательно снаряженном виде	20,4
взрывателя	2,7
заряда ВВ	9,6
Габаритные размеры мины, мм:	
диаметр	250
высота	440
Тип взрывателя	неконтактный двухканальный
Дальность поражения цели, м	до 50
Поражающее действие	на расстоянии 50 м пробивает в броне толщиной 100 мм отверстие диаметром 80 мм, поражает агрегаты и экипаж танка
Время дальнего взведения, мин.	1–30
Температурный диапазон применения, °С	От –30 до +50
Время боевой работы, сут.	30
Гарантийный срок хранения, годы	10 (без источника тока)

Basic Characteristics	
Type	Off-route antitank shaped charge mine
Weight, kg:	
armed mine	20.4
fusing mechanism	2.7
explosive	9.6
Dimensions, mm:	
diameter	250
height	440
Type of fuse	Two-channel proximity fuse
Effective penetration distance, m	up to 50
Killing effect	Penetrates 100mm armor leaving 80-mm round hole, destroying internal elements and crew
Arming delay time, minutes.	1–30
Operational temperature range, °C	–30 to +50
Combat endurance, days	30
Guaranteed shelf life, years (without battery)	10

Противотанковая кумулятивно-фугасная мина ТМ-89

Предназначена для установки на грунт или в грунт с маскировочным слоем земли гусеничным минным заградителем ГМЗ-3, вертолетным минным раскладчиком ВМР-2 и вручную против бронетанковой и транспортной техники всех видов.

Мина ТМ-89 состоит из тонкостенного стального корпуса цилиндрическо-конической формы, заряда взрывчатого вещества с сегментной кумулятивной облицовкой, неконтактного взрывателя с магнитным датчиком цели, механизмом дальнего взведения, электронным

The TM-89 antitank shaped charge mine

The mine is normally buried under the camouflaging layer or surface laid with the help of GMZ-3 tracked mine layers, VMR-2 helicopter mine dispensers, or manually to counter enemy armor and soft-skinned vehicles.

The TM-89 mine is made up of a cylindrical and conical thin-wall steel casing, main charge with segmented indentation to form shaped charge, proximity magnetic influence fuse, arming delay mechanism, electronics unit and initiating mechanism with two transitional charges and the igniting powder charge, safe mechanism and factory fitted detonator.

блоком и исполнительным механизмом с двумя передаточными зарядами вскрышного порохового заряда, предохранительно-исполнительного механизма и вкладного детонатора.

Функционирование мины ТМ-89 происходит следующим образом. При наезде танка либо другой бронетанковой или колесной техники на мину срабатывает неконтактный взрыватель и происходит одновременный подрыв его передаточных зарядов, при этом один из них пробивает оболочку вскрышного порохового заряда, а второй приводит в действие предохранительно-исполнительный механизм. Под воздействием пороховых газов вскрышного заряда происходит отстрел взрывателя и удаление маскировочного слоя грунта с мины. Синхронно с отстрелом взрывателя, с замедлением, действует предохранительно-исполнительный механизм, при этом происходит перевод его элементов в боевое положение и подрыв передаточного заряда, инициирующего детонатор мины. При прохождении детонационной волны по заряду взрывчатого вещества мины происходит схлопывание сегментной кумулятивной облицовки, образование мощной кумулятивной струи, которая беспрепятственно поражает танк через днище. При наезде танка на мину гусеницей происходит ее перебитие бризантным действием взрыва заряда ВВ.

Typical operation:

When a tank or any other tracked or wheeled vehicle presses the mine, the proximity fuse ignites and provides simultaneous actuation of transitional charges, one of which blast-opens the cover of the powder charge and the other initiates the detonator mechanism. Compressed by the powder gases of the powder charge, the fuse ejects and moves the camouflaging ground layer away. The delay mechanism gives the detonation mechanism time to settle for arming and ignite another transition charge to initiate the detonator. The detonating wave forces the indentation of the mine to collapse and form a powerful shaped charge that penetrates the tank's belly or destroys its tracks with the blasting power.

Тактико-технические характеристики	
Тип	противотанковая кумулятивно-фугасная
Масса мины общая, кг	11,5
Масса заряда ВВ, кг	6,9
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	318
высота	119
Тип ВВ	ТГ-40
Тип взрывателя	неконтактный магнитный двухканальный
Время дальнего взведения, с	20–700
Бронепробитие	сквозное пробитие не менее 40-мм брони при установке в грунт с маскировочным слоем 0,1 м
Температурный диапазон применения, °С	от –30 до+50
Гарантийный срок хранения (без источника тока), годы	10

Basic Characteristics	
Type	Antitank shaped charge mine
Weight, kg:	
Mine	11,5
Explosive	6.9
Dimensions, mm:	
diameter	318
height	119
Type of explosive	TG-40
Type of fuse	Two-channel magnetic influence proximity fuse
Arming delay time, sec.	20–700
Armor penetration	Full penetration of minimum 40-mm armor when buried under 0.1-m thick camouflaging layer
Operational temperature range, °C	–30 to +50
Guaranteed shelf life (without battery), years	10

Противопехотные мины

Antipersonnel mines

Противопехотная фугасная мина ПМН-2

Предназначена для минирования местности установкой мин с маскировкой грунтом, растительностью или снегом. Установка мин производится вручную, раскладкой с помощью

The PMN-2 antipersonnel blast mine

The PMN-2 is normally buried in the ground, vegetation or snow manually, or surface-laid with the help of the MPZ-4P mine dispenser, or simply by throwing it out

минного заградителя ПМЗ-4П или сбрасыванием из кузова автомобиля. Поражает ногу пехотинца и колесо автомобиля.

Мина ПМН-2 состоит из пластмассового корпуса, заряда ВВ, крестообразного нажимного датчика цели и встроенного взрывателя с пневматическим механизмом дальнего взведения сильфонного типа.

Функционирование мины ПМН-2 происходит следующим образом. При наступании на мину пехотинцем или наезде колесом автомобиля крестовина нажимает на шток исполнительного механизма взрывателя, шток опускается и освобождает ударник. Ударник под действием боевой пружины накалывает капсюль-детонатор, который взрывается и вызывает взрыв дополнительного детонатора и заряда мины, обеспечивающего высокоэффективное поражение цели фугасным действием взрыва.

of the truck. It is primarily designed to incapacitate personnel by attacking legs, and to blow up wheels of vehicles.

The PMN-2 is made up of a plastic casing, the main charge, a cruciform pressure plate and an in-built transverse fusing system featuring a complex arming system with bellows delay system.

Typical operation:

When sufficient load is applied to the pressure plate by an infantryman or a wheeled vehicle, the plunger is depressed to release the striker onto the stab-sensitive detonator assembly, which blasts and actuates the explosion of the additional detonator and the main charge of the mine. The large explosive content generally leads to effective enemy incapacitation by the blasting action.

Тактико-технические характеристики	
Тип	фугасная, нажимного действия, окончательно снаряженная
Масса мины общая,кг	0,4
Масса заряда ВВ,кг	0,1
Габаритные размеры,мм:	
диаметр	120
высота	54
Тип ВВ	ТГ-40
Материал корпуса	полиэтилен
Тип взрывателя	механический встроенный с пневматическим механизмом дальнего взведения
Время дальнего взведения,с	30–300
Усилие срабатывания, кг	5–25
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до+50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	antipersonnel armed pressure-type blast mine
Weight, kg:	
Mine	0.4
Explosive	0.1
Dimensions, mm:	
diameter	120
height	54
Type of explosive	TG-40
Case material	Plastic
Type of fuse	Pressure fuse with in-built transverse fusing system with bellows delay system
Arming delay time, sec	30–300
Operational pressure range, kg	5–25
Operational temperature range, °C	–40 to + 50
Guaranteed shelf life, years	10

Противопехотная фугасная мина ПМН-4

Предназначена для минирования местности установкой мин с маскировкой грунтом, растительностью или снегом, а также на бродах. Установка мин производится вручную, а также сбрасыванием из кузова автомобиля. Поражает ногу пехотинца и колесо автомобиля. По сравнению с миной ПМН-2 имеет уменьшенные массу и габариты, повышенную площадь и надежность срабатывания нажимного датчика цели.

Мина ПМН-4 состоит из пластмассового корпуса с крышкой, заряда ВВ, взрывателя с нажимным датчиком цели, механизмом взведения с вытяжным тросиком, механизмом дальнего взведения (МДВ) и предохранительно-исполнительным механизмом.

The PMN-4 antipersonnel blast mine

The PMN-4 is normally buried in the ground, vegetation or snow, or emplaced in fording areas manually, or surface-laid by throwing it out of the truck. It is primarily designed to incapacitate personnel by attacking legs, and to blow up wheels of vehicles. Compared to PMN-2, the PMN-4 has smaller weight and dimensions, and a larger and more reliable pressure plate.

The PMN-4 has a plastic casing with the lid, main charge, a pressure plate with the fusing mechanism, the arming mechanism with a ripcord, delay mechanism and safety and detonator assembly.

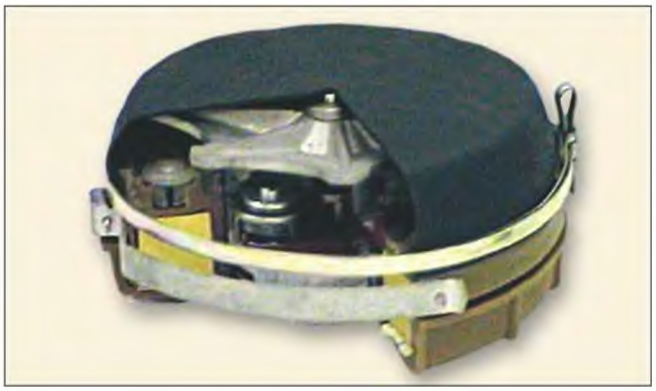
To arm the mine, the transit lid is detached, and the ripcord is drawn out to actuate the hydraulic delay mechanism that settles

Перевод мины из транспортного положения в боевое производится отделением транспортировочной крышки, полным вытягиванием тяги-тросика, что приводит в действие механизм дальнего взведения гидромеханического принципа действия. После отработки МДВ огневая цепь взрывателя мины переводится в боевое положение ожидания цели поражения. При нажатии на датчик цели происходит поражение ноги пехотинца, а также колеса автомобиля фугасным действием взрыва заряда ВВ и осколками взрывателя.

Срабатывание датчика цели происходит при нажатии под определенным углом, что обеспечивает взрывоустойчивость, а также стойкость к усилиям, воздействующим на привод мины в период межсезонья (стяжка грунтом, снегом или водой при замерзании).

the fusing mechanism into armed position. When sufficient load is applied to the pressure plate, the mine blasts and attacks an infantryman's leg or a wheel of the vehicle by the blasting action and fragments of the mine's pressure plate and casing.

The pressure plate is actuated only if depressed under a set angle, which makes it resistant to breaching blasts and other impacts in off-season time, like the straining of ground, snow or water caused by freezing.



Тактико-технические характеристики	
Тип	фугасная, нажимного действия, со встроенным взрывателем
Масса мины общая, кг,	0,32
Масса заряда ВВ, кг	0,055
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	103
высота	22
Тип ВВ	тротил
Материал корпуса	полиэтилен
Тип взрывателя	механический предохранительного типа
Время автоматического перевода в боевое положение, с	60–2400
Усилие срабатывания, кг	0,5–15
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	percussion blast mine with inbuilt fusing mechanism
Weight, kg:	
Mine	0.32
Explosive	0.055
Dimensions, mm:	
diameter	103
height	22
Type of explosive	TNT
Case material	Plastic
Type of fuse	Mechanical safety fuse
Arming delay time, sec	60–2,400
Operational pressure range, kg	0.5–15
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years	10

Противотанковая осколочная выпрыгивающая мина ОЗМ-72

Предназначена для минирования местности установкой мин вручную с маскировкой грунтом, растительностью или снегом против живой силы противника.

Мина ОЗМ-72, неокончательно снаряженная, состоит из направляющего стакана, выпрыгивающей осколочной боевой части с зарядом ВВ, передаточным детонатором, вышибным зарядом, ниппеля с капсюлем-воспламенителем, накольного механизма с тросиком. В комплект мины входит капсюль-детонатор КД8. Мина ОЗМ-72 применяется с универсальными минными взрывателями МУВ-3, МУВ-4 с растяжками, электромеханическими взрывателями МВЭ-72, МВЭ-92, сейсмическим взрывательным устройством НВУ-П, в составе комплекта управляемых минно-взрывных заграждений УМП-3, а также возимого комплекта противопехотного минирования ВПКП-1. С высокой эффективностью поражает живую силу, в том числе в бронежилетах, а также небронированную технику.

The OZM-72 bounding fragmentation mine

The OZM-72 mine is normally buried in the ground, vegetation or snow to attack enemy manpower.

The unfused OZM-72 mine is made of a sheet steel casing with a removable central plug on the top surface covering the detonator tube, the igniter spigot with its percussion cap, the copped steel bar fragmentation, a flash tube containing propellant and leading to a cavity in the base of the mine, a tether wire fastened to the base and connected to a spring-loaded striker in the center of the main charge. The mine complete set includes the KD detonator assembly. The OZM-72 normally accepts the MUV-3 fuse, MUV-4 fuse with tripwires, or electromechanical MVE-72 and MVE-92 fuses, seismic NVU-P fuse as an element of the UMP-3 controllable booby trap fuse, or the VKPM-1 portable antipersonnel fuse system. The mine is effective against enemy manpower, including personnel in armor vests, and thin-skinned vehicles.

Typical operation:

Функционирование мины ОЗМ-72 происходит следующим образом. При зацеплении пехотинца за проволочную растяжку МУВ-3, МУВ-4 либо обрыве растяжки МВЭ-72, МВЭ-92, либо срабатывании накольного механизма НВУ-П, либо по команде оператора с пульта подрыва УМП-3 или ВКПМ-1, происходит срабатывание ниппеля с капсюлем-воспламенителем и зажжение вышибного заряда, затем под воздействием давления пороховых газов происходит отстрел боевой части из направляющего стакана, натяжение тросика, срабатывание на заданной высоте накольного механизма с капсюлем-воспламенителем, от форса огня которого происходит подрыв капсюля-детонатора, передаточного детонатора и заряда ВВ, под воздействием продуктов детонации которого происходит круговой разлет готовых поражающих элементов.

The mine is normally operated by a tripwire connected to MUV-3 and MUV-4 fuses, or MVE-72, MVE-92 fuses, but may use the NVU-P fuse for pressure actuation, or UMP-3 or VKPM-1 command fusing systems. When a wire is tripped, the fuse is screwed onto the percussion igniter spigot that provides a flash that ignites the propellant in the tube, blowing the mine out of its outer sleeve. The tether wire fixed to the base becomes taut, pulls back the striker against its spring and releases the mechanism to fire the detonator assembly. The detonation of the main charge bursts the casing and propels metal fragments to a lethal radius.

Тактико-технические характеристики	
Тип	осколочная, кругового поражения, выпрыгивающая
Масса мины общая, кг	5
Масса заряда ВВ, кг	0,66
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	108
высота (без взрывателя)	172
Высота подрыва БЧ, м	0,6–0,9
Тип ВВ	тротил
Радиус сплошного поражения незащищенной живой силы, м	25
Приведенная площадь поражения, м²	2124
Температурный диапазон применения, °С	определяется применяемым взрывателем (от –40 до + 50)
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Bounding fragmentation mine
Weight, kg:	
Mine	5
Explosive	0.66
Dimensions, мм:	
diameter	108
height, unfused	172
Main explosive detonation height, мм	0.6–0.9
Type of explosive	TNT
Effective lethal radius, m	25
Circular burst area, m²	2,124
Operational temperature range, °C	Fuse-dependant (–40 to +50)
Guaranteed shelf life, years	10

Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-50

Предназначена для минирования местности установкой мин вручную на грунт с маскировкой растительностью или снегом, а также на местных предметах – на деревьях, деревянных столбах, элементах металлических конструкций и других предметах, против живой силы противника.

Мина МОН-50, неокончательно снаряженная, состоит из пластмассового корпуса с готовыми поражающими элементами, заряда ВВ с двумя передаточными детонаторами, на корпусе мины имеется прицел, в его нижней части шарнирно закреплены металлические ножки. В комплект мины входит струбцина, коробка для средств взрывания, втулки для крепления электродетонаторов, а также сумка для переноски двух

The MON-50 directional fragmentation antipersonnel mine

The mine is normally surface-laid manually under camouflaging vegetation or snow, or emplaced on trees, wooden posts, metal constructions and other objects to attack enemy manpower.

The unfused MON-50 mine's plastic casing houses the fragmentation of ball-bearing or chopped steel rod, the main charge with two angled fuse wells, and mounts a sighting assembly and steel scissor legs. The complete set of the mine normally includes swiveling brackets, the fuse box, the electric detonator assembly, and a transit bag for two mines. The mine may be fired electronically for which KRAB-IM, UMP-3, VKPM-2 fuse assemblies are used, or mechanically with MUV-3, MUV-4 fuses connected to tripwires, or MVE-72, MVE-92 and MVE-NS elec-

мин. Мина может применяться в управляемом режиме с использованием комплектов КРАБ-ИМ, УМП-3, ВКПМ-2, а также автономно со взрывателями МУВ-3, МУВ-4 с растяжками, электромеханическими взрывателями МВЭ-72, МВЭ-92, МВЭ-НС, сейсмическим взрывательным устройством НВУ-П, другими перспективными взрывателями и комплектами, что обеспечивает возможность применения мины различными видами Вооруженных сил России.

Мина МОН-50 функционирует следующим образом. При срабатывании исполнительного устройства взрывателя или электродетонатора происходит подрыв передаточного детонатора, заряда ВВ и направленное метание продуктами детонации готовых поражающих элементов в секторе осколочного поражения, при этом обеспечивается высокоэффективное поражение живой силы, в том числе в бронежилетах, а также небронированной автомобильной техники.

tric fuses, or NVU-P seismic fuse assembly, and other applicable fuses and fusing arrangements, which makes it possible to keep the mine in inventories of various services of the Russian Armed Forces.

Typical operation:

During either electrical or mechanical operation, the detonator initiates the main charge, projecting the shrapnel in horizontal fan-shaped pattern, effectively killing enemy manpower including personnel in armor vests and thin-skinned vehicles.

Тактико-технические характеристики	
Тип	осколочная, направленного поражения
Масса мины общая, кг	2
Масса заряда ВВ, кг	0,7
Габаритные размеры, мм:	
длина	226
ширина	66
высота (со сложенными ножками)	155
Тип ВВ	ПВВ-5А
Горизонтальный угол разлета осколков, град	54
Радиус сплошного поражения незащищенной живой силы, м	50–58
Ширина зоны сплошного поражения (на дальность 50–58 м), м	45–54
Приведенная площадь поражения, м²	1514–1910
Дальность поражения легкового и грузового автотранспорта и живой силы в нем, м	до 30
Температурный диапазон применения, °С	определяется применяемым взрывателем от –40 до +50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Directional fragmentation antipersonnel mine
Weight, kg:	
Mine	2
Explosive	0.7
Dimensions, mm:	
length	226
width	66
height (with folded legs)	155
Type of explosive	PVV-5A
Fragmentation spread arc, deg	54
Effective lethal radius, m	50–58 (against manpower)
Lethal frontage, m (with effective lethal radius of 50-58 m)	45–54
Circular burst area, m²	1,514–1,910
Effective penetration distance of soft-skinned vehicles with personnel in, m	Up to 30
Operational temperature range, °C	Fuse-dependant (–40 to +50)
Guaranteed shelf life, years	10

Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-90

Предназначена для минирования местности установкой мин вручную на грунт с маскировкой растительностью или снегом, а также на деревьях и местных деревянных элементах, против живой силы и небронированной техники противника.

Мина МОН-90, неокончательно снаряженная, состоит из пластмассового корпуса с готовыми поражающими элементами, заряда ВВ с двумя передаточными детонаторами, на корпусе мины имеется прицел, в его нижней части – фланец для крепления на штанге. В комплект мины входят штанга с рукояткой, штырь, гвозди, втулки, футляры. Мина может применяться в управляемом режиме с использованием

The MON-90 directional fragmentation antipersonnel mine

The mine is normally surface-laid manually under camouflaging vegetation or snow, or emplaced on trees, wooden posts, metal constructions and other objects to attack enemy manpower and thin-skinned vehicles.

The unfused MON-90 mine's plastic casing houses the fragmentation of ball-bearing or chopped steel rod, the main charge with two angled fuse wells, and mounts a sighting assembly and a bracket mounting saddle on the underside. The complete set of the mine normally includes swiveling brackets, a clamp, a tree spike, nails, and other requisite stuff. The mine may be fired electroni-

комплектов КРАБ-ИМ, УМП-3, а также в автономном с взрывателями замедленного действия ВЗД-144ч, ВЗД-6ч, электромеханическими взрывателями МВЭ-72, МВЭ-92, МВЭ-НС, другими перспективными взрывателями и комплектами, что обеспечивает возможность применения мины различными видами Вооруженных сил России.

Мина МОН-90 функционирует следующим образом. При срабатывании исполнительного механизма взрывателя или электродетонатора происходит подрыв передаточного детонатора, заряда ВВ и направленное метание продуктами детонации двухслойного блока готовых поражающих элементов в секторе осколочного поражения, при этом обеспечивается высокоэффективное поражение живой силы, в том числе в бронежилетах, а также небронированной техники противника.

cally for which KRAB-IM and UMP-3 fuse assemblies are used, or mechanically with VZD-114ch, VZD-6ch delay action fuses, or MVE-72, MVE-92 and MVE-NS electric fuses, and other applicable fuses and fusing arrangements, which makes it possible to keep the mine in inventories of various services of the Russian Armed Forces.

Typical operation:

During either electrical or mechanical operation, the detonator initiates the main charge, projecting the shrapnel in horizontal fan-shaped pattern directly to a target, effectively killing enemy manpower including personnel in armor vests and thin-skinned vehicles.

Тактико-технические характеристики	
Тип	осколочная, направленного поражения
Масса мины общая, кг	12,1
Масса заряда ВВ, кг	6,2
Габаритные размеры, мм:	
длина	345
ширина	153
высота	202
Тип ВВ	ПВВ-5А
Ширина зоны сплошного поражения (незащищенной живой силы на дальности 90 м), м	60
Температурный диапазон применения, °С	определяется применяемым взрывателем (от –50 до +50)
Время установки одним сапером, мин.	8
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Directional fragmentation antipersonnel mine
Weight, kg:	
Mine	12.1
Explosive	6.2
Dimensions, mm:	
length	345
width	153
height	202
Type of explosive	PVV-5A
Lethal frontage, m (with effective lethal radius of 90 m)	60
Operational temperature range, °C	Fuse-dependant (–50 to +50)
Emplacement time, minutes	8
Guaranteed shelf life, years	10

Противопехотная кассетная осколочная мина ПОМ-2

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетной системой ВСМ-1, авиационными системами на основе малогабаритного универсального контейнера КМГУ, системой минирования на основе 122-мм РСЗО, универсальным минным заградителем УМЗ, а также переносным комплектом минирования ПКМ против живой силы противника.

Мина ПОМ-2 состоит из стального стакана с закрепленным на нем ленточным стабилизатором, пиротехнического замедлительного кольца, вышибного заряда и боевого элемента, включающего устройство установки на грунте в ориентированное положение в виде подпружиненных лапок, взрывателя с механизмом автоматического разброса 4-нитевых датчиков-растяжек, ис-

The POM-2 scatterable fragmentation antipersonnel mine

The POM-2 mine is normally laid using VSM-1 helicopter mine dispensers, KMGU small-size canister mine pad, 122-mm MLRS-based mine dispensing systems, UMZ multipurpose mine dispensers, and PKM portable mine dispensing systems to attack enemy manpower.

The POM-2 mine's cylindrical cast-steel tubular casing has ribbon stabilizers and houses pyrotechnical delay mechanism, the propelling charge, six spring-loaded metal fins for bringing the mine in the upright position on the ground, the cruciform tripwire dispenser on the top and a central fusing system, and the detonator assembly with hydraulic self-destruct mechanism, and the main body made up of the fragmentation casing and the main charge.

Typical operation:

During the ejection from the carrier munition (a mine canister, an airborne

полнительно-детонирующим механизмом предохранительного типа и гидромеханическим устройством самоликвидации, а также боевой части, состоящей из осколочного корпуса и заряда ВВ.

Функционирование мины ПОМ-2 происходит следующим образом. При отстреле из кассеты, блока авиационного контейнера или головной части реактивного снаряда происходит зажжение пиротехнического замедлительного кольца, при помощи ленточного стабилизатора мина ориентируется на полете головной частью в сторону поверхности земли, после заглубления в грунт происходит последовательно отстрел боевого элемента из стакана, срабатывание пиротехнической цепи взрывателя, обеспечивающей раскрытие лапок с установкой на грунте в положение, близкое к вертикальному, и автоматический разброс нитевых растяжек, после чего мина переводится в боевое положение ожидания цели. При зацеплении пехотинцем за растяжку происходит срабатывание исполнительно-детонирующего механизма взрывателя, подрыв заряда ВВ, круговой разлет осколков и поражение цели. При отсутствии цели мина через определенный промежуток времени самоликвидируется.

container or a rocket warhead), a pyrotechnic delay in the mine is ignited to begin the arming sequence. The ribbon stabilizer is used to land the mine with the warhead downward. Shortly after landing and digging-in, a small propellant charge ejects the mine from its tubular casing, allowing the spring-loaded fins to deploy and bring the mine in an upright position. Then the cruciform top section is blown off by another charge to release four spools of plastic tripwire, after which the mine is armed. When a wire is tripped, the detonator assembly actuates the main charge and the body shatters to create fragmentation. In the absence of targets the mine will self-destruct at a time selected and set prior to launch.

Тактико-технические характеристики	
Тип	кассетная осколочная противопехотная
Масса мины общая, кг	1,6
Масса заряда ВВ, кг	0,12
Габаритные размеры:	
диаметр, мм	63
высота, мм	180
Тип ВВ	тротил
Тип взрывателя	контактный механический с нитевыми растяжками
Время дальнего взведения, с	50
Время самоликвидации, час	4–100
Длина датчиков-растяжек, м	10
Радиус сплошного поражения, м	16
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Гарантийный срок хранения	10 лет

Basic Characteristics	
Type	Scatterable fragmentation antipersonnel mine
Weight, kg:	
Mine	1.6
Explosive	0.12
Dimensions, mm:	
diameter	63
height	180
Type of explosive	TNT
Type of fuse	Percussion fuse with tripwire
Arming delay time, sec	50
Self-destruction time, hours	4–100
Tripwire length, m	10
Effective lethal radius, m	16
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years	10

Кассета КПОМ-2

Предназначена для размещения, хранения, транспортирования и установки противопехотных осколочных мин ПОМ-2 на местности средствами дистанционного минирования.

Кассета КПОМ-2 состоит из стакана, электрокапсюльной втулки ЭКВ-30М, вышибного порохового заряда, блока с четырьмя минами, крышки.

При подаче импульса электрического тока на электрокапсюльную втулку она срабатывает, воспламеняя вышибной заряд. Под действием давления пороховых газов лапки разгибаются, пороховые газы выбрасывают блок с минами из стакана. При выходе блока под действием пороховых газов от разделительных зарядов мины разбрасываются в стороны, рассеиваются набегающим потоком воздуха и приземляются на землю.

Кассеты КПОМ-2 применяются в вертолетных системах минирования ВСМ-1, универсальных минных заградителях УМЗ и переносных комплектах минирования ПКМ.

The KPOM-2 mine dispensing canister

The canister is designed to contain, transport and dispense POM-2 scatterable fragmentation antipersonnel mines.

The KPOM-2 canister consists of the dispensing tube, the EKV-30M primer, the propelling charge, four POM-2 mines and the plug.

On impact the piezo fuse initiates the EKV-30M primer, which activates the propelling charge. Forced by the expanding powder gases, the mines are ejected from the dispensing tube. Additional splitting charges are used to direct the mines in different sides.

KPOM-2 mine canisters are normally used in VSM-1 helicopter mine dispensing systems, UMZ multipurpose mine dispensers and man-portable PKM mine dispensers.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг	9,6
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	140
длина	480
Количество мин в кассете, шт.	4
Масса вышибного заряда, кг	0,01
Масса разделительного заряда, кг	два заряда по 0,0013
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg	9.6
Dimensions, mm:	
diameter	140
length	480
Mines in canister	4
Propelling charge weight, kg	0.01
Splitting charge weight, kg	2x 0.0013
Operational temperature range, °C	–40 to +50

Противопехотная кассетная фугасная мина ПФМ-1С

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетной системой ВСМ-1, авиационными системами на основе малогабаритного универсального контейнера КМГУ, системой минирования на основе 220-мм РСЗО, универсальным минным заградителем УМЗ, а также переносным комплектом минирования ПКМ против живой силы противника. Поражает колесо автомобиля.

Мина ПФМ-1С состоит из пластмассового корпуса с аэродинамическим крылом, снаряженного жидким ВВ, гидромеханического взрывателя предохранительного типа с механизмом дальнего взведения и устройством самоликвидации. Датчиком цели мины служит корпус с жидким ВВ. Мины размещаются в блоках.

Мина ПФМ-1С функционирует следующим образом. При отстреле блоков с минами из кассеты, из блока авиационного контейнера или головной части реактивного снаряда происходит освобождение штока механизма дальнего взведения гидромеханического типа, мины рассеиваются под воздействием набегающего потока за счет смещения центров массы и давления. После приземления исполнительный механизм взрывателя устанавливается в боевое положение ожидания цели поражения. При наступании на мину происходит срабатывание гидромеханического исполнительного механизма взрывателя, взрыв заряда ВВ и поражение ноги пехотинца. При отсутствии цели мина через определенный промежуток времени самоликвидируется.

PFM-1S scatterable antipersonnel blast mine

The mine is normally planted with the help of the VSM-1 helicopter mine dispensing system, KMGU canister mine pads, 220-mm MLRS-based mine dispensers, UMZ multipurpose mine dispensing systems or man-portable PKM mine dispensing systems, and is used against enemy manpower or wheels of vehicles.

The PFM-1S mine is cast into plastic and has a flat wing on one of the sides. The casing houses liquid main charge, the hydraulic safety fuse with a delay mechanism and a self-destruct mechanism. The bulbous casing with the liquid explosive inside is used to actuate the hydraulic fuse. The mines are packed in dispensers.

Typical operation:

When the mine is ejected from the canister, or an airborne container or a rocket warhead, the strip is pulled out from the slots in the end of the fuse, freeing the plunger of the delay mechanism. Mines are then dispersed under air drag effect due to the altered center of weight and pressure. After landing, the mine gets armed in wait for the target. After arming, pressure on the bulbous portion of the mine forces the liquid explosive into the base of the hydraulic fuse, which blows up initiating the main explosive and attacking the leg. In the absence of targets the mine will self-destruct at a time selected and set prior to launch.

Тактико-технические характеристики	
Тип	кассетная фугасная противопехотная
Масса мины общая, кг	0,08
Масса заряда ВВ, кг	0,04
Габаритные размеры, мм:	60 x 64 x 20
Тип ВВ	ВС-6Д
Материал корпуса	полиэтилен модифицированный
Тип взрывателя	гидромеханический нажимной
Время дальнего взведения, мин.	1–10
Время самоликвидации, час.	1–40
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до + 50
Гарантийный срок хранения, годы	10

Basic Characteristics	
Type	Scatterable antipersonnel blast mine
Weight, kg:	
Mine	0.08
Explosive	0.04
Dimensions, mm:	60 x 64 x 20
Type of explosive	VS-6D
Case material	Plastic, modified
Type of fuse	Hydraulic pressure fuse
Arming delay time, minutes	1–10
Self-destruction time, hours	1–40
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years	10

Противопехотная кассетная мина ПОМ-1С

Предназначена для дистанционного минирования местности вертолетной системой ВСМ-1, авиационными системами на основе малогабаритного универсального контейнера КМГ, универсальным минным заградителем УМЗ, а также переносным комплектом минирования ПКМ против живой силы противника.

Мина ПОМ-1С содержит металлический осколочный корпус, состоящий из двух полусфер с аэродинамическими приливами – грунтозацепами, заряд ВВ и электромеханический взрыватель с устройством дальнего взведения, предохранительной чекой, устройством самоликвидации, подпружиненными нитевыми датчиками-растяжками, удерживаемых в гнездах корпуса крестовинами из пружинной стали, электронным блоком с шариковым замыкателем.

Мина ПОМ-1С функционирует следующим образом. При отстреле мины из кассеты происходит снятие проволочной чеки, освобождается шток механизма дальнего взведения гидромеханического типа. Мина в набегающем потоке закручивается, рикошетирует от грунта и устанавливается на его поверхности. После отработки механизма дальнего взведения происходит автоматический сброс крестовин, разброс нитевых растяжек, после чего взрыватель мины переводится в боевое положение ожидания цели. При зацеплении пехотинцем за одну из нитевых растяжек происходит взрыв заряда ВВ, круговой разлет осколков и поражение цели. При отсутствии цели мина через определенный промежуток времени самоликвидируется.

The POM-1S scatterable antipersonnel mine

The mine is normally planted with the help of the VSM-1 helicopter mine dispensing system, KMGU multirole canister mine pads, UMZ multipurpose mine dispensing systems or man-portable PKM mine dispensing systems, and is used against enemy manpower.

The POM-1S mine's cast steel fragmentation casing is made of two semispheres with aerodynamic fins that are also used to bring the mine into requisite position on the ground. The casing houses the main charge, the electromechanical fuse with an arming delay mechanism and a safety lock pin, a self-destruct mechanism, a spring-loaded tripwire held in place by crucifix springs, and an electronic unit with ball-type detonator.

Typical operation:

When the mine is ejected from the canister, the lock pin is detached freeing the plunger of the arming delay mechanism. The mine spins in the air stream, and ricochets from the ground at landing to adopt a requisite position. After the arming delay time is over, the crucifix springs unbend to release spools of plastic tripwire to complete the arming sequence. When a wire is tripped, the main charge blows up the casing to form fragmentation that kills the target. In the absence of targets the mine will self-destruct at a time selected and set prior to launch.

Тактико-технические характеристики	
Тип	кассетная осколочная противопехотная
Масса мины общая, кг	0,75
Масса заряда ВВ, кг	0,1
Габаритные размеры, мм:	∅ 80,4
Тип ВВ	тротил
Тип взрывателя	контактный электромеханический с нитевыми растяжками
Материал корпуса	графитизированная сталь
Количество датчиков цели, шт.	8
Длина датчиков-растяжек, м	6
Радиус сплошного поражения незащищенной живой силы, м	4
Механизм дальнего взведения	гидромеханический
Время дальнего взведения, с	60–600
Механизм самоликвидации	гидромеханический
Время самоликвидации, ч	1–40
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Гарантийный срок хранения, годы	5 (по источнику тока)

Basic Characteristics	
Type	Scatterable antipersonnel fragmentation mine
Weight, kg:	
Mine	0.75
Explosive	0.1
Dimensions, mm:	
Diameter	80.4
Type of explosive	TNT
Type of fuse	Electromechanical percussion fuse with tripwire
Case material	Graphitic steel
Number of tripwires	8
Tripwire length, m	6
Effective lethal radius, m	4 (soft personnel)
Type of arming delay mechanism	Hydromechanical
Arming delay time, sec	60–600
Type of self-destruct mechanism	Hydromechanical
Self-destruction time, hours	1–40
Operational temperature range, °C	–40 to +50
Guaranteed shelf life, years (with battery)	5

Противотранспортные мины

Anti-transportation mines

Противотранспортная мина МЗУ-С

Предназначена для минирования автомобильных и железных дорог, военных и промышленных объектов.

Мина МЗУ-С состоит из взрывателя ВМЗУ-С и основного заряда. Взрыватель ВМЗУ-С состоит из корпуса с футляром, механизмов ручного и дистанционного управления, источника тока (элемент 373), блока с механизмами дальнего взведения и самоликвидации, вибрационного и магнитного датчиков цели, элементов неизвлекаемости и необезвреживаемости, переключателя рода работы. Вибрационный датчик цели обеспечивает реагирование мины на вибрационное поле движущегося железнодорожного состава. Магнитный датчик цели вызывает срабатывание мины при изменении магнитного поля движущимися транспортными средствами. Элементы неизвлекаемости и необезвреживаемости вызывают срабатывание мины при попытке ее снятия. Взрыватель обеспечивает самоликвидацию мины через заданное время. Переключатель рода работы имеет три положения: «Объект», «Авто», «Поезд».

Мины МЗУ-С устанавливаются вручную.

The MZU-S railroad mine

The MZU-S is designed to mine automobile roads and railroads, critical military and industrial installations.

The mine is made up of the VMZU-S fusing mechanism and the main charge. The fusing mechanism is cast in a metal hull that also houses manual and remote control mechanisms, a battery (Element 373), and an arming delay and self-destruct unit, vibration and magnetic influence sensors, a mode lever, and anti-removal or anti-handling devices preventing mine's neutralization or disarming. The vibration sensor makes the mine susceptive to vibrations of a moving railway train. The magnetic influence sensor actuates the mine in response to the magnetic signature of a moving target. The anti-removal devices actuate the mine in case of attempts to neutralize or disarm it. The mine will self-destruct after a certain period of time. The mode lever has three options: Installation, Car, Train.

The mine is normally laid manually.

Тактико-технические характеристики	
Тип	противотранспортная, фугасная
Масса, кг:	
мины (с взрывателем)	19
взрывателя	3
основного заряда ВВ (тротил)	12
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	200
высота	453
Материал корпуса	сталь
Тип взрывателя	неконтактный
Механизмы дальнего взведения и самоликвидации	электрохимические
Время дальнего взведения, мин	от 10 до 180
Время замедления при установке в качестве объектной, сут.	от 0 до 60
Время самоликвидации при установке мины в качестве противотранспортной, сут.	от 1 до 60
Глубина установки, м:	
на автомобильной дороге	0,2–1,0
на железной дороге	0,5–1,5
Температурный диапазон применения, °С	от –15 до +40

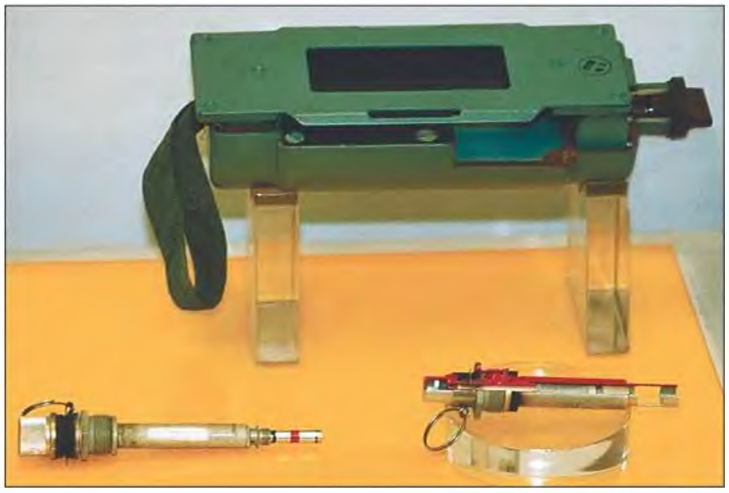
Basic Characteristics	
Type	Railroad blast mine
Weight, kg:	
mine, fused	19
fuse	3
Explosive (TNT)	12
Dimensions, mm:	
diameter	200
height	453
Case material	Steel
Type of fuse	Proximity
Type of arming delay and self-destruct mechanisms	Electromechanical
Arming delay time, minutes	10 to 180
Delay time in object destruction role, days	0 to 60
Self-destruction time in anti-transportation role, days	1 to 60
Emplacing depth, m:	
on highway	0.2–1.0
on railroad	0.5–1.5
Operational temperature range, °C	–15 to +40

Средняя прилипающая мина СПМ с взрывателем замедленного действия ВЗД-1М

Предназначена для повреждения боевой и промышленной техники, боевых и транспортных машин, подвижного железнодорожного состава и других объектов.

The SPM time-delay limpet mine with VZD-1M fusing system

The mine is designed to damage military hardware and machinery, combat and transport vehicles, railway trains and installations.



Мина СПМ состоит из корпуса, заряда ВВ, двух магнитов и взрывателя замедленного действия ВЗД-1М. Каждая мина комплектуется стальной пластиной, поясным ремнем с карабином (один на две мины) и гаечным ключом (один на восемь мин). Каждый взрыватель комплектуется шестью сменными металлоэлементами. Один установлен во взрывателе, а остальные в бумажном пакете укладываются в футляр вместе со взрывателем. Время замедления взрывателя зависит от номера металлоэлемента и температуры, и колеблется в пределах от 4 минут до 981 часа.

Мины СПМ позволяют установку в воде и могут применяться для повреждения мелких судов и других объектов в воде.

The mine' casing houses the main charge, two magnets and the VZD-1M time-delay fuse. Each mine is additionally equipped with a magnetic keeper plate, a webbing carrying strap (one for two mines) and a wrench (one for eight mines). Each fuse has six replaceable lead delay strips. One is installed in the fuse and the others are kept in a paper wrap in the fuse assembly box. The delay time depends on the appropriate lead delay strip and the operational temperature range, and ranges from four minutes to 981 hours.

The SPM mine can be emplaced in water and may be used to damage boats and other floatation craft.

Тактико-технические характеристики	
Тип	объектная, фугасная
Масса, кг:	
мины	3
заряда ВВ	1
Габаритные размеры, мм:	
длина	280
ширина	115
высота	75
Тип взрывателя	механический
Время замедления	зависит от номера металлоэлемента
Сила притяжения мины магнитами к стальному листу толщиной 1 см, Н	400–600
Глубина установки в воде, м	до 10
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +40

Basic Characteristics	
Type	Limpet blast mine
Weight, kg:	
Mine	3
Explosive	1
Dimensions, mm:	
length	280
width	115
height	75
Type of fuse	Percussion fuse
Delay time	Depends on lead delay strip
Magnetic attraction force to a 1-cm thick steel plate, N	400–600
Water emplacement depth, m	up to 10
Operational temperature range, °C	–40 to +40

Устройство для принудительной остановки автомобиля «Спрут»

Предназначено для принудительной остановки автомобиля в операциях спецподразделений при захвате террористов.

Устройство «Спрут» содержит программируемый взрыватель с магнитным датчиком, электронным блоком со счетчиком оборотов колеса, электровоспламенителем и предохранительным тросиком-чекой, а также исполнительное взрывное устройство с пиротехническим усилителем и четырьмя малогабаритными капсюлями-детонаторами. Взрыватель и исполнительное взрывное устройство размещены в резиновом корпусе.

Функционирование устройства «Спрут» происходит следующим образом. Устройство устанавливается скрытно в колесо автомобиля, предоставляемого террористам по их требованию, между его покрышкой и камерой. При этом перед установкой производится программирование взрывателя путем задания требуемого числа оборотов колеса (пройденного расстояния) до момента срабатывания. После монтажа колеса удаляется тросик-чека, при этом включается электропитание

The Sprut truck stopping device

The Sprut is designed to force an automobile to stop in the course of Special Forces counterterrorist operations.

The device contains a programmable fusing mechanism with magnetic fuse, an electronic wheel rotation counter, an electronic primer, a safety ripcord and a detonator assembly with a pyrotechnical charge and four small-size detonators. The fusing mechanism and the detonator assembly are cast in rubber casing.

Typical operation:

The Sprut is normally emplaced stealthily into the tire of the vehicle, granted to terrorists at their request. The fuse is preinstalled to actuate the detonator assembly after an appropriate wheel rotation number (mileage) is reached.

взрывателя, автомобиль предоставляется террористам. При движении автомобиля взрыватель автоматически отсчитывает число оборотов колеса и на заданном обороте (расстоянии) выдает электрический сигнал на срабатывание электровоспламенителя. Электровоспламенитель поджигает пиротехнический усилитель, который передает огневой импульс на капсюли-детонаторы, капсюли взрываются и разрушают камеру колеса, имитируя его случайный прокол, при этом террористы вынуждены остановить автомобиль в требуемом месте, где производится их захват, либо другие действия спецподразделения.

Эксперименты показали, что взрыв устройства аналогичен хлопку при случайном проколе колеса, при этом автоподкачка шин грузового автомобиля не действует.

As soon as the device is emplaced, the safety lock wire is removed to actuate the electric power supply unit of the fuse, after which the vehicle is handed over to terrorists. During the move of the vehicle, the wheel rotations counter counts the rotations and the mileage, and when the appropriate setting is reached, it initiates the primer that ignites the pyrotechnical charge. The flash reaches the detonator assembly, which blows up the tire simulating its puncture, and forcing the terrorist to stop the vehicle at a place appropriate for the Special Forces to apprehend them or take other actions against them.

Experimental testing showed that at the actuation the device makes the sound similar to the sound of a simple tire puncture, but renders the tire inflation equipment of trucks ineffective.

Тактико-технические характеристики	
Тип	специальное взрывное устройство
Масса устройства общая, кг	0,43
Габаритные размеры, мм:	
длина	182
ширина	82
высота	41
Тип взрывателя	электронный программируемый
Тип оборудуемого автомобиля	автобус, грузовой автомобиль
Задаваемая дистанция проезда автомобиля до срабатывания, км	0,1–60
Дискретность установки дистанции в зависимости от типа автомобиля, м	100–200
Температурный диапазон применения, °С	от –30 до +80
Гарантийный срок хранения, годы	10 (без источника тока)

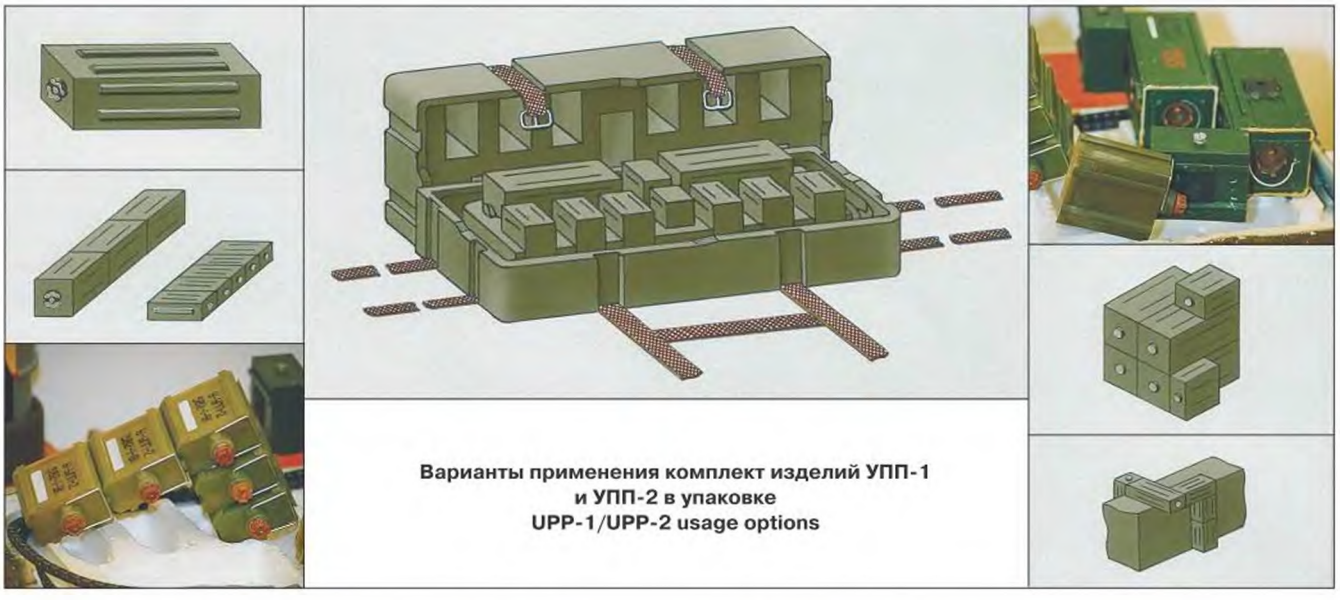
Basic Characteristics	
Type	Special purpose blasting device
Weight, overall, kg	0.43
Dimensions, mm:	
length	182
width	82
height	41
Type of fuse	Electronic, programmable fuse
Type of vehicle	Bus, truck
Allowed programmable mileage, km	0,1–60
Minimum programmable movement depending on type of vehicle, m	100–200
Operational temperature range, °C	–30 to +80
Guaranteed shelf life, years (without battery)	10

Комплект изделий УПП-1 и УПП-2 в упаковке

Предназначены для проведения взрывных работ на суше и в воде.

The UPP-1 and UPP-2 complete sets of explosive charges

The complete sets of charges are intended for blasting operations on land and water.



Варианты применения комплект изделий УПП-1 и УПП-2 в упаковке
UPP-1/UPP-2 usage options

Комплект состоит из зарядов УПП-1, УПП-2, взрывателя ВЗ-36, магнитов, резиновых шнуров и капроновой ленты. Из зарядов могут формироваться сосредоточенные, линейные и сложной конфигурации заряды.

The set is made up of UPP-1 or UPP-2 charges, the VZ-36 fusing system, magnetic plates, rubber wires and nylon band. The charges may be used to form concentrated demolition charges, ribbon charges and complex charges.

Тактико-технические характеристики

	УПП-1	УПП-2
Масса ВВ зарядов, кг	0,8	0,2
Габаритные размеры, мм		
Длина х ширина х высота	173 х 77 х 76	100 х 76 х 41
Средство взрывания	электронный взрыватель ВЗ-36 и штатные детонаторы	
Время замедления	минуты–6, 15, 45; часы–1, 2, 6, 12, 18, 24;	
Глубина установки в воде, м	100	10
Время нахождения в воде, ч	30	30
Температурный диапазон применения, °С:		
на воздухе	от –50 до +55	
в воде	от –2 до +35	

Basic Characteristics

	UPP-1	UPP-2
Explosive charge weight, kg	0.8	0.2
Dimensions, mm		
Length x Width x Height	173x77x76	100x76x41
Type of fuse	Electronic V3-36 fuse and organic detonators	
Delay time:	minutes-6, 15, 45; hours-1, 2, 6, 12, 18, 24;	
Water emplacement depth, m	100	10
Time in water, hours	30	30
Operational temperature range, °C:		
in air	–50 to +55	
in water	–2 to +35	

Противодесантные мины

Anti-landing mines

Противодесантная мина ПДМ-2

Предназначена для минирования прибрежной зоны моря, рек, озер против десантно-высадочных средств противника, преодолевающих водную преграду.

Мина ПДМ-2 состоит из корпуса, снаряженного зарядом ВВ, взрывателя ВПДМ-2 со штангой и подставки. Подставка может собираться в двух вариантах: высокой и низкой.

При воздействии плавсредства на штангу она наклоняется вместе с головкой взрывателя. При наклоне головки взрывателя на угол 10–15° происходит взрыв мины. Под действием взрыва в подводной части десантного плавающего средства образуется пробоина.

Установка мин ПДМ-2 производится с плавсредств. Мины на низкой подставке могут устанавливаться вручную.

The PDM-2 anti-landing mine

The mine is normally emplaced in coastal waters of seas, rivers and lakes, and is designed to primarily counter landing craft and amphibious vehicles of the enemy at fording.

The mine consists of a case housing the main charge, the VPDM-2 fusing mechanism with a tilt-rod, and a steel base, optionally on high or low stands.

When a landing craft or other floatation craft gets in contact with the tilt-rod, the latter deflects and initiates the fuse. A 10–15° degree deflection of the rod actuates the mine, which blows underwater making a whole in the submerged part of the craft.

The PDM-2 mines are normally laid from floatation craft. Mines on low stands are emplaced manually.

Тактико-технические характеристики

Тип	донная, фугасная
Масса, кг:	
на низкой подставке	100
на высокой подставке	135
заряда ВВ (тротил)	15
Высота мины с взрывателем, мм:	
на низкой подставке	1400
на высокой подставке	2100–2700
Тип взрывателя	контактный
Усилие срабатывания, Н	400–500
Глубина установки, м:	
на низкой подставке	1,5–2,4
на высокой подставке	2,4–3,8
Штормоустойчивость мины, балл:	
на низкой подставке	до 6
на высокой подставке	до 5

Basic Characteristics

Type	River-bottom blast mine
Weight, kg:	
on low stand	100
on high stand	135
explosive (TNT)	15
Mine height, fused, mm:	
on low stand	1,400
on high stand	2,100–2,700
Type of fuse	Percussion fuse
Operational pressure range, N	400–500
Water emplacement depth, m:	
on low stand	1.5–2.4
on high stand	2.4–3.8
Storm resistance, Beaufort number:	
on low stand	sup to 6
on high stand	up to 5

Противодесантная кассетная мина ПДМ-4

Предназначена для минирования прибрежной зоны морей, рек, озер против десантно-высадочных средств противника, преодолевающих водную преграду.

Малогабаритная кассетная мина ПДМ-4 состоит из боевой части, якоря, неконтактного магнитного взрывателя и размещена в кассете КПДМ-4.

При подаче импульса электрического тока на электрокапсюльную втулку она срабатывает, воспламеняя вышибной заряд. Под действием давления пороховых газов лапки разгибаются, пороховые газы выбрасывают мину из стакана. Мина входит в воду якорем вниз и погружается на дно. По истечении времени гидромеханического замедлителя (4–7 мин.) механизм отделения мины от якоря освобождает боевую часть мины. Боевая часть мины всплывает и вытягивает фал с резиновым амортизатором на установленную длину. При появлении цели в зоне реагирования взрывателя происходит взрыв заряда ВВ мины.

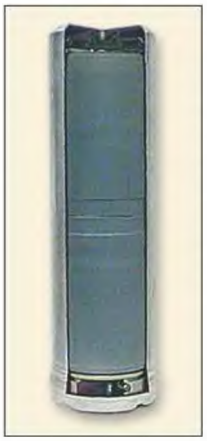
При отсутствии воздействия на мину ПДМ-4 ее срабатывание происходит по истечении времени самоликвидации.

Мины ПДМ-4 устанавливаются с помощью системы минирования ВСМ-1, универсального минного заградителя УМЗ и переносного комплекта минирования ПКМ.

The PDM-4 amphibious cluster mine

The mine is planted near sea, lake coasts and river banks to counter a successful enemy amphibious assault.

The PDM-4 consists of the charge, anchor, and magnetic proximity fuse. It is used as part of the KPDM-4 cluster.



As the electric pulse comes to the electric primer, the primer ignites the booster. Gas pressure causes the mine claws to open, and the booster ejects the mine from the cluster shell. The mine enters water anchor down and sinks to the bottom. The hydromechanical delay element is then activated and releases the anchor within 4min to 7min. The encased charge buoys up with a wire with a rubber shock absorber beyond it. Once a target appears inside the magnetic fuse operational area, the fuse detonates the main charge.

If no target has appeared, the PDM-4 is self-destroyed.

The PDM-4s are compatible with the VSM-1, UMZ mine dispensers, and the man-portable PKM minelaying system.

Тактико-технические характеристики	
Тип мины	кассетная, якорная, противодесантная
Масса, кг:	
кассеты с миной	9,2
мины	7,7
заряда ВВ (МС-2Ц)	2,7±0,15
Габаритные размеры, мм:	
кассеты	140 x 480
укпаковки с кассетами	729 x 429 x 400
Тип взрывателя	неконтактный (индукционный с механической и пиротехнической ступенями предохранения и самоликвидацией)
Тип механизма дальнего взведения	электронный
Время дальнего взведения, мин	9±10%
Тип самоликвидации, ч	электронный
Время самоликвидации, ч	24±4
Источник тока	встроенный, ампульный (ТЛА-0,05)
Глубина установки, м	3–10
Штормоустойчивость, балл	до 4
Устойчивость на течении, м/с	до 0,5
Температурный диапазон применения, °С	от –4 до +30
Средства установки	ВСМ-1, ПКМ, УМЗ

Basic Characteristics	
Type/purpose	cluster
anchor/amphibious	
Weight, kg:	
cluster + mine	9.2
mine	7.7
explosive (MS-2Ts)	2.7±0.15
Dimensions, mm:	
cluster	140 x 480
cluster pack	729 x 429 x 400
Fuse	proximity (induction-operated with mechanical and pyrotechnical arming and a self-destruction mechanism)
Remote arming	electronic
Remote arming time, min	9±10%
Self-destruction	electronic
Self-destruction time, hrs	24±4
Power unit	built-in encapsulated (TLA-0.05)
Operational depth, mestopolozheni	3–10
Storm immunity, force	4
Current immunity, mps	0.5
Operational temperatures limit, °C	–4 to +30
Compatible minelaying systems	VSM-1 PKM, UMZ

Якорная речная мина ЯРМ

Предназначена для минирования рек, озер и водохранилищ против десантно-высадочных средств противника, преодолевающих водную преграду.

Мина ЯРМ состоит из корпуса, снаряженного зарядом ВВ, взрывателя ВРМ-2 с крестовиной и якоря с механизмом автоматической установки на заданное заглубление.

The YaRM anchored river-bottom mine

The mine is normally emplaced in coastal waters of seas, rivers and lakes, and is designed to primarily counter landing craft and amphibious vehicles of the enemy at fording.

The mine consists of a case, housing the main charge and the VRM-2 fuse with cruciform arrangement, and an automatic anchoring mechanism to place the mine at a set depth.

При воздействии плавсредства на крестовину головка взрывателя наклоняется и происходит взрыв мины. Под действием взрыва в подводной части десантного плавающего средства образуется пробоина.

Установка мин ЯРМ производится с плавсредств, оборудованных простейшими приспособлениями.

When an amphibious vehicle or a landing craft presses the cruciform arrangement, the fuse tilt-rod deflects and triggers the mine, which blows underwater making a hole in the submerged part of the craft.

The mine is normally emplaced from floatation craft with simple additional fittings.

Тактико-технические характеристики	
Тип мины	якорная, фугасная
Масса, кг:	
мины	13
заряда ВВ (тротил)	3
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	275
высота	510
Тип взрывателя	контактный
Глубина установки, м	1–12
Заглубление мины (расстояние от поверхности воды до крестовины), м	0,1–1,3
Усилие срабатывания контактных замыкателей, Н	6–9
Устойчивость на течении, м/с	до 1

Basic Characteristics	
Type	Anchored river-bottom blast mine
Weight, kg:	
Mine	13
Explosive (TNT)	3
Dimensions, mm:	
diameter	275
height	510
Type of fuse	Percussion fuse
Water emplacement depth, m	1–12
Submergence (distance from water surface to cruciform arrangement), m	0.1–1.3
Operational pressure range, N	6–9
Stream velocity, mps	up to 1

Специальные средства

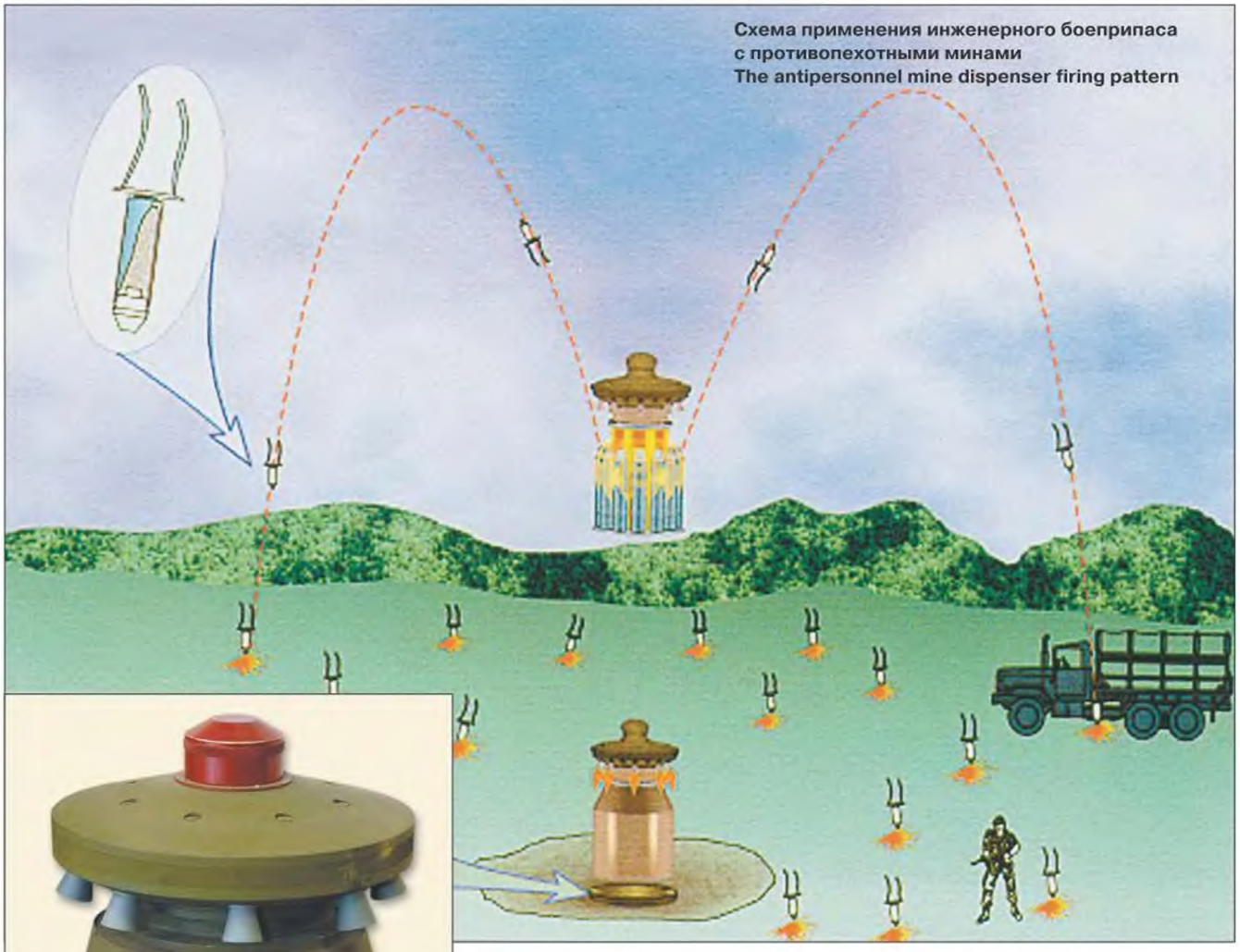
Special means

Инженерный боеприпас с кассетной боевой частью

Предназначен для борьбы с небронированными наземными целями и живой силой. Несет боевое дежурство в транспортно-пусковом контейнере (ТПК) под слоем маскировочного грунта. Снаряжается осколочными боевыми элементами. Приводится в действие по радиокоманде. Допускается многократная переустановка на новое место несения боевого дежурства. Возможны совместная разработка и производство с иностранными партнерами.

Cluster warhead engineering ammunition

The ammunition is used against soft-skinned vehicles and enemy manpower. It is normally buried in the ground with its organic transport and launch container. The ammunition has a fragmentation load. Radio commands are used to trigger the charge. The ammo may be repositioned repeatedly. Joint development and production with foreign partners are possible.



Тактико-технические характеристики	
Масса (в ТПК), кг	⩽100
Диаметр (в ТПК), м	⩽0,6
Высота (в ТПК), м	⩽1
Продолжительность непрерывного дежурства, сут.	не менее 30
Площадь поражения в радиусе 100 м, м^2	25000
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight containerized, kg	⩽100
Diameter containerized, m	⩽0.6
Height containerized, m	⩽1
Uninterrupted combat endurance, days	minimum 30
Lethal area within 100m, m^2	25,000
Operational temperature range, °C	–40 to +50

Противовертолетная мина

Предназначена для поражения целей высокоскоростным ударным ядром на дальности до 180 м.

Мина может применяться для: защиты военных и гражданских объектов от атак вертолетов; защиты участков морского побережья, где возможен вертолетный десант; защиты от вертолетного разминирования параллельно с противотанковыми минами; блокирования взлетных полос аэродромов противника; блокирования мест возможных запасных аэродромов или аэродромов рассредоточения; психологического воздействия на пилота вертолета с целью принуждения пилотирования на больших высотах.

Мина с помощью акустической системы обнаруживает цель на дальности до 800 м, разворачивает боевую часть в сторону цели и, сканируя с помощью многочастотного ИК датчика, определяет истинное направление на цель и момент подрыва боевой части. Боевая часть представляет собой одно или несколько ядер общей массой около 500 г, летящих в направлении цели со скоростью 2500 м/с.

Directional anti-helicopter shaped charge mine

The mine is used against targets at altitudes of up to 180 m with a high-speed warhead.

The mine is typically employed to protect critical military and civilian installations from helicopter attacks, as well as defend coastal areas where helicopter landing operations are possible, or is used against helicopter mine clearing parties, for which it is emplaced jointly with antitank mines. It can also be utilized to deny enemy access to runways at his airfields, possible alternate airfields or dispersal fields, and to exert psychological influence on helimen to force them fly at higher altitudes.

The mine makes use of its acoustic system to detect the target at up to 800 m ranges, and aims the warhead on it. Then it scans the airspace with its wide-band IR-sensor to find the right direction to the target and calculate the requisite time to trigger the charge. The warhead is made up of one or several charges weighing about 500 grams in total, and is thrown at the target at a speed of 2,500 mps.

Тактико-технические характеристики	
Дальность обнаружения цели, м	до 800
Скорость цели, м/с	до 50
Дальность поражения, м	до 180
Тип боевой части	снарядоформирующий заряд
Скорость поражающего элемента, м/с	до 2500
Способ установки	ручной автоматический (с транспортных средств)
Масса снаряженного изделия, кг	13
Дистанционное управление	по радиоканалу

Basic Characteristics	
Effective target detection range, m	up to 800
Target speed, mps	up to 50
Effective penetration range, m	up to 180
Type of warhead	Shaped charge warhead
Warhead speed, mps	up to 2,500
Emplacement	Manual, mechanical
Weight (armed), kg	13
Type of control	Radio command

14 ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

PYROTECHNICAL MUNITIONS

Пиротехнические средства – устройства, предназначенные для получения пиротехнического эффекта (светового, дымового, теплового, динамического и других), обеспечиваемого горением пиротехнического состава. По назначению пиротехнические средства подразделяются на:

- осветительные (авиабомбы, факелы, снаряды, мины, патроны), предназначенные для освещения местности ночью;
- фотоосветительные (фотобомбы, фотопатроны), применяемые при ночной аэрофотосъемке;
- трассирующие, позволяющие наблюдать за видимой траекторией полета пуль, снарядов, ракет;
- инфракрасного излучения, используемые в качестве ложных целей и для слежения за полетом снарядов и ракет;
- ночные сигнальные (авиабомбы, мины, факелы, патроны и т.д.), применяемые для подачи сигналов в дневных условиях;
- дымообразующие (аэрозолеобразующие) (шашки, кассеты, снаряды, гранаты и другие), применяемые для создания дымовых завес и других специальных целей;
- зажигательные (бомбы, снаряды, пули и другие), служащие для уничтожения военных объектов и техники противника;
- заряды твердого топлива, используемые в двигателях ракет различного назначения и дальности полета;
- целеуказательные (авиабомбы, снаряды и другие), указывающие место нахождения объекта противника;
- пиротехнические газогенераторы различного назначения;
- пироавтоматика;
- учебно-имитационные, применяемые в ходе боевой подготовки войск и в боевой обстановке (для дезориентации противника);
- воспламенительные – для воспламенения составов и топлив;
- для проведения научных исследований и в народном хозяйстве.

В этих средствах используются специальные эффекты, возникающие при горении.

В некоторых пиротехнических средствах применяется несколько эффектов, реализующихся при горении пиротехнических составов: свето-дымовые, дымо-зажигательные и другие.

Пиротехнические средства классифицируются на: ближнего боя, авиационные, морские, космические, для народного хозяйства.

Pyrotechnic munitions are all devices designed to achieve pyrotechnical effects of light, smoke, heat, projection and others, which are ensured by the burning of pyrotechnical agents. According to their purpose, all pyrotechnic munitions are classified as follows:

- illuminating munitions (aerial bombs, torch lights, projectiles, mines, cartridges), intended to illuminate area at night;
- photo-flash munitions (photo-bombs and cartridges), used for night aerial photography;
- tracer munitions, designed to visualize the ballistic trajectories of bullets, shells and missiles;
- infrared chaffs and flares used as decoys or in tracing shells or missiles;
- night signaling munitions (aerial bombs, mines, torch lights, cartridges etc.), used to send signals at night;
- smoke dischargers (aerosols and sprays) (pots, canisters, rounds, grenades and so on), used to produce screening smoke and for other purposes;
- incendiary munitions (bombs, shells, rounds and so on), used against military installations and enemy vehicles;
- solid propellant charges, used in motors of missiles of various purposes and ranges;
- target designation munitions (aerial bombs, shells and other munitions), used to mark enemy installations;
- multipurpose pyrotechnical gas generators;
- pyrotechnical automation means;
- training and simulating munitions, employed in combat training or during the battle to deceive or mislead the enemy;
- primers – to ignite substances and fuels;
- munitions for research and development in the interests of national economy.

These munitions make use of special effects of burning.

Some pyrotechnical munitions employ several such effects at a time, for instance light and smoke munitions, smoke and incendiary munitions and others.

All pyrotechnical munitions are classified into close combat munitions, aviation munitions, maritime munitions, space munitions and commercial munitions.

Пиротехнические средства создания инфракрасных и противорадиолокационных помех для защиты авиационных объектов от высокоточного оружия

Chaffs and flares designed to protect aircraft from precise weapons

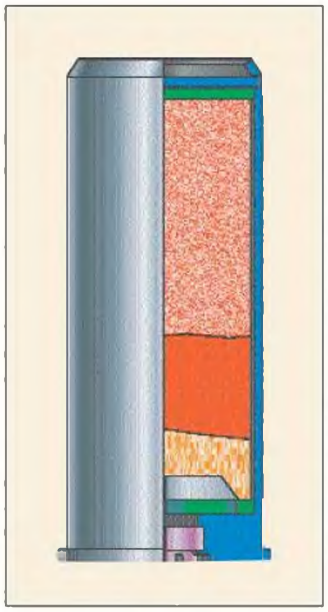
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-26-2-1, ППИ-26-2-1М

Предназначены для защиты самолетов и вертолетов от поражения ракетами с инфракрасными головками самонаведения.

Применяются из авиационных устройств выброса типа АСО-2И, АСО-2В, УВ-26, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и фланец корпуса импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет таблетку пиротехнического состава. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и пиротехнического состава таблетки раскатывается дульце корпуса и горящая таблетка выбрасывается из корпуса, создавая источник инфракрасного излучения.



The PPI-26-2-1, PPI-26-2-1M flare cartridges

The cartridges are designed to protect fixed-wing and rotary-wing aircraft from infrared seeking missiles.

The munitions are used with ASO-2I, ASO-2V, UV-26, UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the pyrotechnical tablet upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the pyrotechnical substance force the cartridge case neck to open and discharge the burning pyrotechnical tablet into the airstream, thus producing an infrared decoy.

Тактико-технические характеристики

Наименование показателя	ППИ-26-2-1	ППИ-26-2-1М
Длина, мм	80	88
Диаметр, мм	26,8	26,8
Масса патрона, кг, не более	0,10	0,11
Время горения, с, не менее	3,0	3,5
Энергетическая сила света, кВт/ср, не менее	12	18

Basic Characteristics

	PPI-26-2-1	PPI-26-2-1M
Length, mm	80	88
Diameter, mm	26.8	26.8
Cartridge max weight, kg	0.10	0.11
Min burn time, sec	3.0	3.5
Min intensity of radiation, kW/steradian	12	18

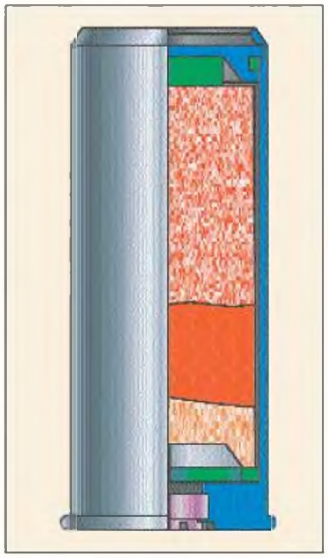
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-26-2-1М1

Предназначен для защиты самолетов и вертолетов от поражения ракетами с инфракрасными головками самонаведения.

Применяется из авиационных устройств выброса типа АСО-2И, АСО-2В, УВ-26, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и фланец корпуса импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет таблетку пиротехнического состава. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и пиротехнического состава таблетки раска-



The PPI-26-2-1M1 flare cartridge

The cartridge is designed to protect fixed-wing and rotary-wing aircraft from infrared seeking missiles.

It is used with ASO-2I, ASO-2V, UV-26, UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the pyrotechnical tablet upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the

тывается дульце корпуса и горящая таблетка выбрасывается из корпуса, создавая источник инфракрасного излучения.

pyrotechnical substance force the cartridge case neck to open and discharge the burning pyrotechnical tablet into the airstream, thus producing an infrared decoy.

Тактико-технические характеристики

Наименование показателя	ППИ-26-2-1М1
Длина, мм	88
Диаметр, мм	26,8
Масса патрона, кг, не более	0,11
Время горения, с, не менее	3,5
Энергетическая сила света, кВт/ср, не менее	18

Basic Characteristics

	PPI-26-2-1M1
Length, mm	88
Diameter, mm	26.8
Cartridge max weight, kg	0.11
Min burn time, sec	3.5
Min intensity of radiation, kW/steradian	18

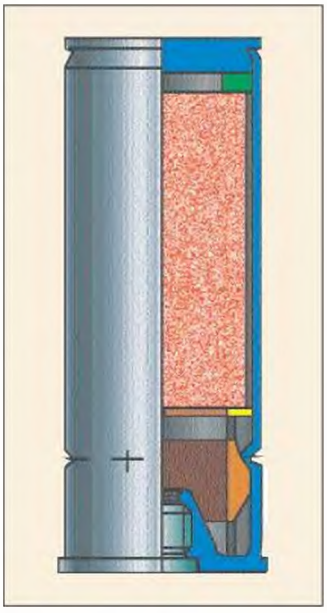
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-50-3, ППИ-50-3М

Предназначены для защиты самолетов и вертолетов от поражения ракетами с инфракрасными головками самонаведения.

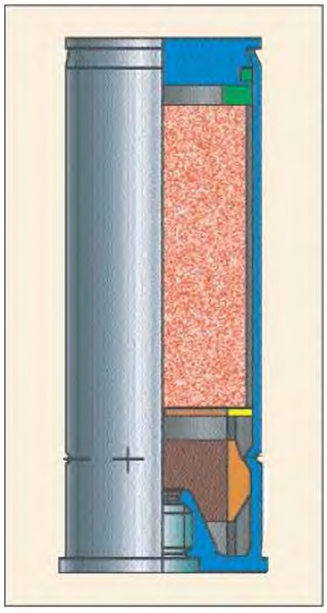
Применяются из авиационных устройств выброса типа КДС-23, КДС-155, АПП-50, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет таблетку пиротехнического состава. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и пиротехнического состава таблетки раскатывается дульце гильзы и горящая таблетка выбрасывается из гильзы, создавая источник инфракрасного излучения.



ППИ-50-3
PPI-50-3



ППИ-50-3М
PPI-50-3M

The PPI-50-3, PPI-50-3M flare cartridges

The cartridges are designed to protect fixed-wing and rotary-wing aircraft from infrared seeking missiles.

The munitions are used with KDS-23, KDS-155, APP-50, UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the pyrotechnical tablet upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the pyrotechnical substance force the cartridge case neck to open and discharge the burning pyrotechnical tablet into the airstream, thus producing an infrared decoy.

Тактико-технические характеристики

Наименование показателя	ППИ-50-3	ППИ-50-3М
Длина, мм	202	202
Диаметр, мм	50,2	50,2
Масса патрона, кг, не более	1	1
Время горения, с, не менее	3,0	4,5
Энергетическая сила света, кВт/ср, не менее	80	80

Basic Characteristics

	PPI-50-3	PPI-50-3M
Length, mm	202	202
Diameter, mm	50.2	50.2
Max cartridge weight, kg	1	1
Min burn time, sec	3.0	4.5
Min intensity of radiation, kW/steradian	80	80

Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-50АК

Предназначен для всеракурсной защиты самолетов от поражения ракетами с инфракрасными головками самонаведения.

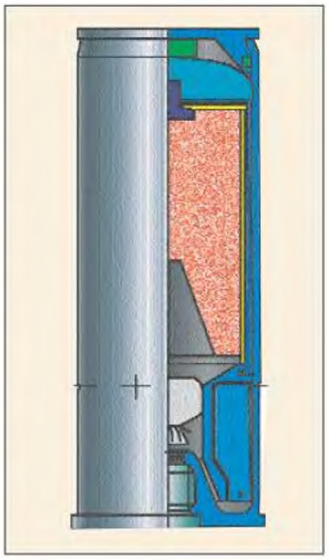
The PPI-50AK flare cartridge

The cartridge is designed to provide all-aspect protection of aircraft from attacks by missile with infrared seekers.

Применяется из авиационных устройств выброса типа КДС-23, КДС-155, АПП-50, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет пиротехнический состав генератора. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и пиротехнического состава генератора раскатывается дульце гильзы, горящий генератор выбрасывается из гильзы и, совершая стабилизированный полет под действием тяги струи продуктов горения пиротехнического состава, скоростного напора потока воздуха и ускорения силы тяжести, создает источник инфракрасного излучения.



The ammo is used with KDS-23, KDS-155, APP-50, UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the pyrotechnical substance of the generator upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the pyrotechnical substance force the cartridge case neck to open and discharge the burning pyrotechnical generator into the airstream and produce an infrared decoy. The generator is stabilized in flight by the thrust produced by expansion gases, the air drag and the gravity acceleration.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	202
Диаметр, мм	50,2
Масса патрона, кг, не более	1,2
Время горения, с, не менее	3,5
Энергетическая сила света, кВт/ср, не менее	20

Basic Characteristics	
Length, mm	202
Diameter, mm	50.2
Max cartridge weight, kg	1.2
Min burn time, sec	3.5
Min intensity of radiation, kW/steradian	20

Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-140-1

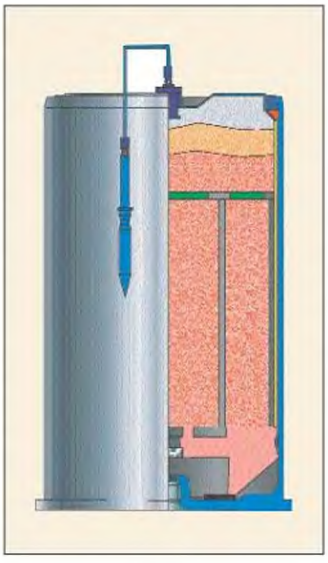
The PPI-140-1 flare cartridge

Предназначен для защиты самолетов типа Ту-22М, Ту-160 от поражения ракетами с инфракрасными головками самонаведения.

Применяется из авиационного устройства выброса УВМ. 8700.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет пиротехнический состав генератора. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и пиротехнического состава генератора раскатывается дульце гильзы, горящий генератор выбрасывается из гильзы и, вращаясь относительно экваториальной оси, совершает свободное падение под действием скорости напора потока воздуха и ускорения силы тяжести, создавая источник инфракрасного излучения.



The cartridge is designed to protect the Tupolev Tu-22M Backfire and Tu-160 Blackjack bombers from infrared seeking missiles.

The ammo is used with the UVM-8700 chaff and flare dispenser.

Typical operation:

The primer ignites the pyrotechnical substance of the generator upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the pyrotechnical substance force the cartridge case neck to open and discharge the burning pyrotechnical generator into the airstream. The generator rotates around its axis and produces an infrared decoy, influenced by the air drag and the gravity acceleration in its free fall.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	267
Диаметр, мм	146
Масса патрона, кг, не более	10
Время горения, с, не менее	4
Энергетическая сила света, кВт/ср, не менее	320

Basic Characteristics	
Length, mm	267
Diameter, mm	146
Max cartridge weight, kg	10
Min burn time, sec	4
Min intensity of radiation, kW/steradian	320

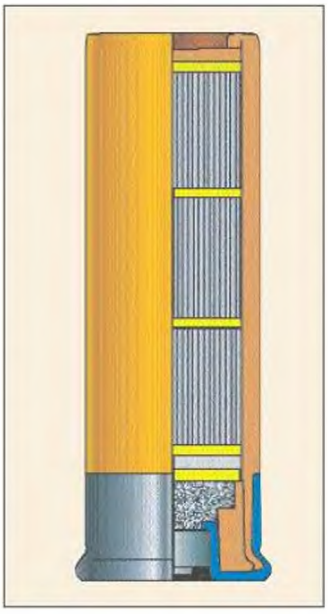
Противорадиолокационный патрон ППР-26

Предназначен для защиты вертолетов и самолетов от поражения ракетами с радиолокационными головками самонаведения.

Применяется из авиационных устройств выброса типа АСО-2И, АСО-2В, УВ-26, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и фланец гильзы импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатывается дульце гильзы, дипольные отражатели выбрасываются из гильзы и, разлетаясь под действием воздушного потока, создают облако пассивных радиолокационных помех.



The PPR-26 chaff cartridge

The cartridge is designed to protect fixed-wing and rotary-wing aircraft from radar guided missiles.

The ammo is used with ASO-2I, ASO-2V, UV-26 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to open and discharge chaffs into the airstream. Influenced by the air drag, the chaffs form a decoy cloud for the attacking missile.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	8
Диаметр, мм	26,8
Масса патрона, кг, не более	0,11
Эффективная поверхность рассеивания, м², не менее	5

Basic Characteristics	
Length, mm	8
Diameter, mm	26.8
Max cartridge weight, kg	0.11
Min radar echoing area, m²	5

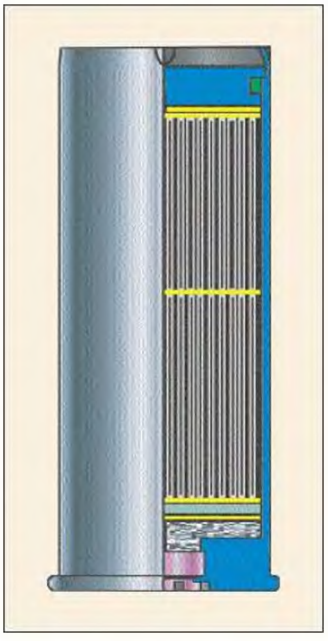
Противорадиолокационный патрон ППР-26М

Предназначен для защиты вертолетов и самолетов от поражения ракетами с радиолокационными головками самонаведения.

Применяется из авиационных устройств выброса типа АСО-2И, АСО-2В, УВ-26, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и фланец гильзы импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатывается дульце гильзы, дипольные отражатели выбрасываются из гильзы и, разлетаясь под действием воздушного потока, создают облако пассивных радиолокационных помех.



The PPR-26M chaff cartridge

The cartridge is designed to protect fixed-wing and rotary-wing aircraft from radar guided missiles.

The ammo is used with ASO-2I, ASO-2V, UV-26 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to open and discharge chaffs into the airstream. Influenced by the air drag, the chaffs form a decoy cloud for the attacking missile.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	88
Диаметр, мм	26,8
Масса патрона, кг, не более	0,11
Эффективная поверхность рассеивания, м², не менее	10

Basic Characteristics	
Length, mm	88
Diameter, mm	26.8
Max cartridge weight, kg	0.11
Min radar echoing area, m²	10

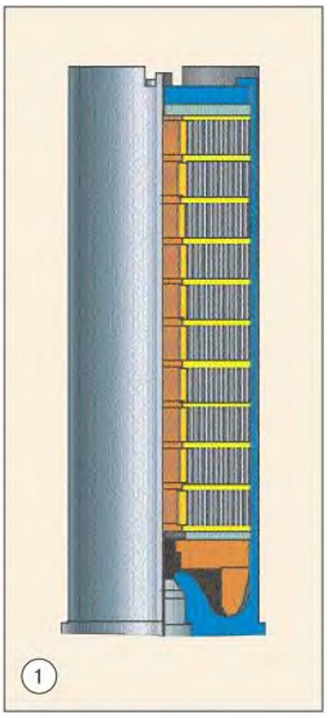
Противорадиолокационные патроны ППР-50, ППР-50М

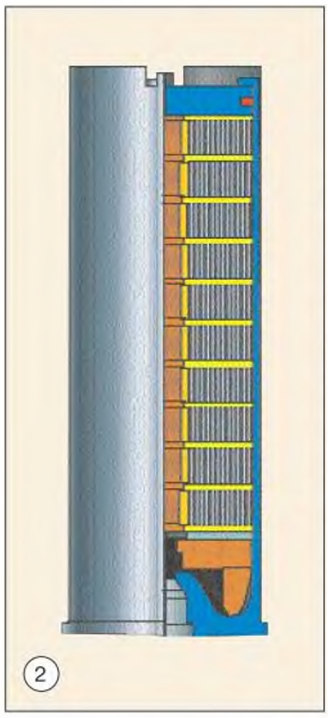
Предназначены для защиты самолетов от поражения ракетами с радиолокационными головками самонаведения.

Применяются из авиационных устройств выброса типа КДС-23, КДС-155, АПП-50, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатываются лепестки дульца гильзы, дипольные отражатели выбрасываются из гильзы и, разлетаясь под действием воздушного потока, создают облако пассивных радиолокационных помех.





The PPR-50, PPR-50M chaff cartridges

The cartridges are designed to protect fixed-wing aircraft from radar guided missiles.

The munitions are used with KDS-23, KDS-155, APP-50 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to open and discharge chaffs into the airstream. Influenced by the air drag, the chaffs form a decoy cloud for the attacking missile.

1 – ППР-50; 2 – ППР-50М
1 – PPR-50; 2 – PPR-50M

Тактико-технические характеристики

	ППР-50	ППР-50М
Длина, мм	202	202
Диаметр, мм	50,2	50,2
Масса патрона, кг, не более	1	1
Эффективная поверхность рассеивания, м², не менее	40	100

Basic Characteristics

	PPR-50	PPR -50M
Length, mm	202	202
Diameter, mm	50,2	50,2
Max cartridge weight, kg	1	1
Min radar echoing area, m²	40	100

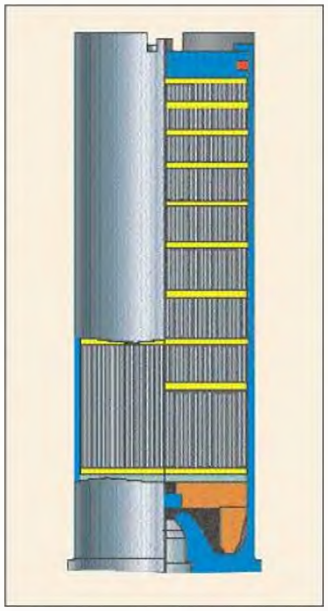
Противорадиолокационный патрон ППР-50-17-110

Предназначен для защиты самолетов от поражения ракетами с радиолокационными головками самонаведения.

Противорадиолокационный патрон ППР-50-17-110 применяется из авиационных устройств выброса типа КДС-23, КДС-155, АПП-50, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатываются лепестки дульца гильзы, дипольные отражатели выбрасываются из гильзы и, разлетаясь под действием воздушного



The PPR-50-17-110 chaff cartridge

The cartridge is designed to protect fixed-wing aircraft from radar guided missiles.

The ammunition is used with KDS-23, KDS-155, APP-50 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to

потока, создают облако пассивных радиолокационных помех.

open and discharge chaffs into the airstream. Influenced by the air drag, the chaffs form a decoy cloud for the attacking missile.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	202
Диаметр, мм	50,2
Масса патрона, кг, не более	1
Эффективная поверхность рассеивания, м², не менее	100

Basic Characteristics	
Length, mm	202
Diameter, mm	50.2
Max cartridge weight, kg	1
Min radar echoing area, m²	100

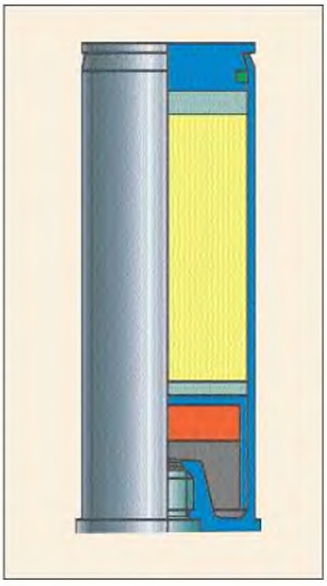
Противолазерный патрон ППЛ-50

Предназначен для защиты самолетов от поражения ракетами с лазерными системами наведения и неконтактными оптическими взрывателями.

Применяется из авиационных устройств выброса типа КДС-23, КДС-155, АПП-50, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и корпус электровоспламенителя импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатывается дульце гильзы, микростеклосферы выбрасываются из гильзы и, рассыпаясь под действием воздушного потока, создают облако пассивных помех.



The PPL-50 laser jamming cartridge

The cartridge is designed to protect fixed-wing aircraft from missiles with laser seekers and optical proximity fuses.

The ammunition is used with KDS-23, KDS-155, APP-50 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to open and discharge micro glass spheres into the airstream. Influenced by the air drag, the spheres disseminate to form a decoy cloud for the attacking missile.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	202
Диаметр, мм	50,2
Масса патрона, кг, не более	1,2
Эффективная отражающая поверхность, м², не менее	80

Basic Characteristics	
Length, mm	202
Diameter, mm	50.2
Max cartridge weight, kg	1.2
Min radar echoing area, m²	80

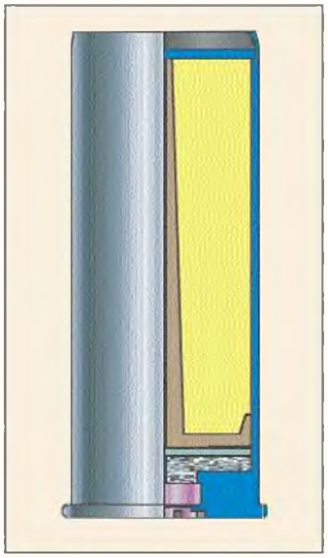
Противолазерный патрон ППЛ-26

Предназначен для защиты вертолетов и самолетов от поражения ракетами с лазерными системами наведения и неконтактными оптическими взрывателями.

Противолазерный патрон ППЛ-26 применяется из авиационных устройств выброса типа АСО-2И, АСО-2В, УВ-26, УВ-3.

Принцип действия.

После поступления на центральный контакт электровоспламенителя и фланец гильзы импульса электрического тока срабатывает электровоспламенитель и воспламеняет вышибной заряд. Давлением продуктов горения инициирующей навески электровоспламенителя и вышибного заряда раскатывается дульце гильзы, микростеклосферы вы-



The PPL-26 laser jamming cartridge

The cartridge is designed to protect rotary-wing and fixed-wing aircraft from missiles with laser seekers and optical proximity fuses.

The ammunition is used with ASO-2I, ASO-2V, UV-26 and UV-3 chaff and flare dispensers.

Typical operation:

The primer ignites the propellant charge upon receiving the electric pulse on its central contact and the case. The expansion gases resulting from the burning of the primer and the propellant charge force the cartridge case neck to open and dis-

брасываются из гильзы и, рассыпаясь под действием воздушного потока, создают облако пассивных помех.

charge micro glass spheres into the airstream. Influenced by the air drag, the spheres disseminate to form a decoy cloud for the attacking missile.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	80
Диаметр, мм	26,8
Масса патрона, кг, не более	0,12
Эффективная отражающая поверхность, м², не менее	30

Basic Characteristics	
Length, mm	80
Diameter, mm	26.8
Max cartridge weight, kg	0.12
Min radar echoing area, m²	30

Маскирующие, защитные и помехообразующие аэрозольные средства

Screening, deceiving and obscuring smokes, aerosols and sprays

Шашка дымовая морская МДШ-1

Предназначена для постановки на море маскирующих и дезинформирующих дымовых завес. Шашка применяется на борту корабля в дистанционном шашкосбрасывателе с приведением в действие дистанционно или вручную.

Принцип действия.

Приведение шашки в действие производится на борту корабля в дистанционном шашкосбрасывателе от запального патрона. Возможен ручной и электрический способ задействия запального патрона. При срабатывании запального патрона поджигается состав шашки, продукты горения состава выходят в атмосферу и образуют дымовое облако маскирующего действия.

The MDSh-1 shipborne smoke pot

The MDSh-1 is designed to produce screening, deceiving and obscuring smokes. The pot can be actuated both manually and mechanically onboard a ship inside a remote-controlled smoke discharger.

Typical operation:

The smoke pot is normally actuated onboard the ship inside a remote-controlled discharger, for which the primer is used that can be ignited either electronically or manually. After the primer is ignited, the smoke agent inside the pot is set on fire, and the combustion products are discharged into atmosphere to form a screening or obscuration smoke cloud.

Тактико-технические характеристики	
Габаритные размеры, мм	∅406,5x485
Масса, кг, не более	42
Длина дымовой завесы, м, не менее	600
Высота дымовой завесы, м, не менее	30
Время разгорания, с, не более	5
Время дымообразования, мин.	5
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–1,56
Масса дымообразующего состава, кг	30

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅406.5x485
Max weight, kg	42
Min smoke screen length, m	600
Min smoke screen height, m	30
Max agent buildup time, sec	5
Smoke discharge time, minutes	5
Smoke spectral range, μm	0.4–1.56
Smoke agent weight, kg	30

Шашка дымовая морская МДШ-2

Предназначена для постановки уводящей ложной цели для противокорабельных ракет на последнем этапе их самонаведения. Дымовая завеса создает ложную телевизионную, тепловую и лазерную цель.

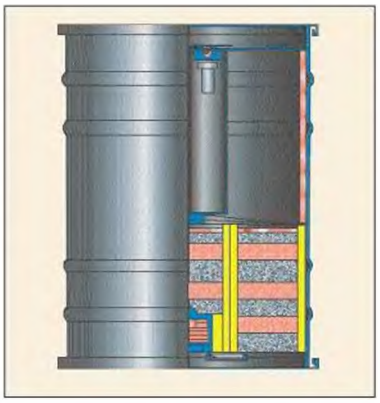
The MDSh-2 shipborne smoke pot

The MDSh-2 is designed to produce a deceiving decoy for a anti-ship missiles at terminal attack phase. The obscuring smoke forms a TV, thermal and laser decoy.

Typical operation:

Принцип действия.

Приведение шашки в действие производится на борту корабля в дистанционном шашкосбрасывателе от запального патрона. Возможен ручной и электрический способ задействия запального патрона. При срабатывании запального патрона поджигается состав шашки, продукты горения состава выходят в атмосферу и образуют дымовое облако маскирующего действия.



The smoke pot is actuated onboard the ship inside a remote-controlled discharger, for which the primer is used that can be ignited either electronically or manually. After the primer is ignited, the smoke agent inside the pot is set on fire, and the combustion products are discharged into atmosphere to form a screening or obscuration smoke cloud.

Тактико-технические характеристики	
Габаритные размеры, мм	∅406,5x485
Масса, кг, не более	42
Длина дымовой завесы, м, не менее	150
Высота дымовой завесы, м	15
Время разгорания, с, не более	5
Время дымообразования, мин.	1,5
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–1,56
Масса дымообразующего состава, кг	28

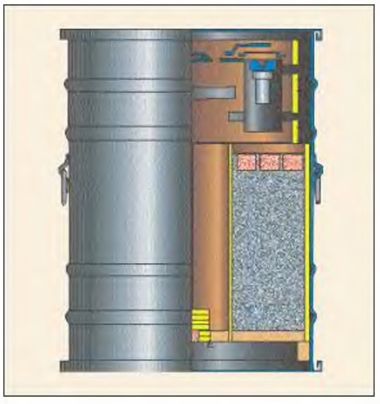
Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅406.5x485
Max weight, kg	42
Min smoke screen length, m	150
Smoke screen height, m	15
Max agent buildup time, sec	5
Smoke discharge time, minutes	1.5
Smoke spectral range, μm	0.4–1.56
Smoke agent weight, kg	28

Шашка дымовая морская МДШ-3

Предназначена для имитации тяжелых кораблей и создания помех оптико-электронным системам дальней разведки, в том числе космическим.

Принцип действия.

Приведение шашки в действие производится на борту корабля в дистанционном шашкосбрасывателе от запального патрона. Возможен ручной и электрический способ задействия запального патрона. При срабатывании запального патрона поджигается состав шашки, продукты горения состава выходят в атмосферу и образуют дымовое облако.



The MDSh-3 shipborne smoke pot

The MDSh-3 is designed to simulate heavy ships and set up decoys to mislead enemy long-range optronic reconnaissance means, including space-operated.

Typical operation:

The smoke pot is actuated onboard the ship inside a remote-controlled discharger, for which the primer is used that can be ignited either electronically or manually. After the primer is ignited, the smoke agent inside the pot is set on fire, and the combustion products are discharged into atmosphere to form a deceiving smoke cloud.

Тактико-технические характеристики	
Габаритные размеры, мм	∅406,5x485
Масса, кг, не более	42,5
Длина дымовой завесы, м, не менее	100
Высота дымовой завесы, м, не менее	30
Время разгорания, с, не более	5
Времы дымообразования, мин.	20
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–1,56
Масса дымообразующего состава, кг	30

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅406.5x485
Max weight, kg	42.5
Min smoke screen length, m	100
Min smoke screen height, m	30
Max agent buildup time, sec	5
Smoke discharge time, minutes	20
Smoke spectral range, μm	0.4–1.56
Smoke agent weight, kg	30

Шашка дымовая береговая ДШБ

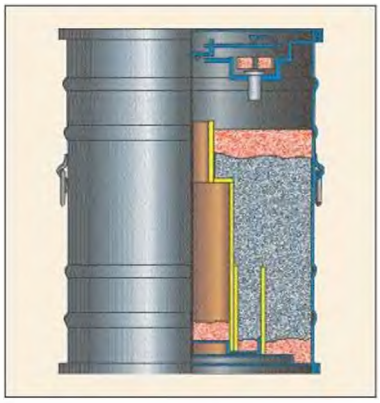
Шашка предназначена для постановки аэрозольных завес с целью маскировки различных береговых объектов военно-морских баз.

The DShB smoke pot

The DShB is designed to emplace smoke screens to obscure and conceal critical coastal installations of naval bases.

Принцип действия.

Приведение шашки в действие производится на суше дистанционно от запального патрона. Возможен ручной и электрический способ задействия запального патрона. При срабатывании запального патрона поджигается состав шашки, продукты горения состава выходят в атмосферу и образуют дымовое облако маскирующего действия.



Typical operation:

The smoke pot is actuated on land, for which the primer is used that can be ignited either electronically or manually. After the primer is ignited, the smoke agent inside the pot is set on fire and the combustion products are discharged into the atmosphere to form an obscuration or screening smoke cloud.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	406,5
Высота, мм	485
Масса, кг	81
Длина дымовой завесы, не менее	600
Высота дымовой завесы, не менее	30
Время выхода на режим, с, не более	5
Время интенсивного дымообразования, мин., не менее	8
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–1,56
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Diameter, mm	406.5
Height, mm	485
Weight, kg	81
Min Smoke screen length	600
Min smoke screen height	30
Max agent buildup time, sec	5
Min intensive smoke discharge time, minutes	8
Smoke spectral range, μm	0.4–1.56
Operational temperature range, °C	±50

Унифицированная дымовая шашка общевойскового назначения УДШ

Шашка предназначена для постановки маскирующих дымовых завес.

Принцип действия.

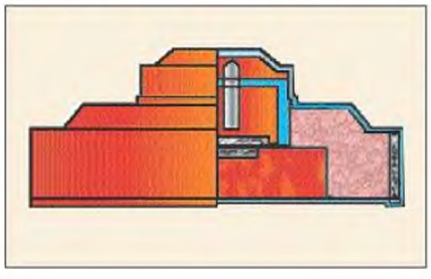
Приведение шашки в действие производится на суше от комбинированного запального патрона. При срабатывании запального патрона поджигается состав шашки, продукты горения состава выходят в атмосферу и образуют дымовое облако маскирующего действия.

The UDSh multipurpose smoke pot

The pot is designed to set up screening and obscuration smokes.

Typical operation:

The smoke pot is actuated on land, for which the primer is used that can be ignited either electronically or manually. After the primer is ignited, the smoke agent inside the pot is set on fire and the combustion products are discharged into the atmosphere to form an obscuration or screening smoke cloud.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	318
Высота (с транспортировочным колпаком), мм	139
Масса, кг	13,5
Длина непросматриваемой дымовой завесы	120–200
Время интенсивного дымообразования, мин., не менее	8–10
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–0,76

Basic Characteristics	
Diameter, mm	318
Height (with transit cap), mm	139
Weight, kg	13.5
Non-transparent length of the smoke screen	120–200
Min intensive smoke discharge time, minutes	8–10
Operational temperature range, °C	±50
Smoke spectral range, μm	0.4–0.76

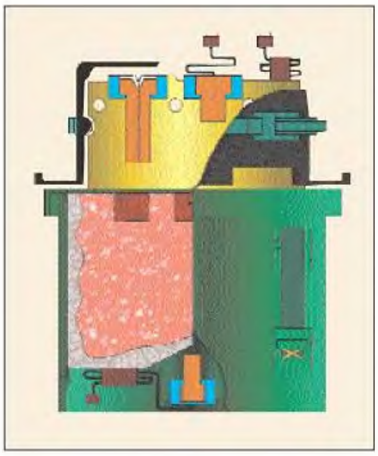
Шашка дымовая повышенной эффективности ШД-П

Предназначена для постановки дымовых завес для маскировки войск, объектов и боевых действий подразделений, а также для противодействия оптико-электронным средствам разведки и управления оружия противника.

Принцип действия.

Шашка приводится в действие от устройства запального комбинированного (УЗК) (от капсюля или от электровоспламенителя).

Кроме того, в начале или в конце работы шашки срабатывает устройство передаточное УП-1. При срабатывании УП-1 генерируется электрический ток, который передается по соединительным проводам на электровоспламенитель УЗК второй шашки и приводит ее в действие.



The ShD-P increased effect smoke pot

The pot is designed to set up screening and obscuration smokes that aid in concealing forces maneuvers and installations, and deceive or mislead enemy optronic reconnaissance means and guided weapons.

Typical operation:

The pot is normally actuated by a combined primer or detonator assembly.

Apart from this, the UP-1 transitional system gets initiated at the beginning or in the end of the pot's operation, which generates an electric signal, fed through connectors to the electric primer of the second pot, and actuates it.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	210
Высота, мм	300
Масса, кг, не более	11
Масса снаряжения, кг	7
Время разгорания, с, не более	5
Длина непросматриваемой части дымовой завесы в диапазоне длин волн, м:	
0,4–0,76мкм, не менее	150
2,0–5,6 мкм, менее	30
Время аэрозолеобразования, мин.	5±1

Basic Characteristics	
Diameter, mm	210
Height, mm	300
Max weight, kg	11
Smoke agent weight, kg	7
Max agent buildup time, sec	5
Non-transparent length of the smoke screen, m:	
0,4–0,76 μm, minimal	150
2,0–5,6 μm, maximal	30
Smoke generation time, minutes	5±1

Шашка дымовая малая модернизированная ШД-ММ

Предназначена для постановки маскирующей дымовой завесы, обеспечивающей скрытие боевых действий подразделения от наблюдения и прицельного огня противника.

Принцип действия.

При выдергивании шнура за кольцо срабатывает капсюль-воспламенитель терочный, он воспламеняет замедлитель. Через 3 секунды лучевой импульс замедлителя воспламеняет таблетку, которая, прожигая фольгу, воспламеняет дымовой состав, продукты горения которого истекают через дымовыходные отверстия, образуя дымовую завесу.

The ShD-MM small-size modernized smoke pot

The pot is intended to generate screening smokes that aid in concealing unit maneuvers from enemy surveillance and attack means.

Typical operation:

The ripcord is pulled out to actuate the friction primer that ignites the retarder. Three seconds later, a light pulse from the retarder ignites the pyrotechnic tablet that burns through the foil and sets the smoke agent on fire. The combustion products leak through apertures in the casing to form a screening smoke cloud.

Тактико-технические характеристики	
Габаритные размеры, мм	∅160x100
Масса, кг	3,1
Длина дымовой завесы, м, до	100
Спектральный диапазон маскирующего действия дымовой завесы, мкм	0,4–1,56
Время интенсивного дымообразования, мин.	4+1
Время разгорания, включая время замедления от 3 до 5 с, с	10

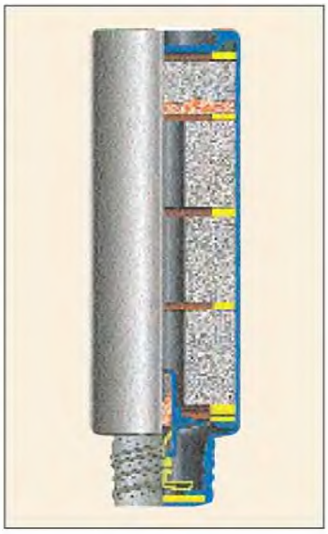
Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅160x100
Weight, kg	3.1
Max smoke screen length, m	100
Smoke spectral range, μm	0.4–1.56
Intensive smoke discharge time, minutes	4+1
Buildup time, including 3–5 sec delay	10

Ручная дымовая граната РДГ-П

Граната предназначена для постановки дымовой завесы с целью маскировки боевых действий одиночных солдат и мелких подразделений в ближнем бою.

Принцип действия.

При выдергивании шнура за кольцо срабатывает капсюль-воспламенитель терочный, который воспламеняет замедлитель. Через 3 секунды лучевой импульс замедлителя воспламеняет таблетки, продукты горения которых истекают через дымовыходные отверстия, образуя маскирующую дымовую завесу.



The RDG-P smoke hand grenade

The grenade is used for smoke screening in close combat by individual soldiers and small units.

Operation:

As the thread is pulled out, the primer ignites the delay element which produces a fire pulse in 3sec to ignite smoke tablets generating smoke through special holes in the up-per case.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	160
Диаметр, мм	49
Масса, кг, не более	0,56
Длина непросматриваемой части завесы, м	35
Время интенсивного дымообразования, с	60–120
Спектральный диапазон маскирующего действия дыма, мкм	0,4–1,4 (видимый и ближний инфракрасный)
Время приведения в действие, с	5–10
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Length, mm	160
Diameter, mm	49
Weight, kg, maximum	0.56
Smoke screen impenetrable length, m	35
Smoke generation time, sec	60–120
Smoke spectral range, μm	0.4–1.4 (optical and close infrared)
Action readiness time, sec	5–10
Operational temperatures range, °C	±50

Зажигательно-дымовой патрон ЗДП

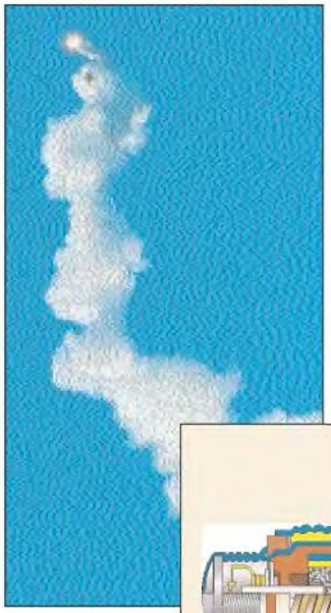
Предназначен для поджигания легковоспламеняющихся материалов в различного рода строениях и сооружениях и на местности, а также для ослепления дымом огневых средств и наблюдательных пунктов противника, создания маскирующих завес для защиты личного состава и объектов техники. Используется выстрелом с упора в антабку автомата, других образцов стрелкового оружия, военной техники или предметов на местности. Кроме того, применяется метанием рукой как дымовая граната.

Принцип действия.

При метании рукой приведенный в действие терочный капсюль воспламеняет замедлитель, от которого через 3 с воспламеняется пиротехническое снаряжение генератора. Генератор выбрасывается из пускового контейнера и обеспечивает в течение 90 с маскирующее действие дымовой завесы; при выбросе генератора в контейнере воспламеняется реактивный двигатель, который, практически не перемещаясь, самоликвидируется.

При выстреле с упора в автомат от терочного капсюля воспламеняется реактивный двигатель, соединенный с генератором дыма. Под действием реактивной тяги двигателя ракета движется по траектории, от снаряжения двигателя воспламеняется дымовая шашка генератора.

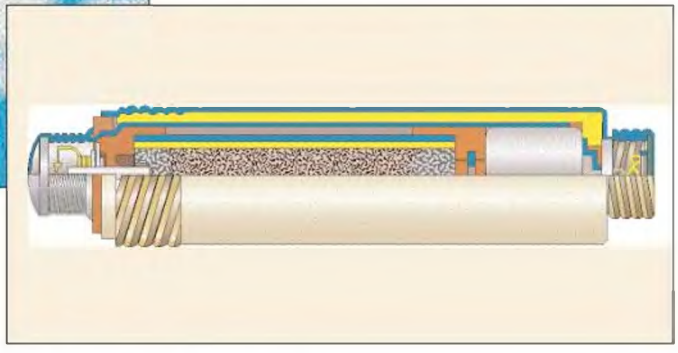
The ZDP incendiary/smoke cartridge



The cartridge is used to ignite flammable materials in confined spaces and in open air and to generate smoke screens for personnel and combat vehicles. The cartridge is op-erated by weapons (stock swivel fire) or by hand (like a hand grenade).

Operation:

If operated by hand, the cartridges armed primer ignites the delay element which pro-duces a fire pulse in 3sec to activate the smoke generator. The smoke generator is jetti-soned from the case and generates smoke for 90sec. The jet booster that jettisons the generator is self-destroyed.



После падения на грунт на дальности 500 м генератор обеспечивает в течение 90 с маскирующее действие дымовой завесы.

If operated by weapons, the cartridge's booster is activated and propels the smoke gen-erator at up to 500m. The smoke generation duration is the same.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	300
Диаметр, мм	50
Масса изделия, кг	0,8
Длина завесы, м	10–15
Время дымообразования, с	70–110

Basic Characteristics	
Length, mm	300
Diameter, mm	50
Weight, kg	0.8
Screen length, m	10–15
Smoke generation time, sec	70–110

81-мм дымовая граната 3Д6

Предназначена для защиты объектов БТВТ путем создания маскирующей дымовой завесы при стрельбе из пусковых установок бортовой системы 902 «Туча-2».

Принцип действия.

При подаче электрического тока от бортовой сети к центральному контакту и корпусу электрокапсюльной втулки последняя срабатывает и воспламеняет порох метательного заряда. Под действием газов, образующихся при сгорании метательного заряда, граната выстреливается из пусковой установки системы. Одновременно через отверстие в диафрагме от метательного заряда воспламеняется замедлитель.

Через 7–12 с замедлитель сгорает и воспламеняет дымовые элементы.

Под действием на переходник газов, образующихся при горении дымовых элементов, раскатываются края корпуса, дымовые элементы выбрасываются из корпуса и при горении на грунте образуют дымовую маскирующую завесу.

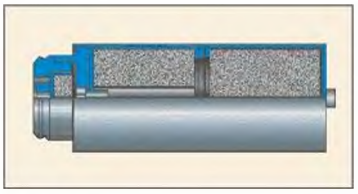
The 3D6 81-mm smoke grenade

The grenade is used as part of the 902 Tucha-2 smoke discharging system for smoke screening by individual combat vehicles.

Operation:

The system is powered by the vehicle. An electric pulse activates the primer to ignite the powder propelling charge which boosts the grenade out of the launcher. Through a hole in the end plate, the propelling charge ignites the delay element. After 7sec to 12sec, the delay element ignites the smoke generators.

Pressure produced by the burning smoke generators opens up the container. The smoke generators are scattered on the ground, providing several points of origin of the smoke screen.



Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	220
Диаметр, мм	81
Масса изделия, кг	2,34
Дальность постановки завесы, м	250–350
Ширина завесы, м	10–30
Высота завесы, м, не менее	3–10
Время постановки завесы, с	10–20
Время дымообразования, с, не менее	60
Диапазон длин волн маскирующего действия завесы, мкм	0,4–0,76

Basic Characteristics	
Length, mm	220
Diameter, mm	81
Weight, kg	2.34
Effective range, m	250–350
Screen width, m	10–30
Screen height, m, minimum	3–10
Screen activation time, sec	10–20
Smoke generation time, sec, minimum	60
Smoke screening waveband, μm	0.4–0.76

81-мм дымовая граната 3Д6М

Предназначена для защиты объектов БТВТ путем создания дымовой завесы маскирующего и помехового действия при стрельбе из пусковых установок бортовой системы 902 «Туча-2».

The 3D6M 81-mm smoke grenade

The grenade is used as part of the 902 Tucha-2 smoke discharging system for smoke screening by individual combat vehicles.

Operation:

The system is powered by the vehicle. An electric pulse

Принцип действия.

При подаче электрического тока от бортовой сети к центральному контакту и корпусу электрокапсюльной втулки последняя срабатывает и воспламеняет порох метательного заряда. Под действием газов, образующихся при сгорании метательного заряда, граната выстреливается из пусковой установки системы. Одновременно через отверстие в диафрагме от метательного заряда воспламеняется замедлитель.

Через 7–12 с замедлитель сгорает и воспламеняет воспламенитель, от которого воспламеняются дымовые элементы.

Под действием на переходник газов, образующихся при горении дымовых элементов, раскатываются края корпуса, дымовые элементы выбрасываются из корпуса и при горении на грунте образуют дымовую маскирующую завесу.

activates the primer to ignite the powder propelling charge which boosts the grenade out of the launcher. Through a hole in the end plate, the propelling charge ignites the delay element. After 7sec to 12sec, the delay element ignites the smoke generators.

Pressure produced by the burning smoke generators opens up the container. The smoke generators are scattered on the ground, providing several points of origin of the smoke screen.

81-мм дымовая граната 3Д17

Предназначена для защиты объектов БТВТ от современного противотанкового оружия путем быстрой постановки перед объектом дымовой завесы маскирующего и помехового действия при стрельбе из пусковых установок бортового комплекса «Штора-1».

Принцип действия.

При подаче электрического тока от бортовой сети к центральному контакту и корпусу электрокапсюльной втулки последняя срабатывает и воспламеняет порох метательного заряда. Под действием газов, образующихся при сгорании метательного заряда, граната выстреливается из пусковой установки системы. Одновременно через отверстие в диафрагме от метательного заряда воспламеняется замедлитель.

Через 1 с замедлитель сгорает и воспламеняет воспламенитель, от которого воспламеняются дымовые таблетки.

The 3D17 81-mm smoke grenade

The grenade is used as part of the Shtora-1 smoke discharging system for smoke screening by individual combat vehicles.

Operation:

The system is powered by the vehicle. An electric pulse activates the primer to ignite the powder propelling charge which boosts the grenade out of the launcher. Through a hole in the end plate, the propelling charge ignites the delay element. After 1sec, the delay element ignites the smoke tablets.

Pressure produced by the burning smoke tablets opens up the container. The smoke tablets are scattered

Под действием на переходник газов, образующихся при горении таблеток, раскатываются края корпуса, дымовые таблетки выбрасываются из корпуса и при горении в воздухе и на грунте образуют дымовую маскирующую завесу.

on the ground, providing several points of origin of the smoke screen.

Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	220
Диаметр, мм	81
Масса изделия, кг	2,2
Дальность постановки завесы, м	75–90
Ширина завесы, м, не менее	15
Высота завесы, м, не менее	10
Время постановки завесы, с, не более	3
Время дымообразования, с, не менее	10
Диапазон длин волн маскирующего действия завесы, мкм	0,4–14

Basic Characteristics	
Length, mm	220
Diameter, mm	81
Weight, kg	2.2
Effective range, m	75–90
Screen width, m, minimum	15
Screen height, m, minimum	10
Screen activation time, sec, max	3
Smoke generation time, sec, minimum	10
Smoke screening waveband, μm	0.4–14

Пиротехнические осветительные и сигнальные средства

Pyrotechnical signal and illuminating cartridges

Осветительные средства предназначены для освещения местности при боевых операциях войск в темное время суток, в охранных системах и подразделяются на следующие группы: общевойсковые, артиллерийские и авиационные.

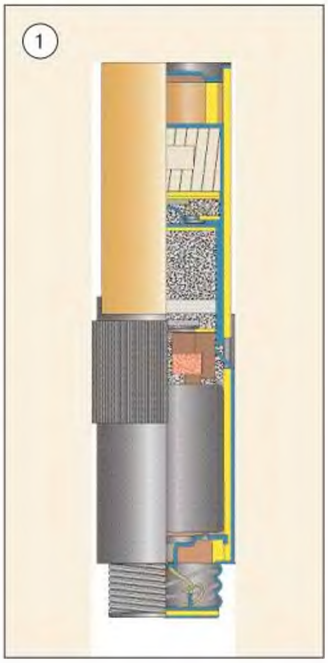
Пиротехнические осветительные средства, в отличие от других средств, применяемых для этих целей, имеют следующие преимущества: простота в обращении и кратковременность подготовки для применения их в действие; внезапность действия и возможность соблюдения условий маскировки; возможность применения на больших расстояниях.

Illuminating cartridges are designed to illuminate areas during combat operations at night, or are used in security systems, and are divisible into combined arms, artillery and aviation ones.

Pyrotechnical illuminating munitions are superior to other cartridges used for the same purposes, because unlike them they are easy to handle, require short time for preparation for operation, ensure surprise actions and can be used at large ranges.

Осветительные и сигнальные патроны

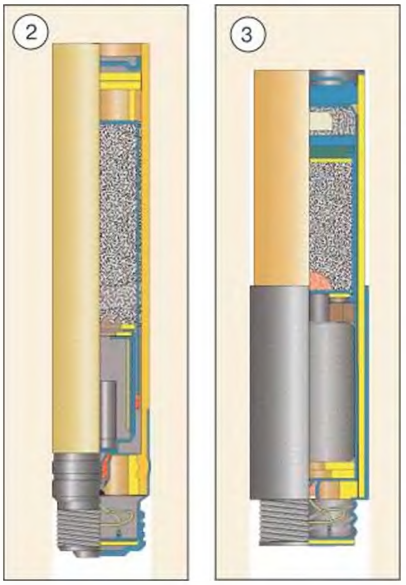
ФГУП «ФНПЦ «НИИПХ» разработаны осветительные средства ближнего действия. Беспарашютный 26-мм осветительный патрон, выстреливаемый из ракетницы, и ряд осветительных реактивных ручных патронов беспарашютных калибра 30 мм и парашютных калибра 40 мм и 50 мм, для запуска которых не требуется специальных устройств. Световой эффект парашютных патронов ниже, чем беспарашютных, но они дают более равномерное и продолжительное освещение местности.



Осветительные и сигнальные патроны:
1 – 7С9; 2 – 7С3; 3 – 57-СН-625У
Illuminating cartridges:
1 – 7S9; 2 – 7S3; 3 – 57-SN-625U

Signal and illuminating cartridges

Combined arms illuminating munitions are used at ranges up to 1,500 m, and are therefore also referred to as short-range ones. The NIIPKh federal research and production center developed a 26-mm non-parachute illuminating cartridge launched with a pyrotechnic pistol, and a family of 30-mm non-parachute rocket-assisted illuminating cartridges and 40-mm and 50-mm parachute cartridges, which require no additional hardware for launching (Table 1). Parachute cartridges have less effective illuminating systems as compared with non-parachute ones, but produce more stable and extended illumination.



Технические характеристики осветительных патронов

Наименование и обозначение осветительного патрона	Диаметр, мм	Длина, мм	Масса, кг	Сила света, кд, не менее	Время горения факела, с, не менее	Дальность постановки факела при угле запуска 45°, м, не менее	Высота, м, не менее
30-мм реактивный осветительный патрон увеличенной дальности (57-СН-625У)	32	230	0,132	100000	8	350	150
40-мм реактивный осветительный патрон увеличенной дальности (7С3)	41	210	0,390	247000	20	400	200
50-мм реактивный осветительный патрон дистанционного действия (7С9)	53	287	0,8	430000	25	800 1200	300

Basic Characteristics

Description and designation	Diameter, mm	Length, mm	Weight, kg	Min candlepower, Cd	Min burn time, sec	Min effective range when fired at 45° elevation, m	Min altitude, m
30-mm rocket-assisted illuminating cartridge (57-SN-625U)	32	230	0.132	100,000	8	350	150
40-mm rocket-assisted illuminating cartridge (7S3)	41	210	0.390	247,000	20	400	200
50-mm remote-controlled rocket-assisted illuminating cartridge (7S9)	53	287	0.8	430,000	25	800 1200	300

Реактивные снаряды «Свет» и «Вал» – сигнальные средства

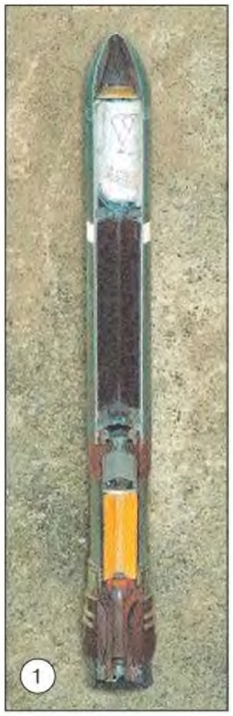
ФГУП «ФНПЦ «НИИПХ» разработаны реактивные снаряды «Свет» и «Вал», калибром 90 мм и дальностью постановки факела 2200 м и 3000 м соответственно. Сила света снаряда «Свет» составляет $2x10^6$ Кд, снаряда «Вал» – $1x10^6$ Кд. Запуск реактивных снарядов производится из специальных установок.

Сигнальные средства применяют для связи (сигнализации) внутри войсковых подразделений и между различными родами войск: пехотой и артиллерией, авиацией и т.д. Они также применяются и как целеуказательные средства.

Сигнальные средства являются общими для всех родов войск и по этому признаку не классифицируются. По характеру действия подразделяются на две группы:

1. Ночного действия, дающие цветное пламя, хорошо различимое ночью.

2. Дневного действия, дающие цветное дымовое облако, различимое днем.



Svet rocket-assisted illuminating cartridge Val rocket-assisted illuminating cartridge

Signal cartridges are used to exchange signals between detachments and different services, including infantry, artillery, aviation and so on. The munitions may also be used for target designation.

Signal cartridges are used by all branches and services of armed forces and are not therefore classified by this principle, but according to their effect are divisible in two groups:

1. Night action cartridges providing colored lights visible at night.

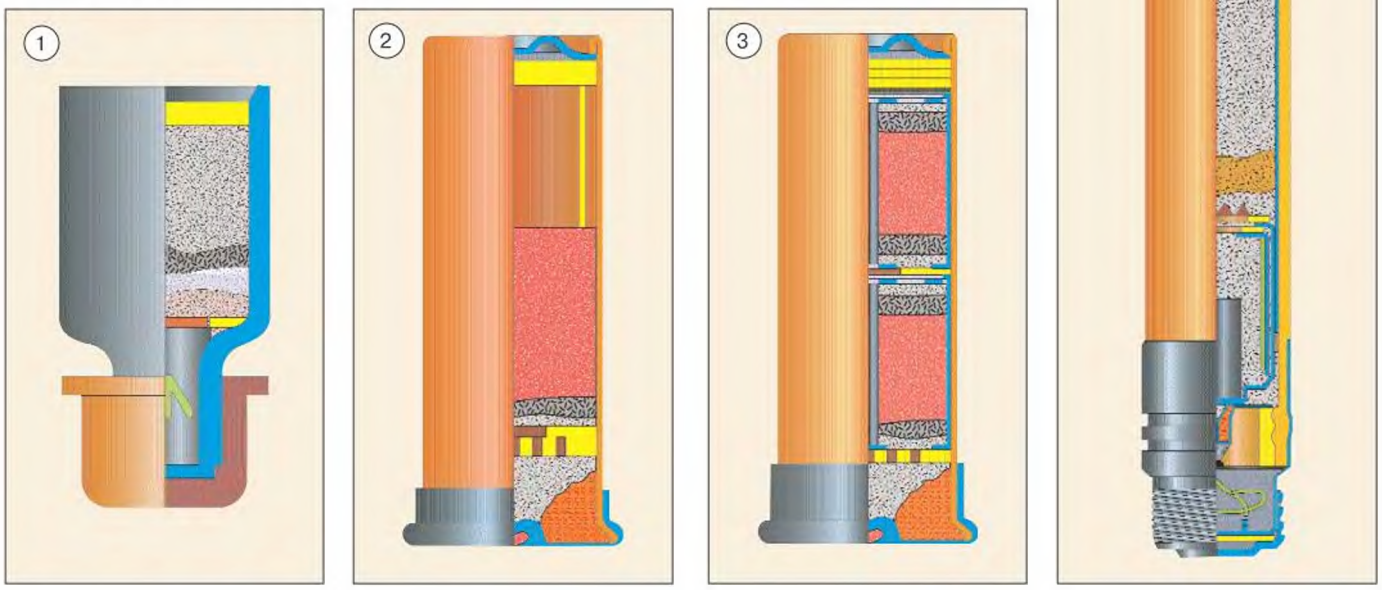
2. Daytime action cartridges providing colored smoke cloud visible in daytime.

Red, green and white (yellow) lights are normally easy to distinguish at night, therefore, only these three colors are used in restricted visibility conditions. The larger number of signals is

Осветительные реактивные снаряды:
1 – «Свет», 2 – «Вал»
Illuminating cartridges:
1 – Svet, 2 – Val

В ночное время хорошо можно отличить один от другого сигналы красного, зеленого и белого (желтого) огней. Поэтому чаще всего в ночных условиях применяют систему сигналов трех цветов огней. Увеличение числа сигналов достигается применением изделий, состоящих из нескольких звездок одного или различных цветов. В НИИПХ разработаны и переданы в серийное производство целая гамма пиротехнических сигнальных изделий.

achieved through combination of several stars of one or different colors in the cartridge. The NIIPKh center developed and put in mass-production a long model line of signal cartridges.



Сигнальные патроны
1 – 7С8; 2 – 7С15; 3 – 9-А-110; 4 – 57-СН-625

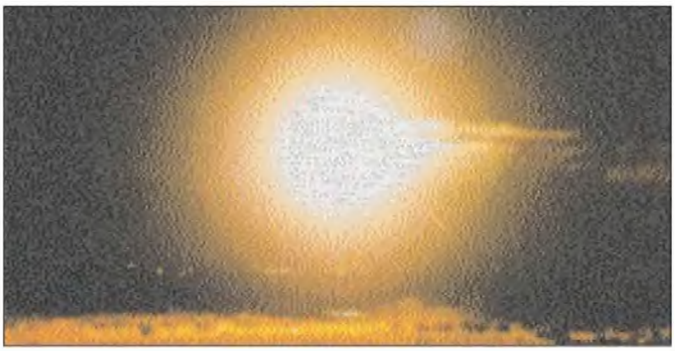
Signal cartridges
1 – 7S8; 2 – 7S15; 3 – 9-A-110; 4 – 57-SN-625

Технические характеристики осветительных патронов

Наименование и обозначение осветительного патрона	Диаметр, мм	Длина, мм	Масса, кг	Вид сигнала	Цвет сигнала	Время действия сигнала, с, не менее	Высота, м, не менее
15-мм сигнальный патрон (7С8)	17	34	0,012	огневой	з ж к	5	50
26-мм патрон ночного действия (7С15)	26,6	79	0,050	огневой	з ж к	6,5	90
Наземный сигнальный патрон (57-СН-628)	39	110	0,160	огневой	з ж к	30	–
30-мм реактивный однозвёздный сигнальный патрон (57-СН-625)	32	230	0,174	огневой	з ж к	9	150
30-мм реактивный многозвёздный сигнальный патрон (57-СН-625М)	32	230	0,122	огневой	к з (3 звёздки)	6	150
30-мм реактивный сигнальный патрон (7С22)	32	155	0,160	огневой	к з	9	200
30-мм реактивный сигнальный патрон дневного действия (7С18)	32	230	0,170	дымовой	к с	12	200
39-мм сигнальный двузвёздный патрон (9-А-110)	43	100	0,176–0,200	огневой (2 звёздки)	к ж з б	9	80
40-мм реактивный сигнальный патрон химтревоги (СХТ)	41	255	0,450	огневой (5 звёздок и звуковой)	к	ог.-5 зв.-8	200
40-мм реактивный двузвёздный сигнальный патрон (РДСП)	41	210	0,385–0,415	огневой (2 звёздки)	к ж з б	12	250
40-мм реактивный парашютный сигнальный патрон (РПСП)	41	210	0,385–0,400	огневой	к ж з б	40	250

Basic Characteristics

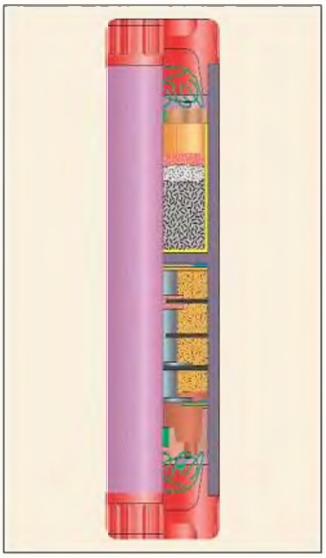
Description and designation	Diameter, mm	Length, mm	Weight, kg	Type of signal	Color of signal	Min signal duration, sec	Min altitude, m
15-mm signal cartridge (7S8)	17	34	0.012	Light	g y r	5	50
26-mm night action signal cartridge (7S15)	26,6	79	0.050	Light	g y r	6.5	90
Ground based signal cartridge (57-SN-628)	39	110	0.160	Light	G y r	30	–
30-mm single-star rocket-assisted signal cartridge (57-SN-625)	32	230	0.174	Light	g y r	9	150
30-mm multiple-star rocket-assisted signal cartridge (57-SN-625M)	32	230	0.122	Light (3-star)	r g	6	150
30-mm rocket-assisted signal cartridge (7S22)	32	155	0.160	Light	r g	9	200
30-mm daytime action rocket-assisted signal cartridge (7S18)	32	230	0.170	Smoke	r b	12	200
39-mm double-star signal cartridge (9-A-110)	43	100	0.176–0.200	Light (2-star)	r y g w	9	80
40-mm rocket-assisted chemical warning signal cartridge (SKhT)	41	255	0.450	Light (5-star)	R	light-5 sound-8	200
40-mm double-star rocket-assisted signal cartridge (RDSP)	41	210	0.385–0.415	Light (2-star)	r y g w	12	250
40-mm rocket-assisted parachute cartridge (RPSP)	41	210	0.385–0.400	Light	r y g w	40	250



Патрон сигнальный ночного и дневного действия

Тактико-технические характеристики

Габаритные размеры:	
диаметр, мм	35,5
длина, мм	172
Масса, кг, не более	0,190
Время действия каждого сигнала, с, не менее	25
Дальность видимости сигналов на море при наблюдении с самолета с высоты 500 м, км, не менее	
ночного	20
дневного	5



Night and daytime action signal cartridge

Basic Characteristics

Dimensions:	
diameter, mm	35.5
length, mm	172
Max weight, kg	0.190
Min signal duration, sec	25
Effective range at sea as observed from 500-m altitude, km	
night action	20
daytime action	5

15 ВЗРЫВАТЕЛИ БОЕПРИПАСОВ

FUSES

Взрыватель является важнейшим элементом любого боеприпаса и предназначен для управления его действием у цели. Под взрывателями понимаются и взрывательные устройства, состоящие из двух или более взаимодействующих блоков, расположенных в разных частях боеприпаса.

Одна из составных частей взрывательного устройства – предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ) может использоваться в боеприпасе и самостоятельно, если его действие вызывается командой датчика цели, системы управления или собственного механизма самоликвидации. В ходе развития оружия и боеприпасов взрыватели также совершенствовались, пройдя путь от простейших конструктивных схем (жало-пружина-капсюль) к сложнейшим автономным кибернетическим системам, использующим микропроцессоры.

Современные взрыватели по виду действия у цели классифицируются на контактные, неконтактные, дистанционные (временные) и комбинированные, а по месту расположения в боеприпасе – на головные, донные, голово-донные, центральные и боковые.

По физическим принципам, заложенным в основу работы важнейших узлов, взрыватели условно подразделяются на механические, электромеханические, электрические, электронные, пьезоэлектрические, пиротехнические, радиолокационные, оптические, емкостные, магнитные, акустические, лазерные и другие. Однако чаще всего используются комбинации нескольких принципов.

Важнейшими требованиями к взрывателям, особенно для мощных боеприпасов, являются одновременное обеспечение высокой безопасности и надежности действия. Первое из них реализуется за счет введения в огневую цепь взрывателя системы предохранения, а второе – использованием методов дублирования основных элементов и максимально возможной проверки их функционирования в процессе изготовления.

Степень безопасности любого взрывателя определяется количеством его ступеней предохранения, каждая из которых обязательно связана с использованием для взведения разных по виду физических факторов, присущих конкретному боеприпасу при пуске и на полете (например, осевое ускорение, вращение, давление и температура газов, скоростной напор, отделение от носителя и т.п.). К факторам приравниваются и команды (обычно электрические), поступающие на взрыватель от носителя или

The fuse, a key element of any munition, controls its actions in the proximity of the target. Detonation devices that consist of more than one units accommodated in different parts of the munition fulfill the same mission as fuses.

The safety-and-arming device, an element of a detonation device, can be used independently if it is activated by the target sensor, guidance system, or built-in self-destruction system. Fuses developed as did ordnance and munitions, from simplest needle-spring-primer schemes to modern microchip-controlled self-sustained cybernetic systems.

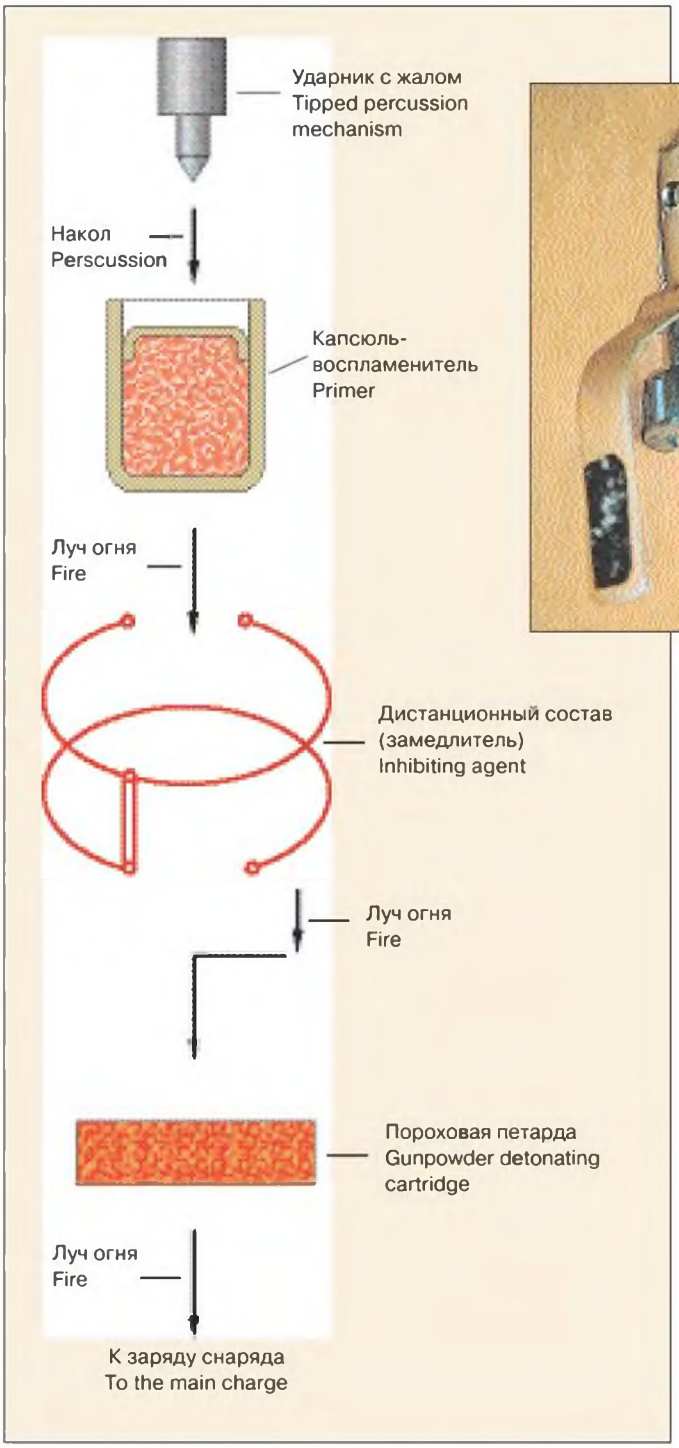
Modern fuses are classified into impact, proximity, delayed-action, and combined fuses by the action principle; into warhead, bottom, warhead-bottom, central, and side fuses by the accommodation inside the munition; into mechanical, electromechanical, electric, electronic, piezoelectric, pyrotechnical, radar-action, optical, capacitance, magnetic, acoustic, laser-action etc. by the physics of action (in actual munitions, detonation systems are usually combined).

The crucial parameter for fuses – especially for fuses arming powerful ordnance – is a combination of safety and reliability. The former is ensured by special safety devices, the latter by duplication of key elements and quality control.

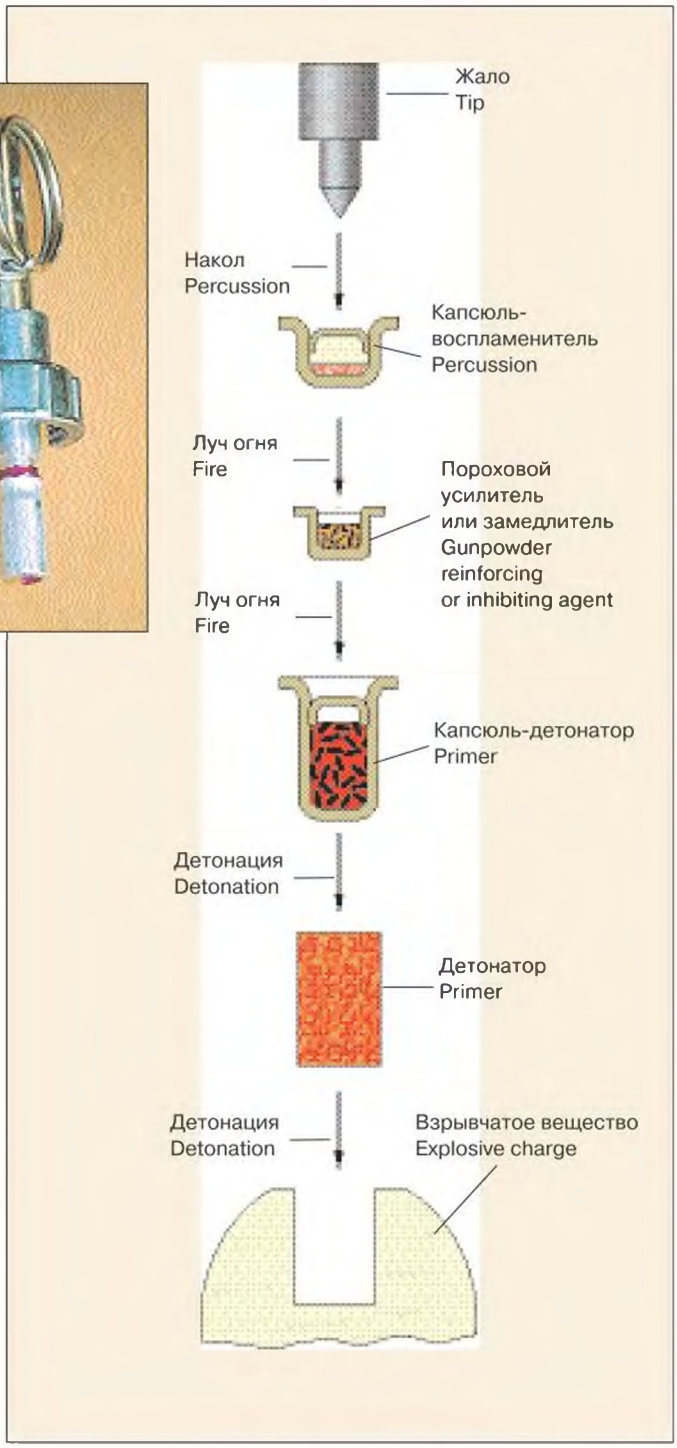
The safety degree is determined by the number of arming factors, each of which uses a different physical parameter characteristic of the munition's action (axial acceleration, rotation, gas temperature and pressure, thrust, separation from carrier etc.) or, in case the use of the above factors is complicated or undesired, an electric (usually electric) command. Currently the optimal number of arming factors is no more than three, otherwise the fuse might become too complicated to ensure reliable action.

Features of fuses and detonation devices depend on their use and carriers they have been designed for, which governs their position in the Encyclopedia.

Огневая цепь пиротехнического дистанционного взрывателя
Schematic of the fire train of a pyrotechnical remote activated fuse



Огневая цепь контактного механического взрывателя с реакционным датчиком цели
Schematic of the fire train of a mechanical impact fuse with a target sensor



боеприпаса, если сложно или нецелесообразно использовать факторы физические. Количество ступеней предохранения, как правило, не превышает трех, чтобы излишне не усложнять конструкцию взрывателя при требуемом уровне надежности.

Взрыватели и взрывательные устройства имеют конструктивные и функциональные особенности, а, следовательно, и классификацию, в зависимости от вида комплектуемого боеприпаса, что и нашло отражение в порядке их размещения на страницах Энциклопедии.

Detonation devices for air- and sea-launched cruise missiles activate high-explosive/fragmentation penetration, cluster, and other warheads used in these missiles. These devices can ensure impact action, delayed action, or command-activated action, with commands received from the guidance system or target sensor. Arming factors are passed one by one as the missile passes stages determining proper launch and flight. Delayed action is ensured by pyrotechnical or electronic systems. The detonation devices can receive analog and coded commands.

Взрывательные устройства крылатых ракет авиационного и морского базирования

Detonation devices for air- and sea-launched cruise missiles

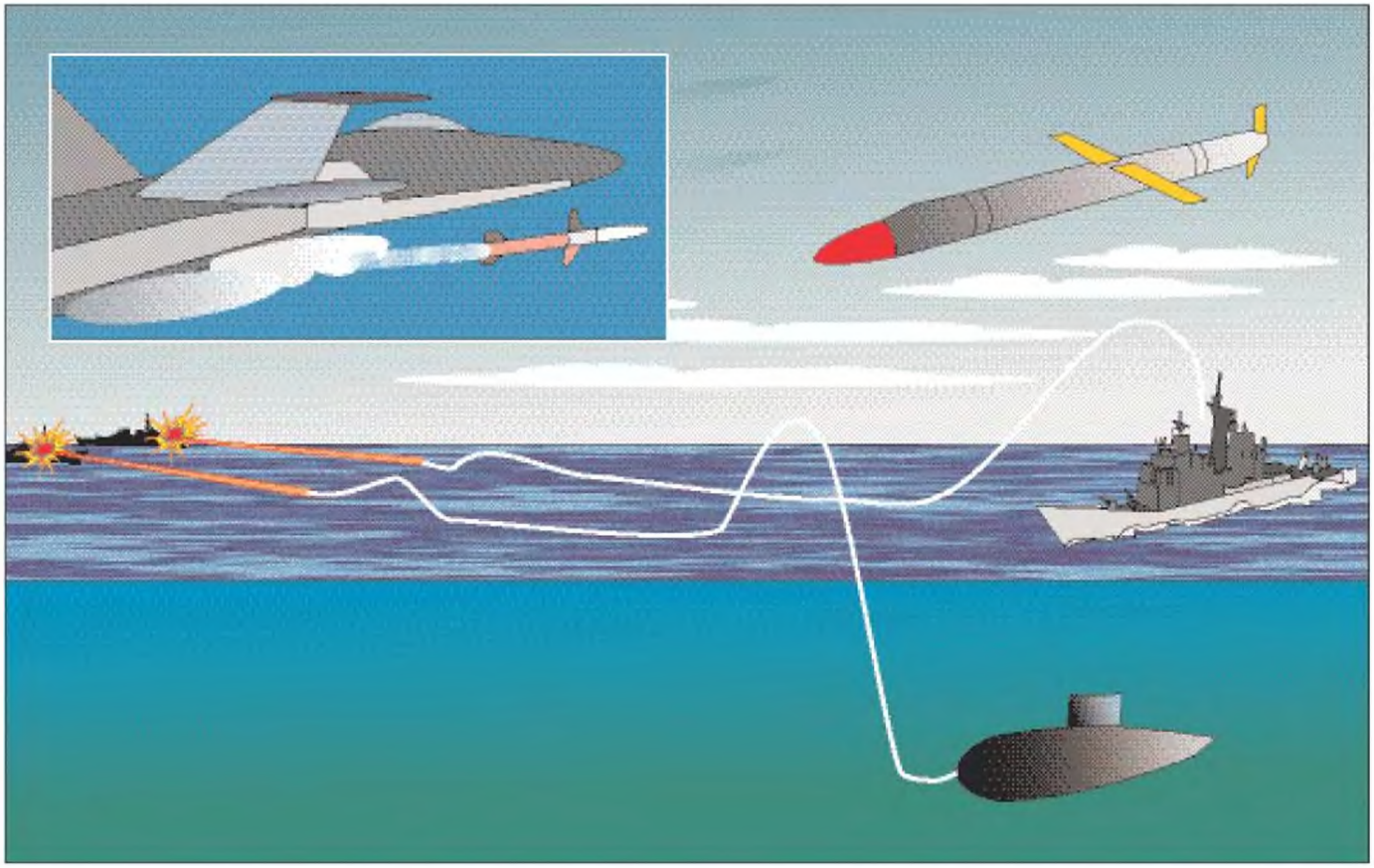
Взрывательные устройства (ВУ) для крылатых ракет (КР) авиационного и морского базирования предназначены для задействования всех типов боевых частей (ОФБЧ, ПрБЧ, КБЧ и т.д.), используемых на крылатых ракетах данного класса с обеспечением при встрече с преградой мгновенного или замедленного действия, а также мгновенного действия на траектории по команде от бортовой системы управления (БСУ) или неконтактных датчиков цели. ВУ предохранительного типа. Снятие ступеней предохранения происходит по командам от БСУ, связанным с правильным полетом крылатой ракеты. Время замедления обеспечивается замедлителями, сконструированными на пиротехническом или электронном принципах. ВУ способны принимать от БСУ крылатых ракет как аналоговые, так и кодовые команды.

As the missile is jettisoned from the launch rail, the safety catches close the missile's onboard circuits, or, in the case of sea-launched missiles, inertial sensors close the circuits as the missile achieves certain acceleration.

Thus armed detonation device tests impact sensors and switches off the faulty ones, if any. Onboard power sources join in one after another, and the detonation device passes step by step all arming factors.

Upon receiving the appropriate commands, time devices of the fuses arm their electrical circuitry after a certain time delay. If the time device is electronic, the delay time is set by the onboard command unit.

As the missile hits an obstacle, the detonation device implements one of the action mechanisms and activates one of the fuses by the signal from the onboard command unit or a target sensor.



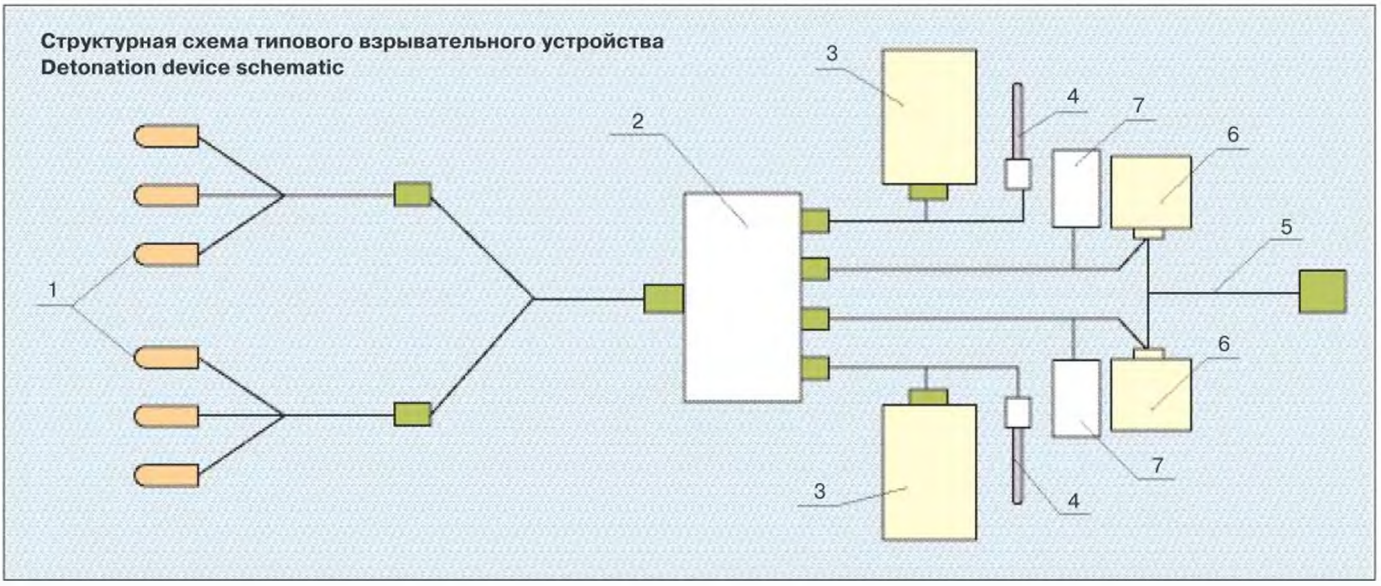
Структурная схема типового взрывательного устройства

Данная структурная схема является базовой для различных типов взрывательных устройств, применяемых на КР.

Detonation device schematic

This schematic is basic for various types of detonation devices used with cruise missiles.

Структурная схема типового взрывательного устройства
Detonation device schematic



1 – реакционные контактные датчики; 2 – блок предохранительно-коммутационный или устройство выдачи команд; 3 – взрыватель электромеханический с пиротехническим или электронным замедлителем; 4 – датчик разрушения (реакционный); 5 – жгут связи; 6 – включатель инерционный или чековые устройства; 7 – автономный источник питания

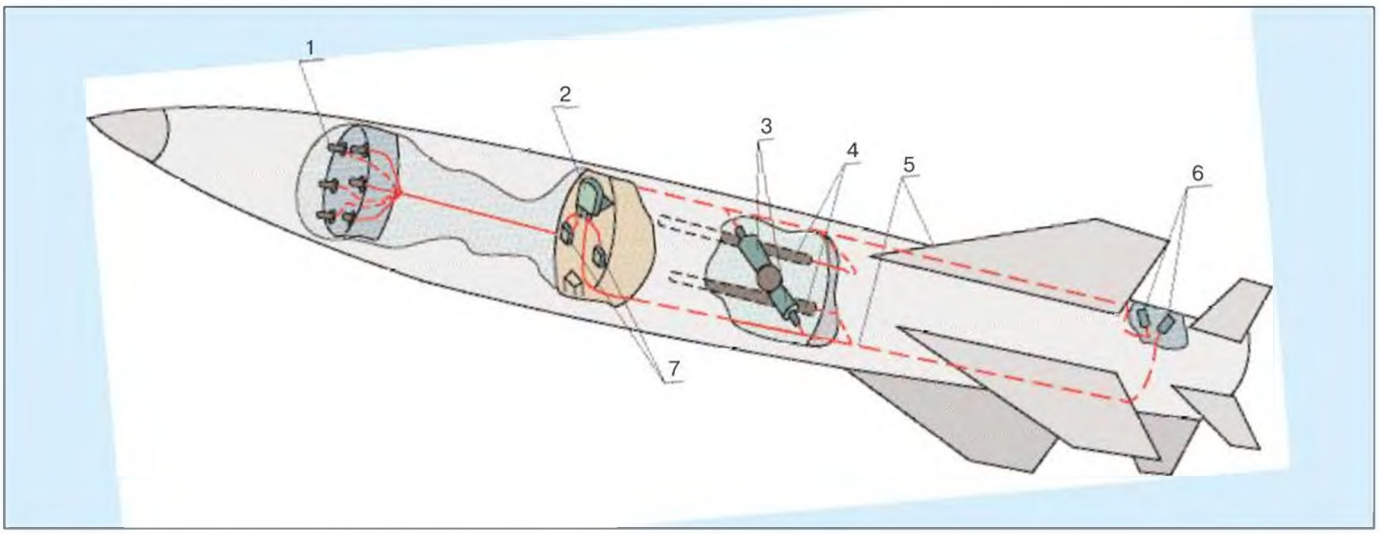
1 – impact sensors; 2 – safety/commutation unit or command unit; 3 – electromechanical or electronic fuse; 4 – destruction sensor; 5 – signal cable; 6 – inertial switch or safety catches; 7 – independent power source

Размещение типового взрывательного устройства на крылатой ракете

Составные части ВУ в основном располагаются на боевой части за исключением реакционных контактных датчиков, которые устанавливаются в носовой части КР.

Detonation device accommodation in a cruise missile

Elements of a detonation device are typically placed behind the warhead. An exclusion are impact sensors placed at the front.



1 – реакционные контактные датчики
2 – блок предохранительно-коммутационный или устройство выдачи команд
3 – взрыватель электромеханический или электронный
4 – датчик разрушения (реакционный)
5 – жгут связи
6 – включатель инерционный или чековые устройства
7 – автономный источник питания

1 – impact sensors
2 – safety/commutation unit or command unit
3 – electromechanical or electronic fuse
4 – destruction sensor
5 – signal cable
6 – inertial switch or safety catches
7 – independent power source

Составные части взрывательных устройств

Реакционный контактный датчик

Назначение – замыкание электрических цепей ВУ при встрече КР с различными преградами (бетон, грунт, вода).

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
длина L	40
диаметр	12
Вес, кг	0,012

Реакционный контактный датчик
Impact sensor

Detonation device parts

Impact sensor

The sensor closes the electric circuit of the detonation device as the cruise missile meets an obstacle (ground, water, concrete).

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
length L	40
diameter ∅	12
Weight, kg	0.012

Датчик разрушения (реакционный)
Destruction sensor

Датчик разрушения (реакционный)

Назначение – коммутация целей ВУ при разрушении БЧ КР в режиме непроникания.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
длина L	610
диаметр	7
Вес, кг	0,05

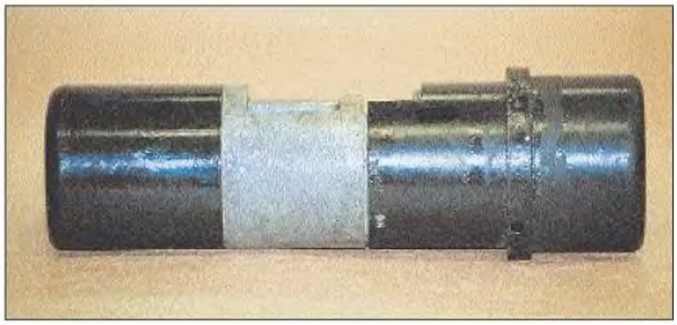
Destruction sensor

The sensor closes the electric circuit of the detonation device as the cruise missile warhead is destroyed outside the target

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
length L	610
diameter ∅	7
Weight, kg	0.05

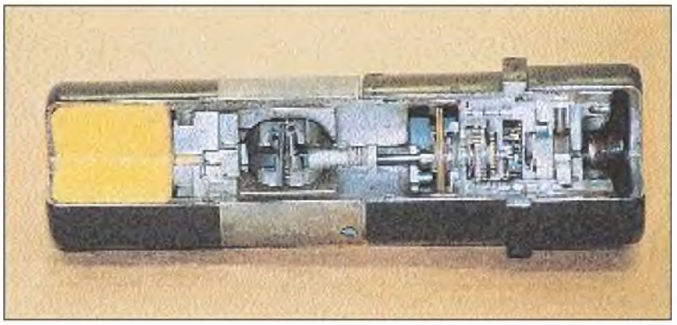
Взрыватель электромеханический мгновенного действия

Назначение – выдача детонационного импульса на подрыв БЧ по сигналу от реакционных контактных датчиков.



The electromechanical fuse

The fuse receives the signal from impact sensors and detonates the warhead.



Тактико-технические характеристики	
Тип	электромеханический, предохранительный
ВДВ	часовой механизм
Габариты, мм:	
длина L	197
диаметр	58,5
Вес, кг	2,3

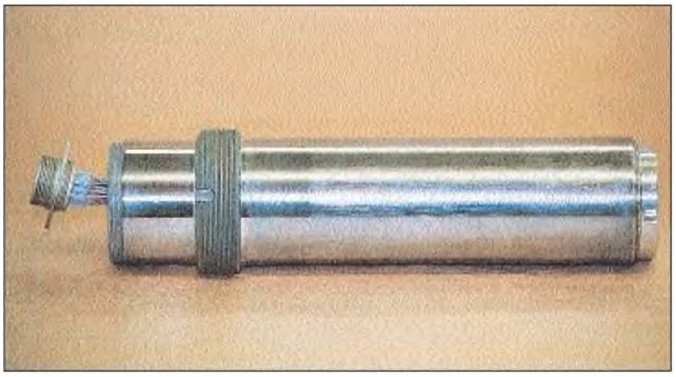
Basic Characteristics	
Type	electromechanical, safety-checked
Arming	time device
Dimensions, mm:	
length L	197
diameter ∅	58.5
Weight, kg	2.3

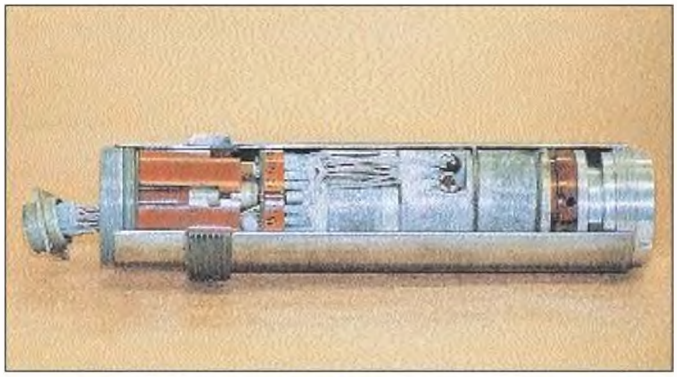
Взрыватель электромеханический замедленного действия

Назначение – выдача (с замедлением) детонационного импульса на подрыв БЧ по сигналу от реакционных контактных датчиков.

The electromechanical fuse

The fuse receives the signal from impact sensors and detonates the warhead after a time delay.



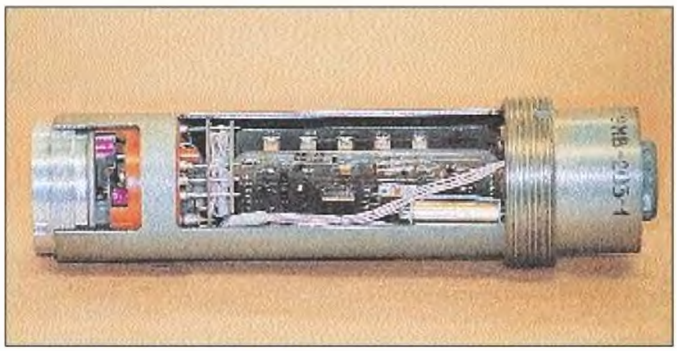


Тактико-технические характеристики	
Тип	электромеханический, предохранительный
ВДВ	часовой механизм
Тип замедлителя	пиротехнический
Габариты, мм:	
длина L	194
диаметр	45
Вес, кг	0,97

Basic Characteristics	
Type	electromechanical, safety-checked
Remote arming	time device
Time delay element	pyrotechnical
Dimensions, mm:	
length L	194
diameter ∅	45
Weight, kg	0.97

Взрыватель электронный

Назначение – выдача (с замедлением или без замедления) детонационного импульса на подрыв БЧ по сигналу от реакционных контактных датчиков или команды от БСУ.



The electronic fuse

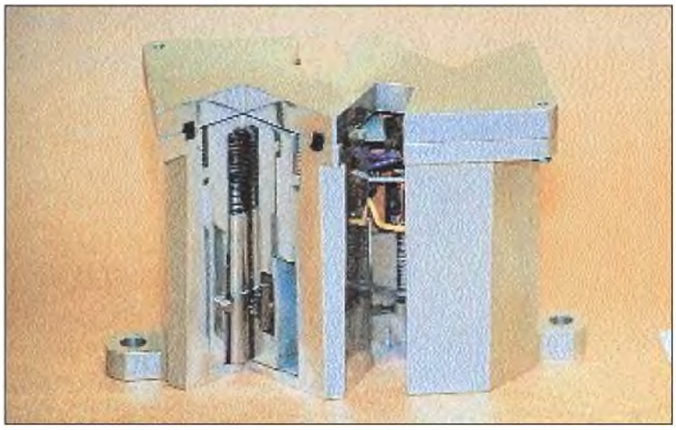
The fuse receives the signal from impact sensors or electronic control unit and detonates the warhead with or without a time delay.

Тактико-технические характеристики	
Тип	предохранительный,
Тип замедлителя	электронный

Basic Characteristics	
Type	electronic, safety-checked
Time delay element	electronic

Включатель инерционный

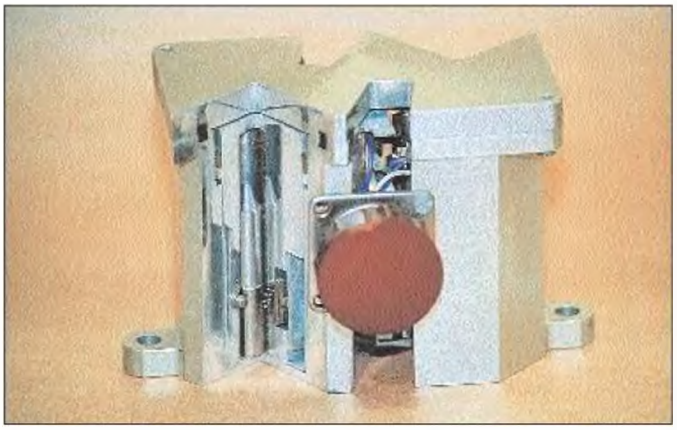
Назначение – замыкание электрических цепей ВУ при достижении КР перегрузки срабатывания.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	24x81x58
Вес, кг	0,95

The inertial switch

The switch closes the electric circuit of the detonation device as th ecruise missile achieves a certain g-load.



Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	24x81x58
Weight, kg	0.95

Устройство выдачи команд

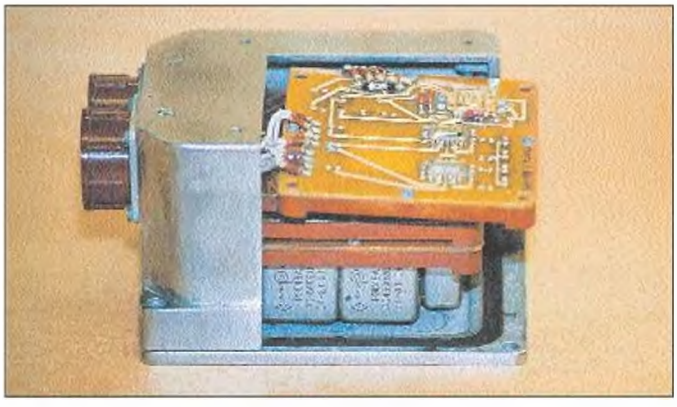
Назначение – расшифровка кодовых команд, поступающих из БСУ КР и преобразование их в замыкание контактов реле.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	119x78x63
Вес, кг	0,69

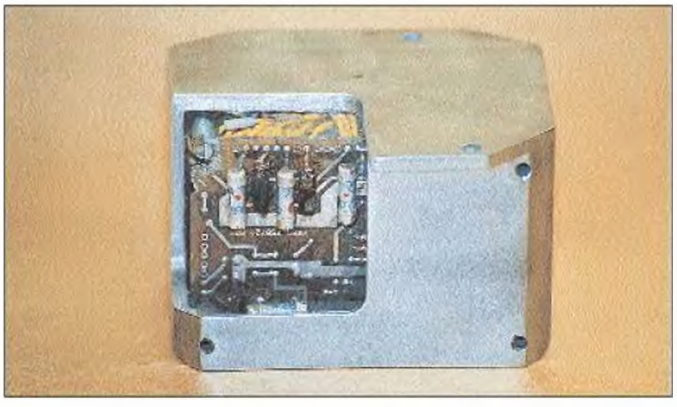
The command unit

The unit decodes command signals from the onboard electronic control unit and closes relevant relays of the missile.

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	119x78x63
Weight, kg	0.69



Устройство выдачи команд
The inertial switch



Блок предохранительный коммутационный
The command unit

Блок предохранительно-коммутационный

Назначение – коммутация и распределение поступающих команд, защита от токов наведения, обеспечение дублирования бортового источника питания.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	95x90x63
Вес, кг	0,74

The safety/commutation unit

The unit commutates and distributes commands from the onboard electronic control unit, protects onboard circuitry from induced currents, and provides backup power.

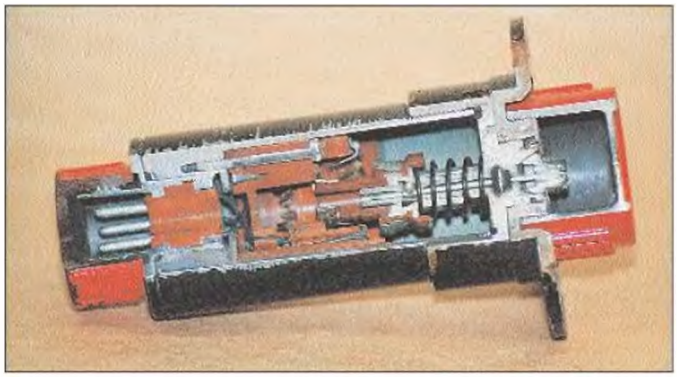
Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	95x90x63
Weight, kg	0.74

Устройство чековое

Назначение – коммутация напряжения бортовой сети при отцепке от носителя.

The safety catch

The catch commutates the voltage in the onboard circuitry as the missile is jettisoned from the launch rail.

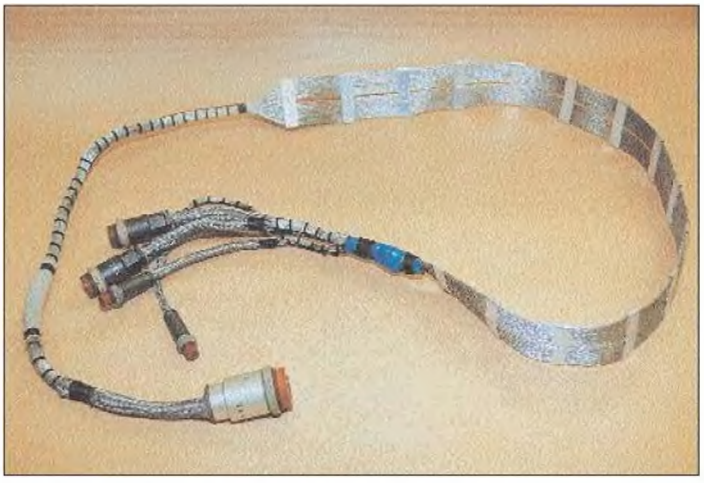


Тактико-технические характеристики	
Усилия вырыва	от 20 до 80 кг под углом от 0° до 50°
Габариты, мм:	
длина L	51
диаметр	31
Вес, кг	0,3

Basic Characteristics	
Jettison force at 0° - 50°, kg	20–80
Dimensions, mm:	
length L	51
diameter ∅	31
Weight, kg	0.3

Жгут связи

Назначение – для электрической связи составных частей ВУ между собой и КР.



Connection cable

The cable interconnects the cruise missile onboard circuitry and parts of the detonation device.

Функционирование типового взрывательного устройства.

После отцепки от самолета-носителя выдергиваются чеки чековых устройств, замыкая свои контакты, или после старта КР со стартовой установки надводного корабля и достижении определенного ускорения происходит переключение цепей инерционных выключателей (размыкаются нормально замкнутые контакты и замыкаются нормально разомкнутые контакты).

В обоих случаях бортовое питание поступает в ВУ. Происходит опрос реакционных контактных датчиков. Неисправные реакционные контактные датчики отключаются. Одновременно осуществляется подключение вторичных источников питания КР, отрабатывая алгоритм работы, последовательно выдает в ВУ команды на снятие ступеней предохранения.

После получения команд часовые механизмы взрывателей отрабатывают время дальнего взведения (ВДВ), после этого электрические и огневые цепи взрывателей устанавливаются во взведенное состояние. В ВУ с электронным замедлителем по команде от БСУ устанавливается необходимое время замедления.

При встрече КР с преградой ВУ реализует один из видов действия – мгновенный или с замедлением (пиротехническим или электронным), или мгновенный над цепью – по команде от БСУ или от неконтактного датчика цели.

Detonation Device Operation

As the missile is jettisoned from the launch rail, the safety catches close the missile's onboard circuits, or, in the case of sea-launched missiles, inertial sensors close the circuits as the missile achieves certain acceleration.

Thus armed detonation device tests impact sensors and switches off the faulty ones, if any. Onboard power sources join in one after another, and the detonation device passes step by step all arming factors.

Upon receiving the appropriate commands, time devices of the fuses arm their electrical circuitry after a certain time delay. If the time device is electronic, the delay time is set by the onboard command unit.

As the missile hits an obstacle, the detonation device implements one of the action mechanisms and activates one of the fuses by the signal from the onboard command unit or a target sensor.

Базовые взрывательные устройства для авиационных крылатых ракет класса «воздух – поверхность»

Сверхзвуковая высотная противокорабельная крылатая ракета дальней авиации Х-22 комплектуется электромеханическим взрывательным устройством ЭМВ-515М, состоящим из электромеханических взрывателей мгновенного действия, блока предохранительно-коммутационного, чековых устройств, реакционных контактных датчиков, автономных источников питания.

ЭМВУ предохранительного типа.

Автономное дальнее взведение построено на основе часового механизма. Питается от бортовой сети КР. Имеет дублирующее автономное питание. Устойчиво к высоким температурам и пониженному атмосферному давлению.

Установлены два пояса реакционных контактных датчиков, обеспечивающих высокую вероятность безотказной работы при применении по целям с боевыми частями различных типов. Вес ЭМВУ – 14 кг max. С небольшими конструктивными изменениями применяется также для других КР этой серии.

Противорадиолокационная фронтовая крылатая ракета Х-58Э комплектуется электромеханическим взрывательным устройством ЭМВУ-548, состоящим из малогабаритных электромеханических взрывателей мгновенного действия, предохранительно-коммутационного блока, чекового устройства, реакционных контактных датчиков и соединительных жгутов. Допускается подключение неконтактного датчика цели. Малогабаритное ЭМВУ спроектировано специально под фронтовую противорадиолокационную ракету. Предохранительного типа. Автономное дальнее взведение построено на основе малогабаритного часового механизма. Питается от бортовой сети КР. Имеет вторичный источник питания, обеспечивающий питание ЭМВУ при встрече КР с целью.

Для повышения ВБР в состав ЭМВУ включен специально разработанный инерционный замыкатель, срабатывающий от перегрузок соударения, и имеющий круговую чувствительность.

Впервые применены специально разработанные малогабаритные реакционные контактные датчики, практически не затеняющие антенну системы наведения КР и обеспечивающие необходимую длительность замыкания при встрече с целью.

Вес ЭМВУ – 5 кг max.

С небольшими конструктивными изменениями применяется также для фронтовой КР Х-59МЭ с телевизионной системой наведения.

Basic Detonation Devices For Air-To-Surface Cruise Missiles

The Kh-22 cruise missile carries a safe EMVU-515M electromechanical detonation device including EMV-515M electromechanical fuses, a RShch-515M switchboard, UCh-515M safety catches, DKShM-515M, DKShZh3-515M, and DKShZh4-515M impact sensors, and IP-515 independent power sources.

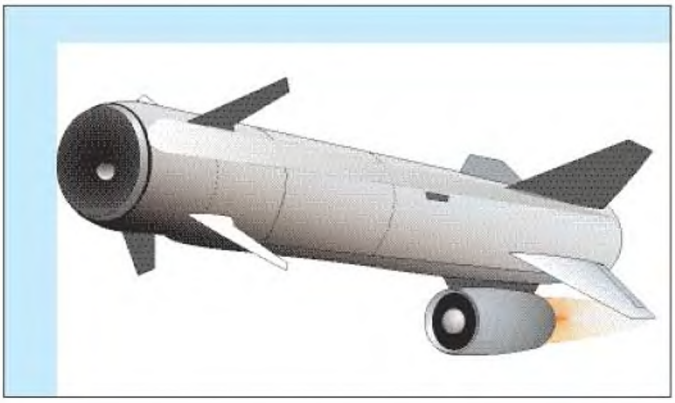
Delayed-action remote arming system is powered by the onboard power unit and has a backup power unit. The system is immune to high temperatures and low air pressure. The 14-kg-max detonation device has a two-stage impact sensors accommodation ensuring high reliability irrespective of the target type. Slightly modified versions are used with the Kh-22M, Kh-22MN, and Kh-22P cruise missiles.

The Kh-58E cruise missile carries a safe EMVU-548 electromechanical detonation device including EMV-548 electromechanical fuses, a BPK-548M safety/commutation unit, UCh-548 safety catches, DKShZh1-548, DKShZh2-548 impact sensors, and signal cables. Some versions could use a proximity target sensor.

The compact detonation device was designed especially for the use with tactical missiles.

Delayed-action remote arming system is powered by the onboard power unit and has a backup power unit for the terminal stage and impact.

To ensure high operation probability, the 5-kg-max detonation device has a special all-round-sensitivity inertial contactor activated by the impact-generated g-load. Another innovation is the use of compact impact sensors that, while ensuring proper delay of action upon impact, render little effect on the guidance radar operation. Slightly modified, the detonation device is used with the television-guided Kh-59ME cruise missile.



Стратегическая крылатая ракета дальней авиации Х-55 комплектуется электромеханическим взрывательным устройством ЭМВУ, состоящим из взрывателей с электронным замедлением, или электромеханических взрывателей с пиротехническим замедлением, предохранительно-коммутационного блока, устройства выдачи команд, реакционных контактных датчиков и соединительных жгутов.

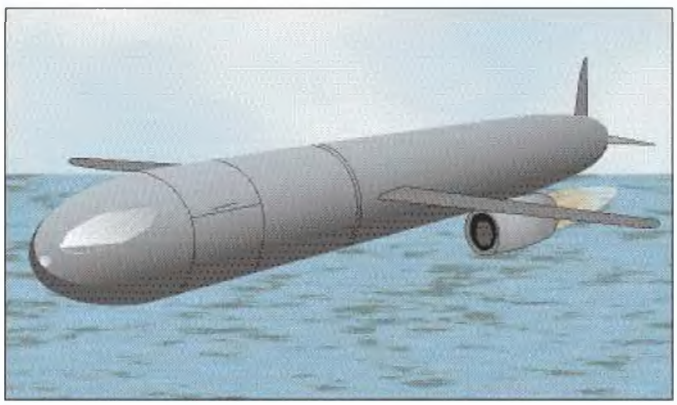
ЭМВУ предохранительного типа. Питается от бортовой сети КР.

Имеет вторичный источник питания, обеспечивающий питание ЭМВУ при встрече КР с целью.

The Kh-55 cruise missile carries an EMVU safe electromechanical detonation device including electronic delayed-action fuses or electromechanical fuses with a pyrotechnical delay element, safety/commutation unit, command unit, impact sensors, and signal cables.

The arming system is powered by the onboard power unit and has a backup power unit for the terminal stage and impact.

The electronic delay element operates in a broad range of settings and is activated by coded commands from the guidance system, depending on the target type. The detonation device has compact impact sensors.



Электронное замедление имеет широкий диапазон установок и осуществляется кодовыми командами из бортового вычислительного комплекса КР в зависимости от вида цели. ЭМВУ укомплектовано малогабаритными реакционными контактными датчиками.

Other operational detonation devices include the EMVU-506M for the K-10SD cruise missile, the EMVU-514 for the KSR-11 cruise missile, the EMVU-525 for the KSR-2 cruise missile, the EMVU-535 for the KSR-5 cruise missile, and the EMVU-540 for the KSR-5P cruise missile.

Базовые взрывательные устройства для морских крылатых ракет класса «корабль – корабль»

Противокорабельная крылатая ракета надводного флота «Москит» комплектуется электромеханическим взрывательным устройством ЭМВУ-558, состоящим из электромеханических взрывателей замедленного действия, предохранительно-коммутационного блока, реакционных контактных датчиков, датчиков разрушения и соединительных жгутов.

ЭМВУ сконструировано таким образом, что обеспечивает авторегулируемый подрыв боевой части, либо после проникания внутрь корабля, либо на контуре цели в случае непробивания обшивки корабля, чем значительно повышается эффективность действия КР.

ЭМВУ предохранительного типа.

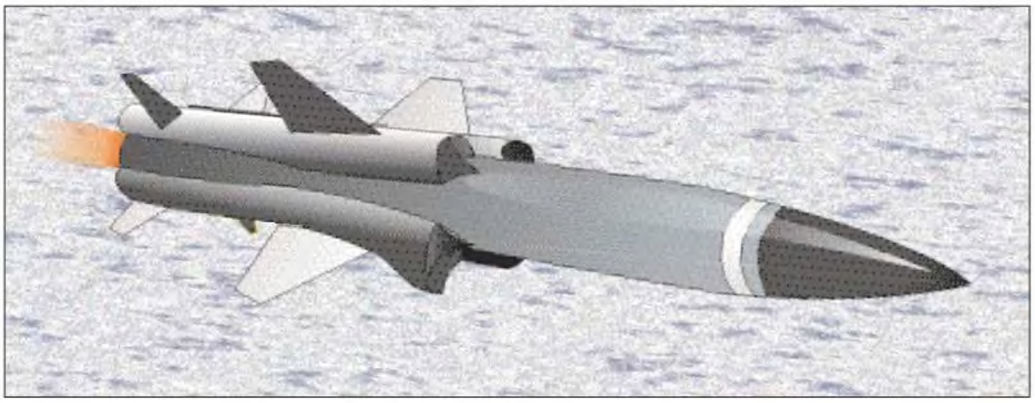
Автономное дальнее взведение построено на основе

Basic Detonation Devices for Ship-to-Ship Cruise Missiles

The Moskit ship-to-ship cruise missile carries a safe EMVU-558 detonation device including delayed-action electromechanical fuses, a safety/commutation unit, impact sensors, destruction sensors, and connection cables.

The detonation device selects the detonation mode between delayed if the target cover is penetrated and instant if otherwise, making the best of any combat environment.

The delayed-action remote arming system is powered by the onboard power unit and provides time-delayed arming and pyrotechnic detonation delay. The system has a backup power unit and is immune to high temperatures and pressures required to penetrate the cover of a warship.



часового механизма. Имеет замедлитель на пиротехническом принципе, питается от бортовой сети КР.

Имеет дублирующее автономное питание. Устойчиво к высоким нагрузкам, возникающим при пробитии обшивки корабля. Помимо малогабаритных реакционных контактных датчиков включает в себя датчики, срабатывающие при начальном процессе разрушения боевой части в случае непробития преграды (датчики разрушения ДК-558). Вес ЭМВУ – 11 кг max.

ЭМВУ применяется также для комплектации других КР этой серии.

Корабельная противолодочная крылатая ракета 85Р представляет собой ракетоноситель с подвешенной под него торпедой.

Взрывательное устройство устанавливается на БЧ, расположенную в носовой части ракетоносителя, применяемого при стрельбе по надводным кораблям. Комплектуется электромеханическим взрывательным устройством ЭМВУ-559, состоящим из малогабаритных электромеханических взрывателей мгновенного действия, предохранительно-коммутационного блока, реакционных контактных датчиков, инерционных включателей и соединительных жгутов.

The 11-kg-max detonation device carries compact impact sensors and DK-558 destruction sensors to provide instant and full warhead detonation if the target cover has not been penetrated.

Other missiles of the family are equipped with the same detonation device.

The 85R ship-to-submarine cruise missile is in effect a launch vehicle carrying a suspended torpedo. Its electromechanical safe EMVU-559 detonation device is placed inside the warhead of the launch vehicle used when a surface ship is targeted. The detonation device includes com-

ЭМВУ предохранительного типа. Автономное дальнее взведение построено на основе часового механизма. Питается от бортовой сети ракетоносителя. Имеет дублирующее автономное питание.

При отсутствии команды на разделение ракетоносителя и торпеды при встрече с преградой ЭМВУ срабатывает от замыкания реакционных датчиков или, при достижении определенных перегрузок в результате торможения, от инерционных замыкателей.

После выдачи команды на разделение ракетоносителя и торпеды ракетоноситель продолжает полет по неуправляемой траектории, и при встрече с поверхностью происходит срабатывание боевой части от замыкания реакционных контактных датчиков, либо затопление ракетоносителя без взрыва.

Вес ЭМВУ – 8 кг max.

pact electromechanical impact fuses, a safety/commutation unit, impact sensors, inertial switches, and connection cables.

The delayed-action remote arming system is powered by the onboard power unit of the launch vehicle and has a backup power unit.

If the onboard command unit does not generate the torpedo release command as the launch vehicle hits an obstacle, the detonation device receives activates impact sensors or inertial switches activated by negative acceleration.

If the onboard command unit generates the torpedo release command, the launch vehicle goes further unguided and either detonates its warhead on the water surface by a signal from impact sensors or goes underwater without detonation.

The maximal weight of the detonation device is 8 kg.

Взрывательные устройства и предохранительно-исполнительные механизмы для противотанковых управляемых ракет пехотного, танкового, самоходного вооружения

Detonation devices and safety and arming devices for land- and air-launched antitank guided missiles

Взрывательные устройства (ВУ) и предохранительно-исполнительные механизмы (ПИМ) для противотанковых управляемых ракет пехотного, танкового, самоходного, авиационного вооружения предназначены для обеспечения подрыва всех типов боевых частей (кумулятивных, осколочно-фугасных, фугасных - термобарических), применяемых для поражения бронированной техники, танков, боевых машин, объектов типа ДОТов и ДЗОТов, воздушных низколетящих целей, живой силы противника в зданиях и других помещениях закрытого типа.

ВУ и ПИМ в управляемых ракетах данного класса при встрече с преградой обеспечивают мгновенное действие, высокую чувствительность и надежность.

The current range of detonation devices and safety and arming devices for land- and air-launched antitank guided missiles detonates shaped-charge, high-explosive/fragmentation, and fuel-air-explosive warheads used against armor, concrete weapons emplacements, low-flying aerial targets, and shielded personnel in confined spaces.

These detonation devices and safety and arming devices ensure instant action, high sensitivity and reliability level.

Головной электромеханический взрыватель 3Э5

Предназначен для комплектации кумулятивной боевой части противотанкового управляемого реактивного снаряда «Шмель».

Взрыватель головной, электромеханический, предохранительного типа, с пиротехническим дальним взведением.

Имеет одну электрическую ступень предохранения.

Взрыватель взводится под действием электрического импульса, поступающего на электрозапалы взрывателя от пусковой батареи снаряда при выстреле.

При встрече с преградой реакционный ударник взрывателя продвигается и накалывает иглой капсюль-детонатор, вызывая срабатывание огневой цепи взрывателя.

При падении снаряда вблизи боевой машины до нижнего предела дальности взведения (70 м) срабатывания огневой цепи не произойдет, так как игла реакционного ударника заклинит движок с капсюлем-детонатором в служебном положении.

The 3E5 warhead-placed electromechanical fuse

The warhead-placed safe electromechanical fuse with a pyrotechnic remote arming system is part of the shaped-charge warhead of a Shmel guided rocket-assisted antitank projectile. The fuse has one stage of safety and is armed upon launch by an electric pulse from the launch battery. As the warhead hits an obstacle, the firing mechanism activates the ignition train through a primer.

If the projectile is faulty and falls down at less than 70m from the launcher, the tip of the firing mechanism is locked to avoid uncontrolled activation of the ignition train.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅48x103
Масса, кг	0,2
Взводящие факторы:	
постоянный ток не менее, А	1
длительность, мс	3–4
Дальность взведения, м	70–200
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅48x103
Weight, kg	0.2
Arming factors:	
minimal direct current, A	1
pulse duration, msec	3–4
Arming distance, m	70–200
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level	0.99

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э234М

Предназначен для комплектации кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплексов «Фагот-М» и «Конкурс».

Предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ) электромеханический, предохранительного типа с пиротехническим механизмом дальнего взведения и механизмом самоликвидации.

Система предохранения состоит из двух ступеней – электрической и инерционной.

ПИМ взводится от совместного воздействия импульса электрического напряжения бортового источника питания и линейного ускорения при старте ракеты.

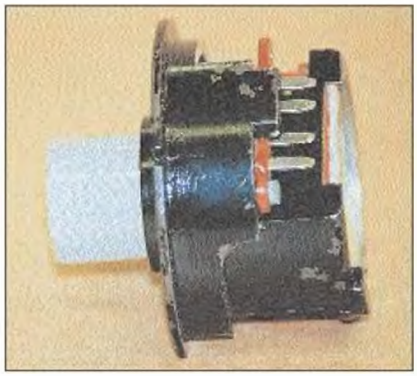
При встрече с преградой боевая электрическая цепь ПИМ замыкается головными контактами ракеты, и конденсатор ПИМ разряжается на электродетонатор, вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При промахе по цели и незамыкании боевой электрической цепи ПИМ головными контактами ракеты срабатывание огневой

The 9E234M safety and arming device

The safe electromechanical safety and arming device with a pyrotechnic remote arming system and a self-destruction mechanism is part of the Fagot-M and Konkurs antitank guided missiles.

The safety and arming device has two – electric and inertial – safety stages and is armed simultaneously upon launch by an electric pulse and by acceleration.



цепи ПИМ происходит от механизма самоликвидации, замыкающего боевую электрическую цепь ПИМ после выгорания пиротехнического состава в кольце самоликвидации.

На базе ПИМ 9Э234М разработан вариант ПИМ 9Э256, предназначенный для комплектации БЧ ПТУР комплексов «Кастет», «Бастион», «Шексна», «Басня».

As the missile hits an obstacle, the warhead terminals close the circuit of the capacitor that is discharged into an electric primer activating the ignition train. If the missile misses the target and there is no obstacle to activate the ignition train, this is done by the self-destruction mechanism as the safety pyrotechnic mix blocking the terminals burns off.

The 9E234M was upgraded into the 9E256 version for the Kastet, Bastion, Sheksna, and Basnya missiles.

Тактико-технические характеристики

Индекс ПИМ	9Э234М	9Э256
Габариты, мм	∅66x57,5	
Масса, кг	0,165	
Взводящие факторы:		
линейное ускорение, м/с²	1470–2940	
напряжение постоянного тока, В	9,5 –22,0	
Дальность взведения, м	30–75	20–100
Время самоликвидации не менее, с	26	
Температурный диапазон применения, °С	±50	
Вероятность безотказной работы	0,995	

Basic Characteristics

Index	9E234M	9E256
Dimensions, mm	∅66x57.5	
Weight, kg	0.165	
Arming factors:		
acceleration, mps²	1,470–2,940	
direct current voltage, V	9.5–22.0	
Arming distance, m	30–75	20–100
Minimal self-destruction time, sec	26	
Operational temperature limits, °C	±50	
Reliability level	0.995	

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э132

Предназначен для комплектации кумулятивной боевой части противотанковой управляемой ракеты комплекса «Метис».

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э132 ПИМ электромеханический с питанием от сигнала управления ракеты, предохранительного типа, с пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием линейного ускорения при старте ракеты. Конденсаторы ПИМ заряжаются от сигнала управления ракеты.

При встрече с преградой боевая электрическая цепь ПИМ замыкается реакционными головными контактами ракеты, и конденсаторы ПИМ разряжаются на электродетонатор ЭД-ДД (двойного действия), вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При промахе по цели и незамыкании головных контактов ракеты срабатывание огневой цепи ПИМ происходит от пиротехнической самоликвидации.

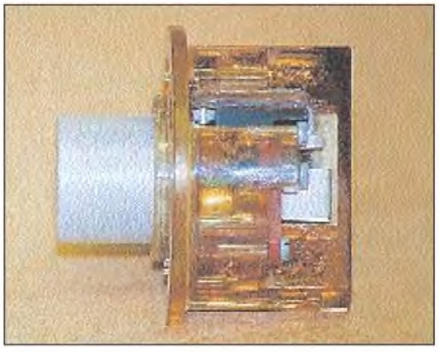
The 9E132 safety and arming device

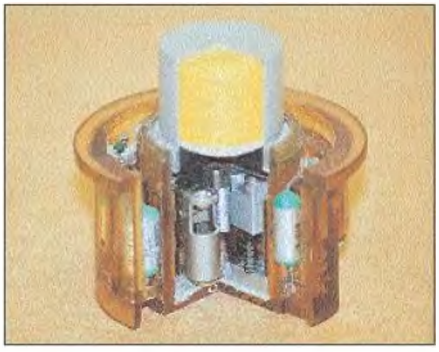
The safety and arming device is part of the shaped-charge warhead of the Metis antitank guided missile.

The 9E132 is a safe electromechanical safety and arming device powered by the onboard power unit. Has pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The only arming factor is launch acceleration. The operating capacitors are charged by the command signals of the missile.

As the missile hits an obstacle, the safety and arming device circuit is closed by its nose contacts and cause capacitor discharge onto the ED-DD (DD stands for «dvoynogo deystviya», double action) electric primer, firing the ignition train.

If the missile misses the target, the pyrotechnic self-destruction system detonates the warhead.





Тактико-технические характеристики

Габариты, мм	∅57x54,9
Масса, кг	0,110
Линейное ускорение для взведения, м/с²	830–21600
Время дальнего взведения, с	0,2–0,4
Время самоликвидации, с	10–25
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics

Dimensions, mm	∅57x54.9
Weight, kg	0.110
Arming acceleration, mps²	830–21,600
Remote arming time, sec	0.2–0.4
Self-destruction time, sec	10–25
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level	0.995

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э92

Предназначен для комплектации кумулятивной боевой части противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплекса «Рефлекс» и основного заряда тандемной кумулятивной боевой части ПТУР комплекса «Инвар».

Предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ) электромеханический, предохранительного типа с пиротехническим механизмом дальнего взведения и механизмом самоликвидации.

Система предохранения состоит из двух ступеней – электрической и инерционной.

ПИМ взводится от совместного воздействия импульса электрического напряжения бортового источника питания и линейного ускорения при старте ракеты.

При встрече с преградой боевая электрическая цепь ПИМ замыкается элементами ракеты (контактным или неконтактным датчиком цели и конденсатор ПИМ разряжается на электродетонатор, вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При промахе по цели и незамыкании боевой электрической цепи ПИМ элементами ракеты срабатывание огневой цепи ПИМ происходит от механизма самоликвидации, замыкающего боевую электрическую цепь ПИМ после выгорания пиротехнического состава в кольце самоликвидации.

На базе ПИМ 9Э92 разработаны варианты ПИМ: 9Э92-1, 9Э92-2, 9Э93, 9Э93-1, 9Э93-2, 9Э93-3, 9Э93-4, 9-ДЯ-4172, 9-ДЯ-4172К, предназначенные для комплектациии кумулятивной боевой части ПТУР комплексов «Кан» («Кастет», «Бастион», «Шексна», «Басня»), «Аркан», «Инвар-М», «Удар», «Корнет», «Корнет-Ф», «Конкурс-М2», «Вихрь», «Вихрь-М», «Вихрь-1».

The 9E92 safety and arming device

The safety and arming device is part of the shaped-charge warhead of the Refleks antitank guided missile and the main charge of the tandem warhead of the Invar missile.

The 9E92 is a safe electromechanical safety and arming device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems.

The device has two arming factors – electric and inertial and is armed simultaneously upon launch by an electric pulse and by acceleration.

As the missile hits an obstacle, the warhead terminals (impact or proximity sensors) close the circuit of the capacitor that is discharged into an electric primer activating the ignition train. If the missile misses the target and there is no obstacle to activate the ignition train, this is done by the self-destruction mechanism as the safety pyrotechnic mix blocking the terminals burns off.

The 9E92 was upgraded into the 9E92-1, 9E92-2, 9E93, 9E93-1, 9E93-2, 9E93-3, 9E93-4, 9-DYa-4172, and 9-DYa-4172K versions operating with the shaped-charge warheads of the Kan (Kastet, Bastion, Sheksna, Basnya), Arkan, Invar-M, Udar, Kornet, Kornet-F, Konkurs-M2, Vikhr, Vikhr-M, and Vikhr-1 antitank guided missiles.

Тактико-технические характеристики

Индекс ПИМ	9Э92	9Э92-1	9Э92-2	9Э93	9Э93-1	9Э93-2	9Э93-3	9Э93-4	9-ДЯ-4172	9-ДЯ-4172К
Габариты, мм	∅57x43,2	∅57x27,0	∅57x20,8	∅57x43,2	∅57x27,0	∅57x27,0	∅57x43,2	∅57x20,8	∅57x43,2	∅57x20,8
Масса, кг	0,085	0,065	0,055	0,085	0,065	0,065	0,085	0,055	0,085	0,055
Взводящие факторы:										
линейное ускорение, м/с²	981–53900								294–53900	
напряжение постоянного тока, В	10–30									
Время дальнего взведения, с	0,074–0,240				0,35–0,97				1,7–3,0	
Время самоликвидации, с	23–38				35–60				23–38	
Температурный диапазон применения, °С	±50				от –50 до +60				±50	
Вероятность безотказной работы	0,995									

Basic Characteristics

Index	9E92	9E92-1	9E92-2	9E93	9E93-1	9E93-2	9E93-3	9E93-4	9-DYA-4172	9-DYA-4172K
Dimensions, mm	Ø57x43.2	Ø57x27.0	Ø57x20.8	Ø57x43.2	Ø57x27.0	Ø57x27,0	Ø57x43.2	Ø57x20.8	Ø57x43.2	Ø57x20.8
Weight, kg	0.085	0.065	0.055	0.085	0.065	0.065	0.085	0.055	0.085	0.055
Arming factors:										
acceleration, mps²				981–53,900					294–53,900	
напряжение direct current voltage, V						10 – 30				
Remote arming time, sec		0,074–0,240				0,35–0,97			1,7–3,0	
Self-destruction time, sec			23–38			35–60			23–38	
Operational temperatures limit, °C			±50			–50 to +60			±50	
Reliability level						0.995				

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э96

Предназначен для комплектации тандемной кумулятивной боевой части противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплексов «Метис-2», «Атака-С», «Хризантема-С» и осколочно-фугасной боевой части комплекса «Атака-ОФ».

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э96 ПИМ электромеханический, предохранительного типа с пиротехническим механизмом дальнего взведения, блокирующим механизмом и инерционным колокольчиковым замыкателем.

Система предохранения состоит из двух ступеней – электрической и инерционной.

ПИМ взводится от совместного воздействия импульса электрического напряжения бортового источника питания и линейного ускорения при старте ракеты и на полете при работе маршевого двигателя.

При встрече с преградой боевая электрическая цепь ПИМ замыкается элементами ракеты (контактным или неконтактным датчиком цели), и конденсатор ПИМ разряжается на электродетонатор, вызывая его срабатывание.

При промахе по цели и падении ракеты в зависимости от угла падения электрическая цепь ПИМ замыкается или контактным датчиком цели, или инерционным колокольчиковым замыкателем, и конденсатор разряжается на электродетонатор, вызывая его срабатывание.

При падении ракеты до нижнего предела дальности взведения срабатывания ПИМ не произойдет, так как с прекращением действия линейного ускорения блокирующий механизм под действием пружины поднимется вверх и застопорит заслонку в служебном положении.

На базе ПИМ 9Э96 разработаны варианты ПИМ:

The 9E96 safety and arming device

The safety and arming device is part of the tandem shaped-charge warhead of the Metis-2, Ataka-S, Khrizantema-S missile, and of the high-explosive/fragmentation warhead of the Ataka-OF missile.

The 9E96 is a safe electromechanical safety and arming device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems, a blocking unit, and a bell-shaped inertial switch.

The device has two arming factors – electric and inertial and is armed simultaneously upon launch by an electric pulse and by acceleration of the booster and sustainer.

As the missile hits an obstacle, the warhead terminals (impact or proximity sensors) close the circuit of the capacitor that is discharged into an electric primer activating the ignition train. If the missile misses the target and there is no obstacle to activate the ignition train, this is done by the bell-shaped inertial switch activating the self-destruction mechanism.

If the missile is faulty and falls down at a distance less than the arming limit from the launcher, the blocking device prevents uncontrolled activation of the ignition train.

9Э94 – для комплектации кумулятивной БЧ комплексов «Кан» («Кастет», «Бастион», «Шексна», «Басня»), «Инвар»;
9-ДЯ1-4172 – для комплексов «Вихрь», «Вихрь-М», «Вихрь-1».

The 9E96 was upgraded into the 9E94 version operating with the shaped-charge warheads of the Kan (Kastet, Bastion, Sheksna, Basnya), and Invar missiles, and into the 9-DYa1-4172 version for the Vikhr, Vikhr-M, and Vikhr-1 missiles.

Тактико-технические характеристики

Индекс ПИМ	9Э96	9Э94	9-ДЯ1-4172
Габариты, мм	∅38,08x20,6	∅38,08x20,6	∅38,08x20,6
Масса, кг	0,040	0,035	0,035
Взводящие факторы:			
линейное ускорение, м/с²	650–4000	980–73600	294–1960
линейное ускорение на полете, не менее, м/с²	110	–	–
длительность не менее, с	1,0	–	–
напряжение постоянного тока, В	13	10–30	10–30
Время дальнего взведения, с	0,48–0,92	0,074–0,240	1,7–3,0
Температурный диапазон применения, °С	±50	±50	от –50 до +60
Блокирующий механизм	имеется	нет	нет
Инерционный колокольчиковый замыкатель	имеется	нет	нет
Вероятность безотказной работы	0,995	0,995	0,995

Basic Characteristics

Index	9E96	9E94	9-DYa1-4172
Dimensions, mm	∅38.08x20,6	∅38.08x20,6	∅38.08x20,6
Weight, kg	0.040	0.035	0.035
Arming factors:			
initial acceleration, mps²	650–4000	980–73600	294–1960
minimal sustained acceleration, mps²	110	–	–
minimal duration, sec	1,0	–	–
direct current voltage, V	13	10–30	10 – 30
Remote arming time, sec	0.48–0,92	0.074–0,240	1.7–3,0
Operational temperatures limit, °C	±50	±50	–50 – +60
Blocking device	yes	no	no
Bell-shaped inertial switch	yes	no	no
Reliability level	0.995	0.995	0.995

Взрывательное устройство 3В8М

Предназначено для комплектации кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплексов «Фаланга» и «Фаланга-М».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 3В8М ПГ и предохранительно-детонирующего механизма 3В8М ПДМ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое с инерционными механизмами взведения и пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет две ступени предохранения, которые снимаются под действием осевого ускорения при старте ракеты и на полете при работе маршевого двигателя.

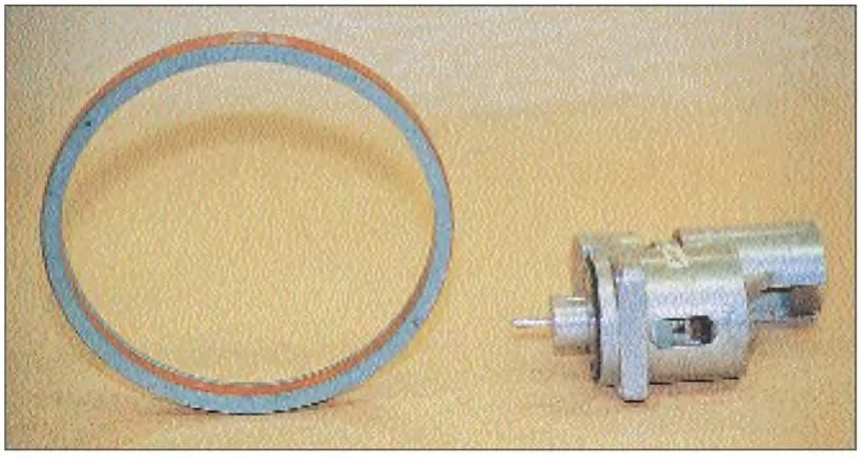
При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 3В8М ПГ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывающий срабатывание огневой цепи ПДМ.

The 3V8M detonation device

The detonation device is part of the shaped-charge warheads of the Falanga and Falanga-M antitank guided missiles.

The detonation device includes the warhead-placed part – a 3V8M PG multielement piezoelectric target sensor the 3V8M PDM safety and detonating device electrically connected through the warhead.

The 3V8M is a piezoelectric inertially armed detonation device



При промахе по цели и ненагружении 3В8М ПГ срабатывание электродетонатора происходит от механизма самоликвидации.

При падении ракеты вблизи пусковой установки до истечения времени не более 0,2 с от момента старта срабатывания ПДМ не произойдет, так как с прекращением действия линейного ускорения блокирующий механизм под действием пружины поднимется в верхнее положение и застопорит движок с ИЭД в служебном положении.

with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The two arming factors are booster and sustainer acceleration.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.

If the missile is faulty and falls down within less than 0.2sec after the launch, the blocking device prevents uncontrolled activation of the ignition train.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	
3В8М ПГ	∅136,3x15,3
Наибольшие размеры основания, мм	
3В8М ПДМ	50x92,6
Наибольшая высота, мм	
3В8М ПДМ	121,5
Масса, кг:	
3В8М ПГ	0,143
3В8М ПДМ	0,562
Взводящий фактор:	
линейное ускорение не менее, м/с²	80
Дальность взведения, м	70–200
Время самоликвидации, с	40 ± 3
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Вероятность безотказной работы	0,996

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	
3V8M PG	∅136,3x15,3
Maximal base dimension 3V8M PDM, mm	50x92.6
Maximal altitude, mm	
3V8M PDM	121.5
Weight, kg:	
3V8M PG	0.143
3V8M PDM	0.562
Arming factor:	
minimal acceleration, mps²	80
Arming distance, m	70–200
Self-destruction time, sec	40 ± 3
Operational temperatures limit, °C	–40 to +50
Reliability level	0.996

Взрывательное устройство 9Э236

Предназначено для комплектации кумулятивной боевой части противотанковой управляемой ракеты комплексов «Малютка», «Малютка-М».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9Э212ГЧ и донной части – предохранительно-исполнительного механизма 9Э236ДЧ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями боевой части и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое с инерционными механизмами взведения и пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет две ступени предохранения, которые снимаются под действием линейного ускорения при старте ракеты и на полете при работе маршевого двигателя.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 9Э212ГЧ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывая срабатывание огневой цепи 9Э236 ДЧ.

При промахе по цели и ненагружении 9Э212 ГЧ срабатывание огневой цепи 9Э236 ДЧ происходит от механизма самоликвидации.

При аномальном полете и падении ракеты вблизи пусковой установки по истечении времени не более 0,15 с от момента старта срабатывания 9Э236 ДЧ не произойдет, так как с прекращением действия осевого ускорения

The 9E236 detonation device

The detonation device is part of the shaped-charge warheads of the Malyutka and Malyutka-M antitank guided missiles.

The detonation device includes a warhead-placed part (a multielement piezoelectric 9E212GCh target sensor) and a bottom-placed part (the 9E236DCh safety and arming device), electrically connected through the warhead.

The 9E236 is a piezoelectric inertially armed detonation device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The two arming factors are booster and sustainer acceleration.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.

блокирующий механизм под действием пружины поднимется вверх и застопорит движок с ИЭД в служебном положении.

If the missile is faulty and falls down within less than 0.15sec after the launch, the blocking device prevents uncontrolled activation of the ignition train.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
9Э212ГЧ	∅119,5x206
9Э236ДЧ	∅50x73
Масса, кг:	
9Э212ГЧ	0,42
9Э236ДЧ	0,17
Взводящий фактор:	
линейное ускорение не менее, м/с²	110
Дальность взведения, м	70–200
Время самоликвидации, с	44±9
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
9E212GCh	∅119.5x206
9E236DCh	∅50x73
Weight, kg:	
9E212GCh	0.42
9E236DCh	0.17
Arming factor:	
minimal acceleration, mps²	110
Arming distance, m	70–200
Self-destruction time, sec	44±9
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level	0.995

Взрывательное устройство 9Э243

Предназначено для комплектации кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплекса «Штурм-С» и осколочно-фугасной БЧ ПТУР комплексов «Штурм-В» и «Хризантема-В».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9Э243 ПГ и предохранительно-исполнительного механизма 9Э243 ПИМ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство (ВУ) – пьезоэлектрическое с инерционными механизмами взведения и пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет две ступени предохранения, которые снимаются под действием линейного ускорения при старте ракеты и на полете при работе маршевого двигателя.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 9Э243 ПГ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При промахе по цели и ненагружении пьезогенератора срабатывание огневой цепи ПИМ происходит от механизма самоликвидации.

При падении ракеты до нижнего предела дальности взведения (20 м) срабатывания ПИМ не произойдет, так как с прекращением действия линейного ускорения блокирующий механизм под действием пружины поднимется вверх и застопорит движок с ИЭД в служебном положении.

Предохранительно-исполнительный механизм 9Э243 ПИМ применяется с пьезоэлектрическим датчиком цели 9Э273 ПГ в ВУ 9Э277 для комплектации лидирующего заряда тандемной кумулятивной БЧ ПТУР комплекса «Хризантема-С» и осколочно-фугасной БЧ ПТУР комплекса «Атака-В».

The 9E243 detonation device

The detonation device is part of the shaped-charge warhead of the Shturm-S antitank guided missile and of the high-explosive/fragmentation warheads of the Shturm-V and Khrizantema-V missiles.

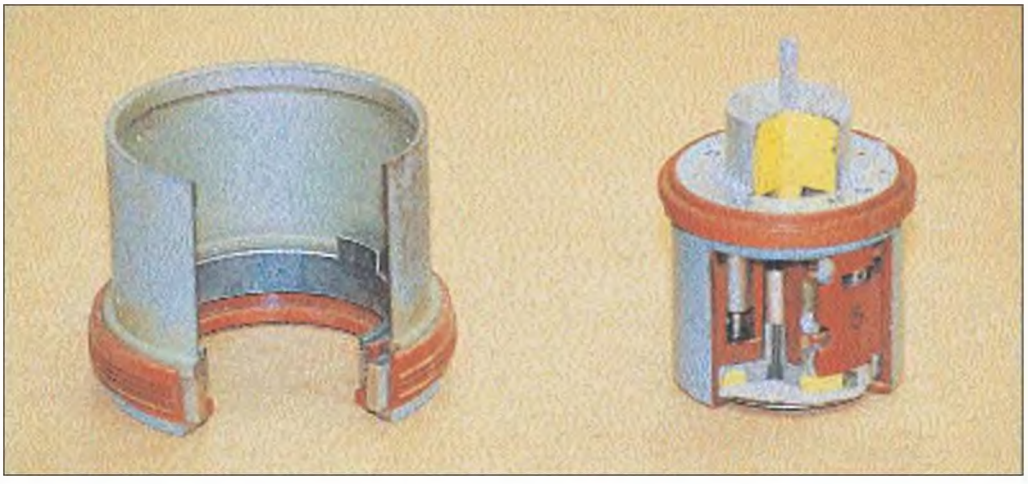
The detonation device includes a warhead-placed part (a multielement piezoelectric 9E243 PG target sensor) and a bottom-placed part (the 9E243 safety and arming device), electrically connected through the warhead.

The 9E243 is a piezoelectric inertially armed detonation device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The two arming factors are booster and sustainer acceleration.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.

If the missile is faulty and falls down at a distance less than the arming limit from the launcher (20m), the blocking device prevents uncontrolled activation of the ignition train.

The 9E243 safety and arming device is coupled with the piezoelectric 9E273 PG target sensor in the 9E277 detonation device for the front-looking charge of the tandem shaped-charge warhead of the Khrizantema-S antitank guided missile and the high-explosive/fragmentation warhead of the Ataka-V antitank guided missile.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
9Э243 ПГ	∅72x54,9
9Э243 ПИМ	∅50x73,4
9Э273 ПГ	∅38,6x35,45
Масса, кг:	
9Э243 ПГ	0,165
9Э243 ПИМ	0,165
9Э273 ПГ	0,057
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	
при старте	638–3100
на полете	147–370
Дальность взведения, м	20–100
Время самоликвидации не менее, с	25
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы:	
ВУ 9Э243	0,9965
ВУ 9Э277	0,995

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
9E243 PG	∅72x54.9
9E243 PIM	∅50x73.4
9E273 PG	∅38.6x35.45
Weight, kg:	
9E243 PG	0.165
9E243 PIM	0.165
9E273 PG	0.057
Arming factor:	
Booster acceleration, mps²	638–3,100
Sustainer acceleration, mps²	147–370
Arming distance, m	20–100
Minimal self-destruction time, sec	25
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level:	
9E243	0.9965
9E277	0.995

Взрывательное устройство 9Э239

Предназначено для комплектации кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплекса «Кобра».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9Э239 ГЧ и донной части 9Э239 ДЧ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое с инерционным механизмом взведения и пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием линейного ускорения при старте ракеты.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 9Э239 ГЧ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывая срабатывание огневой цепи 9Э239 ДЧ.

При промахе по цели и ненагружении датчика цели 9Э239 ГЧ срабатывание огневой цепи 9Э239 ДЧ происходит от механизма самоликвидации.

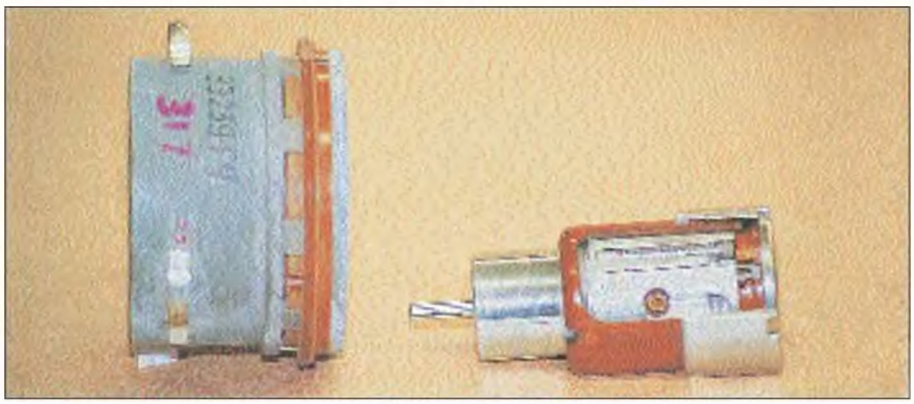
The 9E239 detonation device

The detonation device is part of the shaped-charge warhead of the Kobra antitank guided missile.

The detonation device includes a warhead-placed part (a multielement piezoelectric 9E239 GCh target sensor) and a bottom-placed part (the 9E239 DCh), electrically connected through the warhead.

The 9E239 is a piezoelectric inertially armed detonation device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The single arming factor is the sustainer acceleration.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
9Э239 ГЧ	∅72x43,4
9Э239 ДЧ	∅37,6x76,7
Масса, кг:	
9Э239 ГЧ	0,140
9Э239 ДЧ	0,102
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	23500–49000
дальность взведения, м	4–100
Время самоликвидации не менее, с	13
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
9E239 GCh	∅72x43.4
9E239 DCh	∅37.6x76.7
Weight, kg:	
9E239 GCh	0.140
9E239 DCh	0.102
Arming factor:	
acceleration, mps²	23,500–49,000
arming distance, m	4–100
Minimal self-destruction time, sec	13
Operational temperatures limit, °C	–40 to +50
Reliability level	0.995

Взрывательное устройство 9Э265

Предназначено для комплектации кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплекса «Агона».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9Э239 ГЧ и предохранительно-исполнительного механизма 9Э265 ПИМ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое с инерционным механизмом взведения и пиротехническими механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием линейного ускорения при старте ракеты.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 9Э239 ГЧ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При промахе по цели и ненагружении датчика цели 9Э239 ГЧ срабатывание огневой цепи ПИМ происходит от механизма самоликвидации.

На базе ПИМ 9Э265 разработан ПИМ 9Э265-2 без детонатора, который совместно с пьезоэлектрическим датчиком цели 9Э239 ГЧ применяется для комплектации лидирующего заряда тандемной кумулятивной БЧ ПТУР комплекса «Спринтер».

The 9E265 detonation device

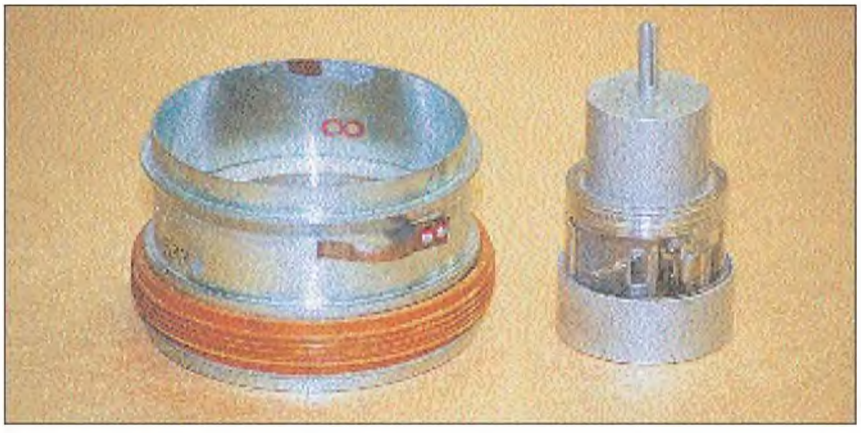
The detonation device is part of the shaped-charge warhead of the Agona antitank guided missile.

The detonation device includes a warhead-placed part (a multielement piezoelectric 9E239 GCh target sensor) and a bottom-placed part (the 9E265 PIM safety and arming device), electrically connected through the warhead.

The 9E265 is a piezoelectric inertially armed detonation device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The single arming factor is the booster acceleration.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.

The 9E265 was upgraded into the 9E265-2 primer-free safety and arming device coupled with the piezoelectric 9E239 GCh target sensor to arm the front-looking charge of the tandem shaped-charge warhead of the Sprinter antitank guided missile.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
9Э239 ГЧ	∅72x43,4
9Э265 ПИМ	∅35x68,1
9Э265-2 ПИМ	∅35x38,6
Масса, кг:	
9Э239 ГЧ	0,140
9Э265 ПИМ	0,070
9Э265-2 ПИМ	0,044
Взводящий фактор:	
линейное ускорение , м/с²	9800–49000
Дальность взведения, м	4–100
Время самоликвидации, с	16–40
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,996

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
9E239 GCh	∅72x43.4
9E265 PIM	∅35x68.1
9E265-2 PIM	∅35x38.6
Weight, kg:	
9E239 GCh	0.140
9E265 PIM	0.070
9E265-2 PIM	0.044
Arming factor:	
acceleration, mps²	9,800–49,000
Arming distance, m	4–100
Self-destruction time, sec	16–40
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level	0.996

Взрывательное устройство 9Э273

Предназначено для комплектации лидирующего заряда тандемной кумулятивной боевой части (БЧ) противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) комплекса «Атака-С».

Состоит из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9Э273 ПГ и предохранительно-исполнительного механизма 9Э273 ПИМ, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и взрывательного устройства.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое с инерционным механизмом взведения и пиротехническим механизмом дальнего взведения.

The 9E273 detonation device

The detonation device is part of the front-looking charge of the tandem shaped-charge warhead of the Ataka-S antitank guided missile.

The detonation device includes a warhead-placed part (a multielement piezoelectric 9E273 PG target sensor) and a bottom-placed part (the 9E273 safety and arming device), electrically connected through the warhead.

The 9E273 is a piezoelectric inertially armed detonation device with a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems. The two arming factors are boosting gas pressure and temperature and sustainer acceleration.

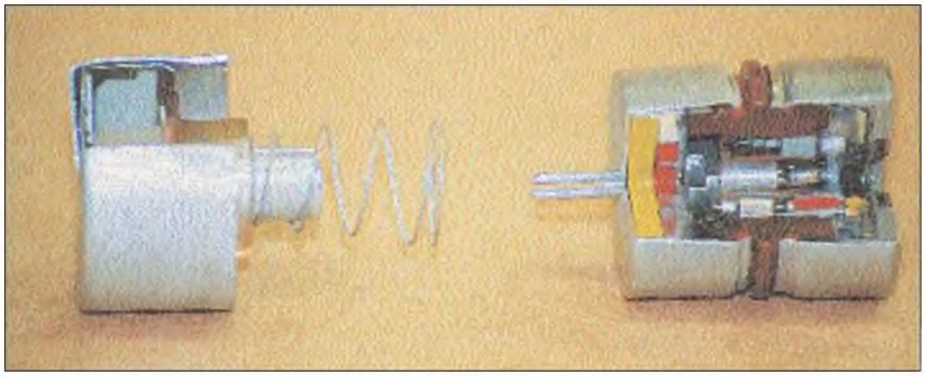
Имеет две ступени предохранения, которые снимаются под совместным воздействием пиротехнического импульса (давления и температуры газов от сгорания пиротехнического заряда БЧ) и линейного ускорения ракеты на полете при работе маршевого двигателя.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели 9Э273 ПГ выдает импульс электрического напряжения на искровой электродетонатор (ИЭД), вызывая срабатывание огневой цепи ПИМ.

При падении ракеты до нижнего предела дальности взведения срабатывания огневой цепи ПИМ не произойдет, так как с прекращением действия линейного ускорения блокирующий механизм под действием пружины поднимется вверх и застопорит заслонку в служебном положении.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the self-destruction system.

If the missile is faulty and falls down at a distance less than the arming limit from the launcher, the blocking device prevents uncontrolled activation of the ignition train.

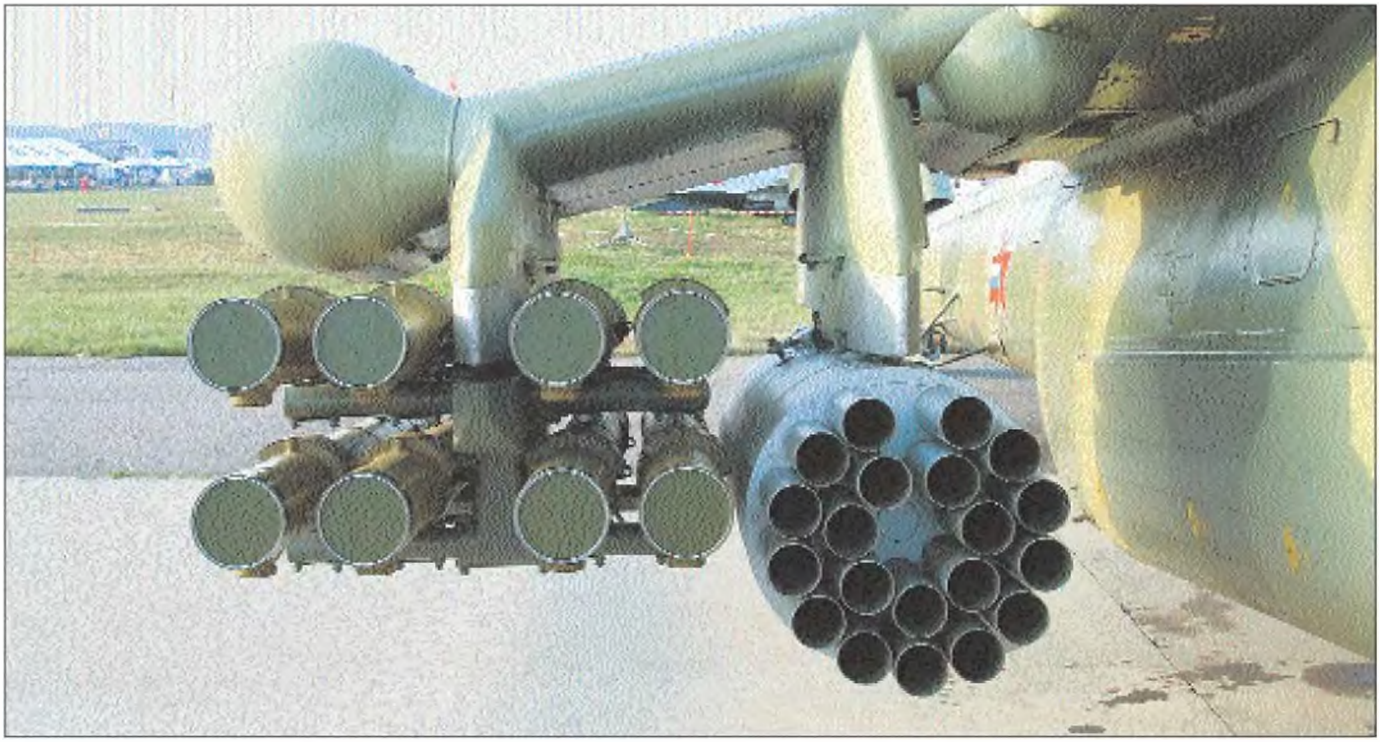


Тактико-технические характеристики

Габариты, мм:	
9Э273 ПГ	∅38,6x35,45
9Э273 ПИМ	∅36x54,1
Масса, кг:	
9Э273 ПГ	0,057
9Э273 ПИМ	0,080
Взводящие факторы:	
давление, МПа (кгс/см²)	1,8–6,0 (18–60)
температура не менее, °С	300
длительность, с	$(3–5)x10^{-3}$
линейное ускорение на полете не менее, м/с²	110
длительностью, с	1,4
Время дальнего взведения, с	0,54–1,40
Температурный диапазон применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics

Dimensions, mm:	
9E273 PG	∅38.6x35.45
9E273 PIM	∅36x54.1
Weight, kg:	
9E273 PG	0.057
9E273 PIM	0.080
Arming factors:	
pressure, MPa (kgf/cm²)	1.8–6.0 (18–60)
minimal temperature, °C	300
duration, sec	$(3–5)x10^{-3}$
minimal sustainer acceleration, mps²	110
duration, sec	1.4
Remote arming time, sec	0.54–1.40
Operational temperatures limit, °C	±50
Reliability level	0.995



Взрыватели для артиллерийских и реактивных снарядов

Fuses for traditional and rocket-assisted projectiles

Неконтактный взрыватель для 100 и 130-мм осколочно-фугасного снаряда АР-21 М2

Предназначен для: зенитных артиллерийских установок КС-19, Б-34; морских артиллерийских установок СМ-5, СМ-2. Неконтактное срабатывание от цели или самоликвидация.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг	1,5
Высота, мм	227
Очковая резьба	52 x 3

The AR-21 M2 proximity fuse for 100- and 130-mm high-explosive/fragmentation ordnance

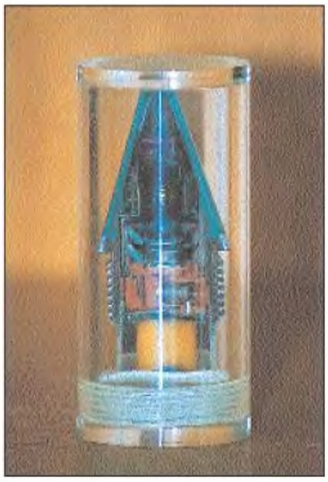
The fuse is used as part of the ordnance of the KS-19 and B-34 ground-based and SM-5 and SM-2 ship-based anti-aircraft guns. Has proximity activation and self-destruction modes.

Basic Characteristics	
Weight, kg	1,5
Height, mm	227
Screw standard, mm	52 x 3

Неконтактный взрыватель для 57-мм осколочно-фугасного снаряда АЗ-Т-014 «Канат»

Предназначен для морских автоматов АК-725 и А-220. Неконтактное срабатывание от цели или самоликвидация.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г	210
Высота, мм	88
Очковая резьба	36 x 3



The AZ-T-014 Kanat proximity fuse for 57-mm high-explosive/fragmentation ordnance

The fuse is used as part of the ordnance of the AK-725 and A-220 ship-based anti-aircraft cannons. Has proximity activation and self-destruction modes.

Basic Characteristics	
Weight, g	210
Height, mm	88
Screw standard, mm	36 x 3

Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-013 «Шланг»

Предназначен для снарядов 100-мм и 130-мм зенитных морских автоматов.

Обеспечивает разрыв боеприпаса на промахе до 10 м от самолета или самоликвидацию.

Тактико-технические характеристики	
Очковая резьба	52 x 3
Диаметр, мм	64
Высота, мм	122

The AZ-T-013 Shlang proximity fuse

The fuse is used as part of the ordnance of 100- and 130-mm ship-based anti-aircraft guns. Has proximity activation (10m from the target) and self-destruction modes.

Basic Characteristics	
Screw standard, mm	52 x 3
Diameter, mm	64
Height, mm	122

Головной контактный взрыватель ГПВ-2 (3В10)

Предназначен для комплектации кумулятивных невращающихся артиллерийских снарядов калибров от 76 до 122 мм типа 3БК2М, 3БК3, 3БК7, 53-БК-364М, 53-БК-463УМ.

По принципу действия взрыватель пьезоэлектрический с механическими элементами в системе взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле снаряда.

The GPV-2 (3V10) warhead-placed proximity fuse

The piezoelectric fuse with mechanical arming elements is used as part of the 3BK2M, 3BK3, 3BK7, 53-BK-364M, and 53-BK-463UM non-rotating shaped-charge artillery 76- to 122-mm projectiles.

The safety check factor is axial acceleration upon firing.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅40x101,4
Масса, кг	0,19
Ускорение для взведения (min), м/с²	30000
Дистанция взведения (при скорости 550 до 1000 м/с), м	2,3–40,0
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–70
Время срабатывания (по броне), мкс	10–20
Вероятность безотказной работы:	
по броне	0,995
по грунту	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅40x101.4
Weight, kg	0.19
Minimal arming acceleration, mps²	30,000
Arming distance (at 550mps to 1,000mps), m	2.3–40.0
Sensitivity angle (deflection from the perpendicular to the obstacle),°	0–70
Activation time (against armor), μsec	10–20
Reliability level:	
armor	0.995
ground	0.98

Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-016 «Малыш»

Предназначен для снарядов 57-мм зенитных морских автоматов.

Тактико-технические характеристики	
Очковая резьба	Сп 36,18х10 нит
Диаметр, мм	40
Высота, мм	50

The AZ-T-016 Malysh proximity fuse

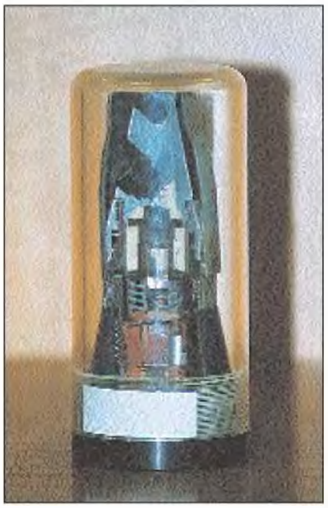
The fuse is used as part of the ordnance of 57-mm ship-based anti-aircraft guns.

Basic Characteristics	
Screw standard	Sp 36.18x10 nit
Diameter, mm	40
Height, mm	50

Неконтактный взрыватель для 122- и 152-мм осколочно-фугасного снаряда 9Э136 «Просветитель»

Предназначен для: артиллерийских установок Д-30, Д-20 и 2А36; самоходных установок 2С1, 2С3М и 3С5. Неконтактное срабатывание на высоте до 8 м или при ударе.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г	540
Высота, мм	132
Очковая резьба, мм	36 х 3



The 9E136 Prosvetitel proximity fuse for 122- and 152-mm ordnance

The fuse is used as part of the ordnance of the D-30, D-20, 2A36 guns; 2S1, 2S3M, and 3S5 self-propelled guns. Has proximity (8m from the target) and impact activation modes.

Basic Characteristics	
Weight, g	540
Height, mm	132
Screw standard, mm	36 x 3

Головной контактный взрыватель ГПВ-3 (3В16)

Предназначен для комплектации кумулятивных вращающихся артиллерийских снарядов типа 3БП1 и 53-БП-540 калибров 122 и 152 мм.

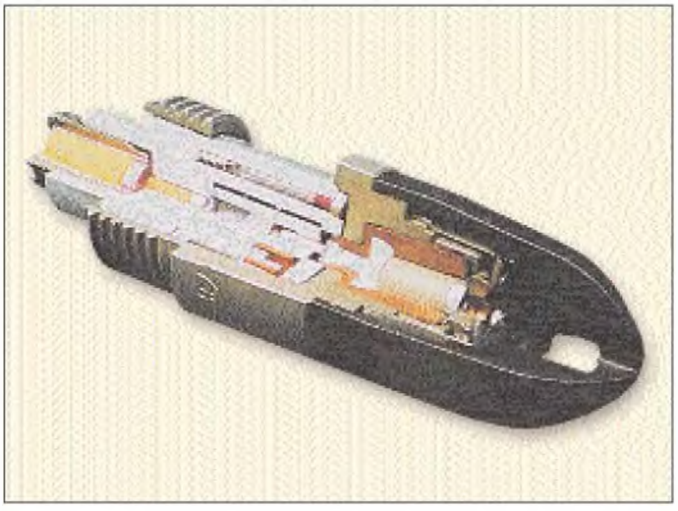
По принципу действия взрыватель пьезоэлектрический с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения.

Имеет две ступени предохранения, которые последовательно снимаются под действием осевого ускорения при выстреле снаряда и его вращения в полете. По чувствительности к преградам взрыватель избирательного действия.

При встрече снаряда с жесткой преградой (броней) происходит деформация головного защитного обтекателя взрывателя и механическое нагружение пьезоэлемента с выдачей импульса напряжения на искровой электродетонатор, срабатывание которого через передаточный заряд вызывает подрыв детонатора и боевой части снаряда.

При встрече снаряда с грунтом происходит его «затекание» в наклонные отверстия защитного колпака взрывателя. В дальнейшем действие аналогично встрече снаряда с броней.

При встрече снаряда с металлической сеткой или атмосферными осадками нагружения пьезоэлемента и срабатывания взрывателя соответственно не происходит, что обеспечивается конструкцией защитного обтекателя.



The GPV-3 (3V16) warhead-placed proximity fuse

The piezoelectric fuse with mechanical and pyrotechnical arming elements and with target-adaptable sensitivity system is used as part of the 3BP1 and 53-BP-540 122- and 152-mm rotation-stabilized shaped-charge artillery projectiles.

The safety check factors are axial acceleration and projectile rotation upon firing.

The nose cone prevents misfire by protecting the piezoelectric sensor.

As the projectile hits a rigid target (armor), the nose cone deforms to activate the piezoelectric sensor that feeds a spark electric primer and through the fire train the main charge.

As the projectile hits the ground, the ground fills the holes made in the nose cone. Then the action of the fuse is the same as described above.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅40x121,6
Масса, кг	0,435
Ускорение для взведения (min), м/с	30000
Угловая скорость для взведения (min), рад/с	4000
Дистанция взведения (при скорости 570–740 м/с), м	2,5–40,0
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–70
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅40x121.6
Weight, kg	0.435
Minimal arming acceleration, mps	30,000
Minimal arming angular speed, rad/sec	4,000
Arming distance (at 570–740 mps), m	2.5–40.0
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target),°	0–70
Reliability level	0.98

Контактное взрывательное устройство В-15 (3В15)

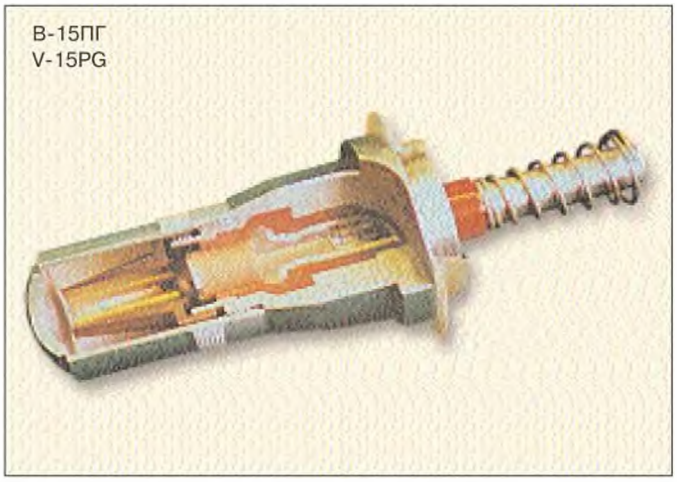
Предназначено для кумулятивных невращающихся (оперенных) артиллерийских снарядов типа 3БК14, 3БК18М калибров от 100 до 125 мм.

Состоит из головной части – пьезогенератора В-15ПГ и донной части – предохранительно-исполнительного механизма В-15ДУ, электрическая связь между которыми обеспечивается через металлические детали снарядов.

The V-15 (3V15) impact detonation device

The piezoelectric detonation device with mechanical arming elements is used as part of 100- to 125-mm shaped-charge fin-stabilized 3BK14/3BK18M artillery projectiles. It includes the warhead-placed V-15PG piezoelectric generator and the V-15DU bottom-placed safety and arming device, electrically connected through metal parts of the projectile.

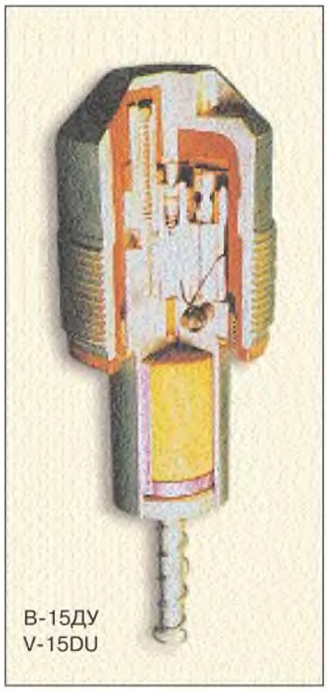
The safety check factor is axial acceleration upon firing.

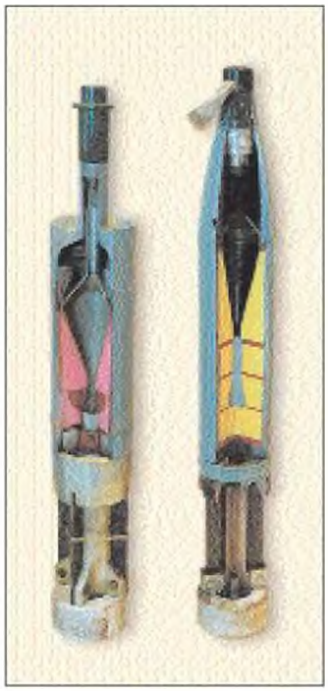


По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое, с механическими элементами в системе взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле снаряда.

При встрече снаряда с преградой деформируется защитный колпак взрывателя и происходит механическое нагружение пьезоэлемента с выдачей импульса напряжения на искровой электродетонатор, срабатывание которого через передаточный заряд вызывает подрыв детонатора и боевой части снаряда.





As the projectile hits a target, the nose cone deforms to activate the piezoelectric sensor that feeds a spark electric primer and through the fire train the main charge.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
В-15 ПГ	∅34,4x105,6
В-15 ДУ	∅42x113,5
Масса, кг:	
В-15 ПГ	0,09
В-15 ДУ	0,17
Ускорение для взведения (min), м/с²	36000
Дистанция взведения (при скорости 550–1035м/с), м	2,3–40,0
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–70
Время срабатывания (по броне), мкс	до 50
Вероятность безотказной работы:	
по броне	0,995
по грунту	0,95

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
V-15 PG	∅34.4x105.6
V-15 DU	∅42x113.5
Weight, kg:	
V-15 PG	0.09
V-15 DU	0.17
Minimal arming acceleration, mps²	36,000
Arming distance (at 550 to 1035mps), m	2.3–40.0
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target),°	0–70
Activation time (against armor), μsec	up to 50
Reliability level:	
armor	0.995
ground	0.95

Неконтактный взрыватель для боеприпасов 3ВТ-14 «Сигнал-2»

Предназначен для снарядов наземной артиллерии 122-мм, 130-мм, 152-мм. Обеспечивает разрыв боеприпаса на высоте до 20 м от поверхности земли.

Тактико-технические характеристики	
Очковая резьба, мм	Сп 36,18 х 10 нит
Диаметр, мм	44
Высота, мм	85,1

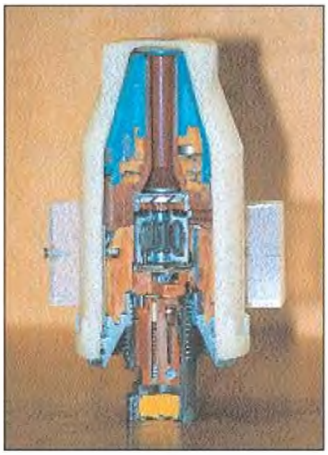
The 3VT-14 Signal-2 proximity fuse

The fuse is used as part of the 122-mm, 130-mm, 152-mm shells. Activates the fire train at an altitude of 20 m above ground.

Basic Characteristics	
Screw standard, mm	Sp 36,18x10 nit
Diameter, mm	44
Height, mm	85.1

Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э343 «Полуфинал»

Предназначен для мин 120-мм минометов. Обеспечивает разрыв боеприпаса на высоте до 10 м от поверхности земли.



The 9E343 Polufinal proximity fuse

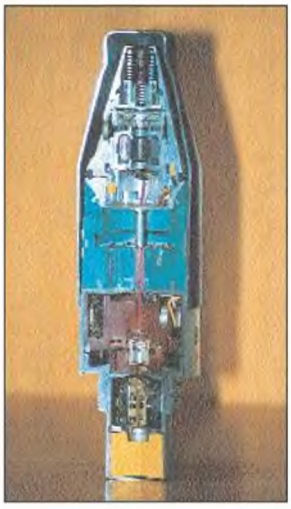
The fuse is used as part of the 120-mm mortar shells. Activates the fire train at an altitude of 10m above ground.

Тактико-технические характеристики	
Очковая резьба, мм	Сп 36,18 х 10 нит
Диаметр, мм	68
Высота, мм	121,15

Basic Characteristics	
Screw standard, mm	Sp 36,18x10 nit
Diameter, mm	68
Height, mm	121.15

Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э328 «Гибрид»

Предназначен для реактивных снарядов реактивной системы залпового огня (РСЗО) «Град», «Град-1». Обеспечивает разрыв боеприпаса на высоте до 20 м от поверхности земли.



The 9E328 Gibrid proximity fuse

The fuse is part of the standard munitions of the Grad and Grad-1 multiple launch rocket systems. Activates the ignition train at an altitude of 20m.

Тактико-технические характеристики	
Очковая резьба, мм	Сп М44,96 х 2
Диаметр, мм	66
Высота, мм	175

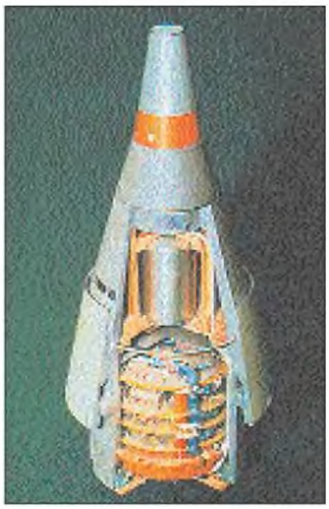
Basic Characteristics	
Screw characteristic, mm	SpM44.96x2
Diameter, mm	66
height, mm	175

Электронное временное устройство 9Б172

Предназначено для комплектации осколочно-фугасных и кассетных боевых частей.

Тип: дистанционное, электронное, головное.

Обеспечивает выдачу электрических команд другим блокам взрывательного устройства на отделение головной части НУРС или раскрытие КБЧ, задействование парашютной системы, подключение к боевой электрической цепи контактного датчика цели.



The 9B172 electronic timer

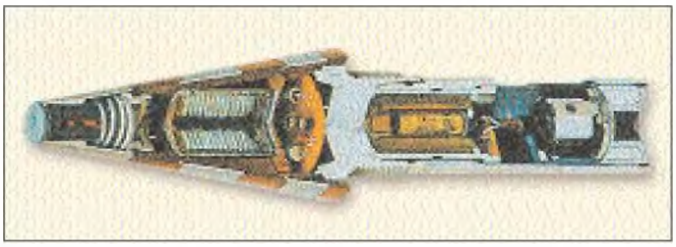
The remote-activated electronic warhead-placed timer is used as part of high-explosive/fragmentation and cluster ordnance.

The timer generates commands to jettison a rocket warhead, open the cluster submunitions container, open a submunition parachute, and switch on the impact target sensor.

Взрыватель 9Э260-1

Предназначен для комплектации неуправляемых реактивных снарядов с осколочно-фугасными боевыми частями РСЗО.

Тип: электронно-механический, головной, дистанционно-контактный, предохранительного типа.



The 9E260-1 fuse

The safe electronic-mechanical warhead-placed remote/impact fuse is part of MLRS high-explosive/fragmentation ordnance.

Взрыватель 301-В (9Э285)

Предназначен для комплектации реактивных снарядов модернизированных РСЗО.

Тип: электронно-механический, головной, дистанционно-контактный, предохранительного типа.

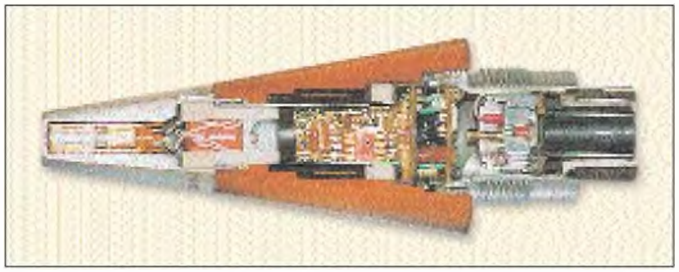
The 301-V (9E285) fuse

The safe electronic-mechanical warhead-placed remote/impact fuse is part of upgraded MLRS ordnance.

Взрыватель 328В

Предназначен для комплектации неуправляемых реактивных снарядов модернизированных РСЗО

Тип: электронно-механический, головной, дистанционно-контактный, предохранительного типа.



The 328V fuse

The safe electronic-mechanical warhead-placed remote/impact fuse is part of upgraded MLRS unguided ordnance.

Взрыватель 9Э210 (МРВ)

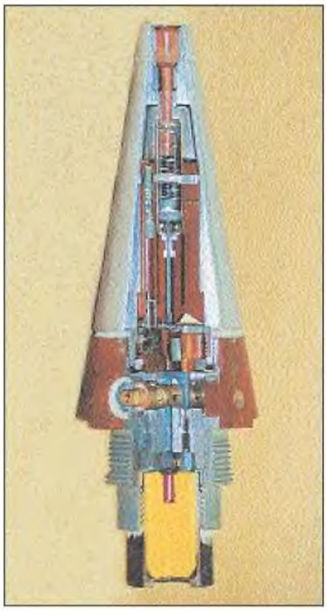
Предназначен для комплектации реактивного снаряда 9К51.

Взрыватель головной, механический с дальним взведением на пиротехническом принципе, мгновенного и замедленного действия.

Взрыватель взводится под действием линейного ускорения.

При встрече с преградой жало накалывает капсюль-воспламенитель, от которого срабатывает огневая цепь.

При прекращении действия линейного ускорения на активном участке полета до момента дальнего взведения (преждевременном падении, «клевке» снаряда)



The 9E210 (MRV) fuse

The warhead-placed mechanical fuse is part of the 9K51 rocket-assisted projectile, has instant- and delayed-action pyrotechnic remote arming systems.

The fuse is armed by axial booster acceleration. As the missile hits an obstacle, the tip of the fuse pins the electric primer to activate the ignition train.

To avoid uncontrolled activation of the ignition train, the

взведения не произойдет, т.к. блокирующий механизм застопорит предохранительный движок в служебном положении.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅64x195,89 max
Масса, кг	0,95
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	250
Дальность взведения, м	150–400
Углы чувствительности	
(от нормали к преграде), град	0–75
Время срабатывания, с:	
при установке на «М»	0,005
при установке на «Б»	0,013
Температурный режим применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,98

blocking unit prevents activation if acceleration abates in midcourse (which means that the engine is faulty and the projectile is missing the target).

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅64x195.89 max
Weight, kg	0.95
Arming factor:	
acceleration, mps²	250
Arming distance, m	150–400
Sensitivity angle (deflection from	
the perpendicular to the obstacle), deg.	0–75
Delay time, sec:	
M-setting	0.005
B-setting	0.013
Operational temperature limits, °C	±60
Reliability level	0.98

Взрыватель 9Э271

Предназначен для комплектации кассетного элемента реактивного снаряда 9М27Н1.

Взрыватель головной, предохранительного типа, с выдвижным пружинным лидером, с дальним взведением и самоликвидацией на пиротехническом принципе.

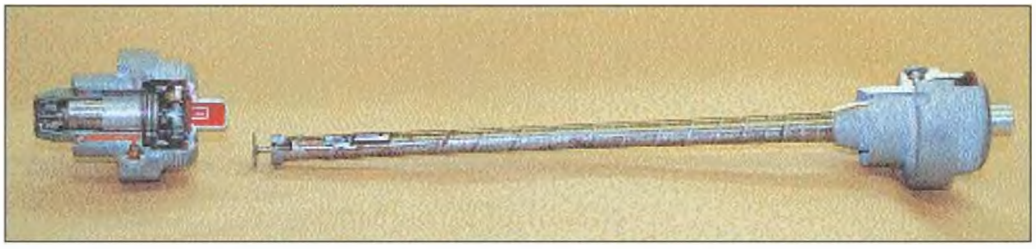
Взрыватель взводится при комплексном воздействии давления и температуры продуктов сгорания дымного пороха при вскрытии кассеты снаряда. После взведения выдвигается пружинный лидер (телескоп).

При встрече с преградой выдвинутый лидер обеспечивает действие элемента над поверхностью преграды.

The 9E271 fuse

The safe warhead-placed fuse is part of the subminution of the 9M27N1 cluster warhead, has a pyrotechnic remote arming and self-destruction systems.

As the fuse is armed by pressure and temperature of the gunpowder gas in the opening cluster, a spring-mounted telescopic sensitive pin is protruded to ensure activation of the shaped charge before touchdown.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅60x86,97 max
Масса, кг	0,250
Взводящие факторы:	
давление, МПа	1,8–10,0
температура не менее, °С	300
длительность, с	0,003
Время дальнего взведения, с	9–14
Время самоликвидации, с	110
Длина выдвижного лидера, м	0,20–0,25
Углы чувствительности	
(от нормали к преграде), град	0–60
Температурный режим применения, °С	±50
Вероятность безотказной работы	0,95

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅60x86.97 max
Weight, kg	0.250
Arming factors:	
pressure, MPa	1.8–10.0
minimal temperature, °C	300
duration, sec	0.003
Remote arming time, sec	9–14
Self-destruction time, sec	110
Telescopic pin length, m	0.20–0.25
Sensitivity angle (deflection from	
the perpendicular to the obstacle), deg.	0–60
Operational temperature limits, °C	±50
Reliability level	0.95

Донный контактный взрыватель У-523 (3В46)

Предназначен для комплектации кумулятивно-осколочных боевых элементов (КОБЭ) к кассетным вращающимся артиллерийским снарядам.

По принципу действия взрыватель – механический, с

The U-523 (3V46) bottom-placed proximity fuse

The mechanical fuse with pyrotechnical arming and self-destruction elements is used as part of the shaped-charge/fragmentation submunitions to cluster rotation-stabilized artillery projectiles.

пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

Имеет 3 ступени предохранения, первая из которых снимается при выстреле снаряда под влиянием осевого ускорения, вторая ступень – после выброса КОБЭ из снаряда в результате выхода радиального стопора взрывателя от воздействующих центробежных сил, третья ступень – после входа КОБЭ в воздушный поток, обеспечивающий рывок на взрыватель со стороны стабилизатора. От этого момента начинается отсчет времени взведения и времени самоликвидации.

При встрече КОБЭ с преградой от воздействия инерционных сил взрыватель срабатывает, вызывая подрыв КОБЭ. В случае отказа по контактному действию взрыватель срабатывает по цепи самоликвидации.

The safety check factors are axial acceleration upon firing, centrifugal separation of the shaped-charge/fragmentation submunitions, and interaction of the submunitions with the incoming air flow. The arming and self-destruction time are counted from the moment of full arming.

As the submunition his an obstacle, inertial operation of the fuse detonates the main charge. Otherwise the submunition is self-destroyed.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅30x32
Масса, кг	0,035
Взводящие факторы (min):	
осевое ускорение, м/с²	10000
угловая скорость, рад/с	300
усилие от стабилизатора, Н	30
Время взведения, с	0,2–0,7
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–45
Время самоликвидации (min), с	21
Вероятность безотказной работы (по броне)	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅30x32
Weight, kg	0.035
Arming factors, minimal values:	
axial acceleration, mps²	10,000
angular speed, rad/sec	300
fin strain, N	30
Arming time, sec	0.2–0.7
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–45
Minimal self-destruction time, sec	21
Reliability level (against armor)	0.98

Донный контактный взрыватель У-532

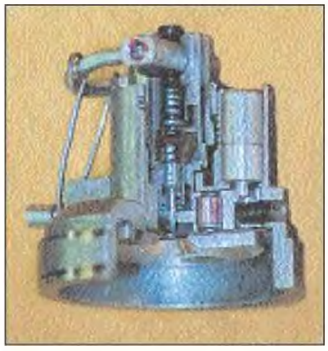
Предназначен для комплектации кумулятивно-осколочных боевых элементов (КОБЭ) к кассетным боевым частям реактивных систем залпового огня (РСЗО).

По принципу действия взрыватель механический с элементами в системе взведения и самоликвидации, основанными на перетекании вязкого материала через калиброванные отверстия из одного объема в другой.

Имеет 2 ступени предохранения, первая из которых снимается под давлением газов, создаваемых внутри боевой части (БЧ) перед ее вскрытием, вторая ступень – после выброса КОБЭ из БЧ и входа их в воздушный поток за счет усилия, действующего от стабилизатора. С этого момента начинается отсчет времени взведения и самоликвидации.

При встрече КОБЭ с преградой взрыватель срабатывает от действия инерционных сил, вызывая подрыв КОБЭ. В случае отказа по контактному действию срабатывание происходит от цепи самоликвидации.

The U-532 bottom-placed proximity fuse



The mechanical fuse with communicating-vessels arming and self-destruction elements is used as part of the shaped-charge/fragmentation submunitions to cluster rotation-stabilized MLRS ordnance.

The safety check factors are gas pressure inside the container before opening and interaction of the submunitions with the incoming air flow. The arming and self-destruction time are counted from the moment of full arming.

As the submunition his an obstacle, inertial operation of the fuse detonates the main charge. Otherwise the submunition is self-destroyed.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅37x35
Масса, кг	0,04
Взводящие факторы (min):	
давление, МПа	1,0
усилие от стабилизатора, Н	20
Время взведения, с	2–15
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–45
Время самоликвидации (min), с	200
Вероятность безотказной работы (по броне)	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅37x35
Weight, kg	0.04
Arming factors, minimal values	
pressure, MPa	1.0
fin strain, N	20
Arming time, s	2–15
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–45
Minimal self-destruction time, s	200
Reliability level (against armor)	0.98

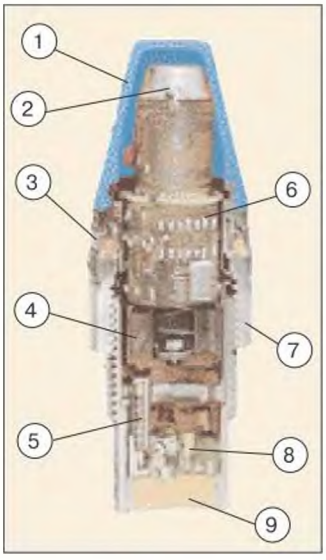
Универсальный неконтактный взрыватель «Сигнал»

Предназначен для комплектации 122-, 130-, 152 мм выстрелов с обычными и активно-реактивными осколочными и осколочно-фугасными снарядами ко всем артиллерийским системам. Взрыватель обеспечивает неконтактные разрывы снарядов на оптимальной высоте от поверхности земли.

Полевые орудия калибра 152 мм обладают большой дальностью стрельбы до 29 км и большой мощностью боевой части. Артиллерийские системы способны вести огонь тактическими ядерными боеприпасами. Использование неконтактных взрывателей позволяет значительно повысить эффективность применения обычных и химических боеприпасов.

Применение универсального неконтактного взрывателя «Сигнал» позволяет увеличить в 3–4 раза эффективность применения осколочно-фугасных боеприпасов при

The Signal general proximity fuse



The fuse is compatible with 122-, 130-, and 152-mm traditional and rocket-assisted munitions with fragmentation and high-explosive/fragmentation warheads to all artillery systems. The warhead is activated at an optimal height to ensure maximal efficiency.

1 – носовой конус; 2 – колпачок; 3 – таймерное устройство; 4 – источник питания; 5 – ударный механизм; 6 – электронный блок; 7 – корпус; 8 – предохранительно-детонирующий механизм; 9 – детонатор

1 – Nose cone; 2 – Hood; 3 – timer; 4 – Power supply unit ; 5 – Percussion device; 6 – Electronics unit; 7 – Case; 8 – Safety and detonation device; 9 – Primer

Contemporary 152-mm field guns, with sufficient firepower and effective range (up to 29km), can be employed as tactical WMD systems. Proximity fuses ensure the more efficient use of conventional and chemical ordnance.

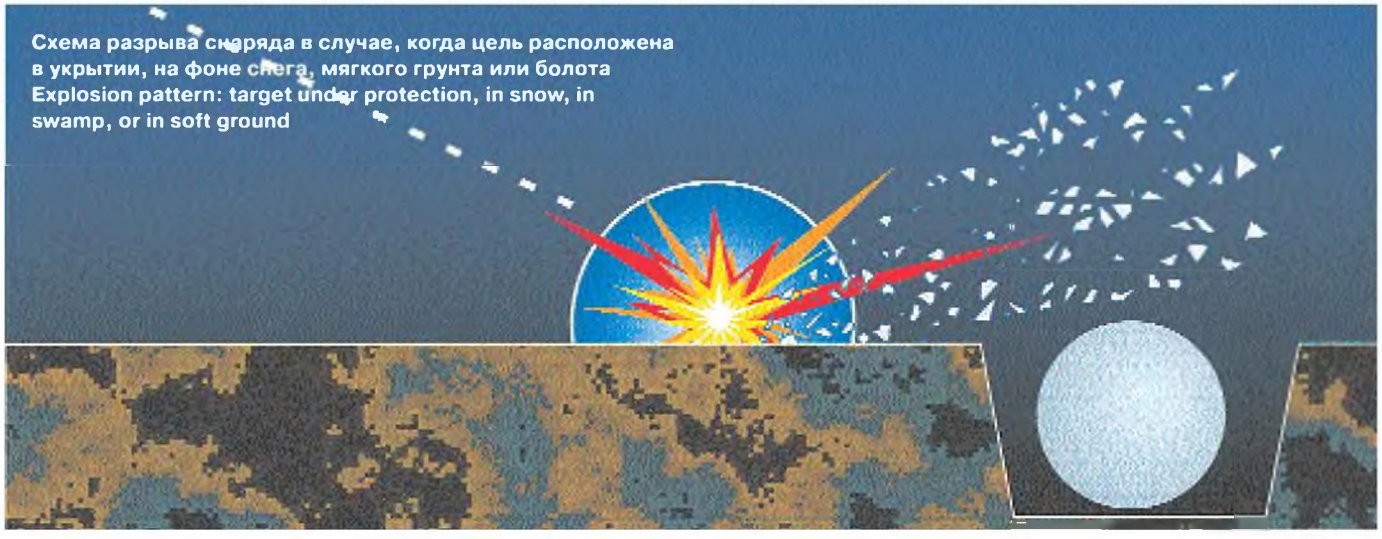


Схема разрыва снаряда в случае, когда цель расположена в укрытии, на фоне снега, мягкого грунта или болота
Explosion pattern: target under protection, in snow, in swamp, or in soft ground

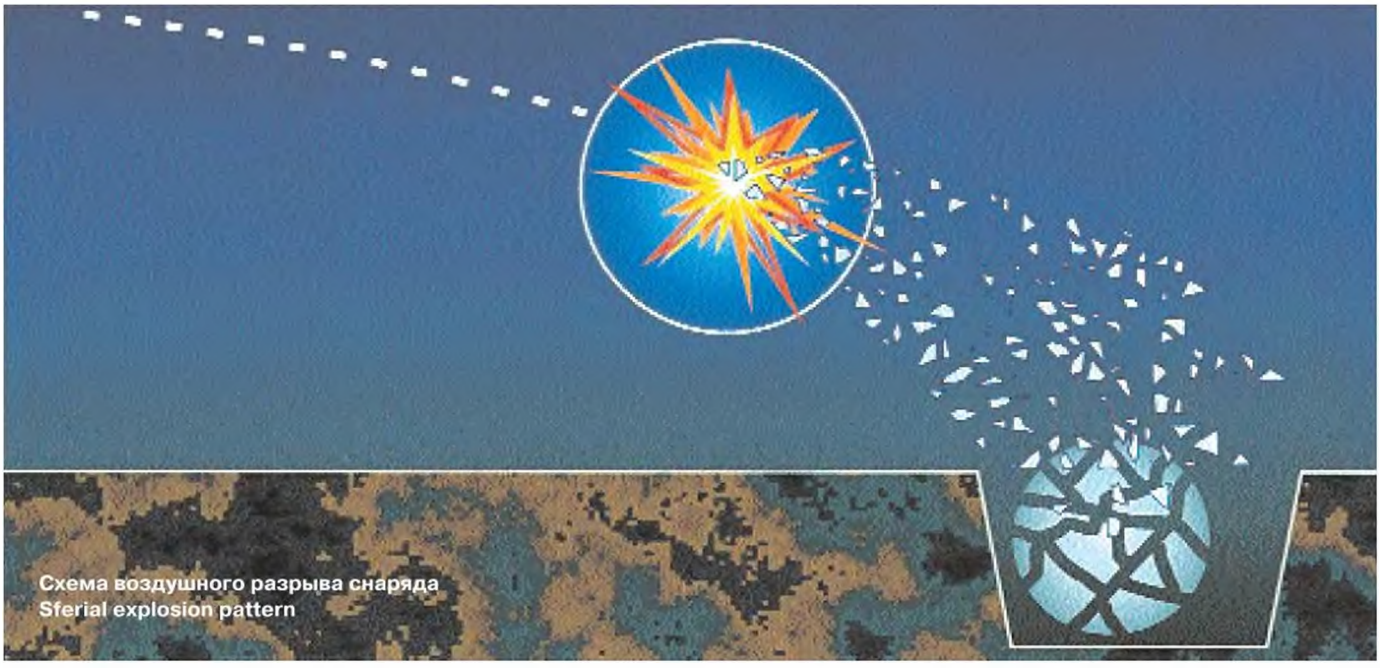


Схема воздушного разрыва снаряда
Sferial explosion pattern

поражении живой силы противника в укрытиях, на марше. Особая эффективность достигается при поражении противника, форсирующего водные преграды.

Применение взрывателя «Сигнал» не требует внесения каких-либо поправок в штатные таблицы стрельб. Взрыватель безопасен в служебном обращении и при выстреле. Обеспечивает установку для стрельбы на контактный подрыв.

The Signal makes high-explosive/fragmentation ordnance three to four times as effective as ordnance carrying traditional impact fuses when the target is shielded or unshielded enemy personnel. The most effective employment of this fuse is to target an enemy negotiating a water obstacle.

The Signal is safe in maintenance and employment, does not require changes to standard range tables, and can be set to impact action.

Тактико-технические характеристики	
Масса, г	500 с гермоколпаком
Длина, мм	131,9
Диаметр, мм	44
Диапазон эксплуатационных температур, °С	–40 – +50
Взрыватель упаковывается в герметичные металлические коробки, которые укладываются в ящики:	
габаритные размеры ящика, мм	658x598x176
количество взрывателей в коробке, шт.	10
количество взрывателей в ящике, шт.	40
Масса упакованного ящика, кг	40

Basic Characteristics	
Weight, g	500 (with a hermetic hood)
Length, mm	131.9
Diameter, mm	44
Operational temperatures range, °C	–40 to +50
The fuses are sealed into hermetic metallic boxes which are packed into canisters	
canister dimensions, mm	658x598x176
number of fuses in one box	10
number of fuses in one canister	40
Canister gross weight, kg	40

Взрывательные устройства для малокалиберных боеприпасов

Fuses for light ordnance

Предназначены для обеспечения срабатывания снаряда при встрече с целью или в заданное время. Взрывательными устройствами ФГУП «ФНПЦ «Прибор» комплектуются патроны калибров 23, 25, 30 мм для авиационных, морских и сухопутных автоматических пушек. Устройства основаны на механическом или пиротехническом принципе действия, либо на их сочетании и обладают высокими боевыми и эксплуатационными характеристиками. Взрыватели имеют дальнее взведение, обеспечивают всепогодное применение с оптимальным замедлением в действии. Конструкции взрывательных устройств высокотехнологичны и позволяют осуществлять их изготовление, сборку и контроль на автоматическом оборудовании.

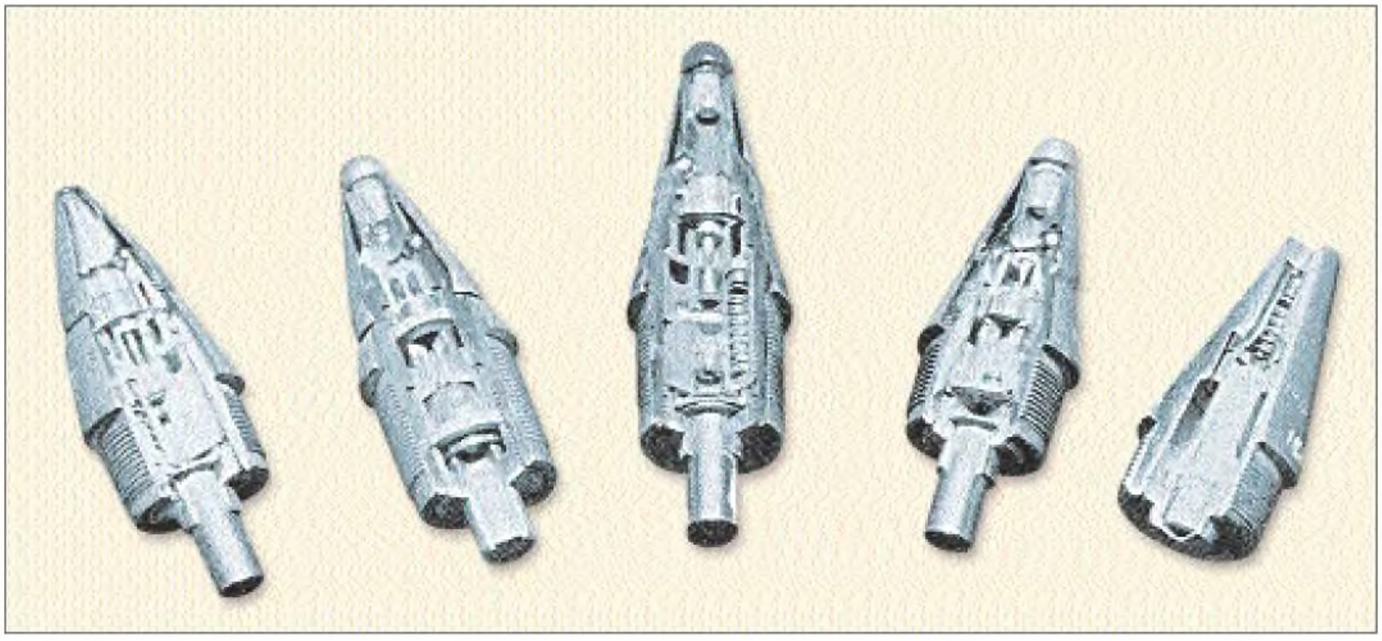
Fuses for light ordnance are usually set to impact or time-delayed action. Designed by FNPTs Pribor, these mechanical, pyrotechnic, or combined usually remote-armed and all-weather fuses are part of 23-, 25-, and 30-mm cannon cartridges. The design and architecture of the fuses ensure fully automatic assembly.

Головные взрыватели

Предназначены для обеспечения разрыва осколочно-фугасных (ОФЗ), осколочно-трассирующих (ОТ) и осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующих (ОФЗТ) снарядов.

Warhead-placed fuses

The fuses are part of high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer, and high-explosive/fragmentation/tracer/incendiary ordnance.



Тактико-технические характеристики

	АГ-23	АГ-23Д	А-670М
Калибр снаряда, мм	23	23	30
Тип снаряда	ОФЗ, ОФЗТ	ОФЗ, ОФЗТ	ОФЗ, ОФЗТ
Масса, г	41,5	41,5	50
Количество ступеней предохранения	2	3	3
Дальнее взведение, м	1,5–100	20–200	20–100
Условия применения	всепогодность		
Время самоликвидации, с	–	–	9–14

Basic Characteristics

	AG-23	AG-23D	A-670M
Ordnance caliber, mm	23	23	30
Ordnance type	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer
Weight, g	41.5	41.5	50
Number of safety checks	2	3	3
Remote arming distance, m	1.5–100	20–200	20–100
Illumination limits	no		
Self-destruction time, sec	–	–	9–14

Тактико-технические характеристики

	АГ-30	А-30Д	А-30У
Калибр снаряда, мм	30	30	30
Тип снаряда	ОФЗ, ОФЗТ	ОФЗ, ОФЗТ	ОФЗ, ОФЗТ
Масса, г	51	47,5	49
Количество ступеней предохранения	2	3	2
Дальнее взведение, м	1,5–100	20–200	1,5–100
Условия применения	всепогодность		
Время самоликвидации, с	–	–	–

Basic Characteristics

	AG-30	A-30D	A-30U
Ordnance caliber, mm	30	30	30
Ordnance type	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer	high-explosive/fragmentation, high-explosive/tracer
Weight, g	51	47.5	49
Number of safety checks	2	3	2
Remote arming distance, m	1.5–100	20–200	1.5–100
Illumination limits	no		
Self-destruction time, sec	–	–	–

Тактико-технические характеристики

	В19УК	МГ-31	МГ-32
Калибр снаряда, мм	23,25	30	30
Тип снаряда	ОФЗ	ОФЗ	ОФЗ
Масса, г	39,4	47,5	50
Количество ступеней предохранения	1	3	3
Дальнее взведение, м	2,5–100	30–200	30–200
Условия применения	всепогодность		
Время самоликвидации, с	5,4–8,5	13–19	13–19

Basic Characteristics

	V19UK	MG-31	MG-32
Ordnance caliber, mm	23.25	30	30
Ordnance type	high-explosive/fragmentation	high-explosive/fragmentation	high-explosive/fragmentation
Weight, g	39.4	47.5	50
Number of safety checks	1	3	3
Remote arming distance, m	2.5–100	30–200	30–200
Illumination limits	no		
Self-destruction time, sec	5.4–8.5	13–19	13–19

Взрыватели к боеприпасам средств ближнего боя

Close combat weapons detonation devices

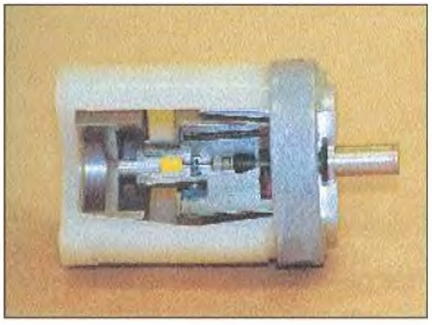
Донный контактный взрыватель В-695

Предназначен для комплектации гранат с объемно-детонирующей смесью к огнемету РПО-А («Шмель»).

Взрыватель механический, с пиротехническими элементами в системе взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранаты.

Срабатывание происходит при встрече гранаты с преградой от сил инерции торможения.



The V-695 bottom-placed impact fuse

The mechanical pyrotechnically armed deceleration-activated fuse is part of the fuel-air-explosive RPO-A (Shmel) rocket-assisted grenade.

The safety check factor is axial acceleration upon firing.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅44,5 x 84
Масса, кг	0,126
Ускорение для взведения (min), м/с ^{2}	15000
Дистанция взведения (при скорости 125 м/с), м	8–25
Чувствительность по срабатыванию	круговая
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅ 44.5 x 84
Weight, kg	0.126
Minimal arming acceleration, mps^2	15,000
Arming distance (at 125mps), m	8–25
Impact sensitivity	all-round
Reliability level	0.995

Ударно-дистанционный запал УДЗ

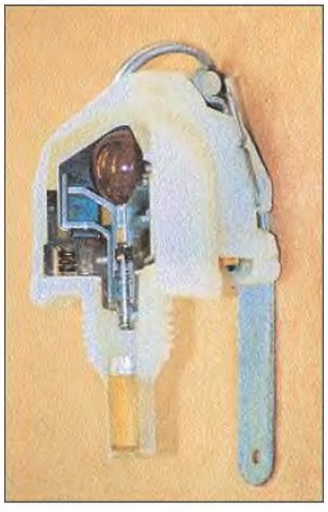
Предназначен для комплектации ручных осколочно-фугасных гранат:

- наступательной РГН (7Г21);
- оборонительной РГО (7Г22).

Запал механический, с пиротехническими элементами в системе взведения и дистанционном (временном) устройстве. Запал ввинчивается в гранату с помощью резьбы непосредственно перед применением.

Имеет две ступени предохранения, первая из которых снимается при выдергивании шплинта (чеки), а вторая – в результате освобождения рычага при броске гранаты.

Срабатывание запала происходит при встрече гранаты с преградой от сил инерции торможения или от дистанционного устройства (в случае отказа по ударному действию).



The UDZ impact/remote fuse

The mechanical pyrotechnically armed time-set fuse is part of the RGN (7G21) offensive and RGO (7G22) defensive high-explosive/fragmentation hand grenades. The fuse is armed into the grenade immediately before use.

Two safety check factors are released one by one: first the catch is removed, then the safety lever is released as the soldier throws the grenade.

The fuse is activated either by impact deceleration or (in case of fault) by the remote arming device.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	43x58x90
Стыковочная резьба с гранатой	М20х2
Масса, кг	0,08
Время взведения, с	1,0–1,8
Угол чувствительности (от оси граната-запал), град	0–150
Время дистанционного действия, с	3,2–4,2
Вероятность ударного действия (не менее)	0,9
Общая вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	43x58x90
Screw lock type	M20x2
Weight, kg	0.08
Arming time, sec	1.0–1.8
Angular sensitivity area (from the grenade-fuse axis), deg.	0–150
Time delay, sec	3.2–4.2
Impact action reliability	0.9
Total reliability level	0.98

Головной контактный взрыватель ГО-2

Предназначен для комплектации осколочных гранат ОГ-7, ОГ-9 и ОГ-15 к ручному гранатомету РПГ-7В, станковому гранатомету СПГ-9М и орудию 2А-28 (соответственно).

Взрыватель механический, реакционно-инерционного действия, непредохранительного типа.

Взведение производится под действием сил от линейного ускорения при выстреле гранаты.

При встрече гранаты с целью головной частью реакционный ударник накалывает капсюль-детонатор взрывателя, срабатывание которого через передаточный заряд вызывает подрыв детонатора.

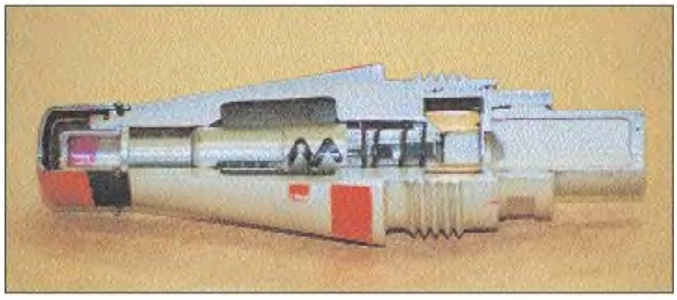
При встрече с целью боковой поверхностью гранаты срабатывает инерционный механизм при аналогичном выше описанному действии огневой цепи.

The GO-2 warhead-placed impact fuse

The no-check mechanical impact/inertial fuse is part of the OG-7, OG-9, and OG-15 ordnance for the RPG-7V shoulder-fired rocket launcher, SPG-9M tripod-mounted rocket launcher, and 2A-28 gun, respectively.

The fuse is armed by grenade deceleration upon impact.

Upon impact the warhead-placed fuse pins the primer to activate the fire train. If the impact has not touched the per-



cussion mechanism (grenade slides etc.), the fire train acts in the same manner but the initial signal is sent by the inertial device.

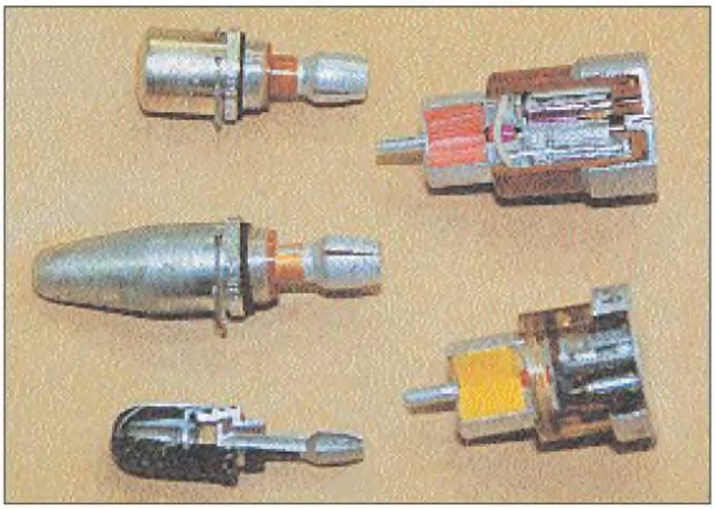
Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅40x132,5
Масса, кг	0,204
Ускорение для взведения (min), м/с²	30000
Дистанция взведения (при скорости 450 м/с), м	2,5–20,0
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–90
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅40x132.5
Weight, kg	0.204
Minimal arming acceleration, mps²	30,000
Arming distance (at 450mps), m	2.5–20.0
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–90
Reliability level	0.99

Контактные взрывательные устройства типа ВП

Предназначены для комплектации кумулятивных противотанковых выстрелов к ручным гранатометам одноразового и многоразового применения. Взрывательные устройства (ВУ) состоят из головной части (ГЧ) – пьезоэлектрического датчика цели и донной части (ДЧ) – предохранительно-исполнительного механизма, электрическая связь между которыми обеспечивается через металлические детали гранат.

ВУ, в зависимости от применения в конкретных выстрелах, имеет следующие модификации:



VP series impact detonation devices

The detonation device are part of shaped-charge antitank rockets fired by disposable and multiple-use shoulder-fired rocket launchers. A detonation device includes a warhead-placed part – a piezoelectric target sensor – and a bottom-placed part – a safety and arming device. The two parts are electrically connected via the rocket metallic parts.

The table below gives detonation device versions used in various rockets:

Марка (индекс) ВУ	Составные части ВУ	Комплектуемые выстрелы (гранаты)	Тип гранатомета
ВП-7 (7В3)	ВП-7ГЧ, ВП-7ДЧ	ПГ-7В, ПГ-7ВМ, ПГ-7ВС	РПГ-7В (РПГ-7В1)
ВП-9 (7В5)	ВП-9ГЧ, ВП-9ДЧ	ПГ-9ВС	СПГ-9М
ВП-16 (7В9)	ВП-16ГЧ, ВП-9ДЧ	ПГ-16В	РПГ-16
ВП-18 (7В11)	ВП-16ГЧ, ВП-18ДЧ	РПГ-18	Одноразовый
ВП-22 (7В13)	ВП-16ГЧ, ВП-22ДЧ	ПГ-7ВЛ	РПГ-7В (РПГ-7В1)

Detonation device index	Elements	Compatible with rocket	Compatible with rocket launcher
VP-7 (7V3)	VP-7GCh, VP-7DCh	PG-7V, PG-7VM, PG-7VS	RPG-7V (RPG-7V1)
VP-9 (7V5)	VP-9GCh, VP-9DCh	PG-9VS	SPG-9M
VP-16 (7V9)	VP-16GCh, VP-9DCh	PG-16V	RPG-16
VP-18 (7V11)	VP-16GCh, VP-18DCh	RPG-18	Disposable
VP-22 (7V13)	VP-16GCh, VP-22DCh	PG-7VL	RPG-7V (RPG-7V1)

По принципу действия ВУ – пьезоэлектрические, с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

Имеют одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранаты.

При встрече гранат с преградой пьезодатчик выдает импульс напряжения, вызывающий срабатывание искрового электродетонатора, а от него – и выходного детонатора донной части.

В случае отказа по контактному действию ВУ срабатывают от механизма самоликвидации.

All the versions are piezoelectric, mechanically and pyrotechnically armed, include a mechanical or pyrotechnical self-destruction system. The safety check factor is axial acceleration upon firing.

If the rocket hits the target, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train (the output primer in the bottom-placed part). If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.

Характеристики	
Ускорение для взведения (min), м/с² :	
ВП-7ДЧ, ВП-9ДЧ	30000
ВП-18ДЧ, ВП-22ДЧ	15000
Дистанция взведения (при скорости 100 м/с), м	3–15
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–70
Время самоликвидации, с	3,8–6,0
Вероятность безотказной работы	0,99

Characteristics	
Minimal arming acceleration, mps² :	
VP-7DCh, VP-9DCh	30,000
VP-18DCh, VP-22DCh	15,000
Arming distance (at 100mps), m	3–15
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–70
Self-destruction time, sec	3.8–6.0
Reliability level	0.99

Тактико-технические характеристики

Составные части	ВП-7ГЧ	ВП-9ГЧ	ВП-16ГЧ	ВП-7ДЧ, ВП-9ДЧ, ВП-18ДЧ	ВП-22ДЧ
Габариты, мм	∅26x65	∅25x92,5	∅17,4x64	∅37,4x75,5	∅35x65,2
Масса, кг	0,041	0,052	0,02	0,096	0,06

Basic Characteristics

Elements	VP-7GCh	VP-9GCh	VP-16GCh	VP-7DCh, VP-9DCh, VP-18DCh	VP-22DCh
Dimensions, mm	∅26x65	∅25x92.5	∅17.4x64	∅37.4x75.5	∅35x65.2
Weight, kg	0.041	0.052	0.02	0.096	0.06

Контактное взрывательное устройство 7В20

Предназначено для комплектации кумулятивной противотанковой гранаты РПГ-26 к гранатомету одноразового применения.

Состоит из головной части – пьезоэлектрического датчика цели ВП-16ГЧ и донной части – предохранительно-ис-

The 7V20 impact detonation device

The piezoelectric detonation device with mechanical and pyrotechnic arming and self-destruction elements is part of the RPG-26 single-use shaped-charge antitank grenade.

The device includes a warhead-placed part (a VP-16GCh piezoelectric target sensor) and a bottom-placed part (a

полнительного механизма 7В20ДЧ, электрическая связь между которыми обеспечивается через металлические детали гранаты.

Предохранительно-исполнительный механизм 7В20ДЧ в своем составе имеет инерционный пьезогенератор, который дублирует головной пьезодатчик ВП-16ГЧ.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое, с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

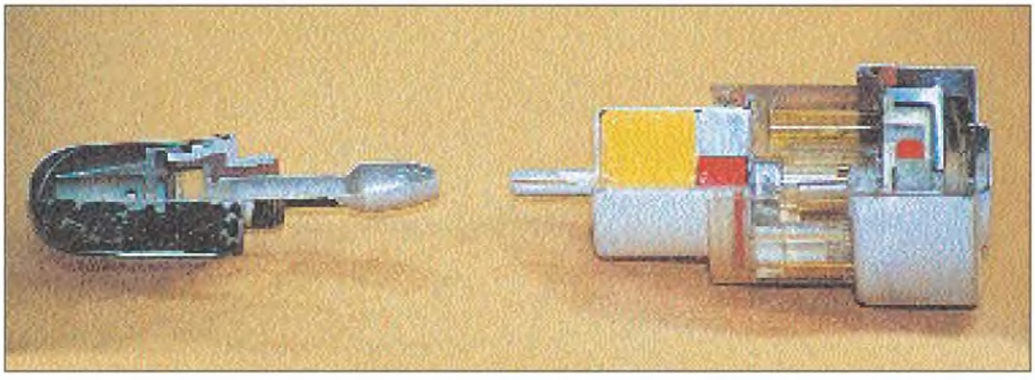
Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранаты.

При встрече гранаты с преградой пьезодатчик ВП-16ГЧ выдает импульс напряжения, вызывающий срабатывание искрового электродетонатора, а от него – и выходного детонатора в 7В20ДЧ.

В случае отказа по контактному (реакционному или инерционному) действию устройство срабатывает от механизма самоликвидации.

7V20DCh safety and arming device), electrically connected through metal parts of the rocket.

The 7V20DCh safety and arming device has an inertial piezogenerator backing up the warhead-placed VP-16GCh



sensor. The safety check factor is axial acceleration upon firing.

If the rocket hits the target, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
ВП-16ГЧ	∅17,4x64
7В20ДЧ	∅38,1x63
Масса, кг:	
ВП-16ГЧ	0,020
7В20ДЧ	0,068
Ускорение для взведения (min), м/с²	10000
Время взведения, с	0,04–0,10
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–75
Время самоликвидации, с	3,5–8,0
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
VP-16GCh	∅17.4x64
7V20DCh	∅38.1x63
Weight, kg:	
VP-16GCh	0.020
7V20DCh	0.068
Minimal arming acceleration, mps²	10,000
Arming time, sec	0.04–0.10
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–75
Self-destruction time, sec	3.5–8.0
Reliability level	0.99

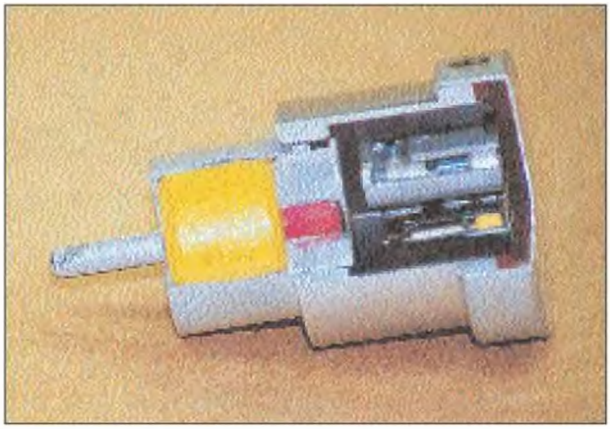
Донный взрыватель типа В-728 (7В27)

Предназначен для комплектации основных зарядов тандемных кумулятивных противотанковых выстрелов ПГ-7ВР, ПГ-29В к ручным гранатометам РПГ-7В1 и РПГ-29, а также тандемной противотанковой гранаты РПГ-27 к гранатомету одноразового применения.

По принципу действия взрыватель пьезоэлектрический, с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается

The V-728 (7V27) bottom-placed fuse



The piezoelectric detonation device with mechanical and pyrotechnic arming elements is part of the main charges of the PG-7VR and PG-29V tandem shaped-charge antitank rounds for the RPG-7V1 and RPG-29 shoulder-fired rocket launchers. It can also be used as part of the RPG-27 single-use shoulder-fired rocket.

The safety check factor is rocket axial acceleration upon firing.

If the rocket hits the target, the leading charge is detonat-

под действием осевого ускорения при выстреле гранат.

При встрече гранаты с преградой происходит срабатывание ее предварительного заряда, в результате которого взрыватель получает тормозящее ускорение. Это приводит к инерционному нагружению его пьезоэлемента с выдачей на искровой электродетонатор импульса напряжения, что обеспечивает (с необходимой задержкой) срабатывание огневой цепи взрывателя и основного заряда гранаты.

ed, which decelerates the rest of the rocket, and the piezoelectric element after an appropriate time delay feeds the spark electric primer to activate the ignition train.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅38,1x65,6
Масса, кг	0,06
Ускорение для взведения (min), м/с²	10000
Время взведения, с	0,04–0,10
Время задержки срабатывания (ориентировочно), мс	0,6
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅38.1x65.6
Weight, kg	0.06
Minimal arming acceleration, mps²	10,000
Arming time, sec	0.04–0.10
Delay time upon impact, approx., msec	0.6
Reliability level	0.99

Взрывательное устройство К-728

Предназначено для комплектации предварительных зарядов тандемных кумулятивных противотанковых выстрелов ПГ-7ВР, ПГ-29В к ручным гранатометам РПГ-7В1 и РПГ-29, а также тандемной противотанковой гранаты РПГ-27 к гранатомету одноразового применения.

Состоит из головной части – пьезоэлектрического датчика цели Г-684 Т и донной части – предохранительно-исполнительного механизма ВП-22ДЧ-М, электрическая связь между которыми обеспечивается через металлические детали гранат.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое, с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранат.

При встрече гранаты с преградой пьезодатчик Г-684 Т выдает импульс напряжения, вызывающий срабатывание искрового электродетонатора, а от него и выходного детонатора в ВП-22 ДЧ-М.

В случае отказа по контактному действию устройство срабатывает от механизма самоликвидации.

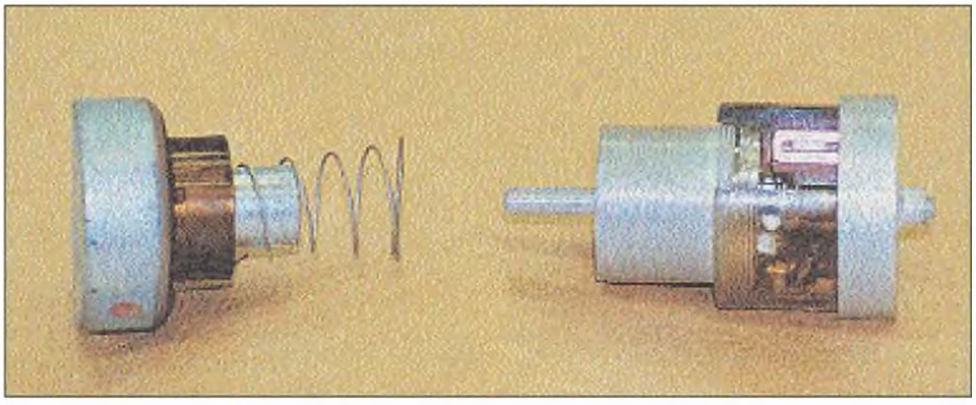
The K-728 detonation device

The piezoelectric detonation device with mechanical and pyrotechnic arming elements is part of the leading charges of the PG-7VR and PG-29V tandem shaped-charge antitank rounds for the RPG-7V1 and RPG-29 shoulder-fired rocket launchers. It can also be used as part of the RPG-27 single-use shoulder-fired rocket.

The detonation device includes a warhead-placed part (a G-684 T piezoelectric target sensor) and a bottom-placed part (the VP-22DCh-M safety and arming device), electrically connected through metal parts of the rocket.

The safety check factor is axial acceleration upon firing.

If the rocket hits the target, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.



Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
Г-684 Т	∅36,3x55
ВП-22ДЧ-М	∅38,1x63,2
Масса, кг:	
Г-684 Т	0,04
ВП-22ДЧ-М	0,06
Ускорение для взведения (min), м/с²	10000
Время взведения, с	0,04 – 0,10
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–75
Время самоликвидации, с	5–10
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
G-684 T	∅36.3x55
VP-22DCh-M	∅38.1x63.2
Weight, kg:	
G-684 T	0.04
VP-22DCh-M	0.06
Minimal arming acceleration, mps²	10,000
Arming time, sec	0.04–0.10
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–75
Self-destruction time, sec	5–10
Reliability level	0.99

Донный контактный взрыватель У-505

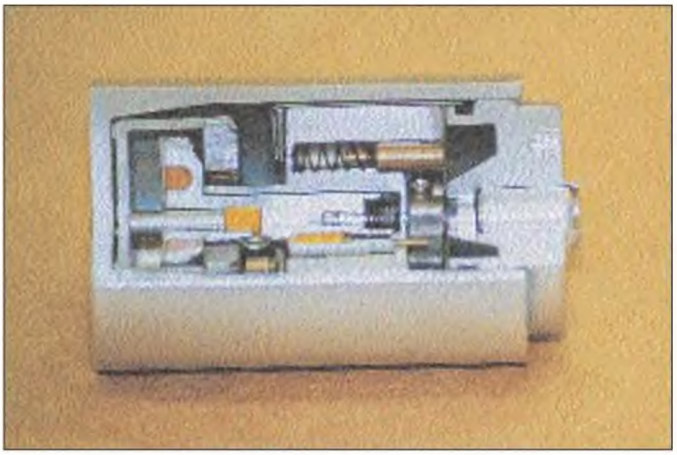
Предназначен для комплектации фугасно-осколочного выстрела ТБГ-7В к ручному гранатомету РПГ-7В1, а также реактивных штурмовых гранат РШГ-1 и РШГ-2 к гранатометам одноразового применения.

Имеется модернизация (взрыватель У-505 Б), которая предназначена для гранат к малогабаритным реактивным огнеметам (типа МРО-А), отличающаяся от базового варианта более низким уровнем ускорения взведения (8000 м/с²).

По принципу действия взрыватель механический, с пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранат.

При встрече гранаты с преградой взрыватель срабатывает от инерционного действия, а в случае его отказа – от механизма самоликвидации.



The U-505 bottom-placed impact fuse

The mechanical fuse with pyrotechnic arming and self-destruction elements is used as part of the TBG-7V high-explosive/fragmentation round to the RPG-7V1 shoulder-fired antitank rocket launcher. It can also be used as part of the RShG-1 and RShG-2 single-use shoulder-fired assault rockets.

The U-505 B version for grenades fired by compact rocket-assisted flamethrowers like the MRO-A has a lower arming acceleration limit (8,000mps²).

The safety check factor is rocket axial acceleration upon firing.

If the rocket hits the target, the deceleration-sensitive piezoelectric element feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅37x62
Масса, кг	0,14
Ускорение для взведения (min), м/с²	10000
Дистанция взведения (при скорости 70 м/с), м	3–20
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–90
Время самоликвидации (min), с	8
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅37x62
Weight, kg	0.14
Minimal arming acceleration, mps²	10,000
Arming distance (at 70mps), m	3–20
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–90
Minimal self-destruction time, sec	8
Reliability level	0.98

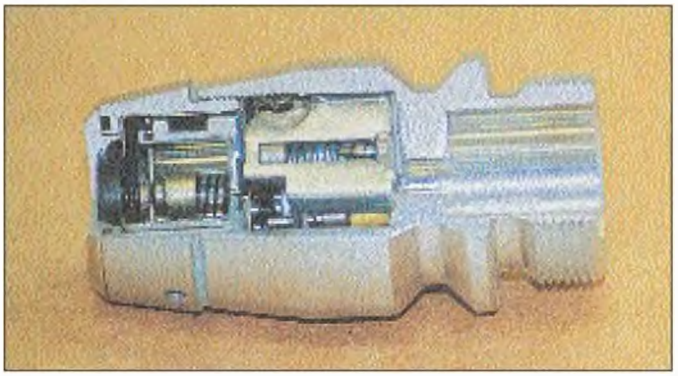
Головной контактный взрыватель ВМГ-П

Предназначен для комплектации осколочных подпрыгивающих гранат ВОГ-25П к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 и ручному гранатомету 6Г-30.

По принципу действия взрыватель механический, с пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

Имеет 2 ступени предохранения, которые последовательно снимаются под действием осевого ускорения и вращения гранаты при выстреле и на полете.

При встрече гранаты с преградой взрыватель срабатывает контактно от реакционного или инерционного действия. При отказе по контактному действию срабатывание происходит от механизма самоликвидации.



The VMG-P warhead-placed impact fuse

The mechanical fuse with pyrotechnic arming and self-destruction elements is used as part of the VOG-25P fragmentation bouncing grenade to the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers to the 6G-30 man-portable grenade launcher.

The safety check factors are axial acceleration and subsequent rotation of the rocket upon firing.

If the rocket hits the target, the fuse detonates the charge from sheer impact or from the deceleration it caus-

Необходимое замедление в срабатывании вышибного заряда гранаты для обеспечения ее подпрыгивания реализуется элементами самой гранаты.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅29,6x58,5
Масса, кг	0,06
Ускорение для взведения (min), м/с²	100000
Угловая скорость для взведения (min), рад/с	300
Дистанция взведения (при скорости 75 м/с), м	10–40
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град:	
по жесткой преграде	0–70
по грунту (снегу)	0–90
Время самоликвидации, с	14–19
Вероятность безотказной работы	0,99

Головные контактные взрыватели типа ВМГ

Предназначены для комплектации осколочных гранат к различным противопехотным гранатометам. Взрыватели в зависимости от конкретных выстрелов имеют модификации в соответствии с таблицей.

По принципу действия взрыватели механические, с пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации (кроме ВМГ-А, где самоликвидация отсутствует).

Взрыватели имеют 2 ступени предохранения, которые последовательно снимаются под действием осевого ускорения и вращения гранаты при выстреле и на полете.

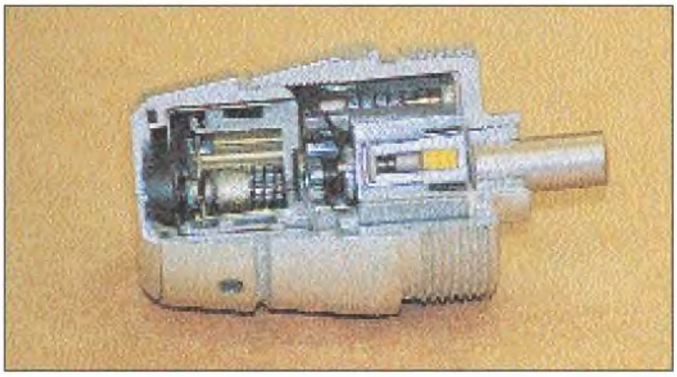
es. If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.

The bouncing booster delay is done by another element of the grenade.

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅29.6x58.5
Weight, kg	0.06
Minimal arming acceleration, mps²	100,000
Minimal arming angular speed, rad/sec	300
Arming distance (at 75mps), m	10–40
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.:	
rigid obstacle	0–70
ground/snow	0–90
Self-destruction time, sec	14–19
Reliability level	0.99

VMG warhead-placed impact fuses

The mechanical fuses with pyrotechnic arming and self-destruction elements (except for the VMG-A that does not have a self-destruction capability) are used as part of fragmentation grenades. The following grenade-specific versions are operational:



Марка (индекс) взрывателя	Комплектуемые выстрелы	Тип гранатомета
ВМГ-М (7В15) ВМГ-А (9-А-825) ВМГ-К (7В19)	ВОГ-17М, ВОГ-30 ВОГ-17А ВОГ-25	АГС-17М, АГС-30, 6С4 216П-А ГП-25, ГП-30, 6Г-30

Index	Compatible with grenade	Compatible with grenade launcher
VMG-M (7V15) VMG-A (9-A-825) VMG-K (7V19)	VOG-17M, VOG-30 VOG-17A VOG-25	AGS-17M, AGS-30, 6S4 216P-A GP-25, GP-30, 6G-30

При встрече гранаты с преградой взрыватель срабатывает контактно от реакционного или инерционного действия, а в случае отказа по контактному действию – от механизма самоликвидации.

If the rocket hits the target, the fuse detonates the charge from sheer impact or from the deceleration it causes. If the impact action fails, the warhead is self-destroyed.

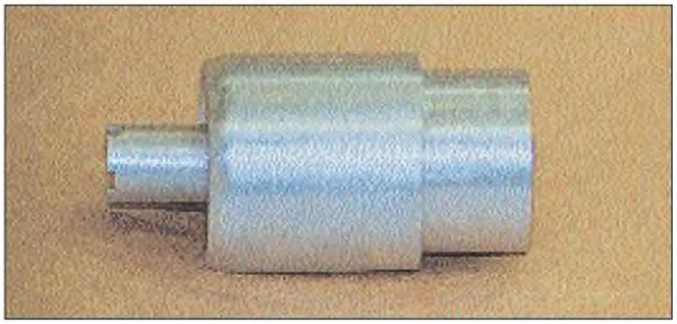
Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅29,6x51,3
Масса, кг	0,05
Ускорение для взведения (min), м/с²	100000
Угловая скорость для взведения (min), рад/с	300
Время взведения, с	0,05–0,50
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град:	
по жесткой преграде	0–70
по грунту (снегу)	0–90
Время самоликвидации (min), с:	
ВМГ-М	27
ВМГ-К	14
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅29.6x51.3
Weight, kg	0.05
Minimal arming acceleration, mps²	100,000
Minimal arming angular speed, rad/sec	300
Arming time, sec	0.05–0.50
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.:	
rigid obstacle	0–70
ground/snow	0–90
Minimal self-destruction time, s:	
VMG-M	27
VMG-K	14
Reliability level	0.98

Контактный взрыватель У-535

Предназначен для комплектации гранат термобарического снаряжения к магазинному гранатомету ГМ-94.

Взрыватель центрального расположения в заряде гранаты с механическими и пиротехническими элементами в системе взведения. Существует модификация взрывателя (У-529) донного расположения в заряде гранаты дымозажигательного или другого снаряжения (нелетального вида действия).

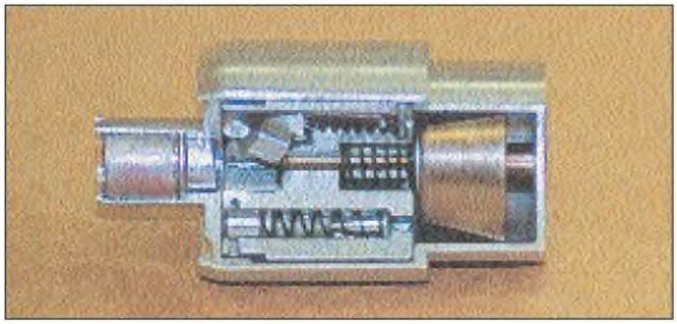


Взрыватель имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле гранаты. Возможна модернизация с целью введения второй ступени предохранения, использующей для взведения осевое вращение гранаты.

При встрече гранаты с преградой происходит инерционное срабатывание взрывателя, а от его детонатора – и заряда гранаты.

The U-535 impact fuse

The in-charge fuse with mechanical and pyrotechnic elements of the arming system is used as part of the fuel-air-explosive grenades for the GM-94 magazine-fed grenade launcher. The U-529 version for smoke dischargers and other nonlethal grenades is bottom-placed.



The safety check factor is axial acceleration upon firing. The fuse can be upgraded into a double-factor safety configuration, with the rotation of the fired grenade used as the second safety check factor.

If the rocket hits the target, the fuse detonates the charge from the deceleration the impact causes.

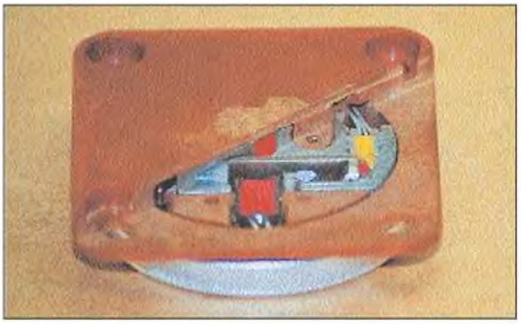
Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅22 x 30
Масса, кг	0,035
Ускорение для взведения (min), м/с²	100000
Дистанция взведения (при скорости 100 м/с), м	0,2–3,0
Угол чувствительности (от нормали к преграде), град	0–90
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅22x30
Weight, kg	0.035
Minimal arming acceleration, mps²	100,000
Arming distance (at 100mps), m	0.2–3.0
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–90
Reliability level	0.98

Взрывательные устройства к специальным боеприпасам комплексов активной защиты

Detonation devices for armor active protection systems

Предохранительно-исполнительный механизм В-698 КАЗ «Арена»



Предназначен для комплектации боевого элемента выстрела 3У05 к системе активной защиты бронетехники (комплекс «Арена»).

По принципу действия устройство электромеханическое.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием ускорения при выстреле боевого элемента.

Срабатывание электродетонатора и передаточных зарядов предохранительно-исполнительного механизма, а от них – и заряда боевого элемента, происходит на полете при подаче электрического импульса по проводам от системы управления комплекса.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	78x74x19
Масса, кг	0,12
Ускорение для взведения (min), м/с²	80000
Импульсная энергия на срабатывание, мДж	2,5
Вероятность безотказной работы	0,99

The V-698 safety and arming device of the Arena active defense system

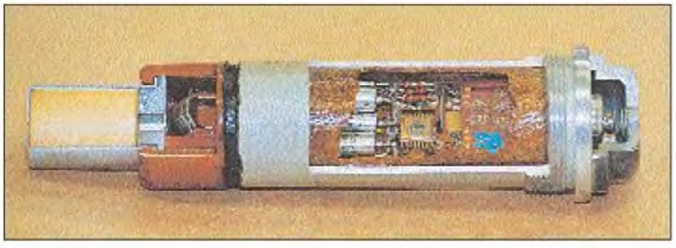
The electromechanical safety and arming device is used as part of a submunition of the 3U05 Arena armor active protection system.

The safety check factor is the acceleration of the submunition upon firing.

The electric primer through which fire train and the main chare are detonated is activated via a wire link by the fire control system.

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	78x74x19
Weight, kg	0.12
Minimal arming acceleration, mps²	80,000
Activation pulse energy	2.5
Reliability level	0.99

Дистанционный взрыватель В-624 ЭВ КАЗ «Дрозд»



Предназначен для комплектации осколочно-фугасных снарядов системы активной защиты танков «Дрозд».

Взрыватель донного расположения в снаряде, электронный, с механической системой взведения.

Имеет одну ступень предохранения, которая снимается под действием осевого ускорения при выстреле снаряда.

Дистанционное устройство запускается от внешнего импульса электрического напряжения.

Срабатывание происходит по истечении жестко заданного от момента выстрела времени.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅44,8x175
Масса, кг	0,3
Ускорение для взведения (min), м/с²	40000
Напряжение для запуска, В	56 ± 5,6
Время срабатывания, мс	42 ± 0,7
Вероятность безотказной работы	0,985

The V-624 EV remote-activated mechanical fuse of the Drozd active defense system

The bottom-placed electronic fuse with a mechanical arming system is used as part of a submunition of the Drozd armor active protection system.

The safety check factor is the axial acceleration of the submunition upon firing.

The fuse is detonated by an external electric pulse after a preset period of time.

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅44.8x175
Weight, kg	0.3
Minimal arming acceleration, mps²	40,000
Launch voltage, V	56 ± 5.6
Operation time, msec	42 ± 0.7
Reliability level	0.985

Взрыватели к авиационным ракетам

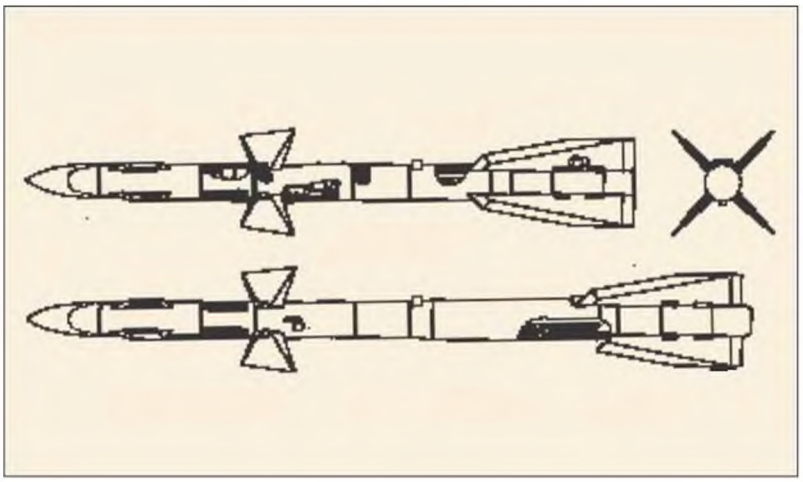
Fuses for air-launched missiles

Неконтактный датчик цели РВ «Стриж-М»

Предназначен для ракеты Р-27. Непрерывный.

The RV Strizh-M target proximity sensor

The sensor is used as part of the R-27 missile.



Взрыватель У-404

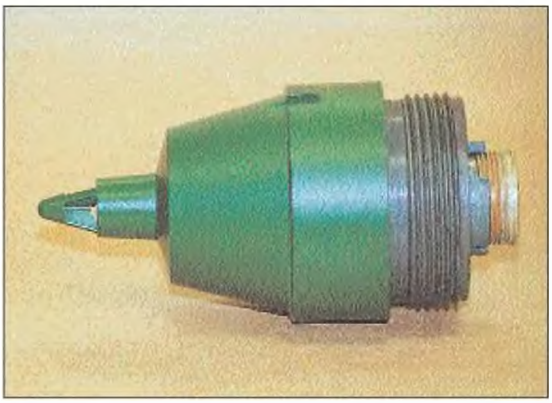
Предназначен для комплектации неуправляемых авиационных ракет С-8ДФ, С-8ДФМ, С-8ТБ, С-13ДФ.

Взрыватель головной, механический, предохранительного типа, с дальним взведением на пиротехническом принципе.

Взрыватель взводится под действием линейного ускорения при пуске и на полете ракеты длительностью не менее 0,1с.

При встрече с преградой, в зависимости от условий встречи, жало накалывает капсюль-детонатор под действием реакционного, инерционного ударников или бокобойного инерционного кольца. От капсюля-детонатора срабатывает огневая цепь.

При застревании ракеты в пусковом блоке взведения взрывателя не происходит, т.к. длительность действия линейного ускорения в



The U-404 fuse

The safe warhead-placed mechanical fuse is part of the S-8DF, S-8DFM, S-8TB, and S-13DF air-launched rockets and has a pyrotechnic remote arming system.

The fuse is armed by booster and sustainer acceleration no shorter than 0.1sec.

As the missile hits an obstacle, the target sensor – the tip of the impact, inertial, or side-impact one – pins the electric

этом случае не превышает 0,1 с, блокирующий механизм под действием пружины поднимется вверх и застопорит движок в служебном положении.

primer to activate the ignition train. If the missile is stuck inside the launch container, the acceleration is shorter than 0.1sec, which does not arm the fuse.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅76x153,51 max
Масса, кг	0,80
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	340 min
Время дальнего взведения, с	0,95–1,80
Углы чувствительности	
(от нормали к преграде), град	0–90
Температурный диапазон	
применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅76x153.51 max
Weight, kg	0.80
Arming factor:	
Minimal acceleration, mps²	340
Remote arming time, sec	0.95–1.80
Sensitivity angle	
(deflection from the perpendicular	
to the obstacle), deg.	0–90
Operational temperatures limit, °C	±60
Reliability level	0.99

Взрыватель В-678

Предназначен для комплектации неуправляемых авиационных ракет (НАР) С-5С, С-8ВС.

Взрыватель донный, механический, дистанционный, с дальним взведением, определяемым окончанием активного участка траектории (АУТ).

Взрыватель взводится при воздействии линейного и центростремительного ускорений на АУТ и действия отрицательного линейного ускорения после окончания АУТ.

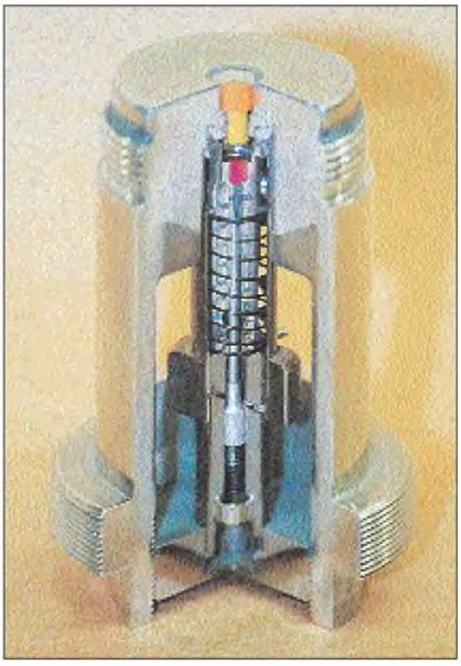
При взведении происходит накол капсюля-воспламенителя, который воспламеняет пиротехнический замедлитель, время его горения определяет время срабатывания взрывателя, которое различно в зависимости от комплектуемой ракеты.

При срабатывании взрыватель воспламеняет вышибной заряд ракеты.

При застревании ракет в пусковом блоке предохранительный механизм возвращается в исходное состояние, т.к. ракета не успевает набрать необходимых для взведения оборотов.

На базе взрывателя В-678 разработаны его варианты В-678С-8АС, В-678М, предназначенные для комплектации НАР С-8АС, С-8Ц, С-8ЦМ, С-8АСМ.

The V-678 fuse



The safe bottom-placed mechanical fuse is part of the rotation-stabilized S-5S and S-8VS air-launched rockets and has a distance-sensitive remote arming system.

The fuse is armed by axial and centripetal acceleration in midcourse and by negative acceleration as the engine burns off and the terminal stage begins. A fully armed fuse pins the primer that ignites a pyrotechnic delayed-action mechanism that detonates the warhead after a delay. The delay time depends on the rocket version. The activated fuse ignites the booster.

If the missile is stuck inside the launch container, the centripetal acceleration does not reach the safety threshold value, which does not arm the fuse.

The V-678 was upgraded into the V-678S-8AS and V-678M for the S-8AS, S-8Ts, S-8TsM, and S-8ASM air-launched rockets.

Тактико-технические характеристики			
Индекс (марка)	В-678	В-678С-8АС	В-678М
Комплектуемая ракета	С-5С, С-8ВС	С-8АС, С-8Ц	С-8ЦМ, С-8АСМ
Габариты, мм	СпМ53,96х1х82,51max		
Масса, кг	0,28	0,28	0,28
Взводящие факторы:			
линейное ускорение при пуске, м/с²	400	400	400
линейное ускорение после АУТ, м/с²	минус 60–230	минус 60–230	минус 60–230
угловая скорость, рад/с	63–722	63–722	63–722
Время срабатывания, с	1±0,2	0,7±0,2	1,2±0,3
Температурный диапазон применения, °С	±60	±60	±60
Вероятность безотказной работы	0,98	0,98	0,98

Basic Characteristics			
Index	V-678	V-678S-8AS	V-678M
Carrier	S-5S, S-8VS	S-8AS, S-8Ts	S-8TsM, S-8ASM
Dimensions, mm	CnM53.96x1x82.51max		
Weight, kg	0.28	0.28	0.28
Arming factors:			
booster acceleration, mps²	400	400	400
sustainer acceleration after midcourse, mps²	minus 60–230	minus 60–230	minus 60–230
angular speed, rad/sec	63–722	63–722	63–722
Время срабатывания, с	1±0.2	0.7±0.2	1.2±0.3
Operational temperatures limit , °C	±60	±60	±60
Reliability level	0.98	0.98	0.98

Взрыватель В-24А

Предназначен для комплектации неуправляемой авиационной ракеты С-24 Б.

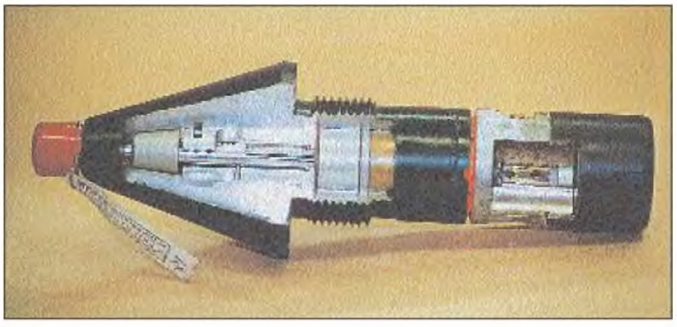
Взрыватель головной, механический, с огневой цепью полупредохранительного типа, с дальним взведением на пиротехническом принципе, мгновенного и замедленного действия.

Взрыватель взводится при воздействии линейного ускорения при пуске ракеты.

При встрече с преградой, в зависимости от условий встречи, жало накалывает капсюль-воспламенитель под действием реакционного, инерционного ударников или бокобойного инерционного кольца.

От капсюля-воспламенителя срабатывает огневая цепь мгновенно или с одним из двух замедлений в зависимости от установки действия.

The V-24A fuse



The warhead-placed mechanical fuse is part of the S-24B air-launched rocket and has a semi-safety-activated ignition train and a pyrotechnic instant- and delayed-action remote arming systems.

The fuse is armed by axial booster acceleration.

As the missile hits an obstacle, the target sensors – the tip of the impact, inertial, or side-impact one – pins the electric primer to activate the ignition train. Depending on the settings, the ignition train is activated instantly or after a delay (the operator can choose between two delay time values).

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅80х239,5max
Масса, кг	2,65
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	200 min
Дальность взведения, м	350–550
Углы чувствительности (от нормали к преграде), град .	0–90
Время срабатывания, с:	
при установке на «М»	0,007
при установке на «Б»	0,014
Температурный диапазон применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅80x239.5max
Weight, kg	2.65
Arming factor:	
minimal acceleration, mps²	200
Arming distance, m	350–550
Sensitivity angle (deflection from the perpendicular to the obstacle), deg.	0–90
Delay time, sec:	
M-setting	0.007
B-setting	0.014
Operational temperature limits, °C	±60
Reliability level	0.98

Взрывательные устройства У-402, У-402-1

Предназначены для комплектации БЧ неуправляемой авиационной ракеты С-8Т(С-8ТМ) кумулятивного действия, тандемного типа.

Состоят из головной части – многоэлементного пьезоэлектрического датчика цели (ПГ) У-402 (У-402-1) и донной части – ПИМ В-5КП2, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и ВУ.

По принципу действия ВУ пьезоэлектрические, предохранительного типа, мгновенного и инерционного действия с дальним взведением на пиротехническом принципе.

ПИМ ВУ взводится при воздействии линейного ускорения при пуске и на полете ракеты длительностью не менее 0,1с.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик вырабатывает импульс напряжения, вызывающий срабатывание ИЭД в ПИМ, от которого срабатывает детонатор ПИМ.

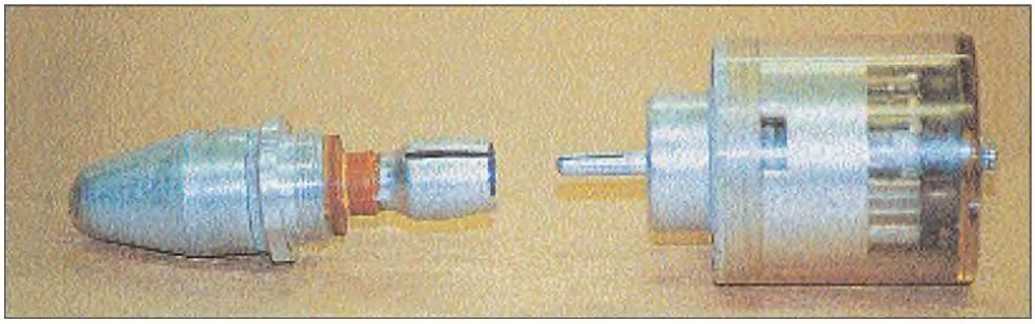
В случае отсутствия электрического импульса от датчика цели – ИЭД в ПИМ может срабатывать от действия инерционного ликвидатора.

При застревании ракеты в пусковом блоке взведение ПИМ не произойдет, т.к. длительность действия линейного ускорения в этом случае не превышает 0,1с, блокирующий механизм под действием пружины поднимется и застопорит движок в служебном положении.

The U-402, U-402-1 detonation devices

The safe piezoelectric detonation instant-action inertial devices are part of the tandem shaped-charge warhead of the S-8T(S-8TM) air-launched rocket and have a pyrotechnic remote arming system.

The devices include a warhead-placed part (a multielement piezoelectric (PG) U-402 (U-402-1) target sensor) and a bottom-placed part (the V-5KP2 safety and arming device), electrically connected through the warhead.



The detonation device is armed by axial booster and sustainer acceleration no shorter than 0.1sec.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the inertial self-destruction system.

If the missile is stuck inside the launch container, the acceleration is shorter than 0.1sec, which does not arm the safety and arming device.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм :	
ПГ У-402-1	∅75,5 x27,6 max
ПГ У-402	∅75,5 x25,46 max
ПИМ В-5КП2	∅43x45 (без детонатора)
Масса, кг:	
ПГ У-402-1 (ПГ У-402)	0,080
ПИМ В-5КП2	0,120
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	320
Время дальнего взведения, с	1,0–1,8
Углы чувствительности (от нормали к преграде), град.	0–80
Температурный режим применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,99

Basic Characteristics	
Dimensions, mm :	
PG U-402-1	∅75.5 x27.6 max
PG U-402	∅75.5 x25.46 max
PIM V-5KP2	∅43 x45 (without primer)
Weight, kg:	
PG U-402-1 (PG U-402)	0.080
PIM V-5KP2	0.120
Arming factor:	
acceleration, mps²	320
Remote arming time, sec	1.0–1.8
Sensitivity angle (deflection from the perpendicular to the obstacle), deg.	0–80
Operational temperature limits, °C	±60
Reliability level	0.99

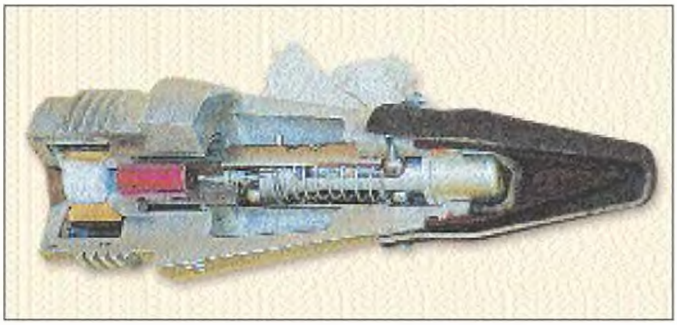
Взрыватель В-5К

Предназначен для комплектации неуправляемых авиационных ракет С-5К, С-5КО, С-5МО.

Взрыватель головной, механический с огневой цепью непредохранительного типа, с дальним взведением, определяемым окончанием активного участка траектории (АУТ).

Взрыватель взводится при

The V-5K fuse



The warhead-placed mechanical fuse is part of the rotation-stabilized S-5K, S-5KO, S-5MO air-launched rockets and has a distance-sensitive remote arming system.

The fuse is armed by axial and centripetal acceleration in midcourse. As the missile hits an obstacle, the target sensor – the tip

воздействии линейного и центростремительного ускорений на АУТ.

При встрече с преградой, в зависимости от условий встречи, жало накалывает капсюль-детонатор под действием реакционного, инерционного ударников или бокобойного инерционного кольца. От капсюля-детонатора срабатывает огневая цепь.

При застревании ракеты в пусковом блоке предохранительный механизм возвращается в исходное состояние, т.к. ракета не успевает набрать необходимых оборотов.

of the impact, inertial, or side-impact one – pins the electric primer to activate the ignition train.

If the missile is stuck inside the launch container, the centripetal acceleration does not reach the safety threshold value, which does not arm the fuse.

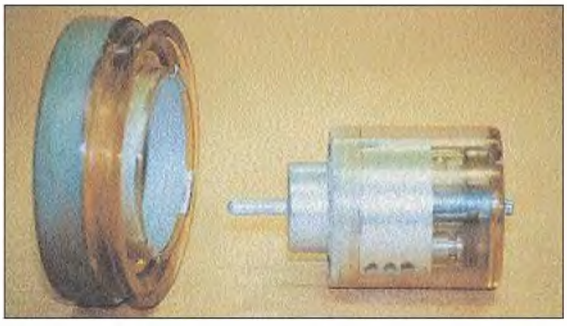
Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм	∅40x119
Масса, кг	0,170
Взводящие факторы:	
линейное ускорение, м/с²	470 min
угловая скорость, рад/с	200 min
Дальность взведения, м	110–400
Углы чувствительности (от нормали к преграде), град.	0–60
Температурный режим применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,985

Basic Characteristics	
Dimensions, mm	∅40x119
Weight, kg	0.170
Arming factors:	
minimal acceleration, mps²	470
minimal angular speed, rad/sec	200
Arming distance, m	110–400
Sensitivity angle (deflection from the perpendicular to the obstacle), deg.	0–60
Operational temperature limits, °C	±60
Reliability level	0.985

Взрывательное устройство В-5КП 1

Предназначено для комплектации БЧ неуправляемых авиационных ракет С-5КП, С-5КПБ, С-8КО, С-8КОМ.

Состоит из головной части – осевого одноэлементного пьезоэлектрического датчика цели 9-К2-608 и донной части (ПИМ) 9-К1-608М, электрическая связь между которыми обеспечивается токопроводящими деталями БЧ и ВУ.



ПИМ ВУ взводится при воздействии линейного ускорения при пуске и на полете ракеты длительностью не менее 0,1с.

При встрече с преградой пьезоэлектрический датчик цели вырабатывает импульс напряжения, вызывающий срабатывание искрового электродетонатора (ИЭД) в ПИМ, от него срабатывает детонатор ПИМ.

В случае отсутствия электрического импульса от датчика цели – ИЭД в ПИМ может сработать от срабатывания инерционного ликвидатора.

При застревании снаряда в пусковом блоке взведение ПИМ не произойдет, т.к. длительность действия осевого ускорения в этом случае не превышает 0,1с, блокирующий механизм под действием пружины поднимется и застопорит движок, перекрывающий огневую цепь ПИМ, в служебном положении.

The V-5KP 1 detonation device

The safe piezoelectric detonation instant-action inertial device is part of the warheads of the S-5KP, S-5KPB, S-8KO, S-8KOM air-launched rockets and has a pyrotechnic remote arming system.

The devices include a warhead-placed part (a single-element piezoelectric 9-K2-608 target sensor) and a bottom-placed part (the 9-K1-608M safety and arming device), electrically connected through the warhead.

The detonation device is armed by axial booster and sustainer acceleration no shorter than 0.1sec.

As the missile hits an obstacle, the piezoelectric target sensor feeds the spark electric primer to activate the ignition train. If the missile misses the target, the warhead is detonated by the inertial self-destruction system.

If the missile is stuck inside the launch container, the acceleration is shorter than 0.1sec, which does not arm the safety and arming device.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
9-К2-608	∅21,8x75 max
9-К1-608М	∅43x45 (без детонатора)
Масса, кг:	
9-К2-608	0,038
9-К1-608М	0,120
Взводящий фактор:	
линейное ускорение, м/с²	320 min
Время дальнего взведения, с	1,0–1,8
Углы чувствительности (от нормали к преграде), град.	0–75
Температурный режим применения, °С	±60
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
9-K2-608	∅21.8x75 max
9-K1-608M	∅43x45 (without primer)
Weight, kg:	
9-K2-608	0.038
9-K1-608M	0.120
Arming factor:	
minimal acceleration, mps²	320
Remote arming time, sec	1.0–1.8
Sensitivity angle (deflection from the perpendicular to the obstacle), deg.	0–75
Operational temperature limits, °C	±60
Reliability level	0.98

Взрывательные устройства к авиационным бомбам

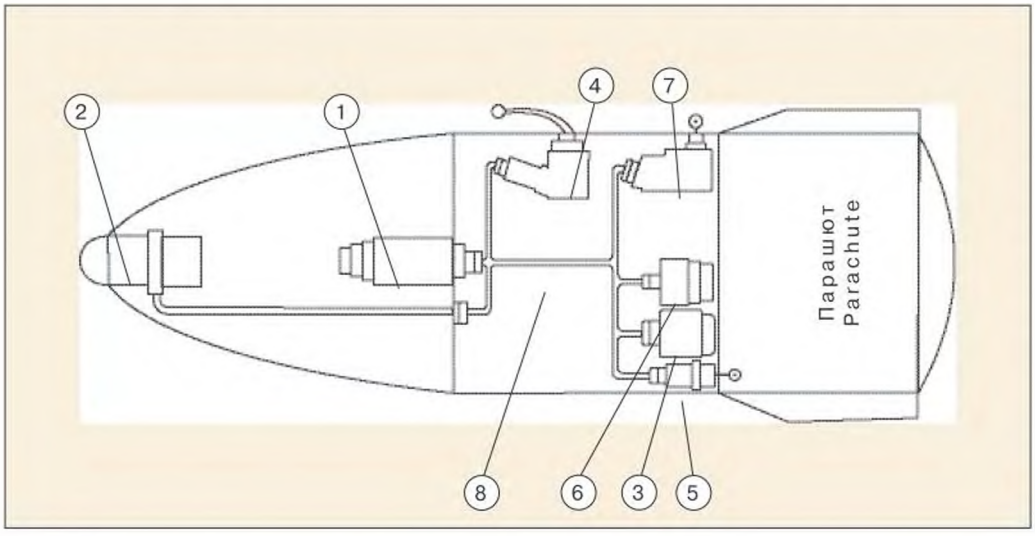
Fuses for air-bombs

Авиационное взрывательное устройство АВУ-581

Предназначено для подрыва осколочно-фугасных авиабомб ОФАБ-250ШН, ОФАБ-500ШН с тормозными устройствами, применяемых с самолетов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-27, МиГ-29, Су-7, Су-17, Су-25, Су-37, Ту-22 с малых и предельно малых высот.

The AVU-581 air ordnance detonation device

The detonation device is used as part of the OFAB-250ShN, OFAB-500ShN high-explosive/fragmentation aerial bombs with brake flaps, dropped from the MiG-21 Fishbed, MiG-23 and MiG-27 Flogger, MiG-29 Fulcrum, Su-7 and Su-17 Fitter, Su-25 Frogfoot, Su-37, and Tu-22 from low altitudes.



1 – взрыватель;
2 – упредитель;
3 –коммутирующий механизм;
4 – электрическое пусковое устройство ЭПУ;
5 – датчик работы тормоза;
6 – блок питания;
7 – механическое пусковое устройство МПУ;
8 – жгут

1 – Fuse;
2 – Prediction mechanism;
3 – Commutator;
4 – Electric launching machine ;
5 – Brake flap sensor;
6 – Power supply unit;
7 – Mechanical launching machine;
8 – Connection cable

Тактико-технические характеристики

	Тип связи с носителем МПУ	ЭПУ
Ввод в действие парашюта, с	1,2	1,2
Взведение взрывателя по цепи большого штурмового замедления, с	2,1	2,1
Выброс лидера упредителя, с	2,7	2,7
Постановка движка в боевое положение, с	5,4	4,2
Взведение взрывателя по цепи мгновенного действия, с	5,7	4,5
Время штурмового замедления, с	20–32	20–32
Длина гибкой связи лидера, м	5	5
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +150	от –60 до +150
Масса, кг	6,8	6,8
Вероятность безотказной работы	0,98	0,98

Basic Characteristics

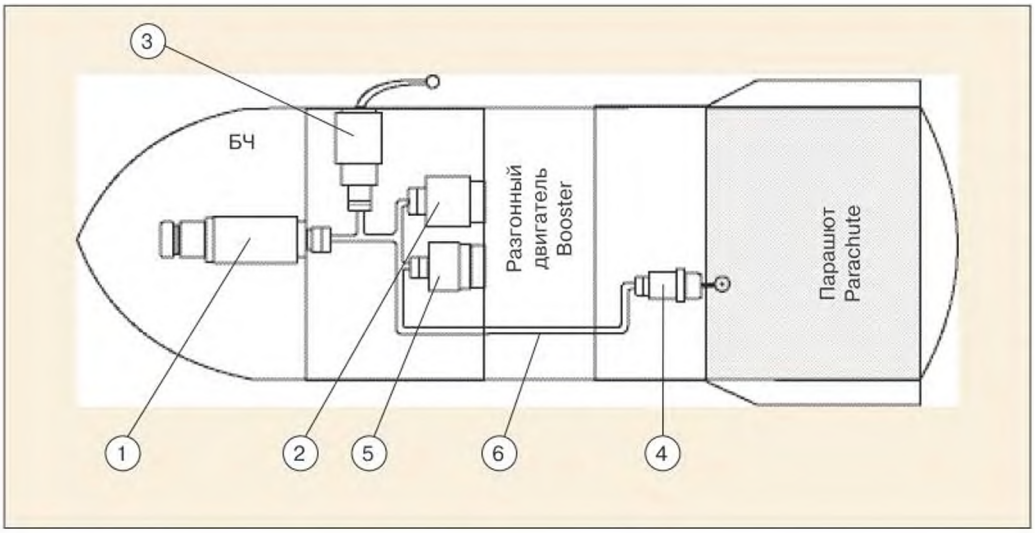
	Connection with carrier mechanical	electric
Parachute release delay, sec	1.2	1.2
Mainstream fuse arming delay, sec	2.1	2.1
Predictor rod release delay, sec	2.7	2.7
Arming delay, sec	5.4	4.2
Instant arming delay, sec	5.7	4.5
Mainstream arming delay, sec	20–32	20–32
Predictor rod cable connection length, m	5	5
Operational temperatures range, °C	–60 to +150	–60 to +150
Weight, kg	6.8	6.8
Reliability level	0.98	0.98

Авиационное взрывательное устройство АВУ-582

Предназначено для подрыва бетонобойной авиабомбы БЕТАБ-500Ш с тормозным устройством, применяемой с самолетов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-27, МиГ-29, Су-7, Су-17, Су-25, Су-37, Ту-22 с малых и предельно малых высот.

The AVU-582 air ordnance detonation device

The detonation device is used as part of the BETAB-500Sh concrete-piercing aerial bomb with brake flaps, dropped from the MiG-21 Fishbed, MiG-23 and MiG-27 Flogger, MiG-29 Fulcrum, Su-7 and Su-17 Fitter, Su-25 Frogfoot, Su-37, and Tu-22 from low altitudes.



1 – взрыватель;
2 – коммутируюший механизм;
3 – электрическое пусковое устройство;
4 – датчик работы тормоза;
5 – блок питания;
6 – жгут

1 – Fuse;
2 – Commutator;
3 – Electric launching machine;
4 – Brake flap sensor;
5 – Power supply unit;
6 – Connection cable

Тактико-технические характеристики	
Ввод в действие парашюта, с	1,2
Взведение взрывателя по цепи большого замедления, с	2,1
Запуск основного канала большого замедления, с	3,9
Запуск дублирующего канала большого замедления, с	4,2
Постановка движка в боевое положение, с	4,5
Включение разгонного двигателя, отключение парашюта, с	7,2
Время большого замедления, с	20–32
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +100
Масса, кг	4,8
Вероятность безотказной работы	0,98

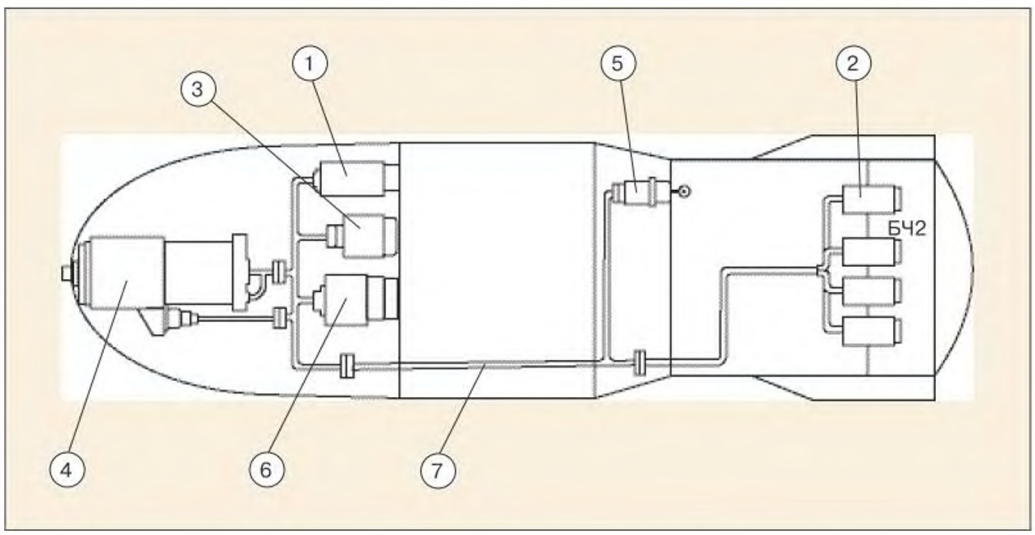
Basic Characteristics	
Parachute release delay, sec	1.2
Mainstream fuse arming delay, sec	2.1
Mainstream fuse arming channel onset delay, sec	3.9
Backup mainstream fuse arming channel onset delay, sec	4.2
Arming delay, sec	4.5
Booster onset, parachute offset delay, sec	7.2
Mainstream arming delay, sec	20–32
Operational temperatures range, °C	–60 to +100
Weight, kg	4.8
Reliability level	0.98

Авиационное взрывательное устройство У-563

Предназначено для подрыва авиабомбы ОДАБ-500ПМ с тормозным устройством, применяемой с самолетов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-27, МиГ-29, Су-7, Су-17, Су-25, Су-37, Ту-22 с малых и предельно малых высот.

The U-563 air ordnance detonation device

The detonation device is used as part of the ODAB-500PM fuel-air-explosive aerial bomb with brake flaps, dropped from the MiG-21 Fishbed, MiG-23 and MiG-27 Flogger, MiG-29 Fulcrum, Su-7 and Su-17 Fitter, Su-25 Frogfoot, Su-37, and Tu-22 from low altitudes.



1 – первичный взрыватель;
2 – вторичный взрыватель;
3 – коммутирующий механизм;
4 – упредитель;
5 – датчик работы тормоза;
6 – блок питания;
7 – жгут

1 – Primary fuse;
2 – Secondary fuse;
3 – Commutator;
4 – Prediction mechanism;
5 – Brake flap sensor;
6 – Power supply unit;
7 – Connection cable

Тактико-технические характеристики	
Ввод в действие парашюта, с	1,2
Выброс лидера упредителя, с	4,2
Взведение движков первичного взрывателя и двух составных частей вторичного взрывателя, с	4,5
Взведение движков двух составных частей вторичного взрывателя, с	5,1
Взведение взрывателей по цепи мгновенного и замедленного действия, с	6,0
Время замедления вторичного взрывателя, с	0,13–0,20
Длина гибкой связи лидера, м	2,8
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +80
Масса, кг	15
Вероятность безотказной работы	0,97

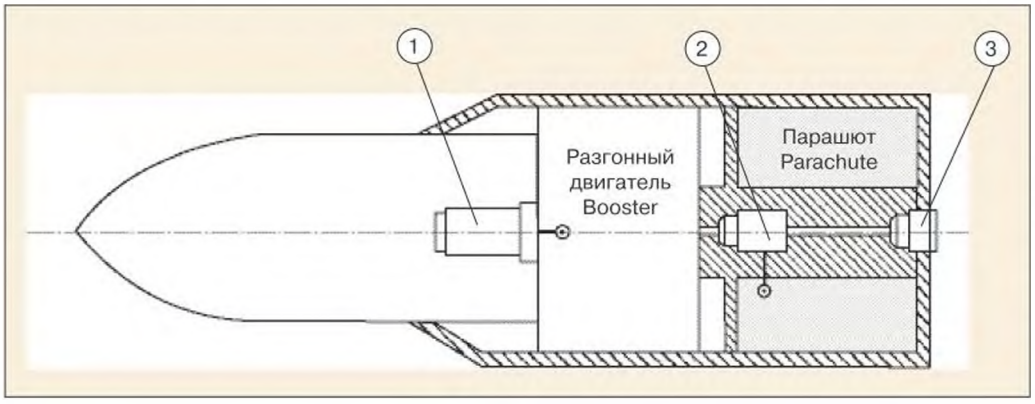
Basic Characteristics	
Parachute release delay, sec	1,2
Predictor rod release delay, sec	4,2
Primary arming delay, sec	4,5
Secondary arming delay, sec	5,1
Impact/delayed-action arming, sec	6,0
Secondary fuse activation delay, sec	0,13–0,20
Predictor rod cable connection length, m	2,8
Operational temperatures range, °C	–60 to +80
Weight, kg	15
Reliability level	0,97

Взрывательное устройство (АВ-733, УЗ-732, УР-730)

УР-730, УЗ-732, АВ-733 предназначены для выдачи пороховых импульсов и подрыва бетонобойной авиабомбы БЕТАБ-20, применяемой в составе кассеты РБК-500 с самолетов МиГ-21, МиГ-23, МиГ-27, МиГ-29, Су-7, Су-17, Су-25, Су-37, Ту-22.

The AV-733/UZ-732/UR-730 detonation device

The UR-730/UZ-732/AV-733 detonation device is used as part of the BETAB-20 concrete-piercing submunition of the RBK-500 cluster aerial bomb, dropped from the MiG-21 Fishbed, MiG-23 and MiG-27 Flogger, MiG-29 Fulcrum, Su-7 and Su-17 Fitter, Su-25 Frogfoot, Su-37, and Tu-22.

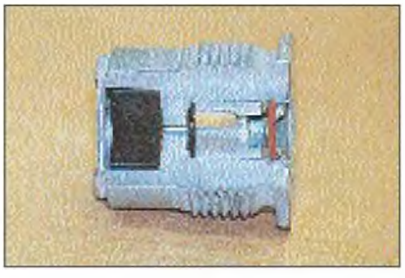


1 – взрыватель АВ-733;
2 – устройство запуска УЗ-732;
3 – Устройство распаковки УР-730

1 –The AV-733 fuse;
2 –The UZ-732 launching machine;
3 – The UR-730 unpacker

Устройство распаковки УР-730

Предназначено для выдачи огневого импульса на выброс парашюта бетонобойной авиабомбы БЕТАБ-20, применяемой в разовой бомбовой кассете РБК-500.



The UR-730 unpacker

The device activates the parachute release fire train of the BETAB-20 concrete-piercing submunition of the RBK-500 cluster aerial bomb.

Тактико-технические характеристики	
Взводящие факторы:	
давление, МПа	1,3–6,0
длительность не менее, с	0,005
температура не менее, °С	+300
Время замедления, с	1,8–2,7
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +80
Масса, г	45
Вероятность безотказной работы	0,995

Basic Characteristics	
Arming factors:	
Pressure, MPa	1,3 to 6,0
Minimal duration, sec	0,005
Minimal temperature, °C	+300
Delay time, sec	1,8–2,7
Operational temperatures range, °C	–60 to +80
Weight, g	45
Reliability level	0,995

Устройство запуска УР-732

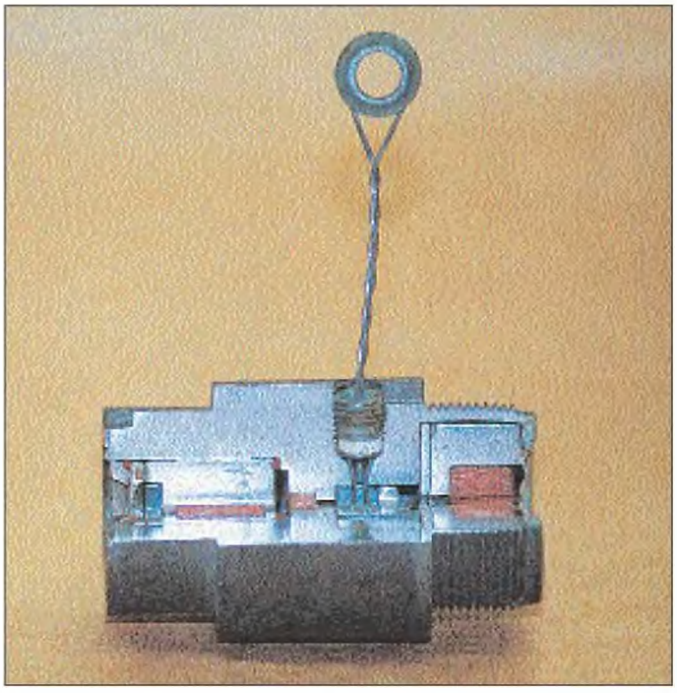
Предназначено для выдачи огневого импульса на запуск разгонного двигателя бетонобойной авиабомбы БЕТАБ-20, применяемой в разовой бомбовой кассете РБК-500.

Тактико-технические характеристики	
Взводящие факторы:	
давление, МПа	14–21
длительность не менее, с	0,003
температура не менее, °С	+1400
Усилие взрыва чеки, Н	100–500
Время замедления, с	3,5–4,8
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +90
Масса, г	80
Вероятность безотказной работы	0,985

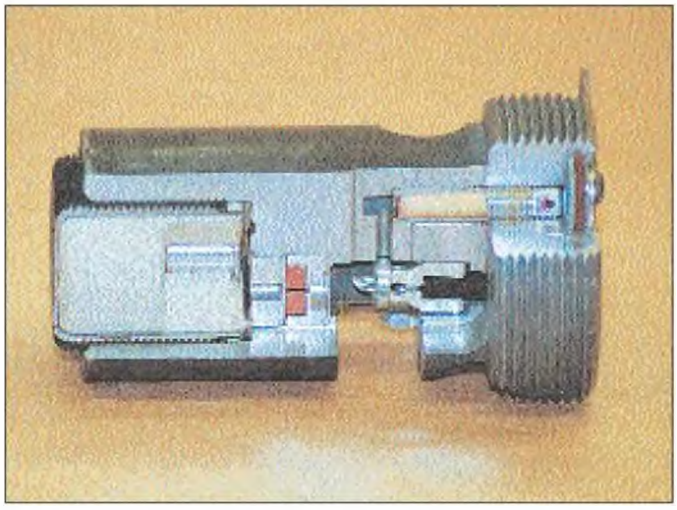
The UR-732 unpacker

The device activates the booster onset fire train of the BETAB-20 concrete-piercing submunition of the RBK-500 cluster aerial bomb.

Basic Characteristics	
Arming factors:	
Pressure, MPa	14 to 21
Minimal duration, sec	0,003
Minimal temperature, °C	+1400
Force on safety check, N	100–500
Delay time, sec	3,5–4,8
Operational temperatures range, °C	–60 to +90
Weight, g	80
Reliability level	0,985



Устройство запуска УР-732
The UR-732 unpacker



Взрыватель АВ-733
The AV-733 fuse

Взрыватель АВ-733

Предназначен для подрыва бетонобойной авиабомбы БЕТАБ-20, применяемой в разовой бомбовой кассете РБК-500.

Тактико-технические характеристики	
Взводящие факторы:	
давление, МПа	9–40
длительность не менее, с	0,1–0,3
температура не менее, °С	1400
Время самоликвидации, с	8,5–17,0
Время замедления, с	0,001–0,005
Рабочий диапазон температур, °С	от –60 до +90
Масса, г	185
Вероятность безотказной работы	0,98

The AV-733 fuse

The fuse detonates the BETAB-20 concrete-piercing submunition of the RBK-500 cluster aerial bomb.

Basic Characteristics	
Arming factors:	
Pressure, MPa	9 to 40
Minimal duration, sec	0.1 to 0,3
Minimal temperature, °C	1400
Self-destruction time, sec	8,5–17,0
Delay time, sec	0,001–0,005
Operational temperatures range, °C	–60 to +90
Weight, g	185
Reliability level	0,98

Контактное взрывательное устройство ПВУ-1-1

Предназначено для комплектации малогабаритных противотанковых кумулятивных авиабомб ПТАБ-1М кассетного снаряжения.

Состоит из головной части – пьезоэлектрического датчика цели Г-684 и донной части – предохранительно-исполнительного механизма Д-684-1, электрическая связь между которыми обеспечивается через металлические детали авиабомб.

По принципу действия взрывательное устройство – пьезоэлектрическое, с пиротехническими элементами в системе взведения и самоликвидации.

Имеет одну степень предохранения, которая снимается при выбросе авиабомб из кассеты за счет воздействия продуктов разрывного заряда (одновременно давления и температуры) на пироприемник в Д-684-1.

При встрече авиабомбы с преградой пьезодатчик Г-684 выдает импульс напряжения, вызывающий срабатывание искрового электродетонатора, а от него и выходного детонатора в Д-684-1.

В случае отказа от пьезодатчика (реакционное действие) Д-684-1 срабатывает от инерционного ударника или по цепи самоликвидации.

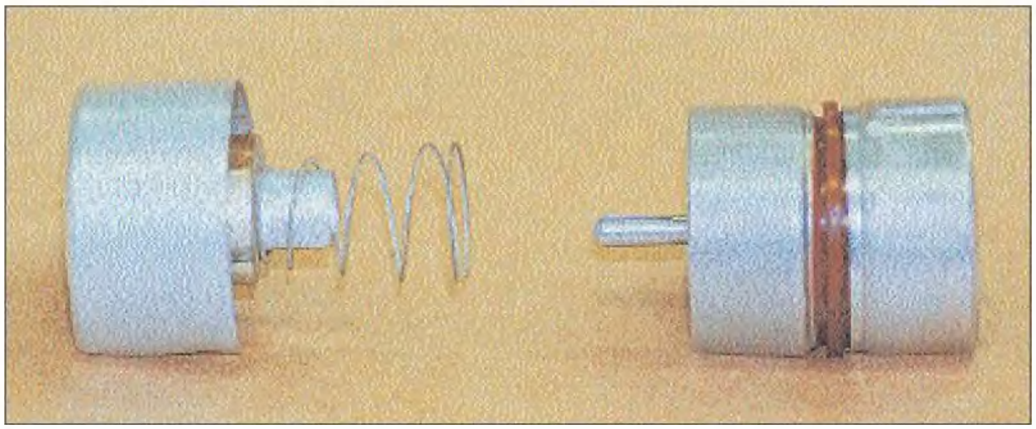
The PVU-1-1 impact detonation device

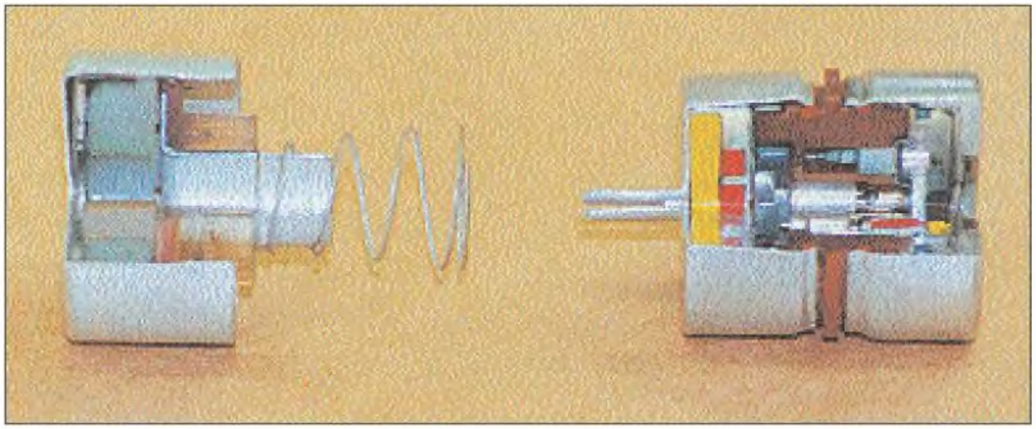
The piezoelectric detonation device with pyrotechnical arming and self-destruction elements is used as part of the PTAB-1M shaped-charge antitank submunition of cluster aerial bombs.

The detonation device includes the warhead-placed G-684 piezoelectric generator and the D-684-1 bottom-placed safety and arming device, electrically connected through metal parts of the projectile.

The safety check factor is gas pressure and temperature upon the container opening. The sensitive element is the pyrotechnical sensor inside the D-684-1.

If the mainstream piezoelectric sensor fails, the D-684-1 is activated by an inertial percussion mechanism or by the self-destruction system.





Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
Г-684	∅38,6x55
Д-684-1	∅36x40
Масса, кг:	
Г-684	0,037
Д-684-1	0,085
Параметры для взведения (min):	
давление, МПа	1,3
температура, °С	300
длительность, мс	5
Время взведения, с	0,4–0,9
Угловая чувствительность (от нормали к преграде), град.	0–75
Время самоликвидации, с	20–40
Вероятность безотказной работы	0,98

Basic Characteristics	
Dimensions, mm:	
G-684	∅38,6x55
D-684-1	∅36x40
Weight, kg:	
G-684	0,037
D-684-1	0,085
Arming factors:	
minimal pressure, MPa	1,3
minimal temperature, °C	300
minimal duration, msec	5
Arming time, sec	0,4–0,9
Angular sensitivity area (from the perpendicular to the target), deg.	0–75
Minimal self-destruction time, sec	20 to 40
Reliability level	0,98

Программно-коммутирующее устройство 9ДИ-3593 «Асфальт»

Предназначено для бомбовых кассет с бетонобойными элементами. Выдача электрических команд по программе распаковки бомбовых кассет.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	105
Высота, мм	175

The 9DI-3593 Asfalt programmer

The programmer generates electric command signals to unpack the cluster container of a concrete-piercing cluster bomb.

Basic Characteristics	
Diameter, mm	105
Height, mm	175

Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3584 «Алмаз-2»

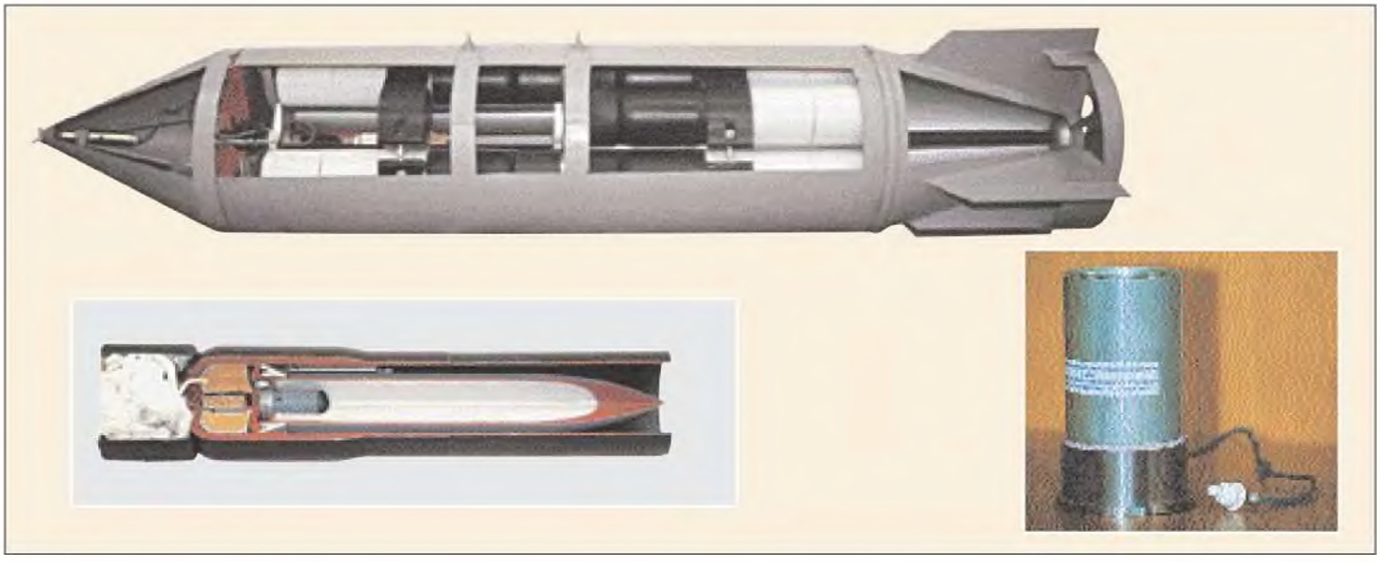
Предназначено для бомбовых кассет с осколочными элементами. Выдача электрических команд по программе распаковки бомбовых кассет.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	105
Высота, мм	175

The 9EI-3584 Almaz-2 programmer

The programmer generates electric command signals to unpack the cluster container of a fragmentation cluster bomb.

Basic Characteristics	
Diameter, mm	105
Height, mm	175



Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3570 «Напряжение-2»

Предназначено для бомбовых кассет с осколочно-фугасными элементами. Выдача электрических команд по программе бомбовых кассет.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	105
Высота, мм	175

The 9EI-3570 Napryazhenie-2 programm

The programmer generates electric command signals to unpack the cluster container of a high-explosive/fragmentation cluster bomb.

Basic Characteristics	
Diameter, mm	105
Height, mm	175

16 ОБОЛОЧКИ И ГИЛЬЗЫ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ ВЫСТРЕЛОВ

ARTILLERY PROJECTILE AND MORTAR SHELL JACKETS

Оболочка – это элемент снаряда, предназначенный для размещения снаряжения, нанесения поражения цели и имеет форму, обеспечивающую прочность снаряда при выстреле и устойчивость в полете.

Снаряды, внутри оболочки которых (в каморе) размещается снаряжение, называются каморными. Камора снарядов по своей форме может быть цилиндрическая, коническая или комбинацией цилиндра, усеченного конуса и оживальной части. У бронебойных снарядов малого калибра камора и снаряжение могут отсутствовать, поэтому такие снаряды называются бескаморными. Оболочки изготавливаются из снарядных углеродистых и легированных сталей а также из сталистого чугуна.

Оболочки снарядов бывают цельнокорпусные и сборные.

Цельнокорпусные оболочки состоят из одной детали – корпуса, изготовленного штамповкой с механической обработкой. В головной или донной части оболочка имеет резьбовое отверстие для присоединения взрывателя, трассера и других элементов.

Сборные оболочки могут состоять из двух – четырех деталей корпуса с привинтной головкой, переходной втулки, запального стакана, бронебойного и баллистического наконечника, ввинчиваемого дна, заглушек.

Ведущая часть снаряда обеспечивает правильное ведение снаряда по каналу ствола при выстреле. Она включает: ведущие или обтюрирующие пояски (кольца), центрирующие утолщения, поддоны, ведущие выступы (штифты).

Центрирующие утолщения осуществляют центрование снаряда (совмещение осей снаряда и ствола) для уменьшения реакций стенок ствола и начальных возмущений снаряда при вылете из ствола.

Стабилизирующая часть снаряда обеспечивает стабилизацию снаряда в полете, т.е. правильное и однообразное движение на траектории.

Форма снаряда характеризуется наружными очертаниями корпуса и выбирается из условий обеспечения минимального сопротивления воздуха, высокой устойчивости в полете, а также простоты производства.

По наружному очертанию у снаряда различают вершину, головную, цилиндрическую, запоясковую часть, донный срез.

Применяются корпуса осколочных, осколочно-фугасных, фугасных снарядов и мин. Снаряды имеют цельнокорпусные оболочки, изготовленные из стали или сталистого чугуна, и комплектуются головными взрывателями ударного действия с наличием установки на вид действия.

Бронебойные снаряды предназначаются для стрельбы прямой наводкой по танкам и другим бронированным целям из пушек малых и средних калибров.

Калиберные бронебойные снаряды изготовляются из прочных сталей с термообработкой корпуса. Эти снаряды имеют сплошную головную часть корпуса, толстые стенки и относительно небольшую длину.

The jacket is an element that houses other elements of the munition, is used as a source of fragments as the munition hits the target. A jacket usually has a shape enabling the projectile to withstand firing pressures and maintain stability in flight.

All projectiles are classified into chamber and chamberless ones, depending on whether they have a cylindrical, conic, truncated conic, or ogival chamber inside the jacket, which houses the inside elements, or not. Light armor-piercing projectiles have no chamber and are therefore referred to as chamberless.

Usually jackets are made of carbon steels or alloyed steels or toughened cast iron. Jackets are classified into all-in-one and assembled ones.

All-in-one jackets include only the stamped and mechanically processed case with a screw-threaded bore at the top or in the bottom for the fuse, tracer, and other elements.

Assembled jackets may include two to four case elements with a screwed-on head, a reduction sleeve, an adapter booster, an armor-piercing or ballistic cap, a screwed-in bottom, and plugs.

The pull-down device leads the projectile along the bore of the gun as the round is fired. It may include leading or sealing rings, centering incrassations, sabots, and leading shelves.

Centering incrassations ensure the alignment of the projectile axis with the bore axis to reduce the friction between the projectile and the bore and the muzzle deviation.

The stabilizer stabilizes the projectile in flight, i.e. ensures stable movement along the line of sight.

Overall, the shape of the projectile case is selected to ensure low aerodynamic resistance, high stability in flight, and cost efficiency in the mass production environment. The silhouette of a projectile is divided into the tip, head, cylinder, bottom, and lower bottom.

The fragmentation, high-explosive/fragmentation, and high-

Бронебойные снаряды могут иметь остроголовую или тупоголовую форму корпуса.

Остроголовые снаряды имеют заостренную форму головной части и подрезы-локализаторы на корпусе. При действии такого снаряда по броне металл головной части скалывается, сползает на подрезы-локализаторы, обжимает корпус снаряда ниже подрезов и создает в нем объемное напряженное состояние, что уменьшает вероятность разрушения каморной части снаряда. Остроголовые снаряды хорошо действуют по гомогенной (однородной по твердости и вязкости) броне низкой и средней твердости. Остроголовые снаряды комплектуются донными взрывателями непредохранительного типа с постоянными временем замедления. Тупоголовые снаряды имеют притупление головной части в форме площадки, овала и площадки, сферы и др. Для улучшения аэродинамической формы снаряда притупление головной части закрывается тонким стальным баллистическим наконечником. Снаряды комплектуются ударными взрывателями; снаряды 100–152-мм калибра – взрывателями с авторегулируемым замедлением.

Снаряды с бронебойным и баллистическим наконечником, корпус снаряда изготавливается из легированных сталей. Он имеет более высокую прочность в зоне головной части. Снаряды комплектуются ударными взрывателями.

Подкалиберные бронебойные снаряды предназначаются для поражения целей с мощной броней. Активной частью снарядов является очень тяжелый и твердый сердечник.

explosive artillery projectiles and mortar shells have all-in-one jackets of steel or toughened cast iron with warhead-placed impact fuses with action switches.

Armor-piercing projectiles are used point-blank by light and medium guns against armor.

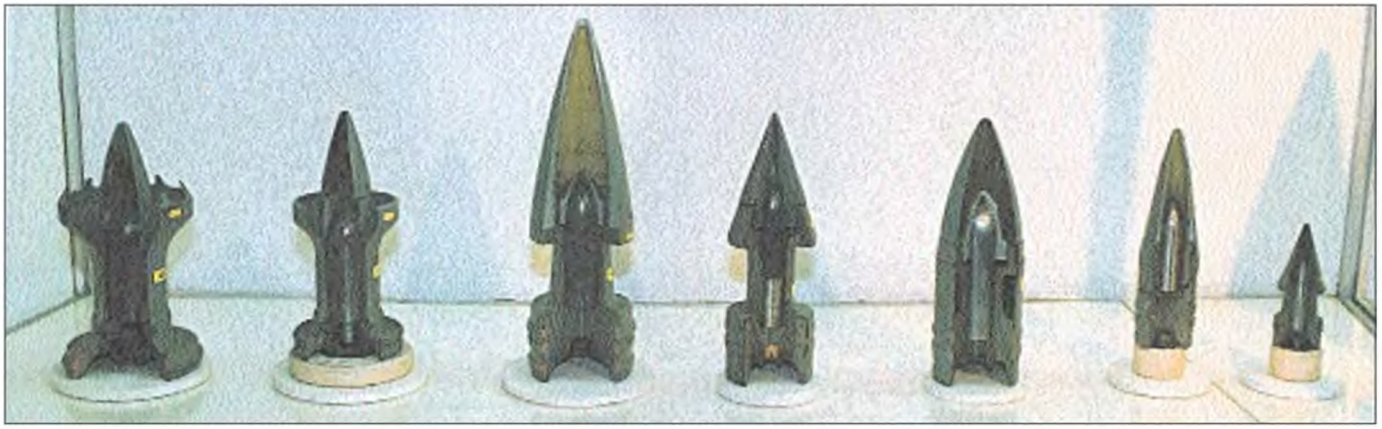
Full-caliber armor-piercing projectiles are made of tough steels, the case is heat-hardened. Such projectiles are made with a full-metal case head, thick walls, and are relatively short. The head can be sharp-nosed and flat-nosed.

Sharp-nosed projectiles have special undercuts. As the projectile hits the target, the metal of the head spalls, crawls down onto these localizing undercuts, compresses the case below undercuts to create a 3D stress therein, which reduces the probability of chamber destruction. Sharp-nosed projectiles are effective against hardness- and viscosity-homogeneous low- and medium-hardness armor and carry bottom-placed fuses without safety catches and with a constant delay time.

Flat-nosed projectiles have a square, round, or oval flattening at the top with a thin steel ballistic cone to ensure good aerodynamic performance. They carry impact fuses (100- to 152-mm projectiles carry impact fuses with automatically regulated delay time), armor-piercing or ballistic cones, and cases of alloyed steels. The hardness is higher towards the head.

Armor-piercing discarding sabot projectiles are used against heavily armored targets. The destructive agent in such projectiles is a heavy and hard core.

The reel-shaped APDS projectiles include a core attached from inside to the sabot or case, a ballistic cone, a tracer, and rotating bands that can be hard-attached to the case. The sabot is made of ordinary carbon steel and has a ring-shaped recess to reduce weight.



Подкалиберные снаряды катушечной формы состоят из сердечника, закрепленного на специальной замазке в поддоне (корпусе), баллистического наконечника, трассирующего устройства и ведущих поясков, которые могут составлять одно целое с поддоном снаряда. Поддон изготавливается из обычной углеродистой стали. Для уменьшения веса снаряда поддон имеет кольцевую выточку.

Подкалиберные снаряды обтекаемой формы по сравнению с катушечными имеют лучшую баллистическую форму и медленнее теряют скорость в полете. Сердечник в снарядах обтекаемой формы сверху закреплен в поддоне головкой. Высокая пробиваемость подкалиберных снарядов обеспечивается за счет существенного повышения начальной скорости, так как подкалиберный снаряд легче калиберного, а массы зарядов одинаковы, кроме того энергия удара концентрируется на меньшей площади и приводит к увеличению бронепробиваемости.

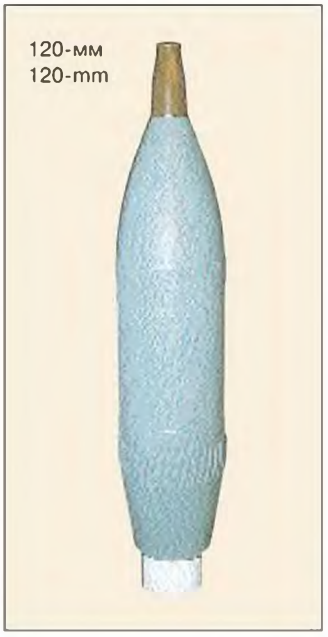
Кумулятивные снаряды предназначены для стрельбы прямой наводкой по бронированным целям с мощной броней, а при необходимости и по вертикальным стенам оборонительных сооружений. Кумулятивные снаряды имеют стальной корпус с привинтной головкой с головным взрывателем ударного действия. В передней части кумулятивного заряда имеется конусообразная выемка, прикрытая медной воронкой.

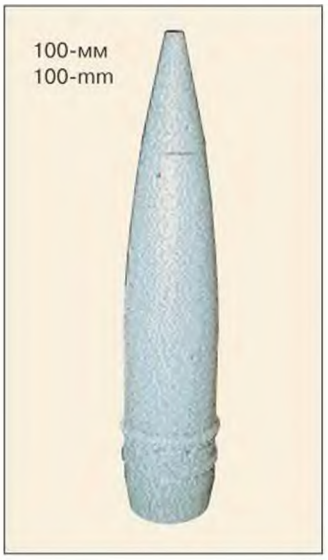
Streamlined armor-piercing discarding sabot projectiles have better ballistic characteristics and lose speed slower. In streamlined projectiles, the core is attached to the sabot by a special head at the top. The higher armor penetrating capability of armor-piercing discarding sabot projectiles is because they are lighter than full-caliber peers (but use the same propelling charge), and the kinetic energy is transferred to the target through a smaller area, which creates critical pressure and ensures penetration.

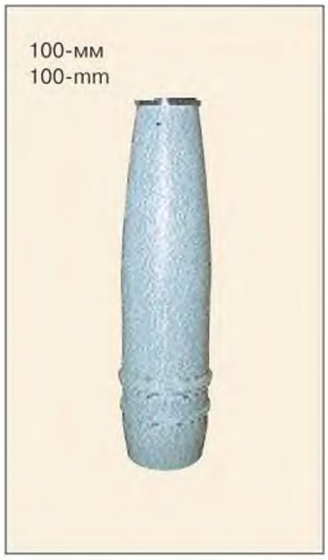
Shaped-charge projectiles are used point-blank against heavily armored targets and vertical walls of fortifications. They normally have a steel case with a screwed-on head and carry an impact warhead-placed fuse. A shaped-charge projectile has a hollow with a copper liner at the front.

Корпусы осколочно-фугасных снарядов

Cases of high-explosive/fragmentation projectiles

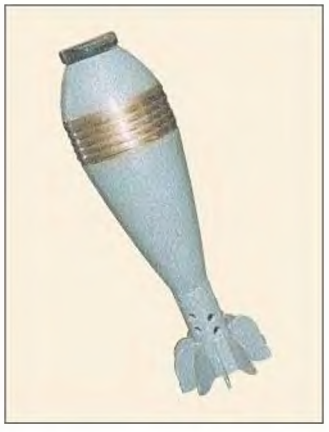






Корпусы 82-мм мин

Cases of 82-mm mortar shells



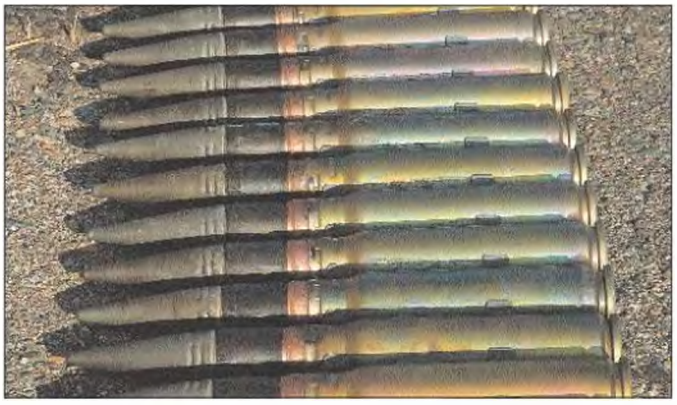
Гильзы артиллерийских выстрелов

Ordnance and Ammunition Shells

Предназначены для размещения метательных пороховых зарядов с необходимыми вспомогательными элементами и средствами воспламенения, предохранения зарядов от влияния атмосферных осадков и влаги, а также от механических повреждений. Гильзы являются одним из основных элементов артиллерийских выстрелов патронного и раздельно-гильзового заряжания. С помощью гильз производится сборка со снарядом в унитарные патроны в выстрелах патронного заряжания. Гильзы также служат для обеспечения обтюрации – предотвращения прорыва пороховых газов через затвор орудия при выстреле, а следовательно, и обеспечения безопасности номеров орудийного расчета. Большое распространение получили латунные гильзы, обладающие наилучшими свойствами при боевом применении и производстве.

Основные требования к гильзам: обеспечение обтюрации пороховых газов при выстреле и легкого экстрагирования после выстрела; достаточная прочность материала гильзы для предохранения гильзы и заряда от порчи в ус-

Shells house propellant charges, ignition elements, and all auxiliary elements of munitions, and protect propellant charges from moisture, mechanical impact, and other external damage.



ловиях служебного обращения; обеспечение надежного соединения заряда со снарядом в выстрелах патронного заряжания; многострельность; стойкость при продолжительном хранении; технологичность и экономичность изготовления в условиях массового производства.

In single- and separately loaded ordnance, the shell is a key element that brings together all parts of a round before it can be fired, and play an important safety role because they prevent the gas from leaking through the breechblock. The best material for most types of shells is brass thanks to its workability and relative softness inside the weapon.

The key requirements to a shell are reliable breechblock sealing, easy extraction after the shot, robustness sufficient for protection of the contents throughout the service life; reliable encasing of both the propellant and warhead (for single-loaded munitions); long shelf life; workability and cost efficiency in a mass production environment.

Основные технические характеристики гильз к артиллерийским боеприпасам

Калибр, мм	**152**	**152**	**152**	**152**	**130**	**125**	**125**	**125**	**122**
Вес, кг	4,63±0,2	4,3±0,2	7,5±0,35	14,1±0,7	11,35±0,4	3,4±0,15	3,38±0,15	2,6±0,2	3,6±0,26
Материал	латунь	сталь	латунь	латунь	латунь	сталь	сталь	сталь	сталь
Длина, мм	305	315	547,5	857	846	140	140	145	447
Диаметр фланца, мм	167,7	167,7	170,2	224	185	171,96	171,96	171,96	147,46
Диаметр дульца, мм	155,05	154,72	154	190	143,33	156,1	156,1	141,6	125,2

Калибр,мм	**122**	**122**	**100**	**130**	**100**	**125**	**100**	**100**	**75**
Вес, кг	3,15±0,15	3,66±0,18	8,5±0,3	6,0±0,3	11,35±0,4	11,96±0,3	5,6±0,3	8,1±0,3	6,4±0,02
Материал	латунь	сталь	латунь	сталь	латунь	сталь	сталь	сталь	сталь
Длина, мм	285	447	695	695	846	193	607	913	102
Диаметр фланца, мм	137,2	147,46	147,5	147,46	185	114,96	149,96	147,46	83
Диаметр дульца, мм	124,37	125,2	100	100	143,33	102,5	103,4	100	64

Basic characteristics of artillery shells

Caliber, mm	**152**	**152**	**152**	**152**	**130**	**125**	**125**	**125**	**122**
Weight, kg	4.63±0.2	4.3±0.2	7.5±0.35	14.1±0.7	11.35±0.4	3.4±0.15	3.38±0.15	2.6±0.2	3.6±0.26
Material	brass	steel	brass	brass	brass	steel	steel	steel	steel
Length, mm	305	315	547.5	857	846	140	140	145	447
Collar diameter, mm	167.7	167.7	170.2	224	185	171.96	171.96	171.96	147.46
Case neck diameter, mm	155.05	154.72	154	190	143.33	156.1	156.1	141.6	125.2

Caliber, mm	**122**	**122**	**100**	**130**	**100**	**125**	**100**	**100**	**75**
Weight, kg	3.15±0.15	3.66±0.18	8.5±0.3	6.0±0.3	11.35±0.4	11.96±0.3	5.6±0.3	8.1±0.3	6.4±0.02
Material	brass	steel	brass	steel	brass	steel	steel	steel	steel
Length, mm	285	447	695	695	846	193	607	913	102
Collar diameter, mm	137.2	147.46	147.5	147.46	185	114.96	149.96	147.46	83
Case neck diameter, mm	124.37	125.2	100	100	143.33	102.5	103.4	100	64

17 БОЕПРИПАСЫ К ОГНЕМЕТНЫМ СРЕДСТВАМ

FLAME THROWER MUNITIONS

Тяжелая огнеметная система ТОС-1

Предназначена для вывода из строя легкобронированной техники, поджога и разрушения сооружений и зданий, уничтожения живой силы противника, расположенной на открытой местности и в фортификационных сооружениях, при массированном применении неуправляемых реактивных снарядов.

ТОС-1 может действовать в различных видах наступательного и оборонительного боя для непосредственной огневой поддержки мотопехоты и танков, перемещаясь в их боевых порядках, поражать противодействующую живую силу противника с открытых и закрытых огневых позиций, создавать очаги пожаров на местности.

TOS-1 heavy flame thrower system

The TOS-1 heavy flame thrower system (HFTS) is designed to destroy lightly armored vehicles, to set fire to and destroy buildings and various structures and to kill enemy personnel in the open or in shelters by high temperature and pressure created in the target area by unguided incendiary and thermobaric rockets.

The TOS-1 HFTSs can be employed in offensive and defensive operations for direct fire support of motorized infantry and tank units, as they move in their battle formations. The weapons are capable of delivering fire from direct and indirect laying positions and setting terrain objects on fire.

Состав системы:
- боевая машина (БМ) – 1;
- транспортно-заряжающая машина (ТЗМ) – 2;
- неуправляемые реактивные снаряды (НУРС) – 72.

Пусковая установка размещена на базе танка Т-72. На шасси установлена поворотная платформа с качающейся частью пусковой установки, силовые следящие приводы и система управления огнем (СУО). Пусковая установка ТОС-1 имеет 30 направляющих труб для запуска НУРС.

СУО включает прицел, квантовый дальномер, баллистический вычислитель и датчик крена.

The system comprises:
- combat vehicle (CV) – 1
- transporter-loader vehicles (TLV) – 2
- unguided rocket projectiles (URP) – 72.

A rocket launcher is installed on the chassis of the T-72 tank. The chassis mounts a rotary table in assembly with a tipping unit of the rocket launcher, servodrives, and a fire control system. The rocket launcher of the TOS-1 system has 30 rocket projectile launch tubes.

A fire control system includes a sight, quantum rangefinder, ballistic computer and a roll sensor.

A rocket projectile consists of a nose section and a solid-propellant rocket. The nose section accommodates a filler and a fuze.

Тактико-технические характеристики	
База	Т-72
Боевой расчет, чел.	3
Калибр, мм	220
Количество направляющих, шт.	30
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	6000
минимальная	600
Время готовности к открытию огня с момента остановки, с	не более 20
Время схода НУРС при полном залпе, с	не более 6

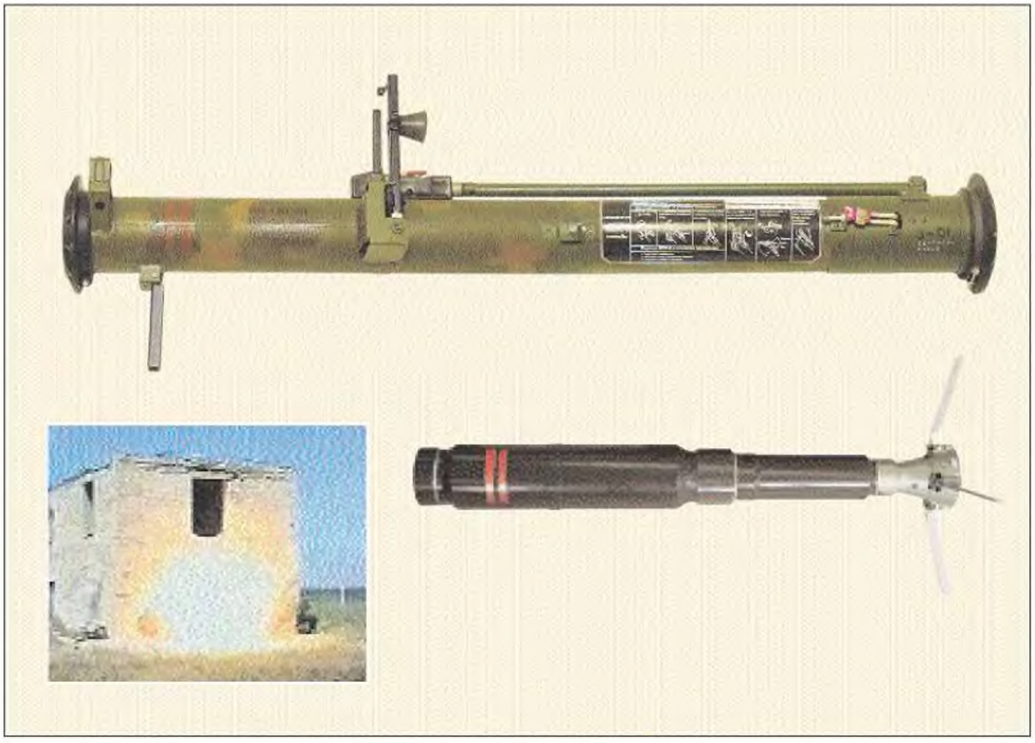
Basic Characteristics	
Chassis	T-72 tank
Crew	3
Caliber, mm	220
Launch tubes	30
Firing range, m:	
maximum	6,000
minimum	600
Time to action, s, max	20
Time of 30-tube salvo, s, max	6

Малогабаритный реактивный огнемет МРО-А

Предназначен для поражения живой силы в зданиях и сооружениях оборонительного и промышленного назначения и вывода из строя легкобронированной и автомобильной техники.

Portable rocket flame thrower MRO-A

This portable flame thrower is designed for use against the adversary's manpower hiding in defensive and industrial buildings and structures and against lightly armored and motor vehicles.



Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	фугасная, термобарического и осколочного действия
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	900
Масса, кг	4,6
Масса термобарического состава, кг, не менее	1,0
Прицельная дальность стрельбы, м	300
Максимальная дальность стрельбы, м	450

Basic Characteristics	
Type of warhead	blast/ thermobaric/ fragmentation
Caliber, mm	72.5
Length, mm	900
Weight, kg	4.6
Weight of thermobaric compound, kg	at least 1.0
Sighting range, m	300
Maximum firing range, m	450

Малогабаритный реактивный огнемет МРО-Д

Предназначен для ослепления огневых точек, создания дымовых завес и непереносимых условий пребывания живой силы в помещениях.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	дымовой
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	900
Масса кг	4,6
Масса дымового состава, кг	1,3
Дальность прицельной стрельбы, м	300
Максимальная дальность стрельбы, м	450

Portable rocket flame thrower MRO-D

The purpose of the MRO-D portable rocket flame thrower is to blined fire emplacements, lay screens and create unbearable conditions for the adversary's personnel to spay in buildings.

Basic Characteristics	
Type warhead	smoke
Caliber, mm	72.5
Lenghth, mm	900
Weight, kg	4.6
Weight of smoke compound, kg	1.3
Sighting range, m	300
Maximum firing range, m	450

Малогабаритный реактивный огнемет МРО-З

Предназначен для создания непереносимых условий пребывания живой силы, а также очагов пожара в зданиях и сооружениях городского промышленного и оборонительного назначения.

Тактико-технические характеристики	
Тип боевой части	дымо-зажигательная
Калибр, мм	72,5
Длина, мм	900
Масса, кг	4,6
Масса дымозажигательного состава, кг	1,3
Дальность прицельной стрельбы, м	300
Максимальная дальность стрельбы, м	450

Portable rocket flame thrower MRO-Z

The purpose of the MRO-Z portable rocket flame thrower is to create unbearable conditions for the adversary's personnel to stay in city buildings and structures and in fortifications and to set them afire

Basic Characteristics	
Type warhead	smoke/ incendiary
Caliber, mm	72.5
Lenghth, mm	900
Weight,kg	4.6
Weight of incendiary compound, kg	1.3
Sighting range, m	300
Maximum firing range, m	450

Огнемет «Шмель»

Предназначен для усиления и поддержки мотопехотных, десантных и других частей, а также их войсковых группировок в различных видах боевых действий. Особенно эффективен в горно-лесистой местности и населенных пунктах.

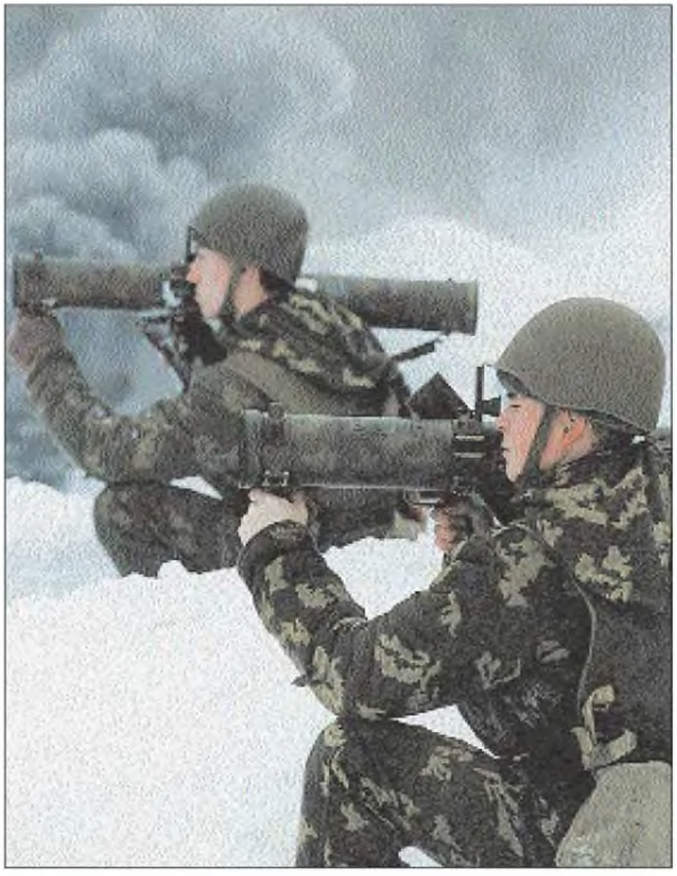
Огнемет имеет три типа выстрелов.

РПО-А (термобарический) – для поражения укрытых огневых средств в городе, в полевых условиях и в горах, а также для разрушения укрытий, автотранспортной и легкобронированной техники.

РПО-Д (дымовой) – для создания дымовых завес, ослепляющих расчеты огневых средств, непереносимых условий в различного рода укрытиях.

РПО-З (зажигательный) – для создания ландшафтных пожаров и пожаров в зданиях, сооружениях и на складах ГСМ.

В то же время способность огнемета не оказывать осколочного действия из-за тонкостенного алюминиевого корпуса его



Shmel flame thrower

The purpose of the Shmel flame thrower is to reinforce and support by fire the motorized infantry, airborne, and other units and troop formations in different types of combat action.

The weapon is particularly effective in mountainous, wooded and populated areas.

The weapon fires three types of rounds:

The RPO-A is a thermobaric round used to destroy weapon emplacements in towns, in mountains and in the field, as well as to destroy fortifications, transport facilities and lightly-armored vehicles. Each round contains a thermobaric compound and a bursting charge.

The RPO-D is a smoke round used to lay smoke screens to blind hostile crews and harass sheltered personnel. This round contains a pasty red-phosphorus-based smoke-producing compound and a squib-actuated bursting charge.

The RPO-Z is an incendiary round used to ignite terrain features, to set fire to buildings, fuel-supply depots, etc. The round contains a pasty metallized compound and a squib-actuated bursting charge similar to that of the RPO-D.

The RPO-A round is used in all types of combat operations. Its ability to disable different types of targets is achieved through the use of a thermobaric compound as a primary filler. When detonated, it produces a shock wave whose action is more extended in time and space than that of traditional explosive materials. The wave is caused by the oxygen absorbed from the surrounding medium in the process of detonation of the compound. The wave spreads in all directions from which it obtains a supply of fresh air. It affects spaces behind various obstacles, covers trenches and gets into weapon emplacements through holes, etc., incapacitating the personnel in the affected localities.

In the zone of the thermobaric compound transformations caused by detonation, the air oxygen fully burns out and the temperature in the affected zone rises to more than 800 0C.

A pressure impulse caused by detonation of the thermobaric compound and its destructive potential are much higher than those of a common explosive. This quality of the weapon is utilized to incapacitate personnel hiding in permanent and large-volume concrete buildings, as well as in caves and canyons.

Another significant quality of the flame thrower is that it does not produce any fragmentation effect, because the thermobaric compound capsule has thin aluminum walls. Once the compound is detonated, the aluminum capsule reduces to powder. This quality enables the weapon to be used by the Interior Ministry and special forces in antiterrorist operations in a city.

As the capsule of the RPO-D round is detonated, a dense smoke screen covers an area 50 to 110 m in length within one or two seconds. The smoke screen lasts for 1 to 1.5 minutes reagdrless of the season of the year at an air temperature of up to 40 0C and wind force of up to 5 m/s.

If the capsule of the RPO-3 round is detonated inside a building or any other structure, a temperature there rises to about

капсулы, разрушаемого при взрыве в пыль, позволяет использовать его внутренними войсками и спецназом для борьбы с бандформированиями и отдельными террористами в черте города.

При срабатывании капсулы огнемета РПО-Д на местности мгновенно (за 1–2 с) образуется непросматриваемая дымовая завеса длиной 50–110 м продолжительностью 1–1,5 мин в любое время года, при любом направлении ветра силой до 5 м/с и температуре до 40°С.

При срабатывании капсулы огнемета РПО-З внутри строения или сооружения в них на время до 10 с повышается температура до 1000°С и при наличии горючих материалов происходит надежное воспламенение их практически в любое время года, кроме особенно влажного.

Ствол-контейнер огнемета представляет собой трубу из стеклопластика, торцы которой закрыты сбрасываемыми при выстреле крышками, удерживаемыми накидными гайками.

Основные детали огнемета и его узлы получают холодной штамповкой листового проката, обработкой резанием круглого проката и прессованием пластмасс и резины.

На стволе контейнера снаружи закреплены ударно-спусковой механизм, диоптрический прицел, плечевой ремень, элементы соединения огнеметов во вьюк и памятка по обращению.

1,000 0C to last for up to 10 s, and any inflammable materials are ignited, except under extreme humidity conditions.

The flame thrower's container-launcher is a fiber-glass plastic tube whose ends are protected with covers. These covers are secured with nuts and cast off during firing.

The weapon's basic components are made from cold-stamped sheets, round bars as well as molded rubber and plastic parts.

Secured on the tube exterior are a firing mechanism, peep sight, sling, and user's manual.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	93
Длина, мм	920
Масса, кг	12
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	1000
прицельная	600
минимальная	25
Вероятность поражения цели типа БМП на дальности 400 м	0,8
Температурный диапазон боевого применения, °С:	
для РПО-А	±50
для РПО-З, РПО-Д	–40 до +50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	93
Length, mm	920
Weight, kg	12
Firing range, m:	
maximum	1,000
sighting	600
minimum	25
Infantry combat vehicle-type target hit probability at a range of 400 m	0.8
Operating temperature range, °C:	
RPO-A	±50
RPO-3, RPO-d	–40 to +50

18 ХИМИЧЕСКИЕ БОЕПРИПАСЫ

CHEMICAL ORDNANCE

Химическое оружие – это отравляющие вещества и средства их применения, то есть снаряды, ракеты, бомбы, выливные приборы. Отравляющими веществами (ОВ) называются токсичные химические соединения, предназначенные для нанесения массовых поражений живой силе при боевом применении. По характеру воздействия на организм человека они подразделяются на нервно-паралитические (зарин, зоман, VX), кожно-нарывные (иприт, люизит), общеядовитые, удушающие (фосген), психохимические и раздражающие. В арсеналах России хранятся, в основном, нервно-паралитические и кожно-нарывные отравляющие вещества.

В России существует четкий список отравляющих веществ, относящихся к химическому оружию с юридической точки зрения. Распоряжением Правительства РФ от 5 апреля 2001 г. №484-р был утвержден Перечень токсичных химикатов, относящихся к химическому оружию. Этот список был составлен во исполнение Федерального закона «О социальной защите граждан, занятых на работах с химическим оружием». Перечень содержит не только наименования токсичных химикатов, относящихся к химическому оружию, но и данные о годе прекращения их производства и наличии или отсутствии их запасов в России.

The concept of a chemical weapon involves a toxic agent and means of its delivery (projectiles, rockets/missiles, aerial bombs, and containers.

A toxic agent is a toxic chemical designed for massive extermination or incapacitation of manpower. These are nerve substances (sarin or GB, soman or GD, VX), blister substances (mustard gas, lewisite), systemic subtances, choking substances (phosgene or CG), psychochemical substances, and irritating substances. Chemical stockpiles of main military powers include mostly nerve and blister gases.

The Russian government runs a system of criteria which determine whether this or that toxic substance can be legally treated as part of a chemical weapon. Government Regulation No. 484-r, dated April 5, 2001, approved the list of toxic chemicals used in chemical weapons (with the year their production was ended and the check of presence in the Russian territory) to determine social benefits and protection for people industrially involved with chemical weapons.

Токсичные химикаты, относящиеся к химическому оружию

Условное наименование токсичного химиката, относящегося к химическому оружию	Год прекращения производства	Наличие или отсутствие запасов в РФ
Зарин	1982	+
Зоман	1987	+
VX	1986	+
Иприт	1957	+
Люизит	1946	+
Фосген	1946	+
Цианистый водород	1946	–

Toxic chemicals used in chemical weapons

Name	Last production year	Stockpiled in Russia
Sarin (GB)	1982	+
Soman (GD)	1987	+
VX	1986	+
Mustard gas	1957	+
Lewisite	1946	+
Phosgene (CG)	1946	+
Hydrogen cyanide	1946	–

В Распоряжении Правительства также сказано, что запасы токсичных химикатов, относящихся к химическому оружию, подлежат уничтожению в соответствии с требованиями Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении.

Запасы и виды боевых отравляющих веществ в России

Запас боевых отравляющих веществ (БОВ) в России составлял до недавнего времени порядка 40 тысяч тонн. Из них 32,2 тысячи тонн – это так называемые фосфорорганические отравляющие вещества нервно-паралитического действия, то есть газы зарин, зоман и VX . Остальные 7,8 тысяч тонн – это газы кожно-нарывного действия: иприт, люизит и их смеси. Также несколько лет назад Россия обладала 3844 артиллерийскими снарядами, снаряженными фосгеном, общая масса которого составляла 10 тонн. К настоящему времени и сам фосген, и корпуса снарядов уничтожены.

В России существует семь объектов по хранению указанных боевых отравляющих веществ.

Under the Resolution, the stockpiles of toxic chemicals used in chemical weapons have to be destroyed in compliance with the Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (Chemical Weapons Convention).

Types and stockpiles of combat toxic agents in Russia

Until recently, the total stock of combat toxic agents in Russia had amounted to nearly 40,000 metric tons, of which nerve organophosphorus toxic agents (GB, GD, VX) accounted for 32,200 tons. The rest 7,800 tons is blister gases (mustard gas, lewisite, and mixtures thereof). Several years ago, Russia had 3,844 artillery projectiles carrying all in all 10 tons of CG. Now all the projectile cases and the agent have been destroyed.

All the above toxic agents are stored in seven sites across Russia.

Место хранения	Запас БОВ, тонн	VX	Зарин	Зоман	Иприт	Люизит	Смесь иприта с люизитом	Фосген
г. Почеп, Брянская область	7520	+	+	+	–	–	–	–
пос. Марадыковский, Кировская область	6960	+	+	+	–	–	–	–
пос. Леонидовка, Пензенская область	6880	+	+	+	–	–	–	–
г. Щучье, Курганская область	5440	+	+	+	–	–	–	+
пос. Кизнер, Удмуртия	5680	+	+	+	–	+	–	–
г. Камбарка, Удмуртия	6360	–	–	–	–	+	–	–
пос. Горный, Саратовская область	1160	–	–	–	+	+	+	–

Site	Total stock	VX	Sarin	Soman gas	Mustard	Lewisite	Mustard gas/ lewisite mixture	Phosgene
Pochep, Bryansk Region	7,520	+	+	+	–	–	–	–
Maradykovsky, Kirov Region	6,960	+	+	+	–	–	–	–
Leonidovka, Penza Region	6,880	+	+	+	–	–	–	–
Shchuchye, Kurgan Region	5,440	+	+	+	–	–	–	+
Kizner, Udmurtia	5,680	+	+	+	–	+	–	
Kambarka, Udmurtia	6,360	–	–	–	–	+	–	–
Gorny, Saratov Region	1,160	–	–	–	+	+	+	–

В 2002 г. в поселке Горный был введен в эксплуатацию завод по уничтожению химоружия. Благодаря этому заводу России удалось вовремя, в соответствии с требованиями КХО, уничтожить один процент (400 тонн) своего запаса отравляющих веществ. Это произошло 26 апреля 2003 г. Несколькими месяцами позже, в ноябре 2003 г. на этом же заводе был уничтожен весь имеющийся иприт (622,3 тонны) и начато уничтожение люизита. Кроме того, нужно иметь в виду, что, помимо широкомасштабного уничтожения боевых отравляющих веществ в Горном, на многих объектах по хранению химоружия ведется и уничтожение единичных аварийных боеприпасов. Например, в 2003 г. в городе Кизнер Республики Удмуртия были утилизированы 23 аварийные головные части реактивных снарядов, снаряженных почти 61 килограммами зарина; в городе Щучье Курганской области – 10 головных частей реактивных снарядов, снаряженных 30,7 килограммами зомана; в поселке Марадыковский Кировской области – 16 аварийных авиационных бомб, снаряженных газом VX.

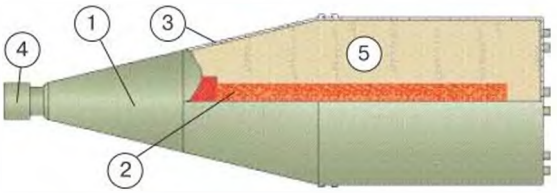
Процесс уничтожения химического оружия в России отлажен и его количество уменьшается с каждым днем.

The first chemical weapons destruction site began operating in Gorny in 2002. This site has helped Russia comply with CWC and destroy one percent of its total stockpile (400 tons) in time, on April 26, 2003. November 2003 marked the total destruction of mustard gas (622.3 tons) and beginning of the destruction of lewisite.

In addition, many storage sites dispose of occasional leaking munitions. For example, the storage in Kizner, Udmurtia, successfully disposed of 23 leaking rocket warheads carrying nearly 61kg of GB; the Shchuchye site destroyed 10 rocket warheads carrying 30.7kg of GD; the Maradykovsky site handled 16 VX aerial bombs. Chemical weapons destruction in Russia is going ahead towards full extermination of a mass destruction chemical capability.

Химическая боевая часть к тактической ракете

Предназначена для поражения живой силы через незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – разрывной заряд;
3 – наливное отверстие;
4 – радиовзрыватель;
5 – отравляющее вещество

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	540
Отравляющее вещество	ви-икс
Боевое состояние	грубодисперсный аэрозоль и капли
Способ диспергирования ОВ	вскрытие боевой части разрывным зарядом, дробление массы ОВ набегающим потоком воздуха
Масса боевой части, кг	436
Масса ОВ, кг	216
Коэффициент наполнения	0,5
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

Tactical missile chemical warhead

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through bare skin and contaminating the terrain.

Schematic:

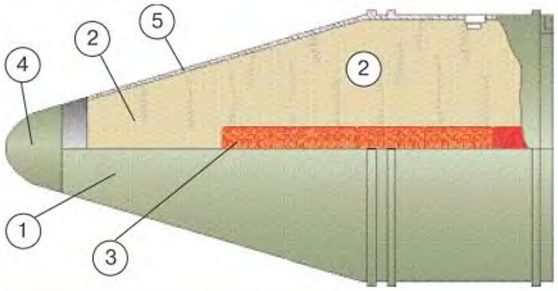
1 – Case
2 – Explosive charge
3 – Fill port
4 – Radio proximity fuse
5 – Combat agent

Basic Characteristics

Caliber, mm	540
Combat agent	VX
Combat state	coarsely dispersed aerosol and droplets
Agent dispersion method	the warhead is opened by the explosive charge, the agent is dispersed by the incoming air flow
Warhead weight, kg	436
Agent weight, kg	216
Filling ratio	0.5
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Химическая боевая часть к тактической ракете

Предназначена для поражения живой силы через незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – отравляющее вещество;
3 – разрывной заряд;
4 – радиовзрыватель;
5 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	884
Отравляющее вещество	вязкий ви-икс
Боевое состояние	грубодисперсный аэрозоль и капли
Способ диспергирования ОВ	вскрытие боевой части разрывным зарядом, дробление массы ОВ набегающим потоком воздуха
Масса боевой части, кг	985
Масса ОВ, кг	555
Коэффициент наполнения	0,56
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

Tactical missile chemical warhead

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through bare skin and contaminating the terrain.

Schematic:

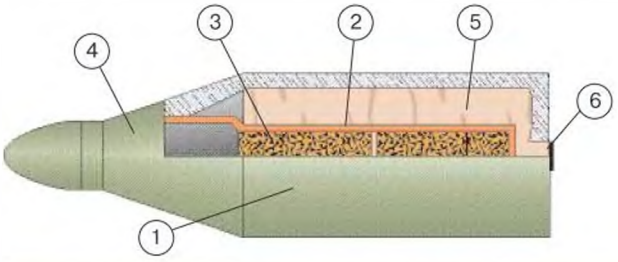
1 – Case
2 – Combat agent
3 – Explosive charge
4 – Fill port
5 – Radio proximity fuse

Basic Characteristics

Caliber, mm	884
Combat agent	viscous VX
Combat state	coarsely dispersed aerosol and droplets
Agent dispersion method	the warhead is opened by the explosive charge, the agent is dispersed by the incoming air flow
Warhead weight, kg	985
Agent weight, kg	555
Filling ratio	0.56
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	122
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	неконтактный
Масса снаряда, кг	19,3
Масса ОВ, кг	3,1
Коэффициент наполнения	0,16
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – взрыватель;
5 – отравляющее вещество;
6 – наливное отверстие

Schematic:

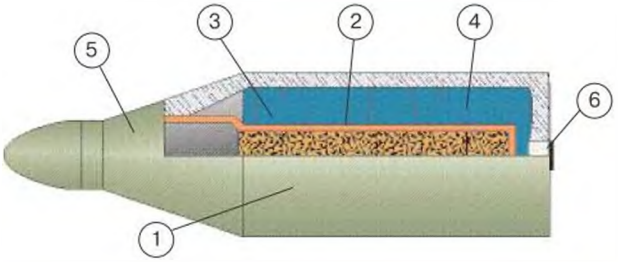
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Fuse
5 – Combat agent
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	122
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	proximity
Projectile weight, kg	19.3
Agent weight, kg	3.1
Filling ratio	0.16
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда

Предназначена для поражения живой силы через незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	122
Отравляющее вещество	ви-икс
Боевое состояние	грубодисперсный аэрозоль и капли
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	19,3
Масса ОВ, кг	2,9
Коэффициент наполнения	0,15
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through bare skin and contaminating the terrain.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – взрыватель;
6 – наливное отверстие

Schematic:

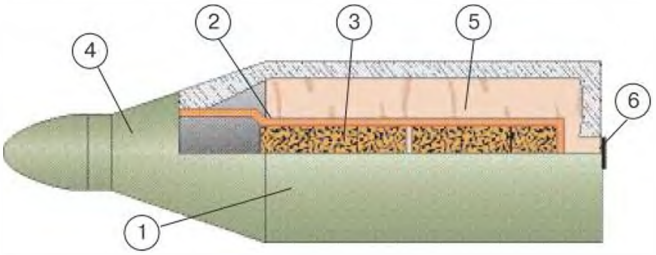
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	122
Combat agent	VX
Combat state	coarsely dispersed aerosol and droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	19.3
Agent weight, kg	2.9
Filling ratio	0.15
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Головная часть 140-мм реактивного химического снаряда

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	140
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	18,3
Масса ОВ, кг	2,2
Коэффициент наполнения	0,12
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The chemical warhead of a 140-mm rocket-propelled projectile

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – взрыватель;
5 – отравляющее вещество;
6 – наливное отверстие

Schematic:

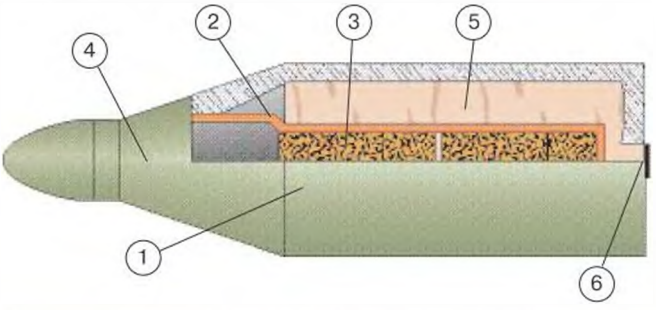
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Fuse
5 – Combat agent
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	140
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	18.3
Agent weight, kg	2.2
Filling ratio	0.12
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Головная часть 240-мм реактивного химического снаряда

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	240
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	44,3
Масса ОВ, кг	8,0
Коэффициент наполнения	0,18
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The chemical warhead of a 240-mm rocket-propelled projectile

The warhead is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – взрыватель;
5 – отравляющее вещество;
6 – наливное отверстие

Schematic:

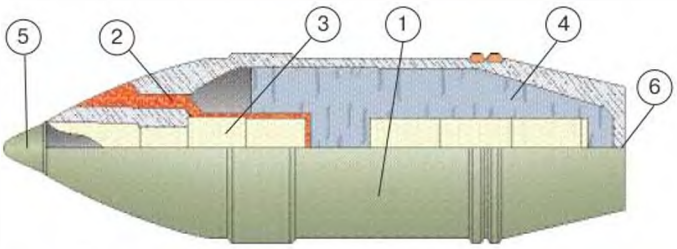
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Fuse
5 – Combat agent
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	240
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	44.3
Agent weight, kg	8.0
Filling ratio	0.18
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

122-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через органы дыхания, незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – взрыватель;
5 – отравляющее вещество;
6 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	122
Отравляющее вещество	вязкий люизит
Боевое состояние	пар, аэрозоль, капли
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	дистанционный
Масса снаряда, кг	23,1
Масса ОВ, кг	3,3
Коэффициент наполнения ОВ	0,14
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 122-mm chemical artillery projectile

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through bare skin, through breathing organs, and contaminating the terrain.

Schematic:

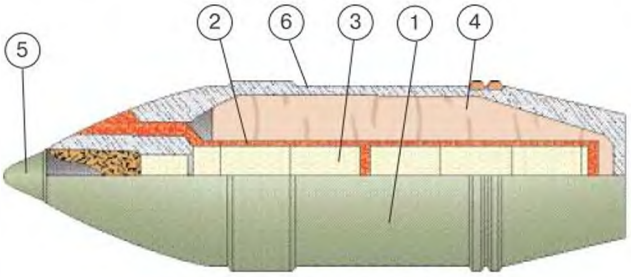
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	122
Combat agent	viscous lewisite
Combat state	steam, aerosol, droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	remote-action
Projectile weight, kg	23.1
Agent weight, kg	3.3
Filling ratio	0.14
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

122-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через органы дыхания



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – взрыватель;
6 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	122
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	22,2
Масса ОВ, кг	1,3
Коэффициент наполнения ОВ	0,06
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 122-mm chemical artillery projectile

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Schematic:

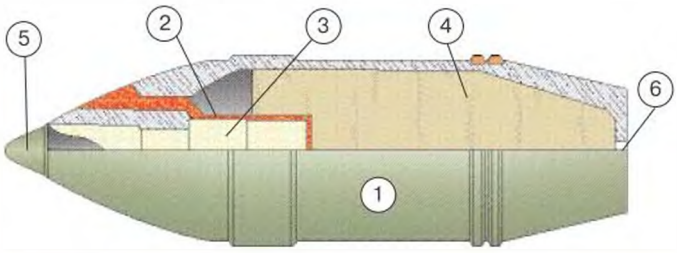
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	122
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	22.2
Agent weight, kg	1.3
Filling ratio	0.06
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

130-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	130
Отравляющее вещество	ви-икс
Боевое состояние	грубодисперсный аэрозоль и капли
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	неконтактный
Масса снаряда, кг	33,4
Масса ОВ, кг	1,4
Коэффициент наполнения ОВ	0,04
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 130-mm chemical artillery projectile

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through bare skin and contaminating the terrain.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – взрыватель;
6 – наливное отверстие

Schematic:

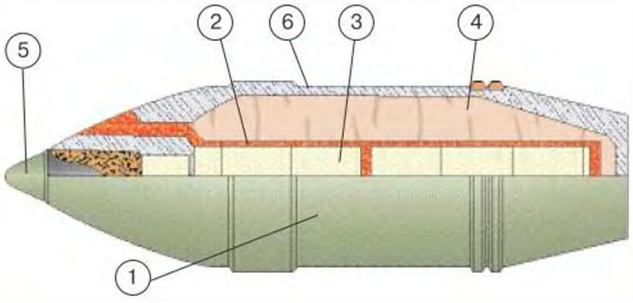
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	130
Combat agent	VX
Combat state	coarsely dispersed aerosol and droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	proximity
Projectile weight, kg	33.4
Agent weight, kg	1.4
Filling ratio	0.04
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

130-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через органы дыхания.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	130
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	33,4
Масса ОВ, кг	1,6
Коэффициент наполнения ОВ	0,05
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 130-mm chemical artillery projectile

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – взрыватель;
6 – наливное отверстие

Schematic:

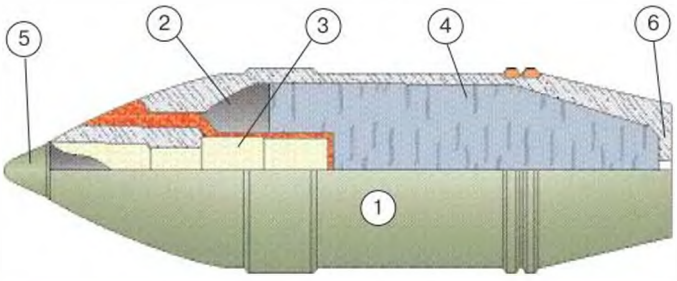
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	130
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	33.4
Agent weight, kg	1.6
Filling ratio	0.05
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

152-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через органы дыхания, незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – взрыватель;
6 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	152
Отравляющее вещество	вязкий люизит
Боевое состояние	пар, аэрозоль, капли
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	дистанционный
Масса снаряда, кг	42,5
Масса ОВ, кг	5,4
Коэффициент наполнения ОВ	0,13
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 152-mm chemical artillery project

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through bare skin, through breathing organs, and contaminating the terrain.

Schematic:

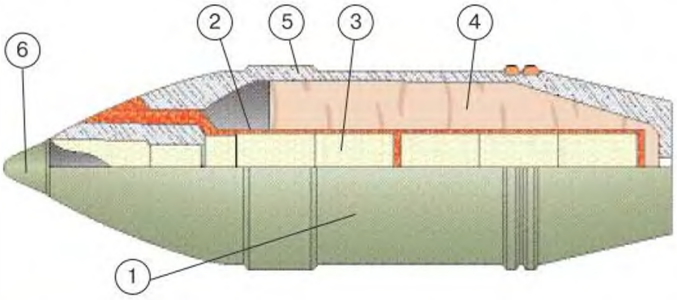
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fuse
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	152
Combat agent	viscous lewisite
Combat state	steam, aerosol, droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	remote-action
Projectile weight, kg	42.5
Agent weight, kg	5.4
Filling ratio	0.13
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

152-мм артиллерийский химический снаряд

Предназначен для поражения живой силы через органы дыхания.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – наливное отверстие;
6 – взрыватель

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	152
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования ОВ	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса снаряда, кг	40
Масса ОВ, кг	2,8
Коэффициент наполнения ОВ	0,07
Взрывчатое вещество	тротил
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 152-mm chemical artillery projectile

The projectile is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Schematic:

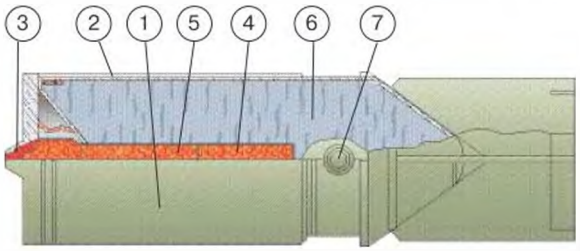
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Filling port
6 – Fuse

Basic Characteristics

Caliber, mm	152
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Agent dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Projectile weight, kg	40.0
Agent weight, kg	2.8
Filling ratio	0.07
Explosive	TNT
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

100-кг химическая авиационная бомба

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания, незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – внешний кожух;
3 – вышибной заряд;
4 – запальный стакан;
5 – разрывной заряд;
6 – отравляющее вещество;
7 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	100
Отравляющее вещество	смесь иприта с люизитом
Боевое состояние	пар, аэрозоль и капли
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса бомбы, кг	100
Масса ОВ, кг	39
Коэффициент наполнения	0,39
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 100-kg chemical aerial bomb

The bomb is used against personnel, affects life processes directly through bare skin, through breathing organs, and contaminating the terrain.

Schematic:

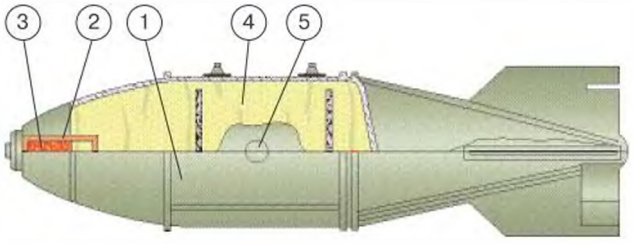
1 – Case
2 – Outer case
3 – Booster charge
4 – Primer
5 – Explosive charge
6 – Combat agent
7 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	100
Combat agent	mustard gas/lewisite mixture
Combat state	steam, aerosol and droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Bomb weight, kg	100
Agent weight, kg	39
Filling ratio	0.39
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

250-кг химическая авиационная бомба

Предназначена для поражения живой силы через незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	250
Отравляющее вещество	вязкий зоман
Боевое состояние	грубодисперсионный аэрозоль и капли
Способ диспергирования	вскрытие бомбы разрывным зарядом, дробление массы ОВ набегающим потоком воздуха
Тип взрывателя	дистанционный
Масса бомбы, кг	130
Масса ОВ, кг	45
Коэффициент наполнения	0,35
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

The 250-kg chemical aerial bomb

The bomb is used against personnel, affects life processes directly through bare skin and contaminating the terrain.

Schematic:

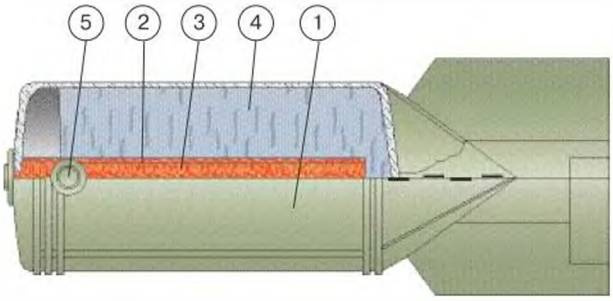
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, mm	250
Combat agent	viscous GD
Combat state	coarsely dispersed aerosol and droplets
Dispersion method	the bomb is opened by the explosive charge, the agent is dispersed by the incoming air flow
Fuse	remote-action
Bomb weight, kg	130
Agent weight, kg	45
Filling ratio	0.35
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Химическая авиационная бомба

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания, незащищенные участки кожи, заражения техники, местности и инженерных сооружений.



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, кг	100
Отравляющее вещество	смесь иприта с люизитом
Боевое состояние	пар, аэрозоль и капли
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный
Масса бомбы, кг	80
Масса ОВ, кг	28
Коэффициент наполнения	0,35
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий

Chemical aerial bomb

The bomb is used against personnel, affects life processes directly through bare skin, through breathing organs, and contaminating the terrain.

Schematic:

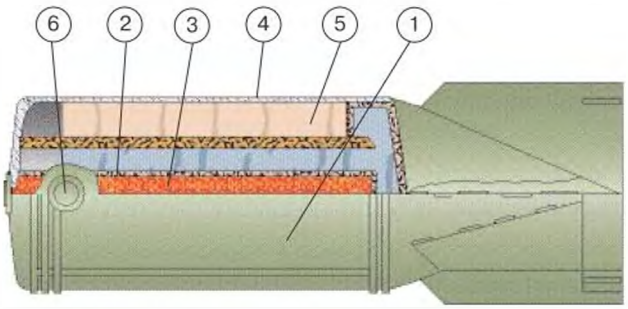
1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, kg	100
Combat agent	mustard gas/lewisite mixture
Combat state	steam, aerosol and droplets
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact
Bomb weight, kg	80
Agent weight, kg	28
Filling ratio	0.35
Shell/container materials	steel, copper, aluminum

Химическая авиационная бомба

Предназначена для поражения живой силы через органы дыхания



Конструктивная схема:

1 – корпус;
2 – запальный стакан;
3 – разрывной заряд;
4 – отравляющее вещество;
5 – осколочный стакан;
6 – наливное отверстие

Тактико-технические характеристики

Калибр, кг	250
Отравляющее вещество	зарин
Боевое состояние	пар и тонкодисперсный аэрозоль
Способ диспергирования	взрывом разрывного заряда
Тип взрывателя	ударный, мгновенного действия
Масса бомбы, кг	233
Масса ОВ, кг	49
Коэффициент наполнения	0,21
Конструкционные материалы	сталь, медь, алюминий, чугун

Chemical aerial bomb

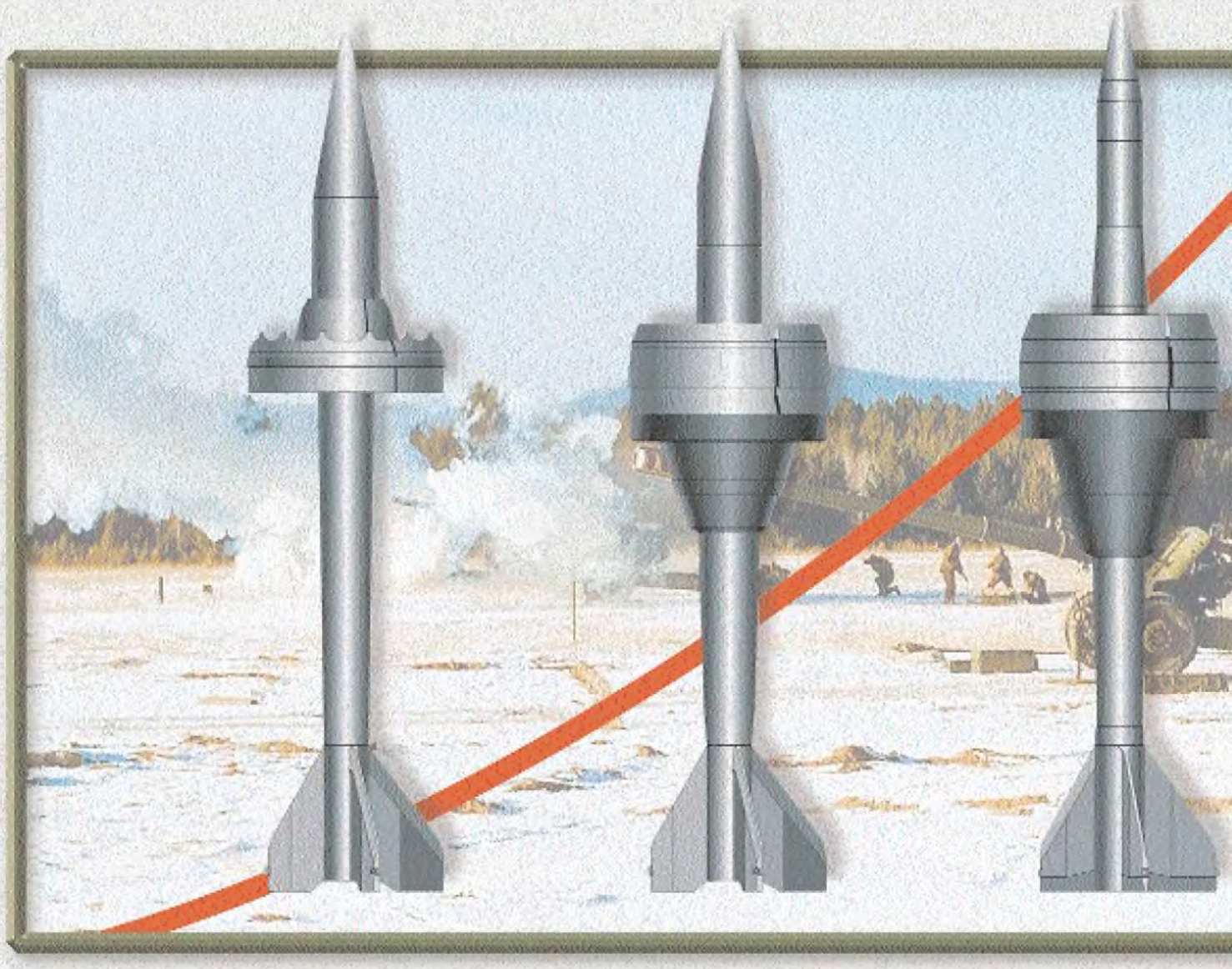
The bomb is used against personnel, affects life processes directly through breathing organs.

Schematic:

1 – Case
2 – Primer
3 – Explosive charge
4 – Combat agent
5 – Fragmentation shell
6 – Filling port

Basic Characteristics

Caliber, kg	250
Combat agent	GB
Combat state	steam and pulverized aerosol
Dispersion method	by explosive charge
Fuse	impact, instant-action
Bomb weight, kg	233
Agent weight, kg	49
Filling ratio	0.21
Shell/container materials	steel, copper, aluminum, cast iron



ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЙ БОЕПРИПАСОВ

MUNITIONS TESTING AND PROCESS SIMULATION

1 Методы и технологии моделирования и испытаний элементов боеприпасов

Munitions elements testing and process simulation

2 Информационно-измерительное обеспечение испытаний средств поражения

Munitions testing facilities

1 МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ БОЕПРИПАСОВ

MUNITIONS ELEMENTS TESTING AND PROCESS SIMULATION

Создание боеприпасов гладкоствольной танковой и противотанковой артиллерии

С. Русаков, генеральный директор (ГП «НИМИ»)

Роль специальных методик, математических методов и технологий проведения исследований проявилась в повышении оперативности разработки боеприпасов к гладкоствольному вооружению.

В 1952 году Научно-исследовательскому институту ММ (НИИ-24) было поручено проведение работ по созданию выстрелов с оперенными подкалиберными снарядами (ОПС) для новой гладкоствольной зенитной системы КС-37 (разработана на базе 100-мм зенитной системы КС-19). Необходимо было спроектировать и отработать принципиально новые боеприпасы с максимальной высотой стрельбы до 21 км.

Начало работ по созданию комплекса «зенитное орудие – выстрел» с новыми подкалиберными снарядами было закреплено Постановлением Совета Министров СССР.

С этой целью ряд специалистов НИИ-2 МАП решением руководства был откомандирован в НИИ-24 для реализации необходимых технических решений.

В короткие сроки был разработан выстрел с оперенным подкалиберным зенитным снарядом. За счет этого было достигнуто резкое повышение начальной скорости снаряда и соответственно увеличение высоты поражения целей.

Работа была выполнена в полном объеме в соответствии с ТТЗ, получила положительное заключение НИИ-5, отвечавшего за оценку эффективности зенитных боеприпасов. Был выпущен и сдан заказчику комплект технической документации. Разработанный выстрел не приняли на вооружение. Формальная причина такого решения – отделяющиеся части снаряда (три сектора), падая на своей территории, могли наносить «ущерб». В это время начали появляться зенитные ракетные комплексы, и ракетная эйфория заказчика привела к потере интереса к зенитной артиллерии.

Накопленный в период 1952–1957 годов опыт, проведенный большой объем теоретических и экспериментальных работ, а также результаты НИР по теме «Таран» – гладкоствольная система с выстрелами раздельного заряжания и оперенными бронебойными подкалиберными снарядами (БПС) – были обращены на создание выстрелов с оперенным подкалиберным (БПС), кумулятивным (КС) и осколочно-фугасным (ОФС) снарядами к гладкоствольным артиллерийским системам: противотанковой пушке Т-12 и танковым пушкам У-5ТС (1959 г.) и Д-68 (1961 г.).

Для решения этих проблем в институте был создан специальный конструкторский отдел. С учетом результатов работ по теме «Таран» были поставлены задачи по созданию гладкоствольных систем с выстрелами раздельного заряжания.

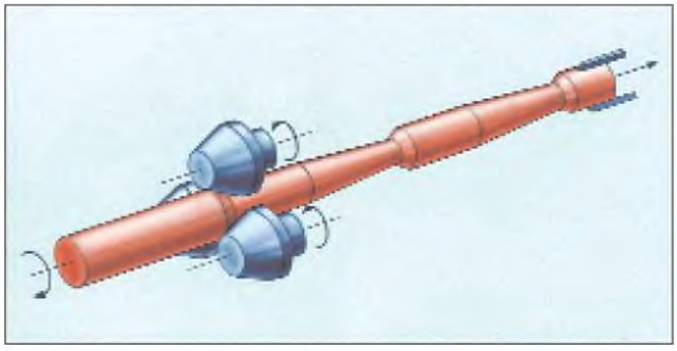
В результате в 1960 году в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР приняты на вооружение Советской Армии пушка Т-12 и унитарные выстрелы к ней.

Development of munitions for smoothbore tank and antitank guns

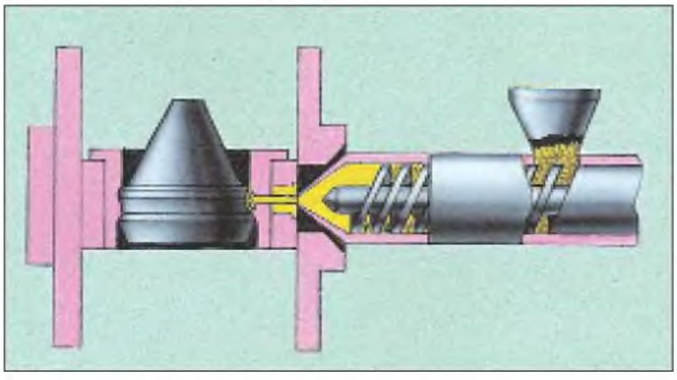
S. Rusakov, Director General (GP NIMI)

In an environment where fast development of smoothbore munitions was crucial, numerical simulation, special methods and technology came to the fore.

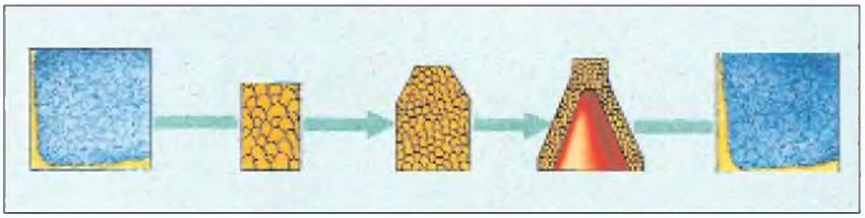
In 1952, NII-24 of the Soviet engineering ministry became responsible for fin-stabilized armor-piercing discarding sabot projectiles for the new KS-37 smoothbore anti-aircraft artillery system derived from the 100-mm KS-19. The task was to develop and test a new type of projectiles that had to be effective at altitudes of up to 21km.



Технология поперечно-винтовой прокатки заготовок корпусов БПС
Transverse screw rolling technology for shell production



Технологический процесс заливки обтюрирующих поясков к БПС
Armor-piercing discarding sabot projectile obturating band casting procedure



Термопластическая обработка меди (ТПО)
Standard fine-grained structures in copper linings. Thermoplastic copper treatment

В 1961 году был принят на вооружение Советской Армии танк Т-62, оснащенный гладкоствольной пушкой У-5ТС с комплектом унитарных выстрелов с оперенным подкалиберным, кумулятивным и осколочно-фугасным снарядами. Проведенный комплекс научных и экспериментальных исследований в этот период позволил создать новый вид вооружения, основу которого составили гладкоствольные пушки и выстрелы к ним, что обеспечило резкий скачок по бронепробиваемости и дальности поражения целей.

Вместе с тем, скорострельность пушки У-5ТС из-за ручного заряжания была невысокой. Попытки создания автомата заряжания не увенчались успехом, так как габариты боевого отделения танка не позволили создать приемлемый механизм, способный обеспечить заряжание унитарных выстрелов.

Поэтому перед институтом была поставлена новая задача по разработке выстрелов раздельного заряжания к новому танку. Выстрел должен был состоять из двух частей: основного заряда в частично сгорающей гильзе, обеспечивающего стрельбу кумулятивными и осколочно-фугасными снарядами, и дополнительного, размещаемого на бронебойном подкалиберном снаряде (БПС) в сгорающем цилиндре.

В соответствии с приказами Минобороны и Государственного комитета оборонной техники СССР в начале 1961 года институтом была начата работа по созданию выстрелов раздельного заряжания с БПС, кумулятивным и осколочно-фугасным снарядами. Ставилась задача – при их разработке должны быть использованы снаряды от унитарных выстрелов пушки У-5ТС.

В процессе работы конструкторы встретились с рядом технических проблем, таких как создание принципиально новых зарядов, материалов сгорающих гильз, флегматизаторов, износ стволов и т.д.

Это потребовало создания мощной материальной базы, измерительного приборного комплекса, а также большого количества различных методик натурного, полунатурного моделирования и принципиально нового подхода к решению целого ряда задач для обеспечения инженерных расчетов, таких как прочность при выстреле, внутренняя и внешняя баллистичность, кучность боя и т.д.

Особое внимание уделялось созданию базы вычислительной техники и методов математического моделирования всех процессов, связанных с артиллерийским выстрелом.

В 1964 году работа была завершена созданием выстрелов раздельного заряжания для пушки Д-68 танка Т-64 с автоматическим заряжанием. В этом же году выстрелы были запущены в серийное производство, а в 1966 году танк Т-64 с гладкоствольной пушкой Д-68 и выстрелами к ней был принят на вооружение Советской Армии.

Наряду с разработкой новых конструкций потребовалось создание совершенно новых материалов: сталей и тяжелых сплавов с высокими механическими свойствами, ударной вязкостью и удельным весом, сверхпрочных легких сплавов, пластмасс, а также разработка технологических процессов их переработки и организации промышленного производства.

As soon as the Soviet Council of Ministers gave green light to the new development, NII-2, a research institute of the Aviation Ministry, fielded a special research team that developed a round with a fin-stabilized armor-piercing discarding sabot projectile (this solution dramatically increased muzzle velocity and effective altitude) in line with the specification. The product was verified by NII-5, at that time the institute responsible for the appraisal of anti-aircraft munitions.

Though a full set of documents for the round was developed and the munition was ready for commissioning, it was never commissioned – formally for safety reasons, because the discarded parts were to fall down on own territory, in fact apparently because of the advent of more advanced missile air defense systems.

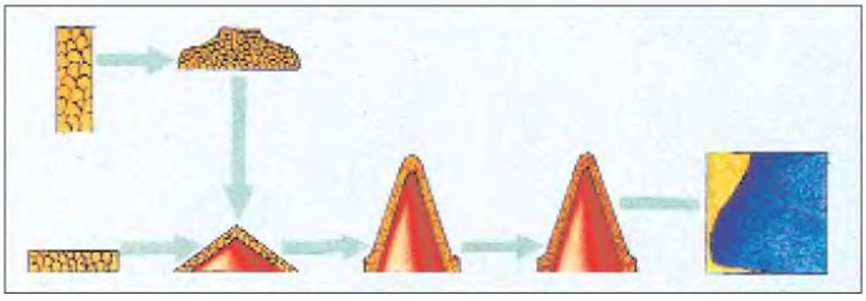
The development effort of 1952–1957 was not fully discarded. The Taran program – a smoothbore artillery system with separately loaded rounds and fin-stabilized armor-piercing discarding sabot projectiles – was converted into a new research project for armor-piercing discarding sabot, shaped-charge, and high-explosive/fragmentation projectiles for smoothbore antitank (T-12) and tank U-5Ts (1959) and D-68 (1961) guns. The team became a special department, and its work resulted in new requirements to separate-loading artillery systems.

By 1960, the effort was partly redirected toward unitary munitions, which led to the commissioning of the T-12 antitank gun firing unitary rounds. A year later, the soviet Army fielded the new T-62 battle tank with armor-piercing discarding sabot, shaped-charge, and high-explosive/fragmentation rounds.

The extensive theoretical and experimental research program gave the army a new type of weapon , based on standard smoothbore guns, with dramatically higher armor penetrating capability and effective range. However, manually loaded U-5Ts did not reach high rate of fire, while automatic unitary loaders were not available at that time inside a limited confined space.

To enable automated loading, the institute turned back to separate loading. Under a new requirement, the round was to include the main charge in a partly combustible shell to act as a sustainer for shaped-charge and high-explosive/fragmentation munitions and an auxiliary charge in a combustible cylinder for armor-piercing discarding sabot projectiles. In early 1961, the Defense Ministry and State Defense Technology Committee sanctioned the program, requiring that already developed projectiles for the U-5Ts be used for a new system.

This was a challenging task. A winning combination of all qualities demanded a principally different charge, new materials for combustible shells, new phlegmatizing agents, special measures to deal with barrel wear etc. To tackle these problems, the institute developed a powerful test facility and many methods of in-line and field simulation, and new techniques of calculation of such crucial parameters as shot strength, internal and external ballistic characteristics, density of fire and others. A special emphasis was made on a new computing base for comprehensive numerical simulation of all processes an artillery shot involves.



Рекристаллизационный контролируемый отжиг (РКО) заготовок с требуемой степенью
Recrystallization controlled annealing of blanks

Результатом этих работ явилось создание боеприпасов высокой эффективности для танковой и противотанковой артиллерийских систем, обеспечивающих поражение танков и других целей вероятного противника. К танковой системе Д-81 были разработаны и приняты на вооружение более десяти выстрелов.

В 1979, 1981, 1989 годах разработчики этих боеприпасов были удостоены Государственных премий СССР, в их числе: В.В. Яворский, С.Н. Севастьянова, В.П. Жигалов, В.В. Шикунов, И.И. Солод, В.А. Камоян, В.П. Киреев и Г.Н. Мананов.

Создание выстрелов с оперенными бронебойными подкалиберными, кумулятивными и осколочно-фугасными снарядами, гладкоствольных танковых и противотанковых пушек значительно опередило зарубежные разработки в этой области.

In 1964, this work resulted in automatically separately loaded rounds for the new D-68 gun of the T-64. Serial production of the new rounds began later in the year. In 1966, the tank with the new gun was commissioned for use with the Soviet Army. The new munitions ensured high battlefield effectiveness against all operational tanks and other targets. The later D-81 derivative fired over 10 various types of rounds.

The new research effort included an investigation in new materials: steels and heavy alloys with high workability, resilience, and density; superhard light alloys, plastics, and production and processing techniques.

The developers of these munitions - V.V. Yavorsky, S.N. Sevastyanova, V.P. Zhigalov, V.V. Shikunov, I.I. Solod, V.A. Kamoyan, V.P. Kireyev and G.N. Mananov – won 1979, 1981, and 1989 U.S.S.R. State Prizes.

Математическое моделирование баллистики артиллерийского выстрела

Разработка и доведение артиллерийских выстрелов до принятия на вооружение осуществляется с применением современных методов исследований, в том числе: математического моделирования с применением электронно-вычислительных машин, физического и полунатурного моделирования на лабораторно-стендовых установках, полномасштабных стрельб с использованием телеметрических средств и специальных баллистических трасс.

В ходе отработки выстрелов разрабатываются новые материалы и технологические процессы, специальный инструмент и оборудование. Моделирование позволяет провести предварительные исследования параметров снаряда в стволе орудия и на траектории, определить уровни перегрузок, воздействующих на снаряд, геометрию и физико-механические характеристики ствола, его износ и кривизну.

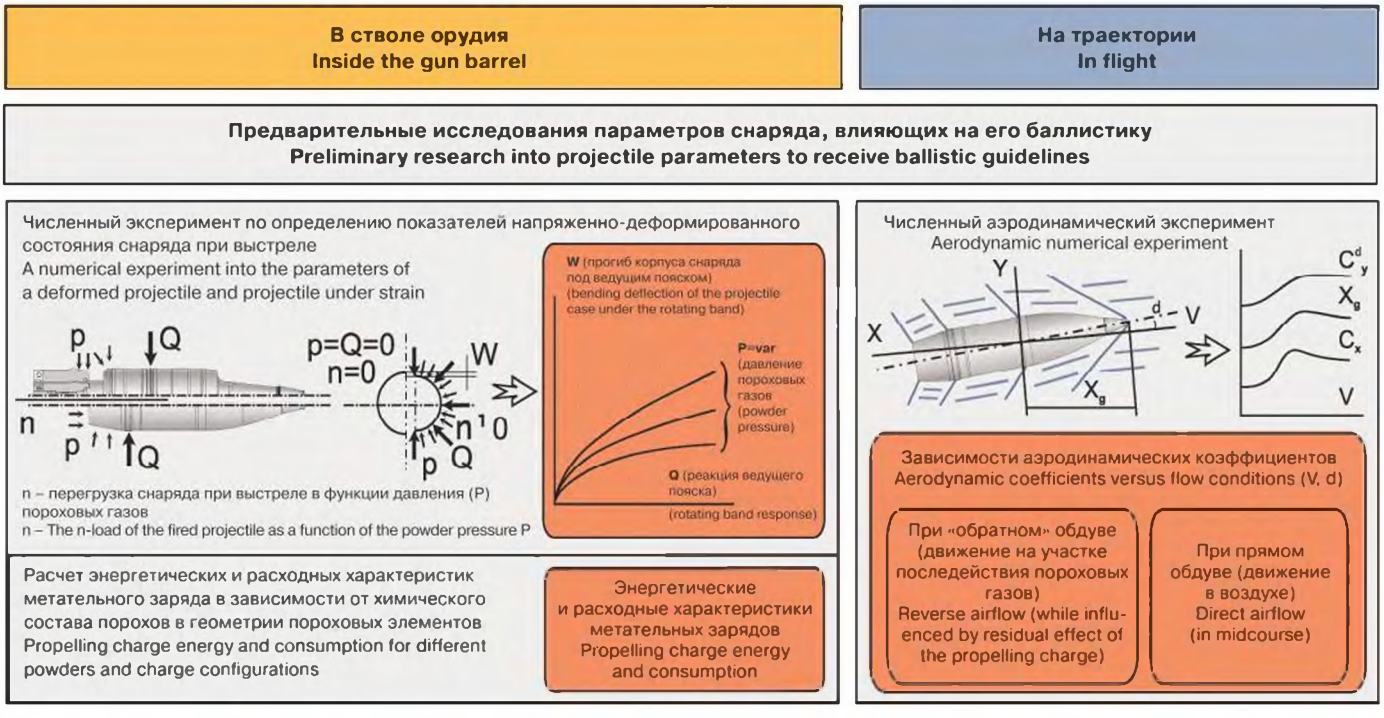
На основе моделирования прогнозируются баллистические параметры, определяющие условия функционирования взрывателей и других элементов автоматики снарядов, в том числе: перегрузки, угловые скорости вращения, полетное время и другие.

Ballistic numerical simulation of artillery shot

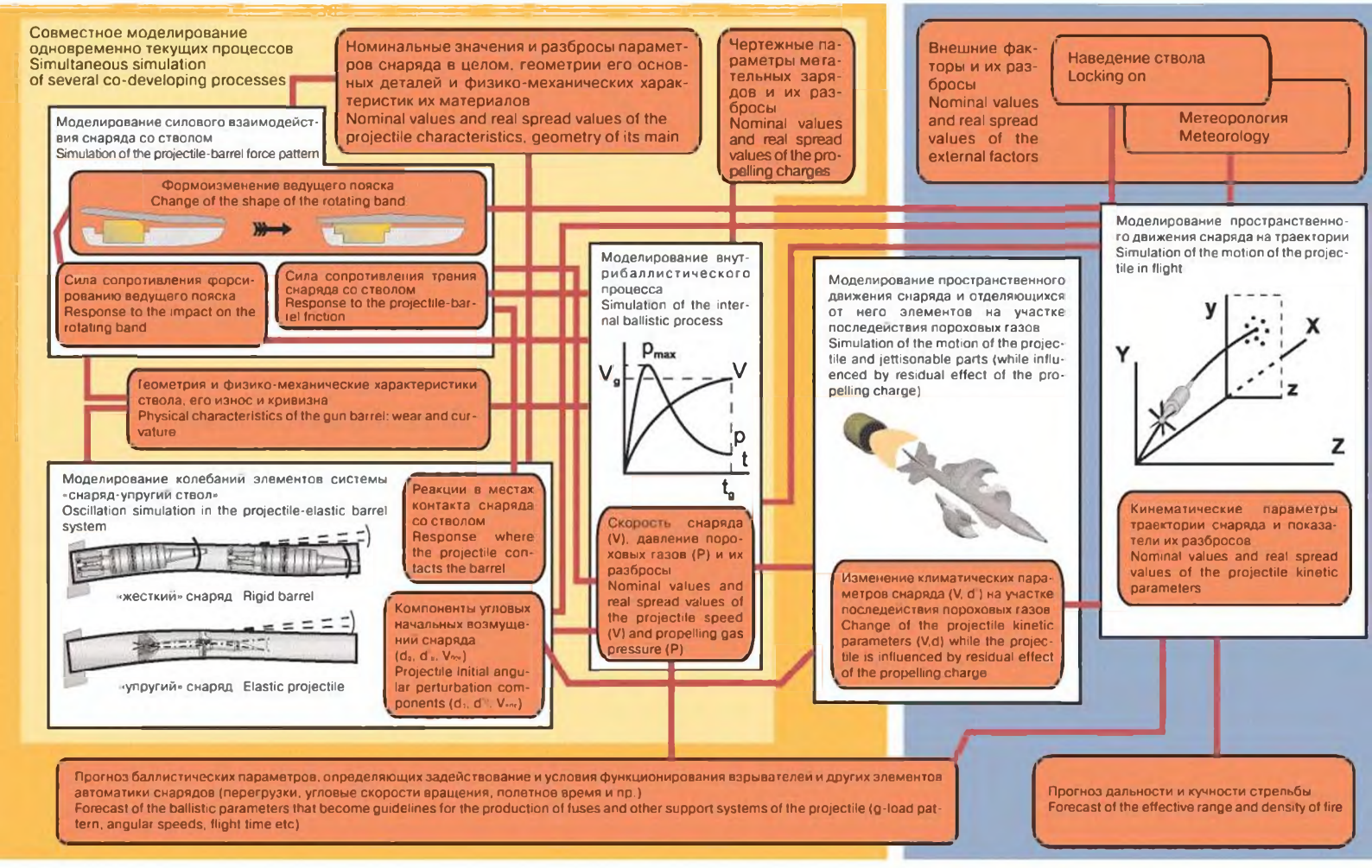
Commissioning of modern artillery munitions for use on the battlefield is preceded by extensive testing programs that range from computer numerical simulation through bench tests to live field tests with special telemetric equipment and ballistic tracers.

In the process of development, new materials, processes, testing and production equipment are also looked at. Simulation provides an insight into the parameters of the projectile while inside the barrel and in flight: the g-load pattern; the geometric and physical characteristics of the gun barrel, including its wear and curvature. Simulation results are used to forecast the optimal ballistic parameters – g-loads, angular speeds, flight time etc - that become guidelines for the production of fuses and other support systems of the projectile.

Математическое моделирование баллистики артиллерийского выстрела
Ballistic numerical simulation of artillery shot

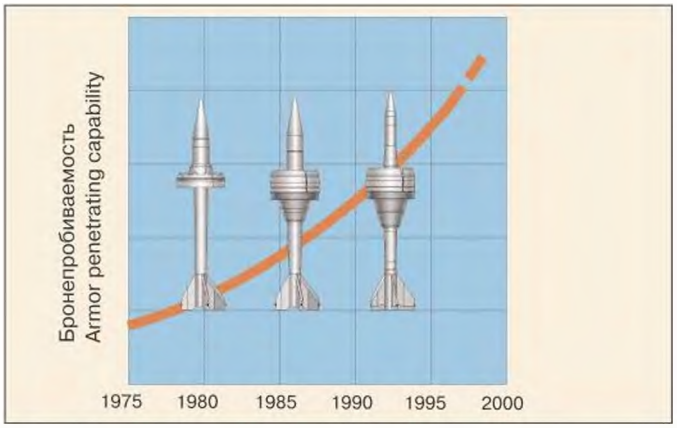


Комплексное моделирование баллистических процессов (в детерминированной постановке или численное моделирование стрельбы по методу Монте-Карло)
Comprehensive simulation of ballistic processes (deterministic or Monte Carlo simulation)



Исследования по модернизации выстрелов с БПС

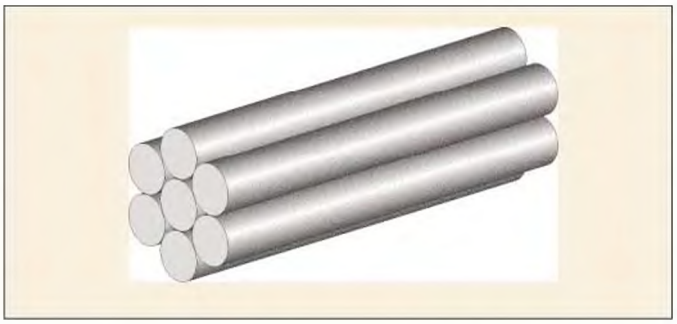
Проводятся в целях повышения боевых характеристик бронебойных подкалиберных снарядов, повышения прочности сердечников и показателей бронепробиваемости различных типов броневой защиты.



Key stages of the materials and technology upgrade of armor-piercing discarding sabot projectiles

The goal of the testing program normally is the improvement of armor penetrating capability through harder cores and other factors of penetration of various types of armor.

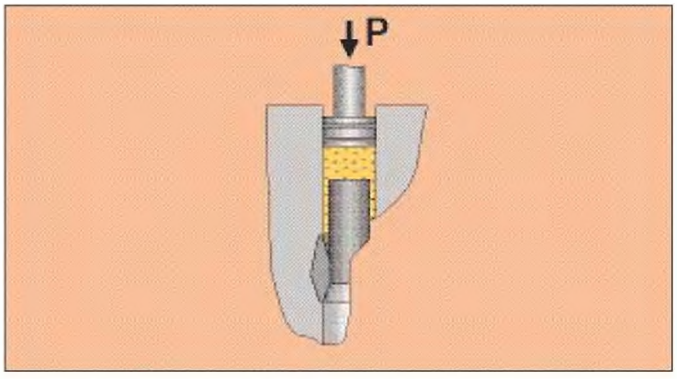
В ходе исследований разработаны новые материалы:
- супервысокопрочные мартенситные стали
$\sigma_{0.2}$ ⩾210–220 кгс/мм², ψ⩾45%, KCU⩾3,0 кгс/см²;
- вольфрамовые сплавы для корпусов снарядов
$\sigma_в$⩾ 125–150 кгс/мм², δ⩾4–8%

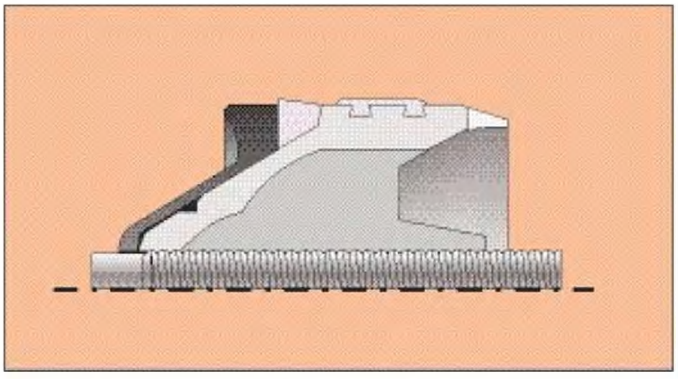


New materials developed in the R&D process:
- superhard martensite steels
$\sigma_{0.2}$ 0.2 ⩾210–220 kgf/mm², ψ ⩾45%, KSU⩾3.0 kgf/cm²;
- case tungsten alloys
$\sigma_в$ ⩾ 125–150 kgf/mm², δ ⩾ 4–8%

Разработаны новые технологии:
- гидроэкструзия вольфрамовых сплавов;
- сборка ведущих устройств с обтюрирующими и ведущими элементами из полимерных материалов;

Know-how developed in the R&D process:
- hydrostatic extrusion of tungsten alloys;
- assembly of leader devices with obturating and leading elements of polymers;





- современные технологии термомеханического упрочнения, обеспечивающие повышение механических свойств:
- легированных сталей на 35–50%;
- мартенситных сталей на 10–15%;
- алюминиевых сплавов на 15–20%;
- магниевых сплавов на 25–30%.

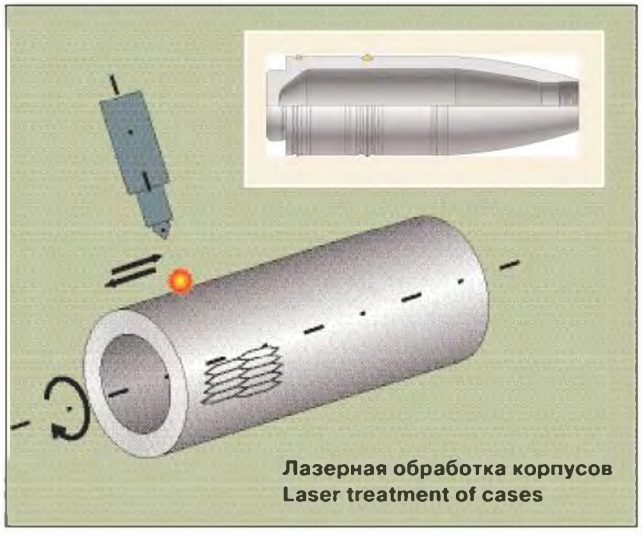
- innovative thermomechanical hardening techniques to improve mechanical characteristics:
- of alloyed steels – by 35%–50%;
- of martensite steels – by 10%–15%;
- of aluminum alloys – by 15%–20%;
- of magnesium alloys – by 25%–30%.

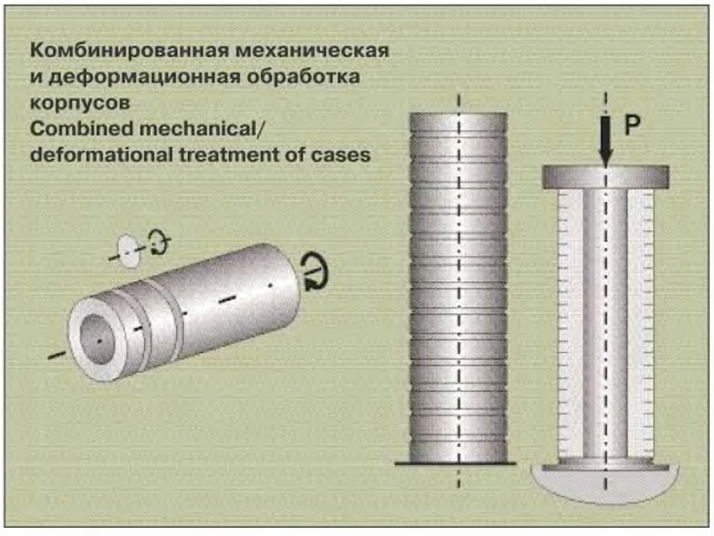
Исследования по модернизации выстрелов с ОФС

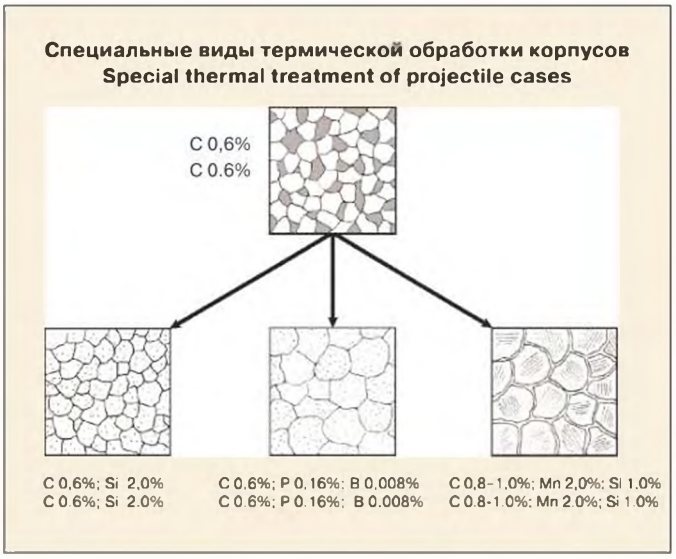
Проводятся в целях определения видов термической и лазерной обработки корпусов снарядов

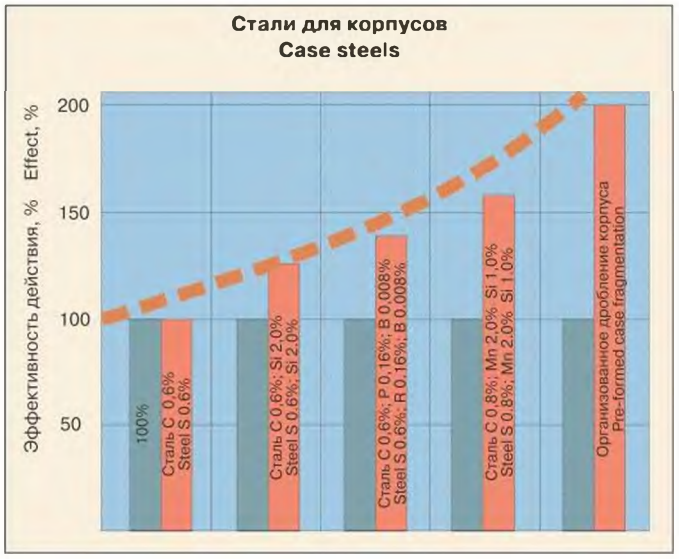
Key stages of the materials and technology upgrade of high-explosive/fragmentation projectiles

A designet to determine the tipe of thermal or laser treatment.









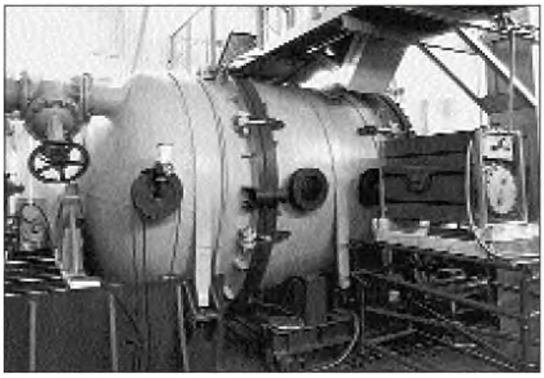
Исследование физики быстропротекающих процессов

High-speed process physical investigation

Взрывная камера
(максимальная масса ВВ – 1,5 кг)

Исследования параметров взрыва, отработка на функционирование и эффективность действия осколочных, кумулятивных и других боеприпасов проводятся на комплексе взрывных стендов.

Используются прецизионные методы лазерного зондирования, рентгеновской и оптической съемки процессов с временным разрешением 10–200 НС.



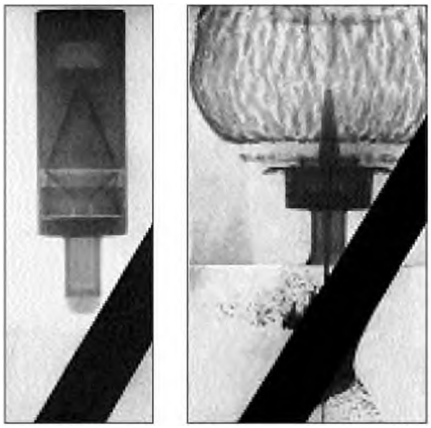
Blasting chamber
(max explosive charge – 1.5kg)

Blast parameters are investigated and the action of fragmentation, shaped-charge, and other types of munitions is tested using the blast test bench laboratory.

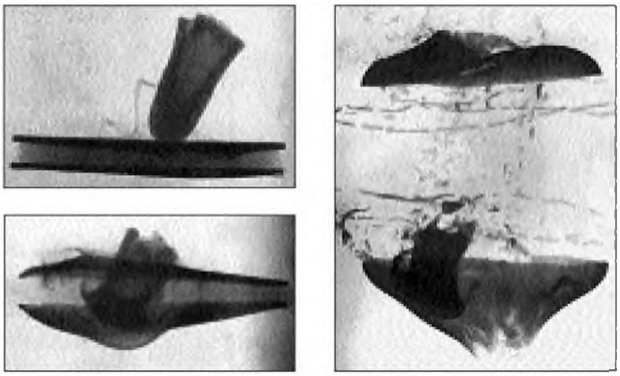
The tests involve high-precision laser probing and X-ray recording of processes at a time resolution of 10nsec to 200nsec.

Формирование поражающих элементов, взаимодействие с преградами *(импульсная рентгенография)*

Destructive agent formation, interaction with various obstacles *(pulsed X-ray imaging)*



Проникание кумулятивной струи в броню
Blast action upon reactive armor



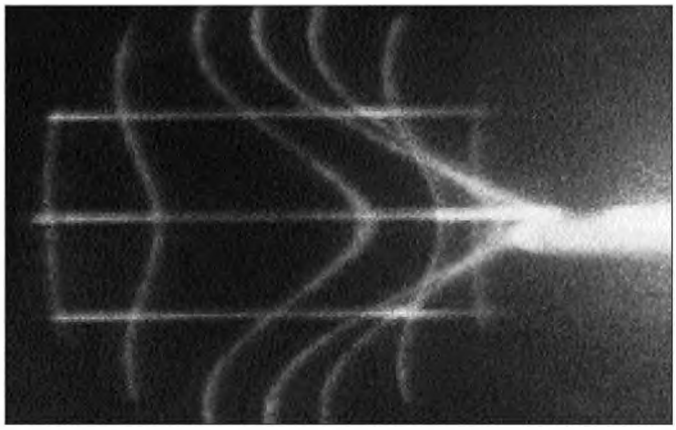
Взаимодействие СФЗ с динамической защитой
Penetration of armor by a metal jet (shaped-charge effect)

Заданное дробление оболочки
Pre-formed case fragmentation

Определение параметров бронепробиваемости, запреградного и осколочного действия боеприпасов, оценка стойкости бронепреград. Оптимизация конструкции по критериям эффективности действия.

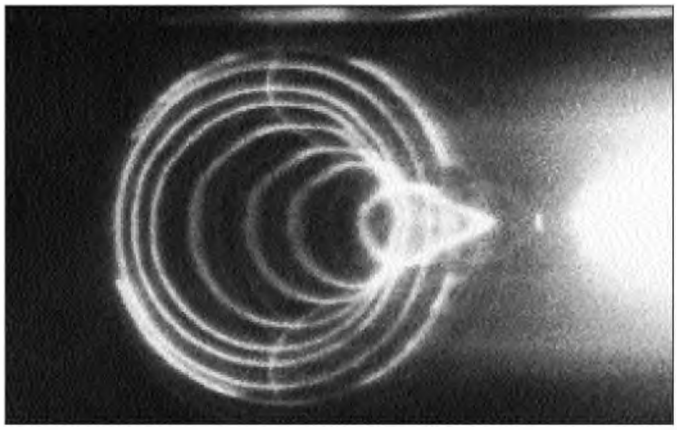
Determination of armor penetration capability parameters and behind-the-armor and fragmentation action of munitions; armor robustness appraisal. Effect-driven optimization of munitions.

Исследование формы и симметрии детонационного фронта *(растровая съемка)*



Линейный растр
Straight-line screen

Bitmapping of the shape and symmetry of the detonation front *(screening)*

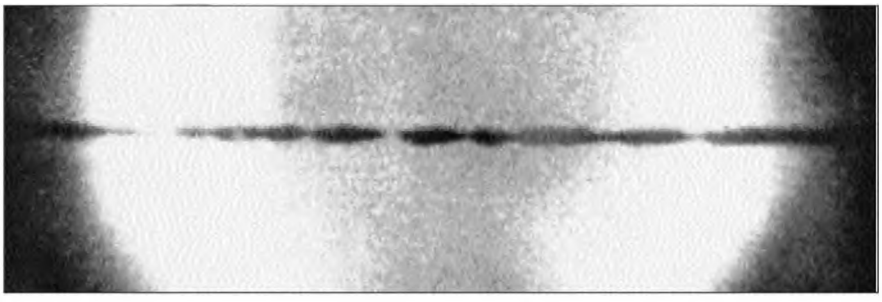


Круговой растр
Circular screen

Получение качественных разрывных зарядов и разработка конструкций узлов и инициирования.

Resulting in high-quality explosive charges and better priming development techniques.

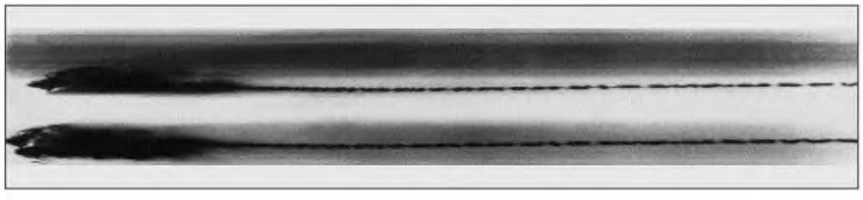
Структура головной части и фрагменты кумулятивной струи *(лазерная съемка)*



Structure of the warhead and fragments of the shaped-charge jet *(laser imaging)*

Геометрия и кинематика фрагментов струи в процессе растяжения и разрушения *(щелевая фоторегистрация)*

Выбор рациональной геометрии, материалов и технологии изготовления кумулятивной облицовки.



The geometric and kinetic pictures of the jet fragments as it is stretched and disintegrated *(slit photo imaging)*

Liner geometry, geometry materials, and technological optimization.

Исследование прочности боеприпасов

Динамический стенд

Динамический стенд воспроизводит нагрузки, действующие на боеприпас при выстреле:

Давление	до 400МПа;
Перегрузка	до 5 x 104.

Характеристики образцов:

Калибр	до 240 мм;
Масса	до 120 кг.

Munitions hardness tests

Dynamic test bench

The test bench simulates the actual shot environment for the munition:

Pressure	up to 400MPa
G-load	up to 5 x 104.

Sample parameters:

Caliber, max, mm	240;
Weight, max, kg	120.

Динамический стенд
Dynamic test bench

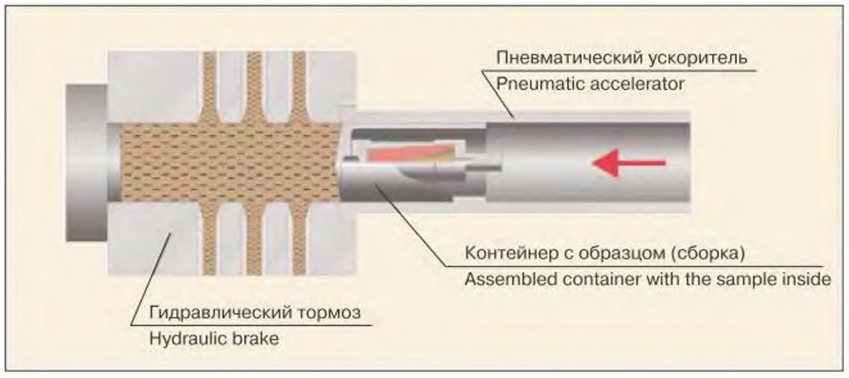
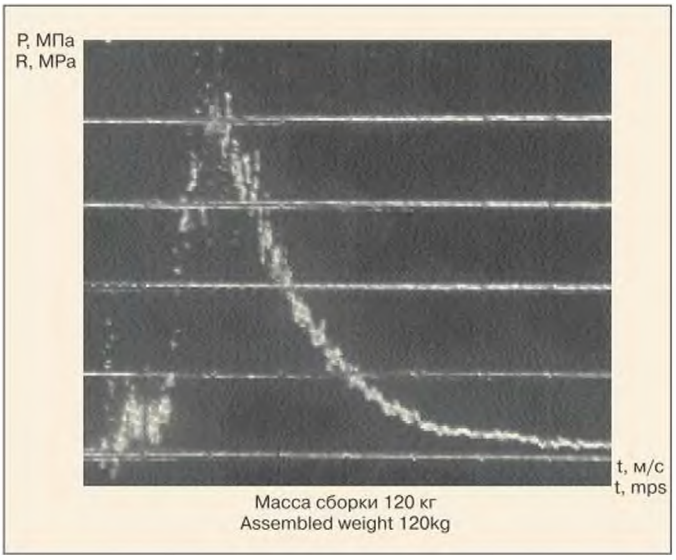


Схема испытаний
Test diagram

Конечная скорость разгона образца V_0=100–250 м/с.
Давление в камере гидротормоза P = 100–400МПа.

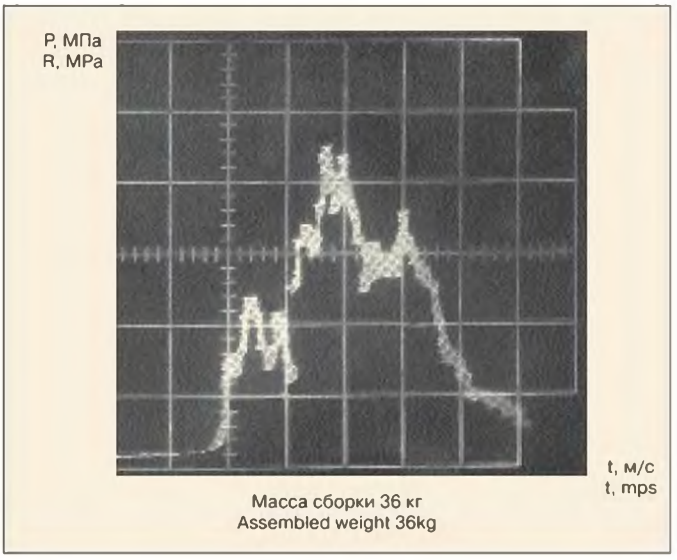
Sample ultimate speed V_0=100mps to 250mps.
Hydraulic brake chamber pressure P=100MPa to 400MPa.

Характерные осциллограммы испытаний



Масса сборки 120 кг
Assembled weight 120kg

Characteristic oscillograph records



Масса сборки 36 кг
Assembled weight 36kg

Импульсная аэродинамическая труба ИАТ-54 с химическим подогревом воздуха

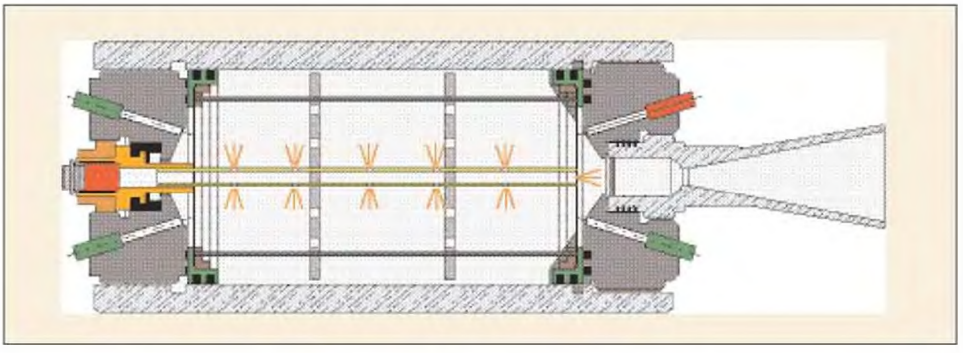
Предназначена для:

- исследования термостойкости изделий, летящих со скоростями M = 3,5–5,5 в плотных слоях атмосферы;
- исследования обтекания изделий свехзвуковым воздушным потоком;
- стендовой отработки ПВРД, включающей исследования процессов горения твердых и жидких топлив в камерах дожигания ПВРД.

Требуемые параметры и состав рабочего газа ИАТ-54 достигаются подогревом предварительно сжатого в замкнутом объеме воздуха за счет сжигания в нем пропана и разложения закиси азота,

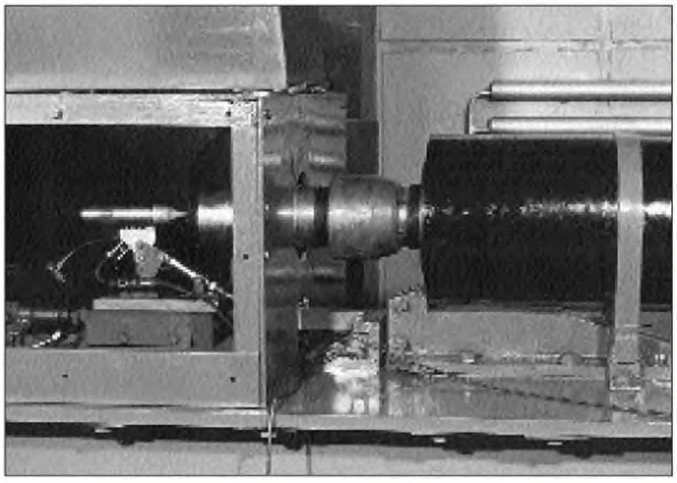
The IAT-54 supersonic wind tunnel with chemical air heating system

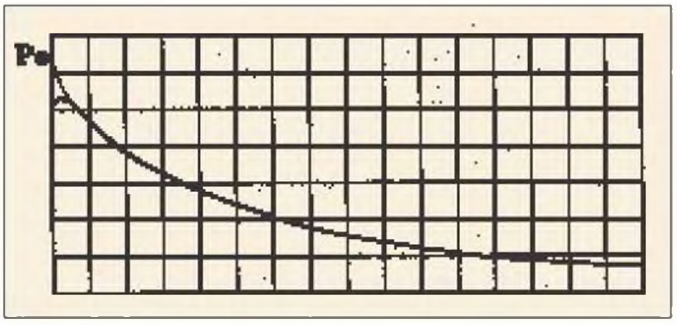
The wind tunnel is used in thermal resistance tests for object that are to travel at M=3.5–5.5 in dense atmosphere; in supersonic aerodynamic research; and in ramjet bench test pro-



которая одновременно компенсирует выгорающую часть кислорода. В случаях, когда компенсация кислорода не требуется, используется двухкомпонентная пропан-воздушная смесь.

По сравнению с известными типами ИАТ, работающими на принципах электроподогрева воздуха или его адиабатического сжатия, созданная в НИМИ аэродинамическая установка с химическим подогревом воздуха имеет преимущества в части малой энергоемкости, компактности, простоты конструкции, отсутствия подвижных частей, большого объема ресивера.





Характерный график изменения давления в ИАТ-54
IAT-54 schematic

grams, including research into the processes of afterburner combustion of solid and liquid propellants.

In the IAT-54, the operational parameters and the chemical composition of the working gas are achieved by burning propane in the confinced space of pre-compressed air with subsequent decomposition of nitrogen monoxide in the same space to compensate for burnt-out oxygen. When oxygen compensation is not critical, the bicomponent propane-air mix is used.

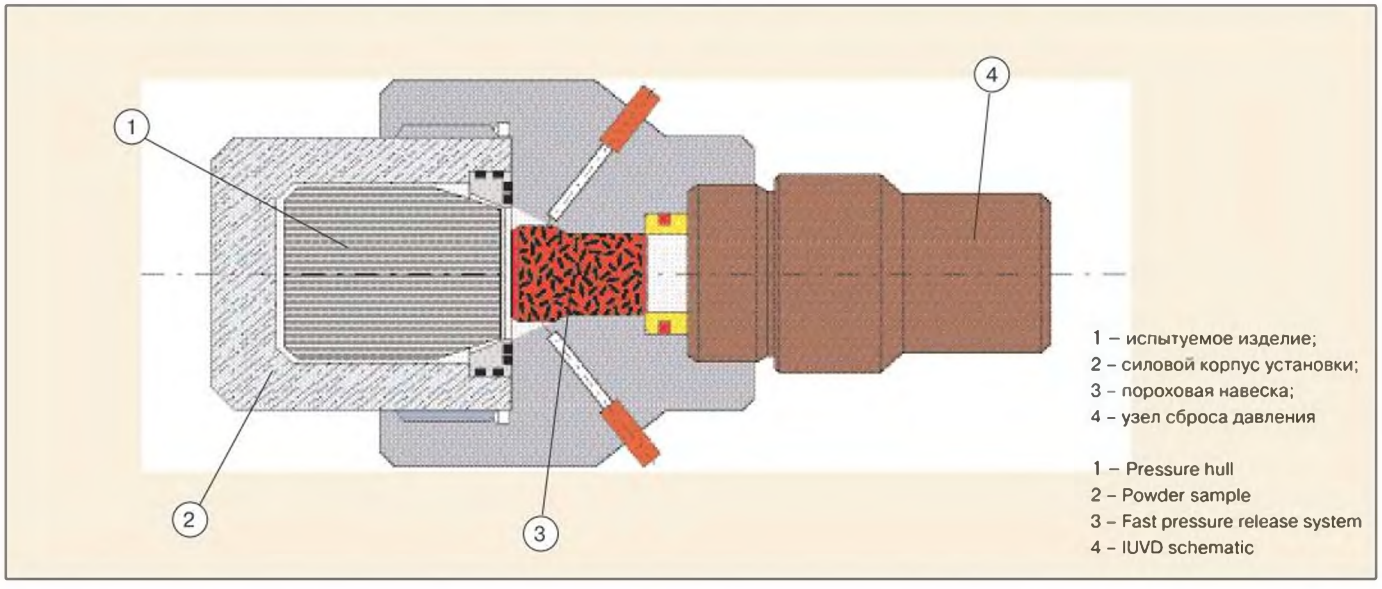
Сопловая часть ИАТ-54
и установленная для продувки модель ПВРД
The IAT-54 nozzle and a ramjet model poised for tests

Имитационная установка высокого давления ИУВД

Предназначена для исследования силового и теплового воздействия пороховых газов метательного заряда на элементы обрабатываемых боеприпасов.

The IUVD high-pressure simulator

The simulator is used in studies of mechanical and thermal impact of powder gas upon various elements of tested munitions.



1 – испытуемое изделие;
2 – силовой корпус установки;
3 – пороховая навеска;
4 – узел сброса давления

1 – Pressure hull
2 – Powder sample
3 – Fast pressure release system
4 – IUVD schematic

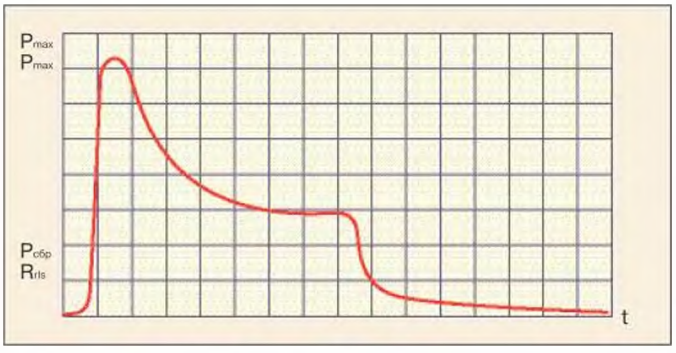
Моделирование процесса выстрела:

- в полости ИУВД воспроизводятся условия выстрела как по химическому составу продуктов сгорания пороха, так и по скоростям нарастания и падения давления;
- идентичность химического состава и температуры

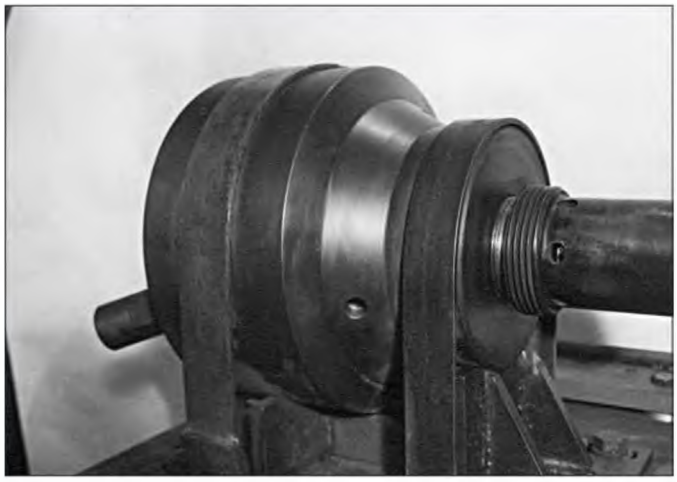
The actual shot process is simulated as follows: the IUVD reproduces the actual shot environment, including the chemical composition of powder gas, temperature, and pressure buildup and drop rates by burning the same powder as used in the actual charge inside the chamber's semi-confined space.

достигается за счет сжигания в полузамкнутом объеме камеры той же марки пороха, как и у метательного заряда;

- соответствие диаграмм изменения давления по времени в ИУВД и в стволе орудия обеспечивается подбором геометрических размеров пороха, степенью заполнения им объема ИУВД и установкой соплового вкладыша необходимого проходного сечения;
- моделирование условий выхода снаряда из ствола орудия достигается за счет использования узла резкого сброса давления.



Характерная кривая Риувд(t)
Riuvd(t) characteristic curve



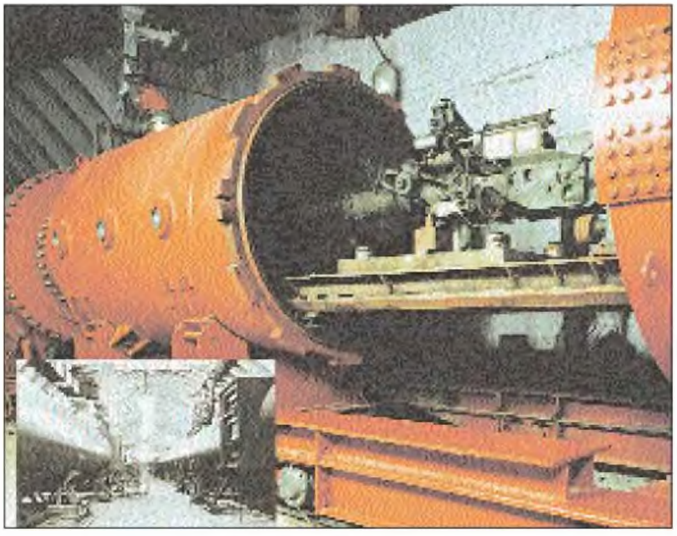
ИКГ на стапеле стенда
Gas concentration measurement device (IKG) poised for bench tests

To bring the experimental pressure buildup and drop rates as close to the actual as possible, the shape of powder bricks, the chamber filling ratio, and the outlet diameter are adjusted. The exit of the projectile from the muzzle is imitated by the fast pressure release system.

Спецстенд аэробронебаллистических испытаний и исследований Т-001

Спецстенд Т-001 исследует высокоскоростное метание, соударение, проникание, взрыв, реактивное движение и другие быстропротекающие процессы при проведении НИР и ОКР оборонного и народнохозяйственного назначения.

Спецстенд может быть использован для отработки взрывных технологий по сварке и разделке металлоконструкций, организации производства на базе этих технологий, исследования и испытаний взрывозащитных, противометеоритных и пуленепробиваемых конструкций и материалов, в качестве стрелкового тира.



The T-001 aerodynamic ballistic armor test bench

The test bench can be used in all military and civilian investigations into high-speed projection, collision, explosion, reactive movement, and other high-speed processes.

The test bench can also be used in testing explosive metal welding and dismounting production techniques, explosive protection, meteorite protection, and bulletproof materials. The use as a firing range is possible.

Тактико-технические характеристики	
Скорость, м/с:	
порохового метания	до 2500
взрывного метания	до 8000
Масса, кг:	
метаемых тел	до 80
подрываемых зарядов	до 4
Длина измерительной трассы, м	до 80
Калибр метательных установок, мм	до 130

Basic Characteristics	
Maximal operating speed, mps:	
powder projection	2,500
explosive projection	8,000
Maximal weight, kg:	
missile	80
explosive charge	4
Maximal measurement length, m	80
Maximal launcher caliber, mm	130

Крешерные приборы

Предназначены для определения максимального давления пороховых газов, возникающего при выстреле в каморе орудия, а также в манометрической бомбе. В качестве чувствительного элемента используются медные крешера различной конфигурации: цилиндрические, конические, сферические.

Состав:

- крешерный прибор, комплект крешеров.

Отличительные особенности:

- единственное средство контроля давления при массовых испытаниях;
- простота эксплуатации;
- не нарушается целостность ствола;
- использование сферического медного шарика с динамической таражной таблицей позволяет измерять «истинное» давление.

Crusher instruments

The instruments measure maximal powder gas pressure in the gun chamber and in the closed explosive bomb. The sensitive elements are cylindrical, conical, or spherical copper crushers.

List of elements:

Crusher instrument, set of crushers.

Features:

- crushers are the only assets suitable for massive pressure tests;
- crushers are easy to operate and maintain;
- crushers do not break the gun barrel;

In the crusher technology, spherical copper ball with a dynamic pressure table allow one to measure the «true» pressure.

Тактико-технические характеристики

Тип прибора	Л4-0,2	Л7-0,2	НЛ16-0,5		Ввинтной		Л44-1,0		Л44-0,5	38/3,91
Диапазон измеряемых давлений, МПа, до	200	390	200	450	340	120	350	100	540	600
Тип медного чувствительного элемента	цилиндр	цилиндр	цил.	кон.	цил.	кон.	цил.	кон.	цилиндр	шарик
Размер чувствительного элемента, мм	3 x 4,5	4 x 6,5	5 x 8,1	6 x 9,8	8 x 13	8 x 13	∅6			

Basic Characteristics

Type	L4-0,2	L7-0,2	NL16-0,5		Vscrew-in		L44-1.0		L44-0,5	38/3,91
Pressure measurement limits, MPa,	200	390	200	450	340	120	350	100	540	600
Copper sensitive element type	cylinder	cylinder	cylinder	cone	cylinder	cone	cylinder	cone	cylinder	ball
Sensitive element size, mm	3 x 4.5	4 x 6.5	5 x 8.1	6 x 9.8	8 x 13	8 x 13	∅6			

Оборудование измерения давления пьезоэлектрическими датчиками ОД 202

Предназначено для измерения с помощью пьезоэлектрических датчиков динамических и квазистатических давлений газов и жидкостей, возникающих при выстреле, в манометрической бомбе, в камерах сгорания двигателей, в топливной аппаратуре и т.д.

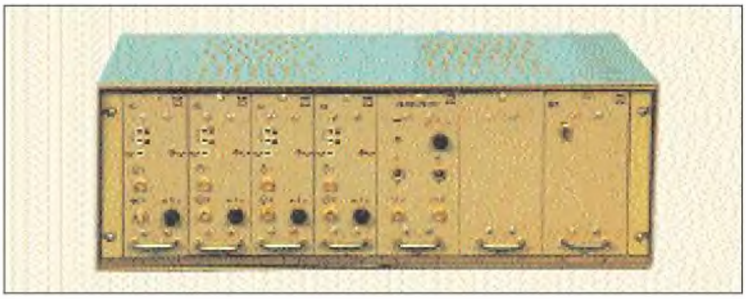
Аппаратура ОД 202 позволяет определять давление газов и жидкостей в функции времени [P(t)], спектр зарегистрированного процесса, производную от давления [dP/dt] в функции времени; интеграл от давления [$\int$P(t)] функции времени; величины давления в характерных точках (например P max, P min), величины среднего значения давления в группе опытов [P ср].

Pressure measurement equipment (OD 202 piezo electric sensors)

The equipment measures dynamic and quasi-static gas and liquid pressures created in gun chambers, in closed explosive bombs, in combustion chambers of engines, inside fuel system devices, etc. The OD 202 measures gas and liquid pressures as time function [R(t)], takes the spectrum of the registered process, pressure derivative [dR/dt] in the time function; pressure integral [$\int$P(t)] in the time function; pressure values in characteristic points (e.g. Rmax, Rmin), and average pressure values over a series of tests [Rav].

List of elements:

The OD 202 pressure recorder, the T-series sensor, computer, software.



Состав:
- аппаратура регистрации давления ОД 202, датчик серии Т, персональный компьютер, программное обеспечение.

Технические характеристики датчиков

Тип датчика	2Т6000	Т2000	Т500	2Т1500	2Т1500Р	2Т1000К	Т200
Диапазон измеряемых давлений, МПа	600	200	50	150	150	100	20
Чувствительность, ПКл/МПа	⩾ 17	⩾ 50	⩾ 100	⩾ 35	⩾ 35	⩾ 30	⩾ 300
Нелинейность, %	⩽ 1	⩽ 1	⩽ 1	⩽ 0,8	⩽ 0,8	⩽ 1	⩽ 1
Масса, г	⩽ 15	⩽ 15	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 24	⩽ 13	⩽ 40

Basic Characteristics

Type	2T6000	T2000	T500	2T1500	2T1500R	2T1000K	T200
Pressure measurement limit, MPa	600	200	50	150	150	100	20
Sensitivity, pCl/MPa	⩾ 17	⩾ 50	⩾ 100	⩾ 35	⩾ 35	⩾ 30	⩾ 300
Nonlinear factor, %	⩽ 1	⩽ 1	⩽ 1	⩽ 0.8	⩽ 0.8	⩽ 1	⩽ 1
Weight, g	⩽ 15	⩽ 15	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 24	⩽ 13	⩽ 40

Технические характеристики аппаратуры ОД 202

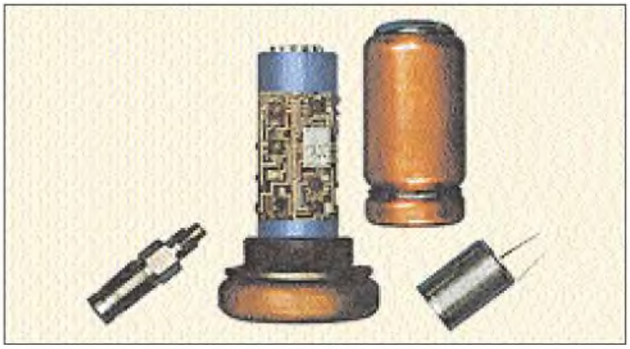
Количество измерительных каналов	4
Диапазон входных сигналов, пКл	± 20000
Максимальная частота входного сигнала, кГц	150
Частота дискретизации аналого-цифрового преобразователя, МГц	2,5–40
Разрядность аналого-цифрового преобразователя, бит	10

Basic Characteristics – OD 202

Number of measurement channels	4
Input signals range, pCl	± 20,000
Maximal input signal frquency, kHz	150
ADC sampling frequency, MHz	2.5–40
ADC capacity, bit	10

Автономный регистратор давления АРД

Предназначен для измерения параметров избыточного давления газов, возникающего при выстреле в каморе орудия, при испытаниях артиллерийских боеприпасов с выводом информации на компьютерную систему. Регистратор позволяет определять давление газа в функции времени P(t), величины давлений в характерных точках (например: P max, P min).



The ARD autonomous pressure recorder

The ARD records excessive pressure parameters of powder gases in the gun chamber and feeds the data to the computer. The recorder provides the pressure vs. time function R(t) and measures pressure values in characteristic points (e.g. Rmax, Rmin).

List of elements:

Pressure sensor, power source, switch, ADC, memory unit.

Состав:
- датчик давления, источник тока, включатель, аналого-цифровой преобразователь, блок памяти.

Отличительные особенности:
- высокая ударная и вибрационная устойчивость;
- миниатюрное исполнение;
- не нарушается целостность ствола.

Features:
high immunity to mechanical impact and vibrations;
compact design;
does not break gun barrel.

Тактико-технические характеристики	
Диапазон измеряемых давлений, МПа	0–600
Порог включения, МПа	не менее 10
Длительность измеряемого процесса, мс	10, 20, 30
Количество точек	1023
Разрядность, бит	10
Погрешность измерения, %	± 2
Срок хранения информации, ч	не менее 12
Масса, кг	0,4
Габариты, мм	∅35 x 65
Вывод информации	на компьютерную систему

Basic Characteristics	
Pressure measurement limits, MPa	0–600
Lower onset threshold, MPa	10
Recording periods, msec	10; 20; 30
Number of recording points	1,023
Capacity, bit	10
Measurement error, %	±2
Minimal data storage time, hrs	12
Weight, kg	0.4
Dimensions, mm	∅35 x 65
Data output format	computer-compatible

Баллистические соленоиды

Устройства блокирующие соленоидные с одной многовитковой обмоткой типа УБС1 предназначены для баллистических испытаний боеприпасов (измерения скорости на начальном участке траектории).

Отличительные особенности:
- простота эксплуатации;
- не требует капитальных затрат при подготовке испытательной площадки.

Ballistic coils

Coil blockers with a single UBS1 multiloop winding are used in ballistic tests of munitions (initial velocity measurement).

Features:
- easy to operate and maintain;
- works on unprepared test pads.

Тактико-технические характеристики	
Типоразмеры выпускаемых соленоидов, мм	500 x 400; 800 x 500; 1300 x 1000; 2000 x 1500
Количество витков в обмотке	250
Провод сопротивлений обмоток, мм	ПЭТВ2 (0,2–0,44)
Разброс сопротивлений обмоток в партии, Ом	не более 10
Диапазон температур эксплуатации, °С	–40 – +40

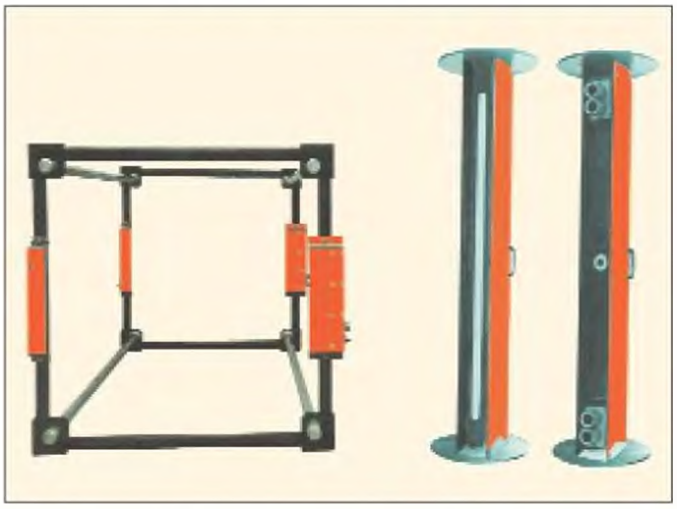
Basic Characteristics	
Standard available coils, mm	500 x 400; 800 x 500; 1300 x 1000; 2000 x 1500
Number of loops in the winding	250
Type and section of wire, mm	PETV2 (0.2 – 0.44)
Maximal resistance spread over a single batch, Ohm	10
Operational temperatures range, °C	–40 – +40

Фотоэлектронные измерители скорости ФЭБ-4СМ, ФЭБ-5, ФЭБ-6, ФЭБ-7

Фотоэлектронные измерители скорости серии ФЭБ позволяют проводить измерения скоростей боеприпасов всех видов и калибров на различных участках траектории, в том числе у преграды, в любе время суток. Различная конструкция измерителей позволяет проводить измере-

The FEB-4SM, FEB-5, FEB-6, FEB-7 photo electronic speed sensors

All-weather day/night FEB-series photo electronic speed sensors measure speeds of all types of munitions on all stages of flight, including the terminal stage. Various designs are provided for open-air tests (including tests on unprepared test pads) and special tests in confined



ния как в закрытых помещениях (тирах), так и на открытых и необорудованных площадках.

Результаты измерений регистрируются баллистическим хронометром «Руш».

Состав:

- блокирующие устройства, блок согласования сигналов, баллистический хронометр «Руш», датчик начала отсчета, комплект соединительных кабелей.

Отличительные особенности:

- возможность измерения скоростей боеприпасов, изготовленных из различных материалов, в том числе неметаллов.

spaces. The data is recorded by the Rusch ballistic chronometer.

List of elements:

Blockers, commutator, ballistic chronometer, start timer, cables.

Features:

Measures speeds of all types of munitions including those made on non-metal materials.

Тактико-технические характеристики

Тип измерителя	ФЭБ-4С	ФЭБ-5	ФЭБ-6	ФЭБ-7
Диапазон измеряемых скоростей, м/с	650–2000	100–2000	50–2200	50–1000
Калибр боеприпасов, мм	более 30	более 30	более 20	5–50
Размеры блокирующей зоны	2 x 2 м	80 угл. град. (Сектор)	45 угл. град. (Сектор)	0,4 x 0,7 м
Число измерительных баз	2	1	1	2
Длина измерительной базы, м	10–20 стацион.	5–20	10–20	2 стацион.
Погрешность измерения, %	0,15	0,15	0,15	0,15

Basic Characteristics

Type	FEB-4S	FEB-5	FEB-6	FEB-7
Speed measurement limits, mps	650–2,000	100–2,000	50–2,200	50–1,000
Caliber of munitions tested, mm	over 30	over 30	over 20	5–50
Blocking area size	2m x 2m	80° angle sector	45° angle sector	0.4m x 0.7m
Number of measurement bases	2	1	1	2
Measurement length, m	10–20 stationary	5–20	10–20	2 stationary
Measurement error, %	0.15	0.15	0.15	0.15

Доплеровский измеритель перемещения ДП 404

Предназначен для определения и анализа параметров движения артиллерийских снарядов в канале ствола во время выстрела. Измеритель ДП 404 позволяет получать информацию о текущих значениях перемещения снаряда, скорости, ускорения и давления на дно снаряда.

The DP 404 Doppler movement sensor

The Doppler sensor records the following parameters of projectile movement inside the barrel during the shot: current speed, current acceleration, current pressure upon the projectile bottom.

Состав:
- радиоблоки, блок питания, тренога, система цифровой регистраци и обработки, персональный компьютер, программное обеспечение, имитаторы доплеровского сигнала.

Отличительные особенности:
- бесконтактный всепогодный метод измерения;
- отсутствие требований по дополнительной подготовке испытуемых боеприпасов;
- отсутствие ограничений по ориентации ствола;
- непрерывный контроль перемещения.

List of elements:
- Radio units, power unit, tripod, digital recording and processing unit, computer, software, Doppler signal imitators.

Features:
- provides non-contact all-weather day/night measurement capability;
- does not require special preparation of tested munitions;
- does not limit direction and elevation of the gun;
- provides continuous monitoring.

Тактико-технические характеристики	
Минимальный калибр при использовании радиоблоков с частотой зондирующего сигнала, мм:	
10,5 ГГц	23
33 ГГц	7,5
Диапазон скоростей движения снарядов, м/с	10–2000
Погрешность определения перемещения, %	не более 0,2
Погрешность определения текущей скорости в диапазоне скоростей 60–2000 м/с, %	0,5
Погрешность определения текущего ускорения в диапазоне скоростей 60–2000 м/с, %	не более 5

Basic Characteristics	
Minimal caliber of tested munitions (mm)/probing frequency (GHz):	
10.5 GHz	23
33 GHz	7.5
Sample speed limits, mps	10–2,000
Maximal measurement error, %	0.2
Current speed measurement error at 60mps to 2,000mps, %	0.5
Maximal current acceleration measurement error at 60mps to 2,000mps, %	5

Доплеровский измеритель перемещения ДП 504

Предназначен для определения и анализа параметров движения артиллерийского ствола, пакета направляющих и других частей военной техники при выстреле.

Состав:
- радиоблок, блок питания, активный отражатель, тренога, система цифровой регистрации и обработки, персональный компьютер, программное обеспечение.

Отличительные особенности:
- бесконтактный всепогодный метод измерений;

The DP 504 Doppler movement sensor

The Doppler sensor records the parameters of the barrel, launcher, and other elements of the combat vehicle.

List of elements:

Radio unit, power unit, active reflector, tripod, digital recording and processing unit, computer, software.

Features:

provides non-contact all-

- отсутствие ограничений по ориентации испытуемого объекта;
- непрерывный контроль перемещения.

weather day/night measurement capability;
does not limit direction and elevation of the object;
provides continuous monitoring.

Тактико-технические характеристики	
Диапазон скоростей движения ствола (детали), м/с	0–100
Диапазон радиальных перемещений ствола (детали) относительно радиоблока, м	3–10
Погрешность определения радиального перемещения, мкм	не более 300
Частота зондирующего сигнала, ГГц	33 ± 1

Basic Characteristics	
Object speed limits, mps	0–100
Radial object-to-radio unit movement limits, m	3–10
Maximal radial movement measurement error, μm	300
Probing frequency, GHz	33±1

Доплеровские полигонные радиолокационные станции ДС 104, ДС 204, ДС 304

Предназначены для определения скоростей снарядов любого типа и мин калибром 5,6 мм и выше.

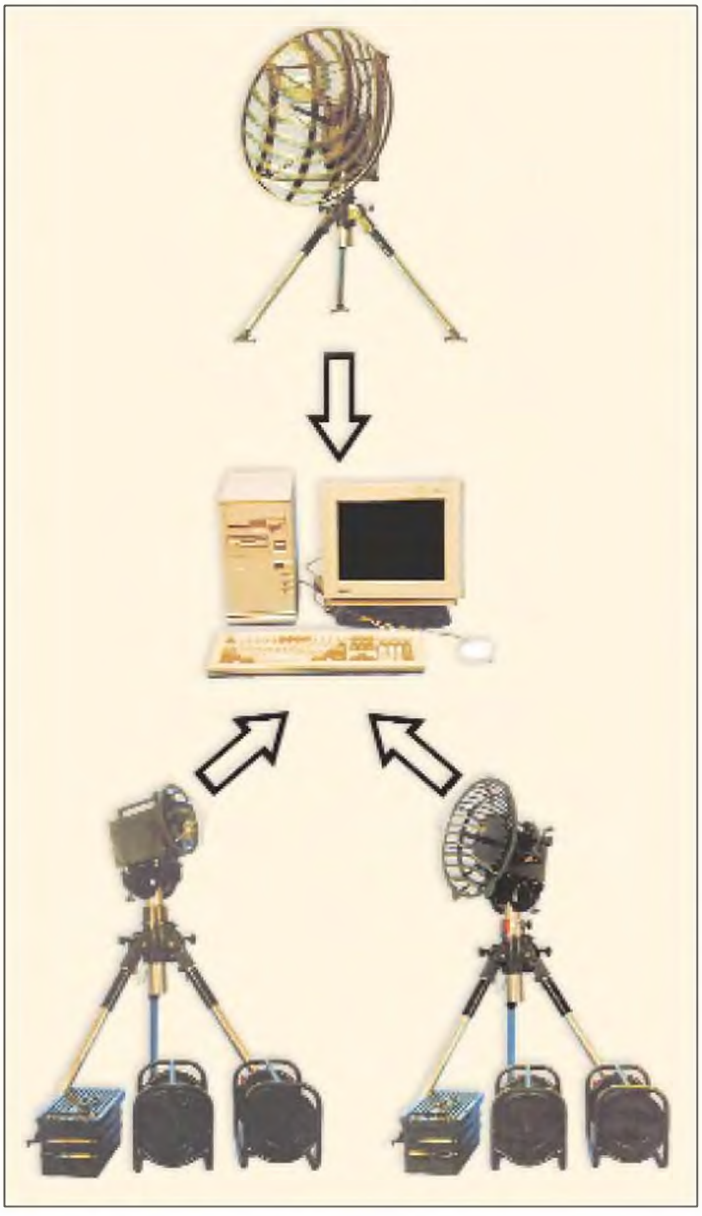
Станции позволяют получать информацию о скорости на любом участке траектории, начальной скорости, средней начальной скорости и срединном отклонении значений начальных скоростей в группе выстрелов, текущих координатах движения снаряда в вертикальной плоскости, скорости и ускорения в функциях времени или дальности, коэффициенте лобового сопротивления, числе Маха и угле наклона вектора скорости к горизонту в функциях времени и дальности.

Состав:

- радиоблоки, блок фотозапуска, блок питания, электропривод и блок управления электроприводом (для станции ДС 304), тренога, система цифровой регистрации и обработки, персональный компьютер, программное обеспечение, имитатор доплеровского сигнала.

Отличительные особенности:

- бесконтактный всепогодный метод измерений;
- отсутствие требований по дополнительной подготовке испытуемых боеприпасов;
- отсутствие ограничений по направлению движения боеприпасов;



The DS 104, DS 204, DS 304 Doppler stationary radars

The radars measure speeds of any type of munitions larger than 5.6mm in caliber. The speed can be measured at any stage of flight.

The radars record the muzzle velocity and calculate the average muzzle velocity and average muzzle velocity spread over a series of shots; record current vertical plane movement parameters; calculates speed and acceleration versus time and distance, records the drag, the Mach number, and the wind horizontal angle, and calculates these versus time and distance.

List of elements:

Radio units, photo launcher, power unit, electric drive and control board for the electric drive (DS 304 only), tripod, digital recording and processing unit, computer, software, Doppler signal imitator.

Features:

provides non-contact all-weather day/night measurement capability;

does not require special preparation of tested munitions;

- непрерывный контроль скорости;
- возможность селекции испытуемых боеприпасов по скорости.

does not limit test shot direction;
provides continuous monitoring;
offers speed classification of tested munitions.

Тактико-технические характеристики

Тип станции	ДС 104	ДС 204	ДС 304
Минимальный калибр, мм	50	5	5
Диапазон скоростей, м/с	50–2000	50–2000	50–2000
Дальность действия, калибр	10000	20000	50000
Погрешность измерения реальной скорости, %	0,1	0,1	0,1
Частота зондирующего сигнала, ГГц	10,5	10,5	10,5
Уровень генерируемой мощности зондирующего сигнала, мВт, не менее	400	400	400

Basic Characteristics

Type	DS 104	DS 204	DS 304
Minimal caliber, mm	50	5	5
Speed measurement limit, mps	50–2,000	50–2,000	50–2,000
Effective range, calibers	10,000	20,000	50,000
Real speed measurement error, %	0.1	0.1	0.1
Probing frequency, GHz	10.5	10.5	10.5
Minimal probing power, mW	400	400	400

Бортовая радиотелеметрическая аппаратура ТМ 76-9, ТМ 32, ТМ 7

Предназначена для измерения параметров функционирования боеприпасов на траектории полета и передачи информации на наземную приемопередающую станцию как стационарного, так и полевого типа (малогабаритный мобильный полевой радиометрический приемник ПТМ9-25). Аппаратура серии ТМ может комплектоваться датчиками и согласующими устройствами к ним для измерения: вибраций, ударных и линейных перегрузок, температуры в различных точках, деформации, пространственной ориентации, угловой скорости вращения, давления и т.д.

Состав:

Для ТМ 76-9: преобразователь аналог-ВИМ, передающее устройство, источники тока, включатели, согласующие устройства.

Для ТМ 32: преобразователь аналог-ВИМ, передающее устройство, коммутатор, стабилизатор напряжения, набор внешних согласующих устройств.

Для ТМ 7: преобразователь аналог-ВИМ, передающее устройство, стабилизатор напряжения, набор внешних согласующих устройств.

Состав приемника ПТМ 9-25:
- приемник АИМ;
- преобразователь;
- формирователь сигналов индикации;
- вторичный источник питания.

The TM 76-9, TM 32, TM 7 onboard telemetry devices

The devices are used in practical munitions tests for in-flight recording and transmission of flight data to a stationary or field-deployable (the PTM9-25 compact radiometric receiver) ground transceiver. TM series devices are compatible with vibrations, impact and linear g-loads, local temperatures, deformations, spatial orientations, angular speeds, pressures etc. sensors and transmatches.

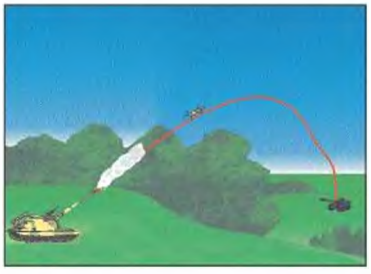
List of elements:

For the TM 76-9: analog-to-pulse-duration modulation converter, transmitter, power sources, switches, transmatches.

For the TM 32: analog-to-pulse-duration modulation converter, transmitter, commutator, voltage stabilizer, external transmatches.

For the TM 7: analog-to-pulse-duration modulation converter, transmitter, voltage stabilizer, external transmatches.

List of elements of the PTM 9-25:
- pulse-amplitude modulation receiver;
- converter;
- indication signal feeder;
- secondary power source.



Тактико-технические характеристики ПТМ 9-25

Чувствительность, мкВ	не хуже 10
Полоса пропускания, МГц	0,9
Диапазон перестройки, МГц	164–168
Габаритные размеры, мм	150 x 190 x 315
Масса, кг	не более 3,0

PTM 9-25 basic characteristics

Minimal sensitivity, μV	10
Transmission band, MHz	0.9
Tuning range, MHz	164–168
Dimensions, mm	150 x 190 x 315
Maximal weight, kg	3.0

Тактико-технические характеристики ТМ			
Тип аппаратуры	ТМ 76-9	ТМ 32	ТМ 7
Количество измерительных каналов	до 7	до 32	до 7
Общая информативность, изм/с	23600	25600	25600
Устойчивость к ударным нагрузкам, д	до 30000	до 8000	до 8000
Габаритные размеры	164 см³	∅50 x 90 мм	∅50 x 70 мм
Масса, кг не более	0,65	0,35	0,30

TM Series basic characteristics			
Type	TM 76-9	TM 32	TM 7
Maximal number of measurement channels	7	32	7
Measurement output, 1/sec	23,600	25,600	25,600
Maximal impact immunity, d	30,000	8,000	8,000
Dimensions	164cm³	∅50x90mm	∅50x70mm
Maximal weight, kg	0.65	0.35	0.30

Цифровая радиорелейная станция «Карат-11»

Предназначена для организации одного радиоствола радиорелейной дуплексной связи в городах, селах и промышленных зонах в условиях прямой видимости со скоростью передачи цифровой информации 2048, 4 x 2048 и 8448 кбит/с.

«Карат-11» используется совместно с серийно выпускаемыми мультиплексорами, обеспечивающими передачу потока G.703 E1, E2. Совместим с портами G.703 цифровых АТС.

Дальность связи до 35 км.

ЦРРС «Карат-11» состоит из приемопередающего блока (ППБ), блока управления и сопряжения (БУС) и опорно-поворотного устройства.

В ППБ размещены антенна, приемопередающие блоки, цифровой синтезатор частот, регенератор и блок питания. Для регионов Крайнего Севера в ППБ может устанавливаться термостат.

The Karat-11 radio relay station

The deployed station ensures a single two-way simultaneous communication channel in urban, rural, and industrial areas at 2,048, 4x2,048, and 8,448 kbit/sec.

The Karat-11 is used together with standard multiplexer switches for the G.703 E1/E2 interface. Compatible with the G.703 ports of digital automatic telephone exchange systems. Ensures communication range up to 35km.

List of elements:

Transceiver, control and interface unit, ring mounting.

The transceiver houses the aerial, the receiving and transmitting units, the digital frequency synthesizer, the regenerative repeater, and the power unit (for Arctic operating conditions, a thermostatic regulator is optional).

БУС состоит из блока питания и индикации состояния ППБ.

Опорно-поворотное устройство позволяет монтировать ПБ на трубу диаметром 60 см.

ППБ устанавливается на крышах зданий или высотных опорах. БУС располагается внизу в отапливаемом помещении. Соединение между этими блоками осуществляется кабелем снижения типа ТПП10х2х0,4. Длина кабеля снижения может достигать 1000 м. В кабеле снижения кроме цифрового потока G.703 передается питание ППБ, а также параметры функционирования ППБ.

В ППБ и БУС предусмотрены устройства защиты от грозовых разрядов.

The control and interface unit includes a power unit and the transceiver indicator.

The ring mounting supports the transceiver on a ∅60-cm pipe.

The transceiver is to be mounted on buildings or on high-rise masts, while the control and interface unit is to be placed on the ground in a heated building. The two units are connected with the TPP10x2x0,4 cable up to 1,000m long. The cable transmits the G.703 data, the transceiver data, and power voltage.

Both the transceiver and the control and interface unit are lightning-protected.

Тактико-технические характеристики

	E1	E2
Диапазон рабочих частот, ГГц	10,7–11,7	
Шаг сетки частот, МГц	5	10
Скорость передачи информации, Мбит/с	2,048	8,448
Вид модуляции	ЧМ	
Мощность СВЧ излучения на выходе передатчика, мВт	80–500	
Формирование рабочих частот	цифровой синтезатор	
Уровень побочных излучений передатчика, мкВт	не более 100	
Стабильность частоты передатчика, не хуже	$\pm 10 \times 10^{-6}$	
Чувствительность приемника, дБВт, не менее:		
при коэффициенте ошибок BER = 1×10^{-6}	–118	–100
при коэффициенте ошибок BER = 1×10^{-3}	–120	–102
Избирательность приемника по соседнему каналу, дБ, не менее	40	30
Избирательность приемника по зеркальному каналу, дБ, не менее	60	
Тип антенны	ФАР	
Коэффициент усиления антенны, дБ	30	
Ширина диаграммы направленности, град.	4	
Тип кабеля снижения от приемопередающего блока (ППБ) до блока управления и сопряжения (БУС)	ТПП10х2	
Длина кабеля снижения от ППБ до БУС, м	не более 1000	
Дальность связи однопролетной РРЛ, км	15	
Стык	G.703 E1	G.703 E2
Электропитание	220 В ± 10%, 50 Гц 48–72 В	
Температурный диапазон ППБ, град. С	–50 – +50	
Потребляемая мощность, Вт	не более 15	
Масса блока ППБ, кг	15	
Масса блока БУС, кг	5	
Габариты ППБ, мм	432х425х130	
Габариты БУС, мм	483х88х240 (евромеханика 19')	

Для дальности до 35 км РРС «Карат-11» комплектуются параболическими антеннами:

коэффициент усиления антенн, дБ	30–41,5
ширина диаграммы направленности, град.	4–1,25
диаметр антенн, м	0,6–1,5

Basic Characteristics

	E1	E2
Bandwidth, GHz	10.7–11.7	
Frequency spacing, MHz	5	10
Bitrate, Mbit/sec	2,048	8,448
Modulation	frequency	
Transmitter output microwave power, mW	80–500	
Carrier frequencies shaped by	digital synthesizer	
Maximal transmitter spurious radiation, μW	100	
Maximal transmitter stability,	$\pm 10 \times 10^{-6}$	
Maximal transmitter sensitivity, dBW		
BER = 1×10^{-6}	–118	–100
BER = 1×10^{-3}	–120	–102
Minimal receiver selectivity (neighboring channel), dB	40	30
Manimal receiver selectivity (second channel), dB,	60	
Aerial	phased-array	
Aerial gain, dB	30	
Direction pattern width, deg.	4	
Cable connecting the transceiver with the control and interface unit	TPP10x2	
Maximal length of the cable connecting the transceiver with the control and interface unit	1,000	
Single span relay communication distance, km	15	
Interface	G.703 E1	G.703 E2
Power	220V ±10%; 50Hz 48–72V	
Transceiver operational temperatures range, °C	–50 to +50	
Maximal consumed power, W	15	
Transceiver weight, kg	15	
Control and interface unit weight, kg	5	
Transceiver dimensions, mm	432x425x130	
Control and interface unit dimensions, mm	483x88x240	

For distances up to 35km, the Karat-11 must use a parabolic-reflector aerial:

aerial gain, dB	30–41.5
direction pattern width, deg.	4–1.25
aerial diameter, m	0.6–1.5

Комплексные баллистические исследования порохов

Для проведения испытаний порохов, зарядов и выстрелов на модельных установках и в артиллерийских системах калибром до 155 мм разработаны специальные установки. Они позволяют определять параметры горения порохов, времена задержки их воспламенения, баллистические характеристики выстрелов без стрельбы и проводить комплексные исследования процессов горения.

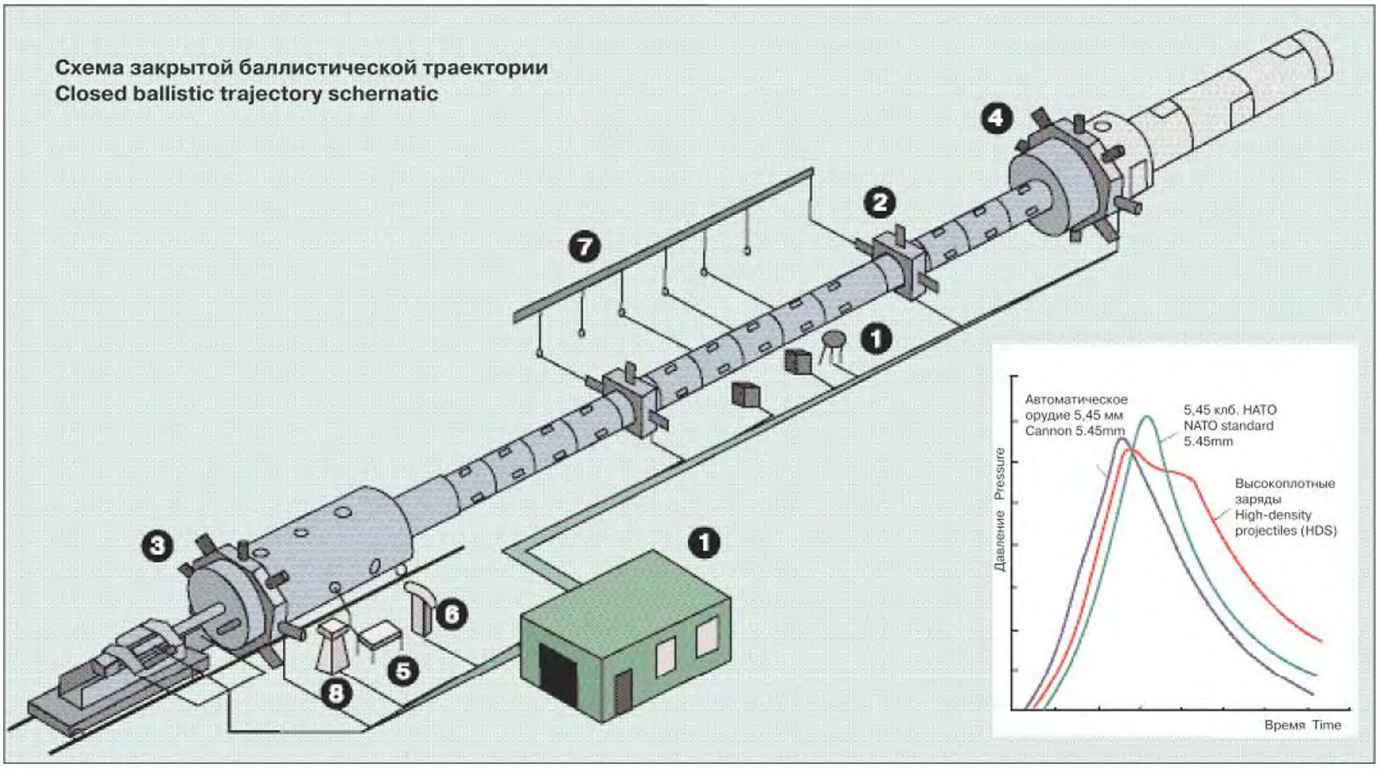
Специальное оборудование и системы установки:
- манометрические установки различной конструкции;
- датчики давления с системой их тарировки;
- закрытая баллистическая трасса с оборудованием;
- методическое и программное обеспечение;
- комплект электронного и оптического оборудования.

Comprehensive ballistic powder tests

Operational and future powders, charges, and rounds up to 155mm in caliber are tested on special equipment to determine the burning parameters of the powders, ignition delay times, rounds' ballistic characteristics without live firing within comprehensive burning test programs.

The equipment includes the following systems:
- Manometer systems
- Pressure sensors and a calibration system;
- Enclosed ballistic range with monitoring systems;
- Manuals and software;
- Electronics and optics

Схема закрытой баллистической траектории
Closed ballistic trajectory schernatic



1 – фоторекордер;
2 – комплекс кинематических размеров;
3 – голографическое устройство;
4 – блок визуализации «Снаряд/цель»;
5 – анализатор газов;
6 – радиометр;
7 – система регистрации цели;
8 – система контроля и обработки данных

1 – Photo recorder;
2 – Cinematic dimension system;
3 – Holograph;
4 – Projectile/target visualization unit;
5 – Gas analyzer;
6 – Radiation meter;
7 – Target registration system;
8 – Data processing unit

Тактико-технические характеристики	
Уровень давления в стволе, бар	6000
Скорость снаряда, м/с	до 2000+0,1%
Точность кинематических параметров, мм	0,3–0,5
Точность	до 0,01
Качественная оценка воздействия снаряда на цель	выполняется
Качественная оценка усилия и дымности	выполняется
Определение сочетаний газов до 6 компонентов одновременно	выполняется
Система обработки данных	на базе PC AT/XT

Basic Characteristics	
In-barrel pressure, bar	6,000
Maximal projectile velocity, mps	up to 2,000+0,1%
Cinematic parameters accuracy limit, mm	0.3–0.5
Accuracy limit	up to 0.01
Qualitative assessment of projectile impact upon target	yes
Qualitative assessment of force and smoke intensity	yes
Gas determination	up to 6 components
Data processing hardware	PC AT/XT

2 ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ

MUNITIONS TESTING FACILITIES

Мобильный унифицированный траекторный измерительный комплекс УТКМ

(ОАО «НПИЦ «Арминт»)

Проведение испытаний средств поражения и их носителей требует современного информационно-измерительного и научно-исследовательского обеспечения. ОАО «НПИЦ «Арминт» разработаны соответствующие измерительные приборы, комплексы и телеметрическая аппаратура.

УТКМ предназначен для определения параметров траектории движения объекта испытания (ракеты, снаряда, самолета) и регистрации изображения воздействия объекта на цель.

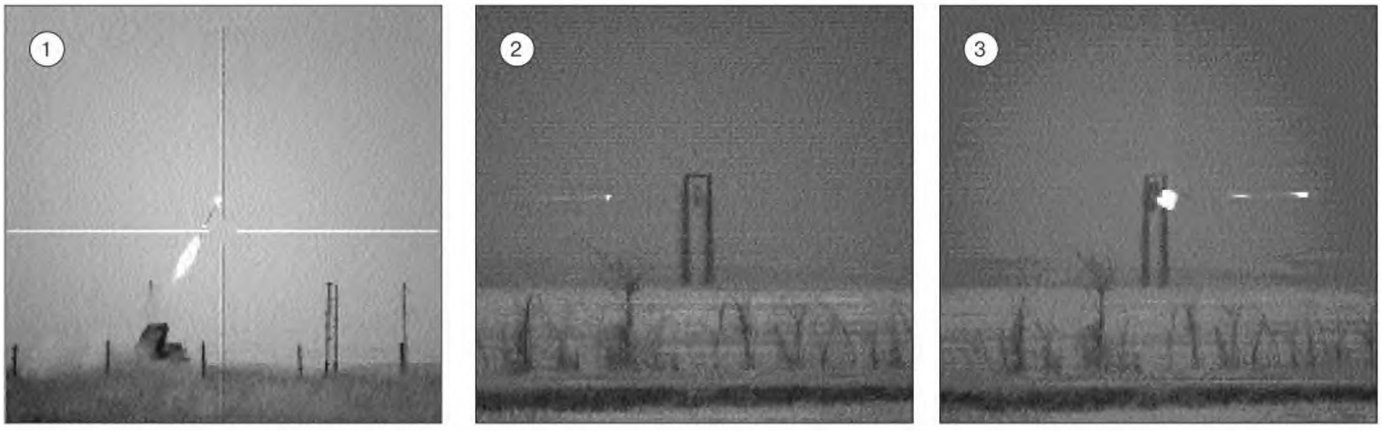
The UTKM mobile unified trajectory test facility

(NPIC Armint JSC)

Modern munitions and carriers require extensive research and test programs, to which one important precondition is a precise and reliable test instruments, facilities, and telemetry equipment.

The UTKM facility is used for trajectory tests of missiles, projectiles, or aircraft. It also records the effect of the tested object on the target.

The UTKM is a mobile system capable of self-sustainer operation in any climatic conditions. The system can operate on unprepared test pads within the limits of



1 – пуск; 2 – подлет к цели; 3 – поражение цели

1 – Launch; 2 – Approaching the target; 3 – Hitting the target

Эксплуатационные свойства:

- автономность;
- мобильность;
- способность работать в любых климатических условиях;
- измерение координат и получение траекторий ракет различных классов на необорудованном временном полигоне ограниченного пространства: длина – до 6000 м, ширина – до 1000 м, высота – от 1 м до 1000 м.

6,000m in length, 1,000m in width, and 1m to 1,000m in altitude.

Precision characteristics:

- the maximal root-mean-square in-flight missile positioning error is 0.6m at a distance of up to 5,000m at the sounding frequency no lower than 15Hz;
- at the boosting stage (the first 50m of flight), the maximal

Информационные свойства:

- среднеквадратическая погрешность определения координат на всем протяжении трассы не более 0,6 м на дальности до 5 км с темпом измерения не ниже 15 Гц;
- регистрация изображений и измерение координат изделий на начальном участке траектории до 50 м от старта с темпом 500 Гц и со среднеквадратической погрешностью измерения координат не более 0,3 м;
- регистрация изображений и измерение координат атакующей ракеты на конечном участке у мишени с расстояния 200 м с темпом 500 Гц и среднеквадратической погрешностью измерения координат не более 0,3 м;
- оценка промаха по воздушной мишени со среднеквадратической погрешностью не более 0,1 м.

Показатели оперативности:

- подготовка комплекса к испытаниям, в т.ч. геодезическая привязка – не более 3-х суток;
- развертывание комплекса на полигоне – не более 3-х часов;
- сбор, экспресс-обработка и анализ результатов обработки измерительной информации – в процессе пуска и немедленно после него;
- сбор и обработка полных объемов измерительной информации – в течение одного часа по окончании пусков.

Состав комплекса:

• основные средства:

- измерительные модули на базе унифицированных цифровых теодолитов УТ-1, УТ-2, УТ-3 с устройствами регистрации информации УРИ;
- унифицированный высокоскоростной регистрирующий модуль УРМ;
- система обработки информации СОИ;
- центральный пункт управления ЦПУ;

• средства обеспечения:

root-mean-square in-flight missile positioning error is 0.3m at the sounding frequency up to 500Hz;
- at the terminal stage (the last 200m of flight), the maximal root-mean-square in-flight missile positioning error is 0.3m at the sounding frequency up to 500Hz;
- the target miss maximal root-mean-square error is 0.1m (applies to aerial targets).

Timing characteristics:

- the test pad preparation time, including the geodetic connection is no longer than three days;
- the field deployment time is no longer than three hours;
- the system collates, processes and analyzes test data (express mode) online with immediate release;
- the full analysis of the day's test program is available within an hour after the program end.

The system includes:

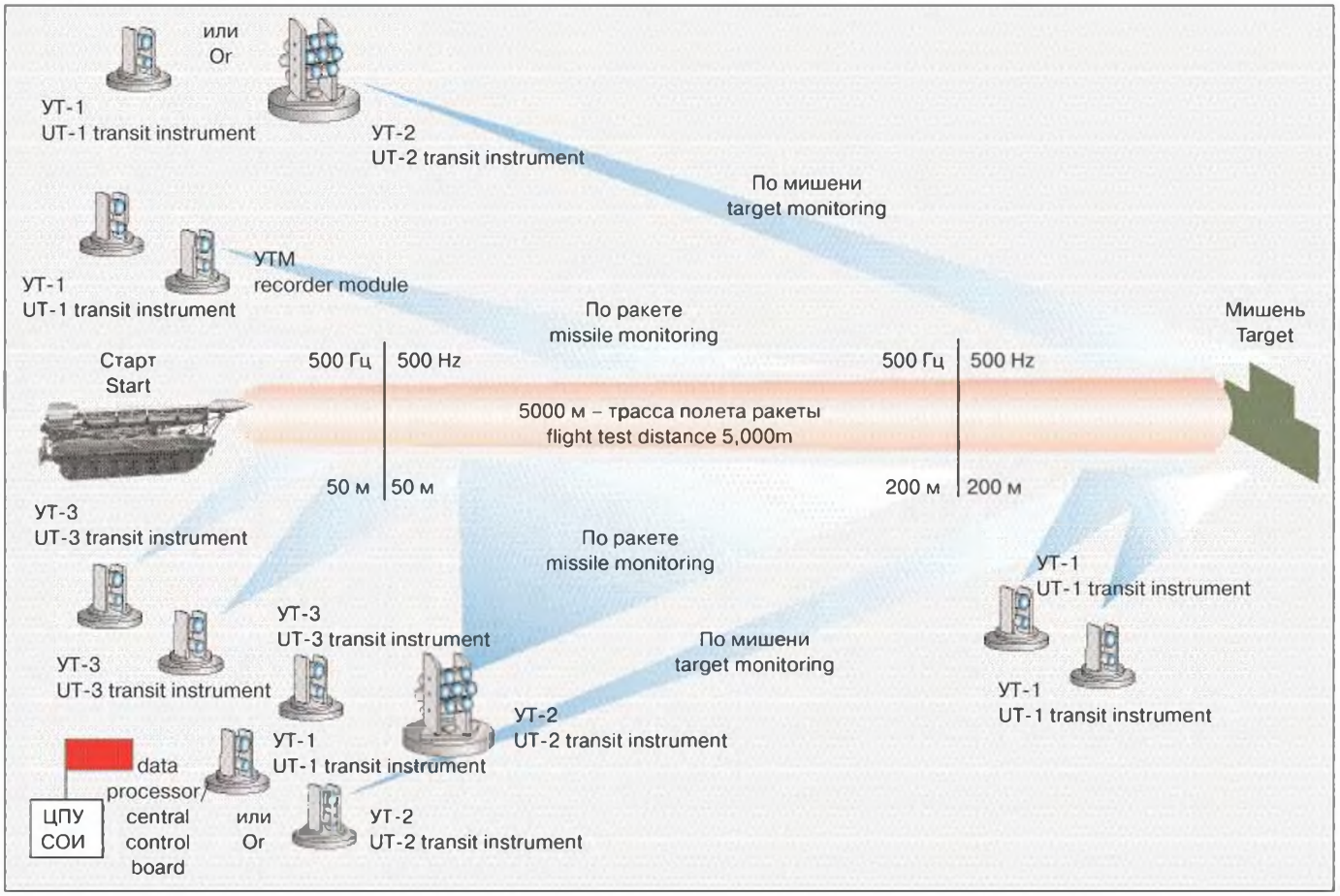
• core assets:

- unified digital transit instrument-based (UT-1, UT-2, UT-3) measurement modules with data recorders;
- unified high-speed recorder module;
- data processor;
- central control board;

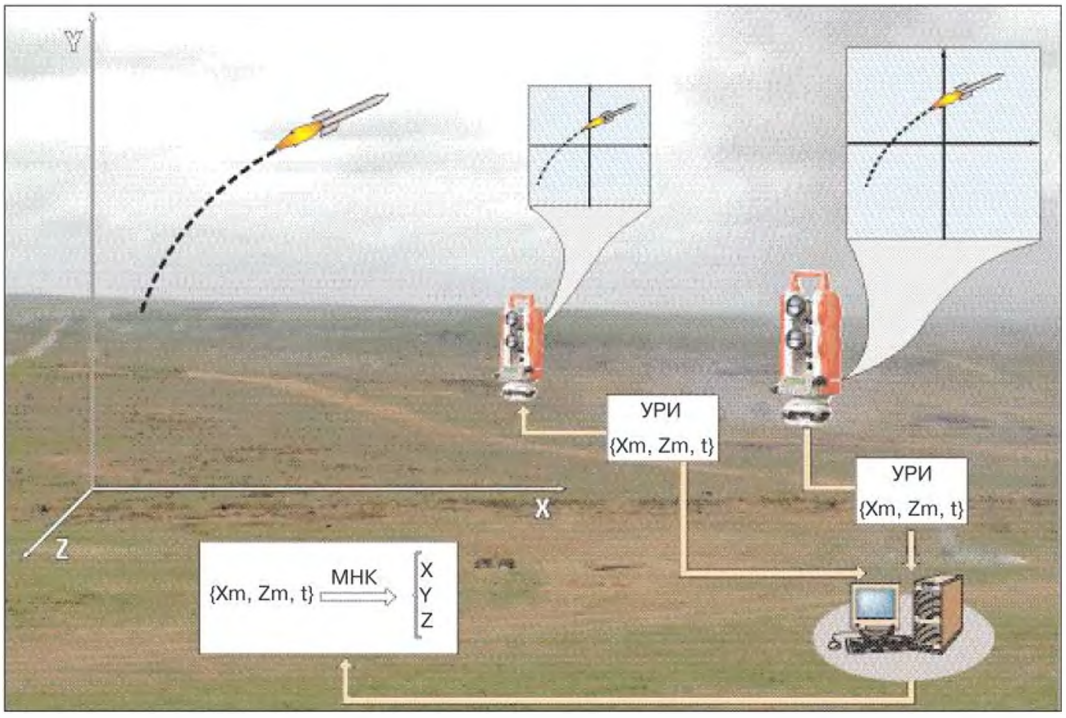
• support assets:

- geodetic equipment;
- information support and operational communications systems;
- power supply system;
- transport means.

Размещение средств УТКМ на полигоне
UTKM field deployment



- средства геодезического обеспечения;
- средства информационной и оперативно-командной связи;
- средства энергоснабжения;
- транспортные средства.



Работа основных средств УТКМ на полигоне
Typical UTKM operation pattern

Основные технические характеристики унифицированных цифровых теодолитов и регистрирующего модуля

	Узкоугольный цифровой теодолит УТ-1	Широкоугольный цифровой теодолит УТ-2	Скоростной телевизионный теодолит УТ-3	Высокоскоростной регистрирующий модуль УРМ
Угол поля зрения, угл. град.	2,5x2,5	10x10 (на 1 из 7 объективов)	2,9x2,4	1,7x1,7
Спектральный диапазон, мкм	0,4–0,9	0,4–0,8	0,4–0,9	0,7–0,11 (1,5–2,3)
Предельная пороговая чувствительность, зв. величины	6	6	3	5
Частота и формат информационных кадров	25 Гц 1024x1024 50 Гц 1024x512 100 Гц 512x512	25 Гц 1024x1024 15 Гц 2048x2048 10 Гц 2048x2048	50000 Гц/1280x10 10000 Гц/1280x50 5000 Гц/1280x100 2000 Гц/1280x256 1000 Гц/1280x512 500 Гц/1280x1024	10000–100000 Гц 4x4
Угловой размер элемента изображения (пикселя), угл. сек.	8,8	16,7	8,4	25,5 угл. мин.
Динамический диапазон	10000	20000	10000	10000
Время непрерывной записи, не менее, мин.	100	45	8с–32с	5
Погрешность временной привязки информации, мкс	10	10	10	10
Среднеквадратическая погрешность координатных измерений, угл. сек.	15	20	15	–

Basic Characteristics

	UT-1 narrow-angle digital transit instrument	UT-2 wide-angle digital transit instrument	UT-3 high-speed digital transit instrument	URM high-speed recorder module
Field of view, angular degrees	2.5x2.5	10x10 (each of seven)	2.9x2.4	1.7x1.7
Spectral band, μm	0.4–0.9	0.4–0.8	0.4–0.9	0.7–0.11 (1.5–2.3)
Quieting sensitivity, sound units	6	6	3	5
Frame frequency and format	25Hz/1,024x1,024 50Hz/1,024x512 100Hz/512x512	25Hz/1,024x1,024 15Hz/2,048x2,048 10Hz/2,048x2,048	50,000Hz/1,280x10 10,000Hz/1,280x50 5,000Hz/1,280x100 2,000Hz/1,280x256 1,000Hz/1,280x512 500Hz/1,280x1,024	10,000Hz to 100,000Hz 4x4
Pixel size, angular seconds	8.8	16.7	8.4	25.5 angular minutes
Amplitude range	10,000	20,000	10,000	10,000
Minimal continuous recording time, min.	100	45	8sec to 32sec	5
Data timing error, μ sec	10	10	10	10
Positioning root-mean-square error, angular seconds	15	20	15	–

Унифицированная малогабаритная станция перезаписи телеметрической информации УМСП ТМИ

Назначение:

Регистрация телеметрической информации современных телеметрических систем на бытовой видеомагнитофон с магнитной лентой формата VHS-S.

Основные характеристики:

- информативность регистрации ТМИ – до 4 Мбит/сек;
- продолжительность регистрации – до 3 часов на кассете Е-180;
- вероятность искажения слова при воспроизведении $\leqslant 10^{-7}$;
- максимальное время поиска – 6 минут.

Состав станции:

- устройство сопряжения УС с телеметрическими системами различных типов;
- устройство регистрации информации УРИ;
- автоматизированное рабочее место АРМ оператора на базе ПЭВМ.

Методы достижения новых качественных свойств

Высокая информативность обеспечивается за счет использования позиционно-уровневого представления записываемой информации. При использовании магнитной ленты VHS-S отношение сигнал/шум не меньше 30 db, что дает большие потенциальные возможности в обеспечении информативности. Это позволило в ограниченной частотной полосе записывать и достоверно воспроизводить цифровой поток данных со скоростью до 4 Мбит/с.

Обеспечение заданной достоверности достигается помехоустойчивым кодированием. Разработан алгоритм кодирования с минимальным объемом вычислений, который позволяет распараллелить вычислительный процесс и обеспечить требуемое быстродействие.

Отличительная особенность станции состоит также в том, что записываемая информация вне зависимости от источника ее формирования представлена цифровым потоком данных байтовой структуры. Это позволило применить современную элементную базу и основные преобразования информации осуществлять алгоритмически в типовых ПЛИС.

Политика ОАО «НПИЦ «Арминт» в области качества ориентирована на постоянное повышение качества и конкурентоспособности информационно-измерительного обеспечения полигонных испытаний и применения ВВТ.

Вся создаваемая Центром продукция и предлагаемые решения имеют сертификат соответствия качества требованиям ГОСТ РВ 15.002-2003 и ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

The UMSP TMI unified compact telemetry re-recording station

Purpose:

Recording of the telemetry data provided by modern telemetry equipment on a standard VHS-S video recorder.

Basic characteristics:

- data flow – up to 4Mbit/sec;
- recording time – up to 3 hours (an E-180 cassette is required);
- word error probability $\leqslant 10^{-7}$;
- maximal search time, min – 6.

Внешний вид станции УМСП ТМИ
UMSP TMI

Elements:

- adapter compatible with various telemetry facilities;
- recorder;
- operator's workstation.

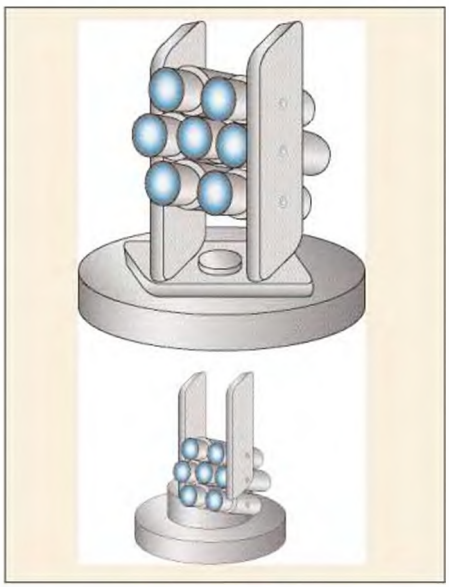
Advantages:

High recording capabilities are ensured due to spatially patterned information recording technique. The signal-to-noise ration in VHS-S tapes is no less than 30db, which gives much room for higher information capacity, due to which the system records and reliably replays digital data at speeds up to 4Mbit/sec.

Accuracy is ensured by interference-immune encoding. The encoding algorithm involves minimal calculation and has a multithreading capability.

Irrespectively of the source, the recorded data is represented as a bite-structured digital thread, which enables the use of modern chips and standard algorithms.

NPITs Armint's quality management policies, products, and solutions are certified GOST RV 15.002-2003 and GOST R ISO 9001-2001.



Широкоугольный цифровой теодолит УТ-2. Цифровое оптическое устройство с углом обзора (10x10) угл. град. в количестве 7 шт.

Cell clustering of optical devices in the UT-2. A cluster of seven digital optical devices with the field of view of (10x10) angular degrees each

АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ

AERIAL ORDNANCE

1 **Управляемые авиационные ракеты**

Guided air missiles

2 **Противотанковые ракетные комплексы**

Antitank missile systems

3 **Вертолетные зенитные ракетные комплексы**

Helicopter-based air-to-air missiles

4 **Корректируемые авиационные бомбы**

Guided aerial bombs

5 **Неуправляемые авиационные средства поражения**

Unguided aerial ordnance

6 **Патроны к автоматическим малокалиберным авиапушкам**

Aircraft cannon ordnance

1 УПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТЫ

GUIDED AIR MISSILES

Авиационные средства поражения включают авиационные ракеты, корректируемые авиационные бомбы, бомбовые кассеты и связки, боеприпасы авиационного артиллерийского вооружения, зажигательные баки, выливные приборы, авиационные мины и торпеды.

По боевому назначению авиационные ракеты делятся на классы «воздух-поверхность» и «воздух-воздух», по возможности изменения траектории – на управляемые и неуправляемые. Авиационные ракеты класса «воздух-поверхность» подразделяются на стратегические, оперативно-тактические, а класса «воздух-воздух» – на ракеты малой, средней и большой дальности.

К бомбардировочным средствам поражения относятся авиационные бомбы основного и вспомогательного назначения, бомбовые кассеты, зажигательные баки, контейнеры и бомбовые связки.

Aerial ordnance includes air-launched rockets and missiles, guided aerial bombs, bomb clusters and bomb racks, onboard cannon ammunition, incendiary containers, spray tanks, and air-launched mines and torpedoes.

By the purpose, air-launched rockets and missiles are classified into air-to-surface and air-to-air ones. The former are also classified into strategic, theater-level, and tactical, while the latter are classified into short-, medium-, and long-range ones.

Another important group of aerial ordnance includes aerial bombs, bomb clusters and bomb racks, and incendiary containers.

Ракеты класса «воздух – воздух»

Air-to-air missiles

Авиационные управляемые ракеты (УР) представляют собой управляемое оружие для поражения воздушных и наземных (надводных) целей, оснащенное системами наведения, использующее для доставки боеприпаса к цели реактивный двигатель и способное маневрировать за счет подъемной силы крыльев и корпуса при управлении аэродинамическими поверхностями, газовыми рулями или поворотными соплами.

Авиационные управляемые ракеты класса «воздух – воздух» предназначены для поражения воздушных целей. По типажу они подразделяются на ракеты малой дальности и ближнего боя (масса до 100 кг, дальность пуска до 15–20 км), средней дальности (масса 150–300 кг, дальность пуска 25–100 км) и большой дальности (масса до 500 кг, дальность пуска 100–300 км).

В современных управляемых ракетах класса «воздух – воздух» используются три системы наведения: комбинированная (командно-инерциальная и активная радиолокационная), полуактивная радиолокационная и пассивная инфракрасная. Все без исключения УР наводятся на цель по методу пропорционального сближения, современные ракеты всеракурсные, в том числе с инфракрасными головками самонаведения (ИК ГСН). Комплектуются они осколочно-фугасными и стержневыми боевыми частями (БЧ) массой от 3 до 60 кг. Подрыв боевой части осуществляется неконтактными (радиолокационными, инфракрасными, лазерными) и контактными взрывателями.

Основным разработчиком УР класса «воздух – воздух» в нашей стране является Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел».

An air-launched missile is a guided weapon used against aerial and/or surface targets, which uses rocket engine as means of delivery and is controlled in flight by aerodynamic rudders, jet vanes, or a thrust vectoring system.

Air-to-air missiles are used against aerial targets and classified into short- (weight under 100kg, effective range 15km to 20km), medium- (weight 150kg to 300kg, effective range 25km to 100km), and long-range (weight up to 500kg, effective range 100km to 300km) ones.

Modern air-to-air missiles (leading Russian designer Vympel) have either semi-active radar or active infrared or combined (inertial plus active radar) guidance systems. All such missiles use the proportional-approach guidance method and all (including those carrying infrared homers) have an all-round hit capability. Most warheads are high-explosive/fragmentation or rod penetrator, their weights ranging from 3kg to 60kg. Warheads are detonated by impact and/or proximity (radar, infrared, or laser) fuses.

Ракета большой дальности стрельбы Р-33Э

Предназначена для поражения как одиночных, так и групповых маневрирующих и неманеврирующих целей (самолетов, вертолетов, крылатых ракет и других) при круговой зоне атаки, в простых и сложных метеоусловиях, при наличии естественных и организованных помех, при оборонительном маневре цели и при атаке на фоне земной поверхности. Применяется в системе вооружения самолета-перехватчика МиГ-31.

The R-33E long-range air-to-air missile

The missile is used against moving or hovering aerial targets or groups of targets (fixed-wing aircraft, rotary-wing aircraft, cruise missiles etc.), has an all-round and an all-weather day/night capability, is immune to counter-

Ракета Р-33Э выполнена по нормальной аэродинамической схеме (рули расположены за крыльями) с Х-образным и симметричным расположением крыльев и рулей. Состоит из четырех отсеков, соединенных между собой с помощью силовых стягивающих хомутов.

measures and finds the target against land background. The missile is fired from the MiG-31 (Foxhound) interceptor fighter.

The R-33E has a normal layout, with rudders aft of the X-shaped wings and consists of four compartments bolted together.

Тактико-технические характеристики

Высота боевого применения, км	от 0,05 до 28
Дальность пуска при атаке, км:	
в переднюю полусферу (максимальная)	до 120
в заднюю полусферу (минимальная)	2,5
Максимальная перегрузка цели, ед.	4
Масса, кг:	
ракеты	490
БЧ	47
Размеры ракеты, м:	
длина	4,15
диаметр	0,38
размах:	
по крыльям	0,9
по рулям	1,16

Basic Characteristics

Altitude limits, km	0.05 to 28
Effective range on attack, km:	
front hemisphere (maximal)	120
rear hemisphere (minimal)	2.5
Maximal target g-load	4
Weight, kg:	
missile	490
warhead	47
Dimensions, m	
length	4.15
diameter	0.38
wing span	0.9
rudder span	1.16

Ракета средней дальности стрельбы Р-23 (варианты: Р-23Т, Р-23Р)

Предназначена для поражения маневрирующих и неманеврирующих воздушных целей на встречно-пересекающихся курсах и в задней полусфере в любое время суток, в простых и сложных метеоусловиях и на фоне Земли.

Применяется в системе вооружения фронтовых истребителей МиГ-23 и МиГ-23М.

The R-23 medium-range air-to-air missile (versions: R-23T, R-23R)

The missile is used against moving or hovering aerial targets or groups of targets in face-to-face engagements, has an all-weather day/night capability, is immune to countermeasures and finds the target against land background. The missile is fired from the MiG-23/MiG-23M (Flogger) fighters.

Тактико-технические характеристики

	Р-23Т	Р-23Р
Высота боевого применения, км	от 0,04 до 25	
Дальность пуска, км:		
максимальная при атаке в переднюю полусферу	до 25	до 35
минимальная при атаке в заднюю полусферу	2	
Максимальная перегрузка цели, ед.	3–5	
Масса, кг:		
ракеты	215	222
БЧ	25	
Размеры ракеты, м:		
длина	4,16	4,46
диаметр	0,2	
размах:		
по крыльям	1	
по рулям	0,645	

Basic Characteristics

	R-23T	R-23R
Altitude limits, km	0.04–25	
Effective range on attack, km:		
maximal, front hemisphere	25	35
minimal, rear hemisphere	2	
Maximal target g-load	3–5	
Weight, kg:		
missile	215	222
warhead	25	
Dimensions, m		
length	4.16	4.46
diameter	0.2	
wing span	1	
rudder span	0.645	

Ракета средней дальности стрельбы Р-24 (варианты: Р-24Т, Р-24Р)

Предназначена для поражения одиночных и групповых маневрирующих и неманеврирующих воздушных целей при круговой зоне атаки в любое время суток, в простых и сложных метеоусловиях и на фоне Земли.

Применяется в системе вооружения фронтовых истребителей и истребителей-перехватчиков МиГ-23, МиГ-23М, МиГ-23МЛ, МиГ-23П.

The R-24 medium-range air-to-air missile (versions: R-24T, R-24R)

The missile is used against moving or hovering aerial targets or groups of targets, has an all-round and an all-weather day/night capability, is immune to countermeasures and finds the target against land background. The missile is fired from the MiG-23/MiG-23M/MiG-23ML/MiG-23P (Flogger) fighters.

Тактико-технические характеристики

	Р-24Т	Р-24Р
Высота боевого применения, км	от 0,04 до 25	
Дальность пуска, км:		
максимальная при атаке в переднюю полусферу	до 35	до 50
минимальная при атаке в заднюю полусферу	0,5	
Максимальная перегрузка цели, ед.	5–8	
Масса, кг:		
ракеты	235	243
БЧ	35	
Размеры ракеты, м:		
длина	4,194	4,487
диаметр	0,2	
размах:		
по крыльям	1	
по рулям	0,643	

Basic Characteristics

	R-24T	R-24R
Altitude limits, km	0.04–25	
Effective range on attack, km:		
maximal, front hemisphere	35	50
minimal, rear hemisphere	0.5	
Maximal target g-load	5–8	
Weight, kg:		
missile	235	243
warhead	35	
Dimensions, m		
length	4.194	4.487
diameter	0.2	
wing span	1	
rudder span	0.643	

Ракета средней дальности стрельбы Р-27 (варианты: Р-27Т, Р-27ЭТ, Р-27Р, Р-27ЭР)

Предназначена для поражения как одиночных, так и групповых маневрирующих и неманеврирующих воздушных целей (пилотируемых и беспилотных самолетов, крылатых ракет) в дальнем и ближнем воздушном бою при круговой зоне атаки, в простых и сложных

The R-27 medium-range air-to-air missile (versions: R-27T, R-27ET, R-27R, R-27ER)

The missile is used against moving or hovering aerial targets or groups of targets (fixed-wing aircraft, rotary-wing aircraft, cruise missiles

метеоусловиях, при атаке на фоне земной и морской поверхностей.

Применяется в системе вооружения самолетов-истребителей Су-27, Су-30, Су-30МК, Су-32, Су-33, Су-35; МиГ-29С, (М, К).

etc.), has an all-round and an all-weather day/night capability, is immune to countermeasures and finds the target against land and sea background. The missile is fired from the Su-27/Su-30/Su-30MK/Su-32/Su-33/Su-35 (Flanker) and MiG-29S/M/K (Fulcrum) fighters.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,02 до 27
Дальность пуска, км:	
максимальная при атаке в переднюю полусферу	72 (Р-27Т); 120 (Р-27ЭТ); 80 (Р-27Р); 130 (Р-27ЭР)
минимальная при атаке в заднюю полусферу	0,5
Максимальная перегрузка цели, ед.	8
Масса, кг:	
ракеты	245,5 (Р-27Т); 343 (Р-27ЭТ); 253 (Р-27Р); 350 (Р-27ЭР)
БЧ	39
Размеры ракеты, м:	
длина	3,7 (Р-27Т); 4,5 (Р-27ЭТ); 4 (Р-27Р); 4,7 (Р-27ЭР)
диаметр	0,23; 0,26 (по увеличенному двигателю)
размах:	
по крыльям	0,77 (Р-27Т, Р-27Р); 0,8 (Р-27ЭТ, Р-27ЭР)
по рулям	0,972

Basic Characteristics	
Altitude limits, km	0.02–27
Effective range on attack, km:	
maximal, front hemisphere	72 (R-27T); 120 (R-27ET); 80 (R-27R); 130 (R-27ER)
minimal, rear hemisphere	0.5
Maximal target g-load	8
Weight, kg:	
missile	245.5 (R-27T); 343 (R-27ET); 253 (R-27R); 350 (R-27ER)
warhead	39
Dimensions, m	
length	3.7 (R-27T); 4.5 (R-27ET); 4 (R-27R); 4.7 (R-27ET)
body diameter	0.23
engine diameter	0.26
wing span	0.77 (R-27T. R-27R); 0.8 (R-27ET. R-27ER)
rudder span	0.972

Ракета средней дальности стрельбы Р-40Д1 (варианты: Р-40РД1, Р-40ТД1)

Предназначена для поражения как одиночных, так и летящих в группе, маневрирующих и неманеврирующих воздушных целей (самолетов, беспилотных летательных аппаратов) в простых и сложных метеоусловиях, при наличии естественных и организованных помех, на фоне земной и водной поверхностей.

Применяется в системе вооружения истребителей-перехватчиков МиГ-25ПД, МиГ-31.

The R-40D1 medium-range air-to-air missile (versions: R-40RD1, R-40TD1)

The missile is used against moving or hovering aerial targets or groups of targets (fixed-wing aircraft unmanned aerial vehicles etc.), has an all-weather day/night capability, is immune to countermeasures and finds the target against land and sea background. The missile is fired from the MiG-25PD/MiG-31 (Foxhound) fighters.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,05 до 30
Дальность пуска, км:	
в заднюю полусферу	18
в переднюю полусферу	до 50 (Р-40ТД1); до 60 (Р-40РД1)
Максимальная перегрузка цели, ед.	8
Масса, кг:	
ракеты	471 (Р-40РД1); 472 (Р-40ТД1);
БЧ	55
Размеры ракеты, м:	
длина	5,875 (Р-40РД1); 5,681 (Р-40ТД1);
диаметр	0,3
размах:	
по крыльям	1,45
по рулям	0,714

Basic Characteristics	
Altitude limits, km	0.05–30
Effective range on attack, km:	
rear hemisphere	18
front hemisphere	50 (R-40TD1); 60 (R-40RD1)
Maximal target g-load	8
Weight, kg:	
missile	471 (R-40RD1); 472 (R-40TD1)
warhead	55
Dimensions, m	
length	5.875 (R-40RD1); 5.681 (R-40TD1);
diameter	0.3
wing span	1.45
rudder span	0.714

Ракета средней дальности стрельбы Р-98М (варианты Р-98МР, Р-98МТ)

Предназначена для поражения как одиночных, так и летящих в группе, маневрирующих и неманеврирующих воздушных целей (истребителей, бомбардировщиков, крылатых ракет) в простых и сложных метеоусловиях, при наличии естественных и организованных помех. Применялась в системе вооружения истребителя-перехватчика Су-15.

R-98M Medium-Range Missile (versions R-98MR and R-98MT)

Designed to destroy both single and multiple maneuvering and non-maneuvering air targets (fighters, bombers, cruise missiles) in VFR and IFR conditions, through natural interference and jamming.

The missile was a part of the armament of the Su-15 interceptor.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,5 до 24
Дальность пуска, км:	
Р-98МР	до 24 (в переднюю полусферу); до 16 (в заднюю полусферу);
Р-98МТ	до 12 (в переднюю полусферу); до 16 (в заднюю полусферу)
Максимальная перегрузка цели, ед.	2
Масса, кг:	
ракеты	301 (Р-98МР); 299 (Р-98МТ)
БЧ	34
Габаритные размеры, м:	
длина	4,255 (Р-98МР); 4,145 (Р-98МТ)
калибр	0,275
размах, м:	
по крыльям	1,223
по рулям	0,674

Basic Characteristics	
Target engagement altitude, km	0.5 to 24
Firing range, km:	
R-98MR	24, max. (head-on attack); 16, max. (tail-on attack);
R-98MT	12, max. (head-on attack); 16, max. (tail-on attack)
Maximum target g-load, units	2
Weight, kg:	
missile	301 (R-98MR); 299 (R-98MT)
warhead	34
Missile dimensions, m:	
length	4.255 (R-98MR); 4.145 (R-98MT)
caliber	0.275
span:	
over wings	1.223
over control surfaces	0.674

Ракета средней дальности стрельбы РВВ-АЕ

Предназначена для поражения воздушных целей, в том числе высокоманевренных истребителей, штурмовиков и вертолетов, в простых и сложных метеоусловиях, при круговой зоне атаки, на фоне земли и моря, при активном информационном противодействии противника.

Применяется в системе вооружения самолетов Су-25ТМ, Су-27, Су-30МК, Су-32, Су-35; МиГ-29, МиГ-29М, МиГ-29К.

RVV-AE Medium-Range Missile

Designed to destroy air targets, including highly maneuverable fighters, attack aircraft and helicopters in VFR and IFR conditions, in all-round attack, against the earth and sea background, in the presence of active information countermeasures of the enemy.

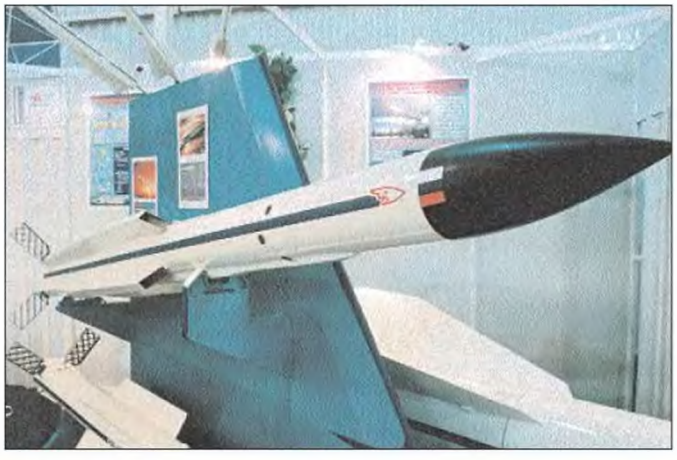
The missile is part of the armament of airplanes Su-25TM, Su-27, Su-30MK, Su-32, Su-35, MiG-29, MiG-29M and MiG-29K.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,02 до 30
Дальность пуска, км:	
максимальная при атаке в переднюю полусферу	до 100
минимальная при атаке в заднюю полусферу	0,3
Максимальная перегрузка цели, ед.	12
Масса, кг:	
ракеты	175
БЧ	21
Размеры ракеты, м:	
длина	3,6
диаметр	0,2
размах:	
по крыльям	0,42
по рулям	0,74

Basic Characteristics	
Target engagement altitude, km	0.02 to 30
Firing range, km:	
head-on attack (maximum)	100
tail-on attack (minimum)	0.3
Maximum target g-load, units	12
Weight, kg:	
missile	175
warhead	21
Missile dimensions, m:	
length	3.6
diameter	0.2
span:	
over wings	0.42
over control surfaces	0.74

Перспективная ракета РАА-АЕ-ПД

ГосМКБ «Вымпел» ведет работы по созданию ракеты РАА-АЕ-ПД с комбинированным ракетно-прямоточным двигателем, применение которого призвано существенно увеличить дальность на малых высотах за счет многократного повышения удельного импульса по сравнению с обычным твердотопливным двигателем. При этом удлиненные воздухозаборники прямоугольного сечения выполняют роль крыльев. Ракета демонстрировалась на авиасалоне МАКС-1999 в г. Жуковском.



Future RAA-AE-PD Missile

The Vympel state design bureau is developing a new missile – the RAA-AE-PD – with a combination rocket-ramjet engine, which will enable substantial extension of the range at low altitudes due to a many times increase of the specific impulse as compared to the conventional solid-propellant engine. Elongated air intakes of rectangular section serve as wings. The missile was demonstrated at MAKS-1999 Air Show in Zhukovsky.

Тактико-технические характеристики	
Стартовая масса ракеты, кг	225
Размеры ракеты, м:	
длина	3,7
размах:	
по крыльям	0,39
по рулям	0,82

Basic Characteristics	
Launching weight of missile, kg	225
Missile dimensions, m:	
length	3.7
span:	
over wings	0.39
over control surfaces	0.82

Ракета малой дальности стрельбы Р-13М1

Предназначена для поражения воздушных целей в простых и сложных метеоусловиях, при воздействии естественных и организованных помех. Применяется в системе вооружения фронтовых истребителей.

The R-13M1 short-range air-to-air missile

The missile is used against aerial targets, has an all-weather day/night capability, is immune to countermeasures. The missile is fired from all tactical fighters.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	25
Дальность пуска, км	до 17
Максимальная перегрузка цели, ед.	6
Масса, кг:	
ракеты	89
БЧ	11,3
АПУ	22
Габаритные размеры, м:	
длина	2,876
калибр	0,127
Размах, м:	
по крыльям	0,596
по рулям	0.447
Габаритные размеры АПУ, м	2,861 x 0,2 x 0,07

Basic Characteristics	
Altitude limit, km	25
Effective range, km	17
Maximal target g-load	6
Weight, kg:	
missile	89
warhead	11.3
launch rail	22
Dimensions, m	
length	2.876
caliber	0.127
wing span	0.596
rudder span	0.447
Launch rail dimensions, m	2.861x0.2x0.07

Ракеты малой дальности стрельбы Р-60, Р-60М

Предназначены для поражения воздушных целей в ближнем маневренном бою в любое время суток, в простых и сложных метеоусловиях.

Применяются в системе вооружения фронтовых истребителей МиГ-21, МиГ-23М, МиГ-25ПД, МиГ-29, МиГ-29С, МиГ-31; Су-17М3, Су-17М4, Су-25, Су-25Т.

Ракета Р-60М – модернизированный вариант Р-60.

The R-60, R-60M short-range air-to-air missiles

The missiles are used against aerial targets, have an all-weather day/night capability, and are fired from the MiG-21 (Fishbed), MiG-23M (Flogger), Mig-25PD/MiG-31 (Foxhound), MiG-29/MiG-29S (Fulcrum); Su-17M3/Su-17M4 (Fitter), and Su-25/Su-25T (Frogfoot).

The R-60M is an R-60 upgrade.

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,03 до 20
Дальность пуска, км:	
максимальная	до 7,2 (Р-60); до 8 (Р-60М)
минимальная	0,3 (Р-60); 0,2 (Р-60М)
Максимальная перегрузка цели, ед.	8
Масса, кг:	
ракеты	43,5 (Р-60); 44 (Р-60М)
БЧ	3 (Р-60); 3,5 (Р-60М)
Размеры ракеты, м:	
длина	2,095 (Р-60); 2,138 (Р-60М)
диаметр	0,12
размах:	
по крыльям	0,39
по рулям	0,272

Basic Characteristics	
Altitude limits, km	0.03 to 20
Effective range, km:	
maximal	7.2 (R-60); 8 (R-60M)
minimal	0.3 (R-60); 0.2 (R-60M)
Maximal target g-load	8
Weight, kg:	
missile	43.5 (R-60); 44 (R-60M)
warhead	3 (R-60); 3.5 (R-60M)
Dimensions, m	
length	2.095 (R-60); 2.138 (R-60M)
diameter	0.12
wing span	0.39
rudder span	0.272

Ракета малой дальности стрельбы Р-73К

Предназначена для поражения воздушных целей в ближнем маневренном бою с любых направлений, в простых и сложных метеоусловиях, на фоне земли и при наличии естественных и организованных помех.

Применяется в системе вооружения самолетов-истребителей: МиГ-21, МиГ-23МЛ, МиГ-29С, М, К; Су-25Т, ТМ, Су-27, Су-30МК, Су-32, Су-33, Су-35.

The R-73K short-range air-to-air missile

The missile is used against aerial targets or groups of targets, has an all-round and all-weather day/night capability, is immune to countermeasures and finds the target against land background. The missile is fired from the MiG-21 (Fishbed), MiG-23ML (Flogger), MiG-29S/M/K (Fulcrum); Su-25T/TM (Frogfoot), and Su-27/Su-30MK/Su-32/Su-33/Su-35 (Flanker).

Тактико-технические характеристики	
Высота боевого применения, км	от 0,02 до 20
Дальность пуска, км:	
максимальная	12 (в заднюю полусферу); 30 (в переднюю полусферу);
минимальная	0,3 (в заднюю полусферу); 0,65 (в переднюю полусферу)
Максимальная перегрузка цели, ед.	12
Масса, кг:	
ракеты	105
БЧ	7,4
Размеры ракеты, м:	
длина	2,9
диаметр	0,17
размах:	
по крыльям	0,51
по рулям	0,385

Basic Characteristics	
Altitude limits, km	0.02 to 20
Effective range, km:	
maximal	12 (rear hemisphere); 30 (front hemisphere);
minimal	0.3 (rear hemisphere); 0.65 (front hemisphere)
Maximal target g-load	12
Weight, kg:	
missile	105
warhead	7.4
Dimensions, m	
length	2.9
diameter	0.17
wing span	0.51
rudder span	0.385

Ракеты класса «воздух – поверхность»

Air-to-surface missiles

Ракеты класса «воздух – поверхность» в зависимости от конкретного целевого назначения подразделяются на стратегические и тактические УР.

Стратегические авиационные ракеты класса «воздух – поверхность» предназначены для поражения важных объектов противника в удаленных географических районах и в глубоком тылу континентальных театров военных действий. Они, как правило, оснащаются ядерной боевой частью и системами управления, наводящими их на объект удара с высокой точностью (5–35 м).

Стратегические ракеты (в основном это крылатые ракеты) управляются по программе, контролируемой инерциальной системой наведения. Современные крылатые ракеты (КР) снабжены инерциальной системой, корректируемой в заранее выбранных зонах коррекции системой ориентации по физическим полям земли или по рельефу местности.

Air-to-surface missiles are classified into strategic and tactical.

Strategic missiles are used against priority targets in remote areas and at continental distances from the forward edge. They typically carry a nuclear warhead and have independent guidance systems with a low CEP (5m to 35m). The missile (usually a cruise missile) is guided by the inertial guidance system that uses predefined geographical or terrain reference points.

The effective range of strategic missiles can reach 4,500km to 5,000km. All these missiles have a stand-off capability and low radar visibility, which ensures successful air defense penetration.

The Russian leading developer of such missiles is Raduga design bureau.

Tactical air-to-surface missiles (effective range 10km to 150km) are typically used against stationary aircraft, air defenses, radars, command posts, depots, combat vehicles, and warships.

Максимальная дальность пуска стратегических ракет составляет 4500–5000 км. Они запускаются вне зон действия средств ПВО и имеют малую радиолокационную заметность, что значительно снижает возможности ПВО по их обнаружению и обстрелу.

Основным разработчиком отечественных стратегических ракет является ФГУП «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Радуга» им. А.Я. Березняка». В печати сообщалось, что на этом предприятии в последние годы созданы и испытаны высокоточные крылатые ракеты нового поколения Х-101 и Х-555. Первая КР может нести как ядерную, так и обычную БЧ, имеет дальность пуска более 5000 км и точность наведения (КВО) несколько метров. Х-555 является неядерным вариантом КР Х-55.

Тактические авиационные ракеты класса «воздух – поверхность» предназначены для поражения самолетов, позиций ЗУР и РЛС, командных пунктов, складов горючего и боеприпасов, военной техники и кораблей на малых и средних дальностях. Дальность пуска – от 10 до 150 км. Они подразделяются на ракеты общего назначения, противокорабельные (ПКР), противорадиолокационные (ПРЛР) и противотанковые (ПТУР), имеют различные системы наведения и снаряжаются полубронебойными, кумулятивными, проникающими, кассетными, осколочными, осколочно-фугасными боевыми частями.

Авиационные ракеты общего назначения (Х-25МЛ, С-25Л, ЛД, Х-29Т, ТД, Л, Х-59МЭ) применяются для поражения открыто расположенной или слабо защищенной техники и личного состава, командных пунктов, складов горючего и боеприпасов и других объектов. Управление ракет на начальном и среднем участках полета, как правило, радиокомандное или инерциального наведения, на конечном – самонаведение (телевизионное, лазерное).

Противолокационные ракеты (Х-25МП, МПУ, Х-31П, Х-58Э) применяются для поражения работающих на излучении РЛС, наводятся на цель с помощью радиолокационной головки самонаведения. На начальном и среднем участках полета к цели может использоваться инерциальная система наведения.

Авиационные противокорабельные ракеты (Х-15С, Х-31А, Х-35, Х-59МК, 3М-80, «Яхонт») предназначены для поражения обычными и ядерными зарядами надводных кораблей в море. На начальном и среднем участках полета система наведения ракет, как правило, инерциальная, а на конечном – самонаведение. Ведущим разработчиком тактических авиационных ракет является ФГУП ГНПЦ «Звезда-Стрела», входящее в ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение».

Tactical air-to-surface missiles are classified into general-purpose, anti-ship, anti-radar, and antitank. These types of weapons have different guidance systems and warheads (semi-armor-piercing, shaped-charge, penetrating, cluster, high-explosive/fragmentation, and fragmentation).

General-purpose air-to-surface missiles (Kh-25ML, S-25L, LD, Kh-29T, TD, L, Kh-59ME) are used against groups of personnel or unarmored vehicles, command posts, depots, and other sites. In the starting stage and in midcourse these missiles are typically guided via a radio link or by an inertial guidance system, in the terminal stage TV or laser homer takes over.

Anti-radar air-to-surface missiles (Kh-25MP, MPU, Kh-31P, Kh-58E) are used against active radars. The radar-activated homer directs the missile onto the target. At the starting stage and in midcourse these missiles are typically guided by an inertial guidance system.

Conventional and nuclear anti-ship air-to-surface missiles (Kh-15S, Kh-31A, Kh-35, Kh-59MK, 3M-80, Yakhont) are used against warships at sea. At the starting stage and in midcourse these missiles are typically guided by an inertial guidance system, at the terminal stage the homer takes over.

In Russia, such missiles are developed by GNPTs Zvezda-Strela, a unit of OAO Korporatsiya Takticheskoe Raketnoe Vooruzhenie.

Крылатая ракета Х-55

Предназначена для поражения ядерным зарядом важных объектов противника в удаленных географических районах и в глубоком тылу континентальных театров военных действий. Применяется в системе вооружения стратегических сверхзвуковых ракетоносцев Ту-160 (12 ракет на двух пусковых установках барабанного типа МКУ-6-5У) и стратегических ракетоносцев Ту-95МС (шесть ракет на одной МКУ-6-5У).

The Kh-55 cruise missile

The strategic missile is used against priority targets in remote areas and at continental distances from the forward edge. The two typical carriers are the Tu-160 Blackjack (12 missiles in two revolving MKU-6-5U launchers) and Tu-95MS Bear (six missiles, one MKU-6-5U) strategic bombers.

Тактико-технические характеристики	
Высота полета, м	40–110
Дальность стрельбы, км	2500
Скорость полета, число М	0,48–0,8
Масса, кг:	
стартовая	1210
БЧ	410
пустой ПУ	1550
Система наведения	инерциальная с коррекцией по рельефу местности
Мощность ядерного заряда, кт	200–250
Размеры ракеты, м:	
длина х диаметр х размах крыла	6,04 х 0,514 х 3,1

Basic Characteristics	
Effective altitude, m	40–110
Effective range, km	2,500
Speed, Mach	0.48–0.8
Weight, kg:	
at launch	1,210
warhead	410
empty launcher	1,550
Guidance system	inertial terrain-oriented
Yield (nuclear warhead), kt	200–250
Dimensions, m:	
length x diameter x wing span	6.04 x 0.514 x 3.1

Крылатая ракета Х-55СМ

Предназначена для поражения ядерным зарядом важных объектов противника в удаленных географических районах и в глубоком тылу континентальных театров военных действий.

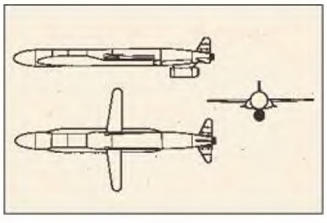
Применяется в системе вооружения стратегических сверхзвуковых ракетоносцев Ту-160 (12 ракет на двух пусковых установках барабанного типа МКУ-6-5У) и стратегических ракетоносцев Ту-95МС (шесть ракет на одной МКУ-6-5У).

Стратегическая крылатая ракета (КР) Х-55СМ создана на базе КР Х-55. Она отличается от базовой модели дополнительными топливными баками, размещенными симметрично по обе стороны фюзеляжа.

The Kh-55SM cruise missile

The strategic missile is used against priority targets in remote areas and at continental distances from the forward edge. The two typical carriers are the Tu-160 Blackjack (12 missiles in two revolving MKU-6-5U launchers) and Tu-95MS Bear (six missiles, one MKU-6-5U) strategic bombers.

The Kh-55SM is a Kh-55 upgrade with additional fuel tanks on both sides.



Тактико-технические характеристики	
Высота полета, м	40–110
Дальность стрельбы, км	3000
Скорость полета, число М	0,5–0,8
Масса, кг:	
стартовая	1500–1700
БЧ	410
пустой ПУ	1550
Система наведения	инерциальная с коррекцией по рельефу местности
Боевая часть	термоядерная
Мощность ядерного заряда, кт	200
Размеры ракеты, м:	
длина х диаметр х размах крыла	6,04 х 0,77 х 3,1

Basic Characteristics	
Effective altitude, m	40–110
Effective range, km	3,000
Speed, Mach	0.5–0.8
Weight, kg:	
at launch	1,500–1,700
warhead	410
empty launcher	1,550
Guidance system	inertial terrain-guided
Warhead type	thermonuclear
Yield (nuclear warhead), kt	200
Dimensions, m:	
length x diameter x wing span	6.04 x 0.77 x 3.1

Высокоточная авиационная крылатая ракета Х-555

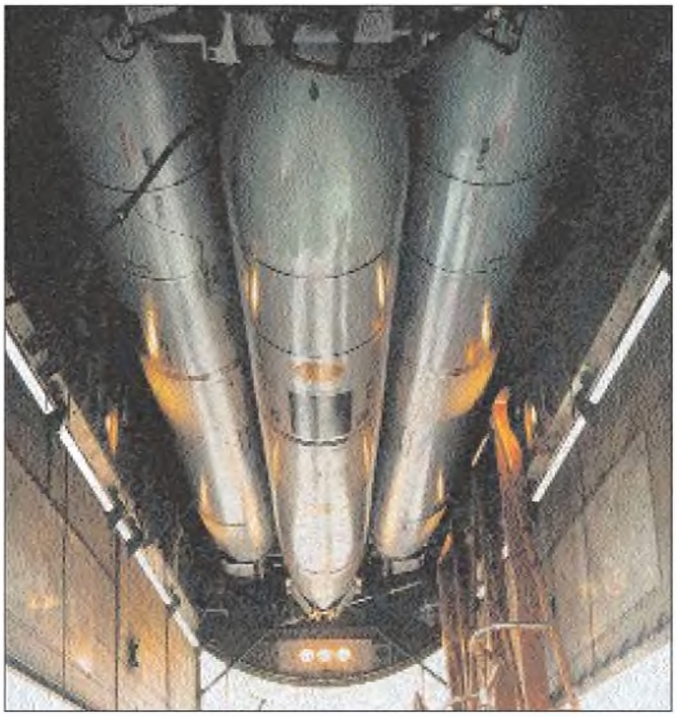
Предназначена для нанесения ударов по точечным стационарным целям.

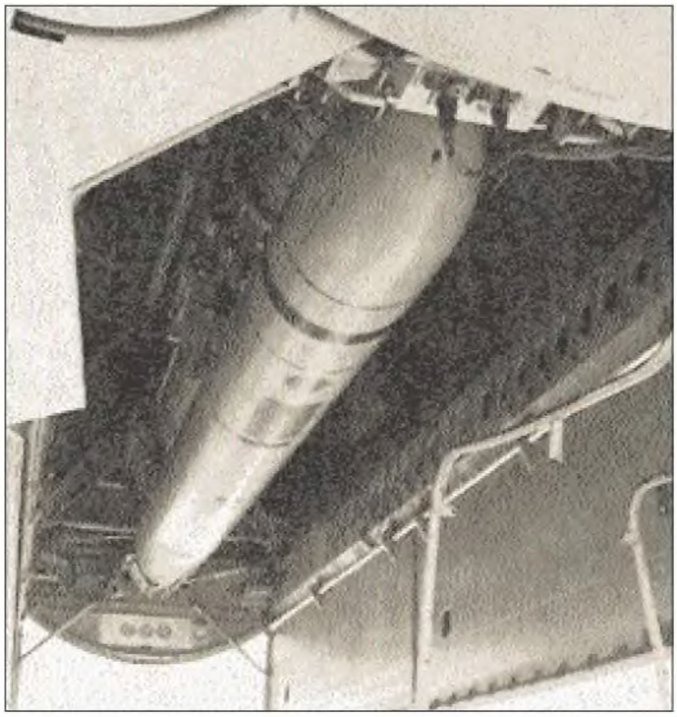
Применяется в системе вооружения стратегических сверхзвуковых ракетоносцев Ту-160 и Ту-95МС. Ракета запускается до момента соприкосновения носителя с системой ПВО противника на любом ТВД. Крылатая ракета Х-555 создана на базе ядерной крылатой ракеты большого радиуса действия Х-55.

Ракета оснащена новыми оптическими и спутниковыми системами наведения, имеет малую эффективную поверхность рассеяния. Система управления ракеты обеспечивает изменяемый профиль полета.

The Kh-555 smart cruise missile

The stand-off missile typically fired from the Tu-160 Blackjack and Tu-95MS Bear strategic bombers was developed on the basis of the Kh-55 long-range nuclear missile. The missile has optical and satellite-assisted guidance capabilities, has small effective radar visibility, and maneuvers in flight.





Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км	3500
Тип боевой части	ядерная
Масса, кг	130
Тип боевой части	бронебойная, кумулятивная, осколочная, фугасная
Масса, кг	350

Basic Characteristics	
Effective range, km	3,500
Warhead type	nuclear
Weight, kg	130
Warhead type	armor-piercing, shaped-charge, fragmentation, high-explosive
Weight, kg	350

Крылатая ракета Х-22 (модификации Х-22Н, Х-22НА, Х-22МП)

Предназначена для поражения радиолокационно-контрастных целей как в открытом море, так и вблизи береговой черты, а также отдельно стоящих наземных объектов. Применяется в системе вооружения дальнего ракетоносца-бомбардировщика Ту-22М3.

Модификация крылатой ракеты (КР) Х-22Н оснащена кумулятивно-фугасной боевой частью (БЧ) для нанесе-

The Kh-22 cruise missile (versions Kh-22N, Kh-22NA, Kh-22MP)

The missile is used against radar-visible targets at sea and near the coastline, and against separate surface targets. Typical carrier – the Tu-22M3 (Backfire) strategic bomber.

The Kh-22N version is used specifically against warships. The Kh-22NA version carries a thermonuclear warhead and is used against large priority targets. The Kh-22MP version carries a high-explosive/fragmentation or a

ния ударов по боевым кораблям противника. Модификация Х-22НА с термоядерной БЧ создана для уничтожения важных площадных целей. Ракета Х-22МП с осколочно-фугасной или кумулятивно-фугасной БЧ – противокорабельная и противорадиолокационная.

shaped-charge/high-explosive warhead and can be used against warships or radars.

Тактико-технические характеристики

	Х-22Н	Х-22НА	Х-22МП
Высота, км:			
пуска	1–14	1–14	1–14
полета	22	22	22
Дальность стрельбы, км	до 400	до 400	до 400
Скорость полета:			
самолета-носителя, км/ч	900–1700	900–1700	900–1700
ракеты, число М	3,5	4	3,5–4,6
Масса, кг:			
стартовая	5780	5900–6000	5780–5900
БЧ	930	1000	930
Система наведения	активная РЛ ГСН	–	пассивная РЛ ГСН
Боевая часть	фугасно-кумулятивная	термоядерная	осколочно-фугасная или кумулятивно-фугасная
Размеры ракеты, м:			
длина	11, 67	11,67	11,67
максимальный диаметр	0,92	0,92	0,92
размах крыла	3	3	3

Basic Characteristics

	Kh-22N	Kh-22NA	Kh-22MP
Altitude, km:			
launch	1–14	1–14	1–14
hit	22	22	22
Effective range, km	up to 400	up to 400	up to 400
Flight speed:			
carrier, km/h	900–1,700	900–1,700	900–1,700
missile, Mach	3.5	4	3.5–4.6
Weight, kg:			
at launch	5,780	5,900–6,000	5,780–5,900
warhead	930	1,000	930
Guidance system	active radar homer	–	passive radar homer
Warhead type	shaped-charge/high-explosive	thermo-nuclear	or shaped charge/high-explosive
Dimensions, m:			
length	11.67	11.67	11.67
max diameter	0.92	0.92	0.92
wing span	3	3	3

Аэробаллистическая ракета Х-15

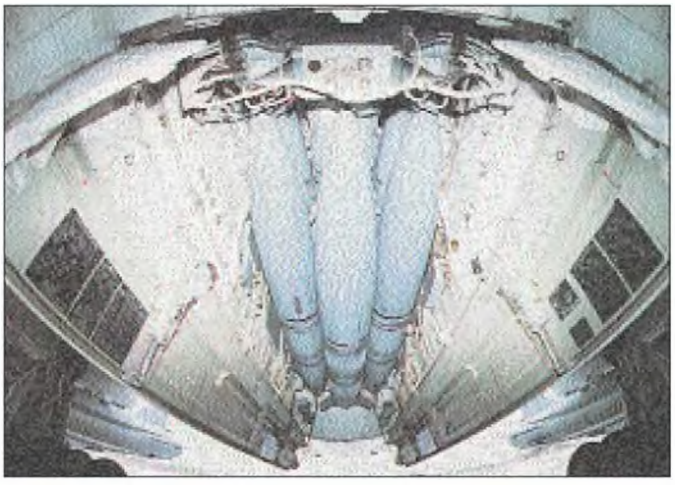
Предназначена для поражения зарядом объектов ПВО противника в удаленных географических районах и в глубоком тылу континентальных театров военных действий. Применяется в системе вооружения стратегического сверхзвукового ракетоносца Ту-160 (24 ракеты на четырех пусковых установках барабанного типа МКУ-6-1) и дальнего ракетоносца-бомбардировщика Ту-22М3 (шесть ракет на одной МКУ-6-1 в грузоотсеке и четыре – на внешних узлах подвески).

Х-15 оснащена хвостовым оперением с цельноповоротным килем и дестабилизатором, имеет аэробаллистическую траекторию полета. Система управления ракетой – инерциальная, силовая установка – ракетный двигатель твердого топлива (РДТТ).

Ракета Х-15 состоит из:
- планера;
- управляющего привода;

The Kh-15 aeroballistic missile

The strategic missile is used against priority targets in remote areas and at continental distances from the forward edge. The two typical carriers are the Tu-160 Blackjack (24 missiles in four revolving MKU-6-1 launchers) and Tu-22M3 Backfire (six missiles, one MKU-6-1, plus four missile suspended under wings) strategic bombers.



- инерциальной навигационной системы;
- термоядерной боевой части;
- взрывателя;
- РДТТ;
- электрооборудования.

На базе ракеты Х-15 создана противорадиолокационная ракета Х-15П и противокорабельная ракета Х-15С.

The aeroballistic missile has a one-piece tail fin and a destabilizing unit, an inertial guidance system and a solid-propellant jet engine. The missile includes the airframe, the guidance drive, the inertial guidance system, a thermonuclear warhead, a fuse, a solid-propellant jet engine; and an avionics/power unit.

The Kh-15 was upgraded into a Kh-15P anti-radar and Kh-15S anti-ship versions.

Тактико-технические характеристики	
Высота, км:	
пуска	0,3–22
полета	до 40
Дальность стрельбы, км	60–150
Скорость:	
самолета-носителя, км/ч	1080–2160
полета ракеты,	
число М	5
Масса, кг:	
стартовая	1200
БЧ	150
Система наведения	инерциальная
Боевая часть	термоядерная
Мощность ядерного заряда, кт	350
Размеры ракеты, м:	
длина	4,78
максимальный диаметр	0,455
размах оперения	0,92

Basic Characteristics	
Altitude, km:	
launch	0.3–22
flight	up to 40
Effective range, km	60–150
Speed:	
carrier, km/h	1,080–2,160
missile, Mach	5
Weight, kg:	
at launch	1,200
warhead	150
Guidance system	inertial
Warhead type	thermonuclear
Yield (nuclear warhead), kt	350
Dimensions, m:	
length	4.78
max diameter	0.455
fin span	0.92

Ракета малой дальности стрельбы Х-66

Х-66 – первая серийная отечественная тактическая авиационная ракета, предназначенная для поражения малоразмерных наземных целей. Принята на вооружение в 1968 году. Входила в состав вооружения самолетов-истребителей МиГ-21ПФМ, МиГ-21ПФС.

The Kh-66 short-range air-launched missile

The Kh-66 was the first Russian tactical air-launched missile used against small surface targets. It was commissioned for use with the MiG-21PFM and MiG-21PFS (Fishbed) fighter jets in 1968.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	8–10
минимальная	2
Высота применения, км	0,1–5
Скорость полета, км/ч	2340
Масса, кг:	
стартовая	278–290
БЧ	105
Размеры ракеты, мм:	
длина	3631
диаметр корпуса	275
размах крыльев	811

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
max	8–10
min	2
Effective altitude, km	0.1–5
Flight speed, km/h	2,340
Weight, kg:	
at launch	278–290
warhead	105
Dimensions, mm:	
length	3,631
body diameter	275
wing span	811

Ракета малой дальности стрельбы Х-23

Предназначена для поражения наземных малоразмерных целей. Создана на базе ракеты Х-66 с новым аппаратным комплексом. Принята на вооружение в 1974 году. Входит в состав вооружения самолетов МиГ-23 и его модификаций, МиГ-27М, Су-24М, Су-17 и его модификаций, Як-38.

The Kh-23 short-range air-launched missile

The missile, a Kh-66 upgrade with new avionics, was used against small surface targets since 1974. Commissioned for use with the MiG-23-like jets and MiG-27M (Flogger), Su-24M (Fencer), Su-17-likes (Fitter); and the Yak-38 (Forger).

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	10
минимальная	2
Высота применения, км	0,1–5
Скорость полета, км/ч	2700
Масса, кг:	
стартовая	290
БЧ	110
Размеры ракеты, мм:	
длина	3590
диаметр корпуса	275
размах крыльев	785

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
max	10
min	2
Effective altitude, km	0.1–5
Flight speed, km/h	2,700
Weight, kg:	
missile at launch	290
warhead	110
Dimensions, mm:	
length	3,590
body diameter	275
wing span	785

Модульная ракета малой дальности стрельбы Х-25МЛ

Предназначена для поражения в простых метеоусловиях днем и ночью малоразмерных наземных и надводных целей типа элементов ракетных комплексов, самолетов на открытых стоянках и в укрытиях, бронемашин, артиллерийских орудий, легких мостов и переправ, малотоннажных судов.

Принята на вооружение в 1981 году. Входит в состав вооружения самолетов: Су-17М3, Су-17М4, Су-22М3, Су-22М4, Су-24М, Су-24МК, Су-25, Су-25К, Су-25Т; МиГ-27М, МиГ-27Д, МиГ-27К.

The modular Kh-25ML short-range air-launched missile

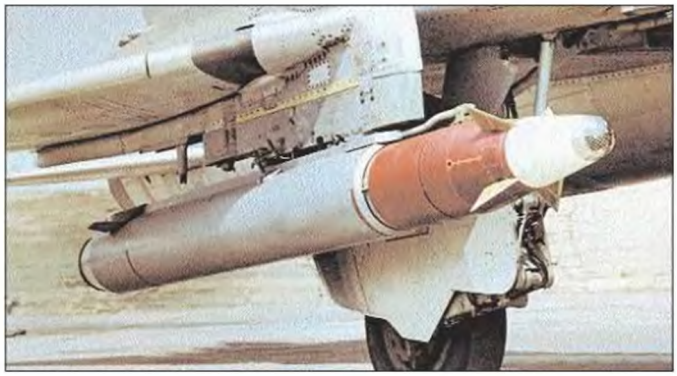
The missile is used against small surface targets: missile launchers, stationary aircraft, armor, artillery, light and floating bridges, small vessels. Has an all-weather day/night capability.

The missile was commissioned for use with the Su-17M3, Su-17M4, Su-22M3, Su-22M4, Su-24M, Su-24MK (Fitter), Su-25, Su-25K, Su-25T (Frogfoot); MiG-27M, MiG-27D, and MiG-27K (Flogger) in 1981.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	10
минимальная	3
Диапазон пуска:	
высота, км	0,05–5
скорость, км/ч	700–1250 (Mn ⩽ 1,3)
Максимальная/средняя скорость полета, м/с	870/380–670
Масса, кг:	
стартовая	299 ± 8
БЧ	86
Размеры ракеты, м:	
длина	3,705
диаметр	0,275
размах крыльев	0,755

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
max	10
min	3
Launch parameters:	
altitude, km	0.05–5
speed, km/h	700–1,250 (M ⩽ 1.3)
Maximal/average flight speed, mps	870/380–670
Weight, kg:	
missile at launch	299 ± 8
warhead	86
Dimensions, m:	
length	3.705
diameter	0.275
wing span	0.755

Авиационные управляемые ракеты С-25Л, С-25ЛД



Предназначены для поражения наземных и надводных целей днем в простых метеоусловиях. Применяются в системе вооружения самолетов Су-24М, Су-25, Су-17М3 (М4).

Управляемые ракеты С-25Л и С-25ЛД разработаны на базе неуправляемой ракеты (НАР) С-25-ОФМ и имеют модульную конструкцию, которая позволяет за несколько минут превращать серийную НАР в УР с самонаведением по отраженному от цели лазерному лучу. Это осуществляется путем соединения базового модуля (НАР С-25-ОФМ в пусковом устройстве ПУ О-25Л – системы С-25-ОФМ-ПУ) с блоком (модулем) управления массой 40 кг, который состоит из полуактивной лазерной головки самонаведения 24Н1, блока электроники, датчика угла крена, автопилота, системы электропневмопитания и аэродинамических органов управления. Соединение модулей производится путем навинчивания блока управления на резьбовой участок боевой части НАР и соединения электрических цепей блока управления и пускового устройства ПУ О-25Л. В результате получается УР, выполненная по аэродинамической схеме «утка», крыльями которой служат стабилизаторы НАР.

The S-25L, S-25LD air-launched missiles

The missiles are used against directly visible surface targets from the Su-24M (Fencer), Su-25 (Frogfoot), and Su-17M3/M4 (Fitter) aircraft.

The S-25L and S-25LD were upgraded from the S-25-OFM rocket by a modular technique. Clipping together the main module of the S-25-OFM inside the O-25L launcher (the S-25-OFM-PU system) and a 40-kg guidance module that includes a semi-active laser homer 24N1, an avionics unit, a roll sensor, an autopilot unit, an electric/air drive with rudders takes several minutes and turns a rocket into a canard laser-assisted guided weapon. Before launch, the electric contacts of the guidance unit must be connected to those of the O-25L.

Тактико-технические характеристики	
Стартовая масса системы (УР С-25ЛД в ПУ 0-25Л), кг	480
Стартовая масса ракеты (УР С-25Л, С-25ЛД), кг	410
Масса БЧ, кг	150
Масса съемного модуля управления с ГСН, кг	40
Диапазон дальностей применения, км:	
УР С-25Л	3–7
УР С-25ЛД	3–12
Минимальная высота пуска, км	0,1
Максимальная высота пуска, км	8
Диапазон скоростей носителя при пуске ракеты, км/ч	500–1200
Техническое рассеивание (Екво для дальности 3–12 км), м	3–6

Basic Characteristics	
Launch weight, total (the S-25LD missile inside the O-25L launcher), kg	480
Launch weight, missile alone (S-25L, S-25LD), kg	410
Warhead weight, kg	150
Guidance unit weight, kg	40
Effective range, km:	
S-25L	3–7
S-25LD	3–12
Minimal launch altitude, km	0.1
Maximal launch altitude, km	8
Carrier speed limits, km/h	500–1,200
CPE for 3km to 12km, m	3–6

Авиационная управляемая ракета С-25Р с радиолокационной ГСН

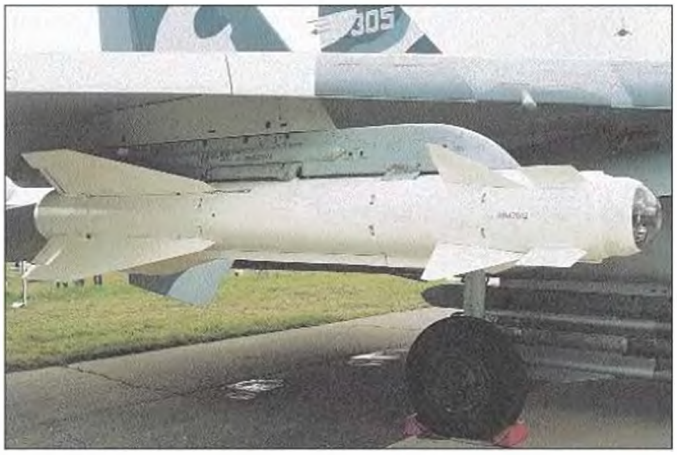
The S-25R air-launched missile with radar homer

Тактико-технические характеристики	
Массогабаритные характеристики	аналогичны УР С-25ЛД
Масса съемного модуля управления с ГСН, кг	около 40
Условия боевого применения	обеспечивается всепогодность и круглосуточность боевого применения
Поражаемые цели	протяженные, малоразмерные

Basic Characteristics	
Weight, dimensions	see the S-25LD
Guidance unit weight, approx., kg	40
Combat employment	all-weather and round-the clock use
Target types	Extended or small

Ракеты ближнего действия Х-29Т, Х-29ТД

The Kh-29T, Kh-29TD short-range air-launched missiles



Предназначены для поражения визуально видимых трудноуязвимых наземных и надводных целей (железобетонных укрытий самолетов, промышленных сооружений и складов, бетонированных взлетно-посадочных полос, железобетонных мостов, кораблей водоизмещением до 10 тыс. т) с горизонтально летящего или пикирующего самолета-носителя.

Применяются в системе вооружения истребителей и штурмовиков фронтовой авиации Су-17М4, Су-24М, Су-25Т, ТМ, Су-30МК, Су-32, Су-35; МиГ-23БК, МиГ-27М, МиГ-29М, К.

Ракеты Х-29Т, Х-29ТД выполнены по аэродинамической схеме «утка» (рули расположены перед крыльями) с применением стабилизирующих элеронов (на крыльях) и дестабилизаторов перед рулями, с Х-образным и симметричным расположением крыльев и рулей. Состоят из пяти отсеков,

The missiles are used against directly visible hard surface targets (concrete aircraft hangars, industrial installations, concrete runways, concrete bridges, and ships under 10,000t) from horizontally flying or diving aircraft.

The canard missiles (rudders before the wings, ailerons on the wings, destabilizing units before the wings, rudder/wing X-shaped architecture) commissioned for use with the Su-17M4 (Fitter), Su-24M (Fencer), Su-25T/TM (Frogfoot), Su-30MK, Su-32, Su-35 (all Flankers), MiG-23BK, MiG-27M (both Floggers), and MiG-29M/K (Fulcrum) aircraft consist of five separable units clipped

соединенных между собой с помощью фланцевых стыков. Крылья крепятся к ракете легкоразъемными соединениями и отстыковываются при упаковке ракеты в тару.

together before installation into the firing position. The wings are clipped to the body and can be separated if the missile needs to be packed back into the container.

Тактико-технические характеристики

	Х-29Т	Х-29ТД
Высота пуска, км	0,2–5	0,2–10
Дальность прицельного пуска, км:		
минимальная	2	3
максимальная	13	30
Средняя скорость полета, м/с	250–350	
Масса, кг:		
ракеты	670	686
БЧ	317	
Размеры ракеты, м:		
длина	3,87	
диаметр корпуса	0,38	
размах крыльев	1,1	

Basic Characteristics

	Kh-29T	Kh-29TD
Launch altitude, km	0.2–5	0.2–10
Effective range, km		
minimal	2	3
maximal	13	30
Average flight speed, mps	250–350	
Weight, kg:		
missile	670	686
warhead	317	
Dimensions, m:		
length	3.87	
body diameter	0.38	
wing span	1.1	

Ракета ближнего действия Х-29Л

Предназначена для поражения визуально видимых трудноуязвимых наземных и надводных целей (железобетонных укрытий самолетов, промышленных сооружений и складов, бетонированных взлетно-посадочных полос, железобетонных мостов, кораблей водоизмещением до 10 тыс. т) с горизонтально летящего или пикирующего самолета-носителя.

Применяется в системе вооружения истребителей и штурмовиков фронтовой авиации Су-17М3, М4; Су-24М; Су-25, Т, ТМ; Су-30МК; Су-32; Су-35; МиГ-23БК; МиГ-27М; МиГ-29М, К.

The Kh-29L short-range air-launched missile

The missile is used against directly visible hard surface targets (concrete aircraft hangars, industrial installations, concrete runways, concrete bridges, and ships under 10,000t) from horizontally flying or diving aircraft.

The missile was commissioned for use with the Su-17M3/M4 (Fitter); Su-24M (Fencer); Su-25/T/Missile (Frogfoot); Su-30MK; Su-32; Su-35 (Flanker); MiG-23BK; MiG-27M (Flogger); MiG-29M/K (Fulcrum) aircraft.

Тактико-технические характеристики

Высота боевого применения, км	от 0,2 до 5
Дальность прицельного пуска, км	до 8
Средняя скорость полета, м/с	250–350
Масса, кг:	
ракеты	657
БЧ	317
Размеры ракеты, м:	
длина	3,875
диаметр корпуса	0,38
размах крыльев	1,1

Basic Characteristics

Launch altitude, km	0.2 to 5
Effective range, km	up to 8
Average flight speed, mps	250–350
Weight, kg:	
missile	657
warhead	317
Dimensions, m:	
length	3.875
body diameter	0.38
wing span	1.1

Крылатая ракета Х-59

Предназначена для поражения важных наземных и надводных целей, координаты которых определяются до пуска ракеты. Применяется в системе вооружения самолетов Су-24М.

Для транспортировки и хранения ракеты применяется гермоконтейнер.

The Kh-59 cruise missile

The missile is used against priority surface targets by predefined coordinates. Commissioned for use with the Su-24M (Fencer) aircraft, kept and transported in a hermetic container.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность пуска, км	40
Средняя скорость полета, м/с	250–300
Тип траектории	маловысотная
Боевая часть	фугасно-кумулятивная
Точность наведения (КВО), м	3–5
Масса, кг:	
стартовая	790
БЧ	148

Basic Characteristics	
Maximal effective range, km	40
Average flight speed, mps	250–300
Trajectory	low-altitude
Warhead type	shaped-charge/ high-explosive
CPE, m	3–5
Weight, kg	
missile at launch	790
warhead	148

Крылатая ракета Х-59МЭ

Входит в состав комплекса ракетного оружия (КРО) «Овод-МЭ». Предназначена для поражения важных наземных и надводных целей, визуально обнаруживаемых оператором в дневное время в простых метеоусловиях. Применяется в системе вооружения самолетов Су-24М и Су-35МР (две ракеты под крылом).

КРО «Овод-МЭ» состоит из крылатой ракеты (КР) Х-59МЭ, универсального авиационного подвесного контейнера АПК-9Э, авиационного катапультного устройства, пульта оператора и индикатора цели.

КР Х-59МЭ выполнена по аэродинамической схеме «бесхвостка» с Х-образным крылом и дестабилизатором изменяемой геометрии. В нижней части корпуса ракеты подвешен маршевый турбореактивный двигатель (ТРД).

На ракете применена впервые разработанная в нашей стране телевизионно-командная система наведения, обеспечивающая высокую точность попадания в малоразмерные цели. Установлено боевое снаряжение нового типа.

The Kh-59ME cruise missile

The missile, part of the Ovod-ME guided weapons system, is used against directly visible priority surface targets. Commissioned for use with the Su-24M (Fencer) and Su35MR (Flanker) aircraft (two suspended missiles).

The Ovod-ME includes a canard Kh-59ME missile with an X-shaped wing and a movable destabilizing unit, an APK-9E launch container, a catapult, an operator's board, and a target sensor. The second-stage turbojet sustainer engine is suspended to the aft. The missile is TV-guided, which ensures low CEP against small targets, and has a new warhead.

Тактико-технические характеристики	
Высота, км:	
пуска	0,2–5
полета	0,007–1
Дальность стрельбы, км	115
Скорость:	
пуска, км/ч	600–1100
маршевого полета, число М	0,72–0,88
Масса, кг:	
стартовая	930
боевой части:	
проникающей	320
кассетной	280
контейнера	260
Точность наведения (КВО), м:	
в ручном режиме	2–3
в автоматическом режиме	5–7
Дальность действия линии связи, км	140
Габаритные размеры, м:	
ракеты:	
длина	5,7
диаметр	0,38
размах крыла	1,3
контейнера:	
длина	4
диаметр	0,45

Basic Characteristics	
Altitude, km:	
launch	0.2–5
flight	0.007–1
Effective range, km	115
Speed:	
launch, km/h	600–1,100
sustained flight	0.72–0.88
Weight, kg:	
missile at launch	930
warhead:	
penetrator	320
cluster	280
container	260
CPE, m:	
manual guidance	2–3
automatic guidance	5–7
Datalink range, km	140
Dimensions, m	
missile	
length	5.7
diameter	0.38
wing span	1.3
container	
length	4
diameter	0.45

Противорадиолокационная ракета Х-27 (Х-27ПС)

Предназначена для поражения РЛС наведения ЗРК «Хок» и «Найк-Геркулес». Принята на вооружение в 1977 году. Входила в состав вооружения самолетов МиГ-23БК, МиГ-27К, Су-17М4 и других.

Ракета Х-27 оснащена двухрежимным ракетным двигателем твердого топлива. Система управления – автопилот и пассивная радиолокационная ГСН «Вьюга». Для ракеты был разработан новый автопилот, который обеспечивал формирование программных траекторий с полетом на «марше» на малой высоте, с «горкой» на конечном участке и последующим пикированием на цель под углом 20–30°.

Боевая часть (БЧ) – осколочно-фугасного типа. Ракеты Х-27 подвешивались на самолет-носитель (на авиационные пусковые устройства АПУ-68) совместно с

The Kh-27 (Kh-27PS) anti-radar missile

The missile has been in use against radars guiding missiles like Hawk and Nike/Hercules since 1977 with the MiG-23BK, MiG-27K (Flogger), Su-17M4 (Fitter), and other aircraft.

The Kh-27 is powered by a solid-propellant two-mode engine and guided by an autopilot and a passive Vyuga radar homer. The innovative autopilot ensures flat sustained flight in midcourse with a zoom followed by a 20° to 30° dive at the terminal stage.

The missile carries a high-explosive/fragmentation warhead

контейнером, в котором размещалась аппаратура управления.

На базе ракеты Х-27 была создана и выпускается серийная модульная авиационная ракета Х-25М.

and is suspended to the wing APU-68 launch rail together with the guidance unit in a separate container.

Later the Kh-27 was upgraded into operational Kh-25M missile.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км	8–10
Скорость полета, км/ч	2900–3000
Масса, кг:	
стартовая	300–310
БЧ	90
Размеры ракеты, мм:	
длина	4355
диаметр корпуса	276
размах крыла	810

Basic Characteristics	
Effective range, km	8–10
Flight speed, km/h	2,900–3,000
Weight, kg:	
missile at launch	300–310
warhead	90
Dimensions, mm	
length	4,355
body diameter	276
wing span	810

Противорадиолокационная ракета Х-25МП

Предназначена для поражения РЛС с непрерывным излучением из состава ЗРК средней дальности типа «Хок» и РЛС с импульсным излучением из состава ЗРК типа «Найк-Геркулес» и МЗА.

Принята на вооружение в 1981 году. Входит в состав вооружения самолетов Су-17М3, Су-17М4, Су-22М3, Су-22М4; МиГ-27М, МиГ-27Д, МиГ-27К.

Ракета Х-25МП комплектуется одним из модулей пассивных радиолокационных головок самонаведения (1ВП или 2ВП) с фугасной боевой частью (БЧ).

The Kh-25MP anti-radar missile

The missile has been in use against continuous-radiation radars guiding missiles like Hawk and pulsed-radiation ones for the Nike/Hercules and to the small-caliber air-defense artillery since 1981 with the Su-17M3, Su-17M4, Su-22M3, Su-22M4 (Fitter); MiG-27M, MiG-27D, and MiG-27K (Flogger) aircraft.

The Kh-25MP carries a 1VP or 2VP passive radar homer and a high-explosive warhead.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	40
минимальная	3
Диапазон пуска:	
высота, км	0,05–12
скорость, км/ч	700–1250
Максимальная/средняя	
скорость полета, м/с	920/300–450
Масса, кг:	
стартовая	315 ± 8
БЧ	86
Размеры ракеты, м:	
длина:	
с ПРГС – 1ВП	4,2
с ПРГС – 2ВП	4,3
диаметр	0,275
размах крыльев	0,755

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	40
minimal	3
Launch parameters	
altitude, km	0.05–12
speed, km/h	700–1,250
Maximal/average flight speed, mps	920/300–450
Weight, kg:	
missile at launch	315 ± 8
warhead	86
Dimensions, m:	
length:	
with 1VP homer	4.2
with 2VP homer	4.3
diameter	0.275
wing span	0.755

Противорадиолокационная ракета Х-25МПУ

Предназначена для поражения РЛС зенитных артиллерийских и ракетных комплексов средней и малой дальности, а также других РЛС наземного базирования различного назначения, работающих в непрерывном и импульсном режимах в соответствующем диапазоне длин волн.

Принята на вооружение в середине 90-х годов. Входит в состав вооружения самолетов Су-17М3, Су-17М4, Су-24М, Су-25; МиГ-29М, МиГ-29К.

Система наведения – многодиапазонная пассивная радиолокационная ГСН со сменными модулями литерных ПРГС. Боевая часть (БЧ) – фугасная.

Применяется с горизонтального полета, пикирования или кабрирования самолета с перегрузкой ± 1,5 ед. в диапазоне углов тангажа ± 20°.

Ракета Х-25МПУ разработана на базе Х-25МП.

The Kh-25MPU anti-radar missile

The missile has been in use against continuous- and pulsed-radiation artillery and missile radars since the mid-1990s with the Su-17M3, Su-17M4, Su-24M (Fitter), Su-25 (Frogfoot); MiG-29M, and MiG-29K (Fulcrum) aircraft.

The guidance system includes a multi-waveband passive radar homer with interchangeable waveband designators. The missile carries a high-explosive warhead and can be launched at ±1.5G with the pitch angle of ±20°.

The Kh-25MPU is a Kh-25MP upgrade.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность пуска, км	40
Диапазон пуска:	
высота, км	0,05–12
скорость, км/ч	0–1250
Максимальная/средняя скорость полета, м/с	920/300–450
Масса, кг:	
стартовая	до 330
БЧ	86–90
Размеры ракеты, м:	
длина	4,4
диаметр	0,275
размах крыльев	0,755

Basic Characteristics	
Maximal effective range, km	40
Launch parameters	
altitude, km	0.05–12
speed, km/h	0–1,250
Maximal/average flight speed, mps	920/300–450
Weight, kg:	
missile at launch	up to 330
warhead	86–90
Dimensions, m	
length	4.4
diameter	0.275
wing span	0.755

Высокоскоростная противорадиолокационная ракета Х-31П

Предназначена для поражения излучающих РЛС ЗРК большой и средней дальности, а также других РЛС наземного и морского базирования, работающих в соответствующем диапазоне длин волн.

Состоит на вооружении с 1988–1990 годов. Входит в состав вооружения современных авиационных боевых комплексов Су-24М, Су-32, Су-35, Су-30МКИ, Су-30КН, Су-30МК; МиГ-29СМТ.

Имеет три сменных модуля пассивной радиолокационной головки самонаведения, перекрывающих весь частотный диапазон работы РЛС-целей и осколочно-фугасную боевую часть (БЧ). Оснащена комбини-

The Kh-31P high-speed anti-radar missile

The missile has been in use against medium- and long-range missile radars since 1988 with the Su-24M (Fencer), Su-32, Su-35, Su-30MKI, Su-30KN, Su-30MK (Flanker); and MiG-29SMT (Fulcrum).

The missile has three interchangeable homers for various radar wavebands, carries a high-

рованной двигательной установкой, включающей стартовый двигатель твердого топлива и маршевый прямоточный воздушно-реактивный двигатель (топливо – керосин).

explosive warhead, and is powered by a combined power plant with a solid-propellant booster and a ramjet kerosene sustainer engine.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	до 110
минимальная	15
Диапазон пуска:	
высота, км	0,1–15/17
скорость, км/ч	600–1250
Максимальная/средняя скорость полета, м/с	1000/600–700
Масса, кг:	
стартовая	около 600
БЧ	87 ± 2,5
Размеры ракеты, м:	
длина	4,7
диаметр	0,36
размах крыльев	0,914

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	110
minimal	15
Launch parameters	
altitude, km	0.1–15/17
speed, km/h	600–1250
Maximal/average flight speed, mps	1,000/600–700
Weight, kg:	
missile at launch	approx. 600
warhead	87 ± 2.5
Dimensions, m:	
length	4.7
diameter	0.36
wing span	0.914

Противорадиолокационная крылатая ракета Х-58Э

Предназначена для поражения радиолокационных станций, работающих в диапазоне частот литеров А, А', В, В' и С, в том числе в прерывистом режиме излучения и с перестраиваемыми параметрами. Входит в состав комплексов вооружения фронтовых бомбардировщиков Су-24, Су-24М (две ракеты под крылом) и истребителей-бомбардировщиков Су-17М3, Су-17М4, Су-22 (две ракеты под фюзеляжем).

Для транспортировки и хранения ракеты применяется гермоконтейнер.

В состав комплекса ракетного оружия с КР Х-58Э входят: универсальный аппаратурный подвесной контейнер, авиационное катапультное устройство, пульт оператора и индикатор цели.

The Kh-58E anti-radar cruise missile

The missile is used against radars operating in the A, A', B, B', and C wavebands, including pulsed-radiation and traveling-frequency radars. Is in use with the Su-24 and Su-24M (Fencer) tactical bombers (two missiles under wings) and Su-17M3, Su-17M4, and Su-22 (Fitter) fighter-bombers (two missiles under the fuselage). Kept and transported in a hermetic container.

The appropriate guided weapons system includes, apart from the missile, a separate avionics container, a catapult, an operator's board, and a target sensor.

Тактико-технические характеристики	
Диапазон высот пуска, км	0,2–20
Дальность стрельбы, км:	
максимальная (для диапазона высот пуска при максимальной скорости пуска)	46–200
минимальная (для диапазона высот пуска)	8–60
Максимальная скорость полета, число М	3,6
Диапазон скоростей пуска, число М	0,47–2,35
Курсовой угол в момент пуска, град.	±15
Масса, кг:	
стартовая	650
БЧ	149
транспортного контейнера	350
Точность наведения (КВО), м	5–10
Размеры ракеты, м:	
длина	4,8
диаметр	0,38
размах крыльев	1,17

Basic Characteristics	
Operational altitude limits, km	0.2–20
Effective range, km:	
maximal (within the operational altitude limits at the maximal carrier speed)	46–200
minimal (within the operational altitude limits)	8–60
Maximal flight speed, Mach	3.6
Carrier speed limits, Mach	0.47–2.35
Heading angle at launch limits, deg.	±15
Weight, kg:	
missile at launch	650
warhead	149
transport container	350
CEP, m	5–10
Dimensions, m	
length	4.8
diameter	0.38
wing span	1.17

Противорадиолокационная ракета Х-58УШЭ с широкодиапазонной ПРГСЭ

Предназначена для поражения работающих радиолокационных станций, входящих в состав наземных зенитных комплексов. Дальность пуска ракеты Х-58УШЭ с высот 200–300 м обеспечивается без выполнения самолетом-носителем маневра для определения дальности до цели.

The Kh-58UShE anti-radar missile with a broadband homer

The missile is used against active anti-aircraft radars. Firing from an altitude of 200m to 300m, the carrier aircraft does not need rangefinding maneuvers.

Тактико-технические характеристики	
Диапазон высот пуска, км	0,2–15
Максимальная дальность (для диапазона высот пуска при максимальной скорости пуска), км	75–200
Минимальная дальность пуска (для диапазона высот пуска), км	8–40
Диапазон скоростей пуска, число М	0,47–1,5
Курсовой угол в момент пуска, град.	±15
Стартовая масса, кг	650
Размеры ракеты, м:	
длина	до 4,7
диаметр	0,38
размах крыльев	1,17

Basic Characteristics	
Operational altitude limits, km	0.2–15
Effective range maximal (within the operational altitude limits at the maximal carrier speed), km	75–200
minimal (within the operational altitude limits), km	8–40
Carrier speed limits, Mach	0.47–1.5
Heading angle at launch limits, deg.	±15
Launch weight, kg	650
Dimensions, m	
length	up to 4.7
diameter	0.38
wing span	1.17

Противокорабельная аэробаллистическая ракета Х-15С

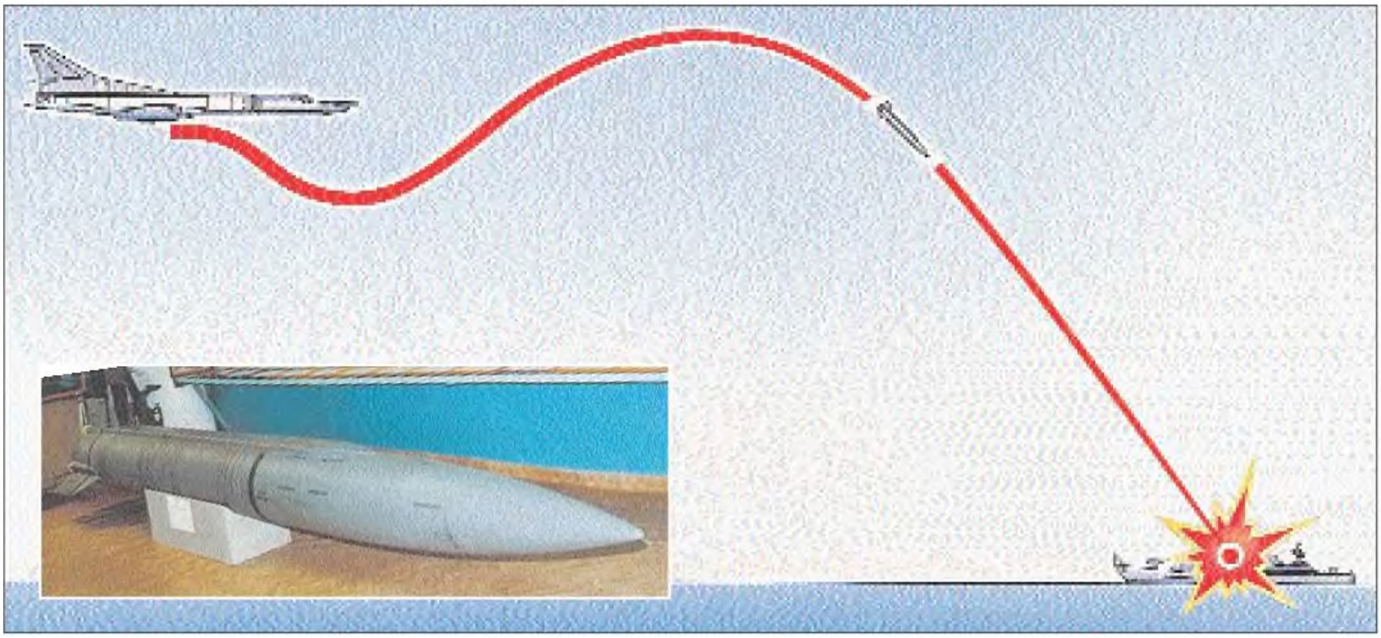
Предназначена для поражения надводных радиоконтрастных целей с известными до пуска координатами и параметрами движения.

ПКР Х-15С размещается на барабанных пусковых установках бомбардировщиков Ту-160 и Ту-22М3. Ракета

The Kh-15S anti-ship aeroballistic missile

The missile is used against surface naval radar-visible targets with predefined position and motion parameters.

The Kh-15Ss are fired from revolving launchers of the Tu-160 Blackjack and Tu-22M3 Backfire strategic bombers. The missile has an inertial navigation system used in mid-



снабжена инерциальной навигационной системой, используемой на маршевом участке траектории и активной радиолокационной головкой самонаведения, работающей в миллиметровом диапазоне.

После пуска ракета осуществляет крейсерский сверхзвуковой полет с использованием аэродинамической подъемной силы, а на конечном участке движется по баллистической траектории со скоростью, соответствующей M = 5.

course and by an active millimeter-range radar homer. In midcourse, the missile reaches supersonic speeds, which ensures a Mach 5 speed at the terminal (ballistic) stage.

Тактико-технические характеристики	
Высота, км:	
пуска	0,3–22
полета	до 40
Скорость полета, число М	до 5
Максимальная дальность пуска по цели, км:	
типа «крейсер»	до 150
типа «эсминец»	до 100
типа «катер»	до 60
Боевая часть	проникающая
Масса, кг:	
стартовая	до 1200
БЧ	до 150
Размеры ракеты, м:	
длина	4,78
максимальный диаметр	0,455
размах оперения	0,92

Basic Characteristics	
Altitude, km	
launch	0.3–22
flight	up to 40
Speed, Mach	up to 5
Effective range, km:	
cruiser target	up to 150
destroyer target	up to 100
fastboat target	up to 60
Warhead type	penetrator
Weight, kg:	
missile at launch	up to 1,200
warhead	up to 150
Dimensions, m	
length	4.78
max diameter	0.455
fin span	0.92

Высокоскоростная противокорабельная ракета средней дальности Х-31А

Предназначена для поражения в простых и сложных метеоусловиях днем и ночью надводных кораблей классов до эсминца включительно, следующих как одиночно, так и в составе корабельных ударных групп.

Состоит на вооружении с 1988–1990 годов. Входит в состав вооружения современных авиационных боевых комплексов Су-24М, Су-32, Су-35, Су-30МК, Су-30МКИ, Су-30КН; МиГ-29СМТ.

Ракета оснащена активной радиолокационной головкой самонаведения (ГСН), радиовысотомером и комбинированной двигательной установкой, включающей стартовый двигатель твердого топлива и маршевый прямоточный воздушно-реактивный двигатель (топливо – керосин). Боевая часть (БЧ) – проникающая.

The Kh-31A high-speed anti-ship missile

The missile is used against destroyer-class ships or groups thereof. Has an all-weather day/night capability. Has been in use since 1988 with the Su-24M (Fencer), Su-32, Su-35, Su-30MK,

Su-30MKI, Su-30KN (Flanker); and MiG-29SMT (Fulcrum) aircraft.

The missile carries an active radar homer and a penetrator warhead, and is powered by a combined power plant with a solid-propellant booster and a ramjet kerosene sustainer engine.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная:	
по целям типа «эсминец» с H = 10(15)	50 (70)
по целям типа «ракетный катер»	25
минимальная	7,5
Диапазон пуска:	
высота, км	0,1–10 (15)
скорость, км/ч	600–1250
Максимальная/средняя скорость полета, м/с	1000/600–700
Масса, кг:	
стартовая	610
БЧ	94
Размеры ракеты, м:	
длина	4,7
диаметр	0,36
размах крыла	0,914

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
destroyer target (h = 10(15))	50 (70)
missile fastboat target	25
minimum at	7.5
Launch parameters	
altitude, km	0.1–10 (15)
speed, km/h	600–1,250
Maximal/average flight speed, mps	1,000/600–700
Weight, kg:	
missile at launch	610
warhead	94
Dimensions, m	
length	4.7
diameter	0.36
wing span	0.914

Тактическая противокорабельная ракета Х-35Э

Предназначена для поражения ракетных, торпедных, артиллерийских катеров, надводных кораблей водоизмещением до 5000 т и морских транспортов. Ракета универсальна по носителям, входит в состав корабельных, береговых и авиационных комплексов, включая вертолеты Ка-27, Ка-28.

Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км:	
максимальная	130
минимальная	5
Высота полета ракеты над гребнями волн, м:	
на маршевом участке	10–15
на конечном участке	около 4
Скорость полета на траектории, м/с	около 0,8
Масса, кг:	
стартовая	520/610*
БЧ	145
Размеры ракеты, м:	
длина	3,85/4,4*
диаметр	0,42
размах крыльев	1,33*

* – в вертолетном варианте

The Kh-35E tactical anti-ship missile

The missile is used against fastboats, warships under 5,000t, and transport vessels, is compatible with all carrier aircraft (including shipborne Ka-27 and Ka-28 Helix helicopters) and can also be used with shore-based missile systems.

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	130
minimal	5
Effective altitude over wave crests, missile	
in midcourse	10–15
at the terminal stage	approx. 4
Flight speed, mps	approx. 0.8
Weight, kg:	
missile at launch	520/610*
warhead	145
Dimensions, m	
length	3.85/4.4*
diameter	0.42
wing span	1.33

* for helicopter

Крылатая ракета повышенной дальности Х-59МК

Крылатая ракета повышенной дальности Х-59МК предназначена для поражения с самолетов-носителей широкой номенклатуры надводных радиолокационно-контрастных целей с ЭПР более 300 м² (от катера до крейсера) в любое время суток как в простых, так и в сложных погодных условиях в открытом море и вблизи береговой черты.

КР Х-59МК оснащена активной радиолокационной головкой самонаведения (АРГС). В качестве силовой установки используется двухконтурный турбореактивный двигатель 36МТ тягой на максимальном режиме до 450 кгс.

The Kh-59MK long-range version

The Kh-59MK long-range version is used against all surface naval radar-visible targets with a radar cross section of over 300m² (fast-boat to cruiser) at sea and near the coastline. Has an all-weather day/night capability.

The missile carries an active radar homer and is powered by the 36MT bypass turbojet engine with a maximal thrust of 450kgf.

Тактико-технические характеристики

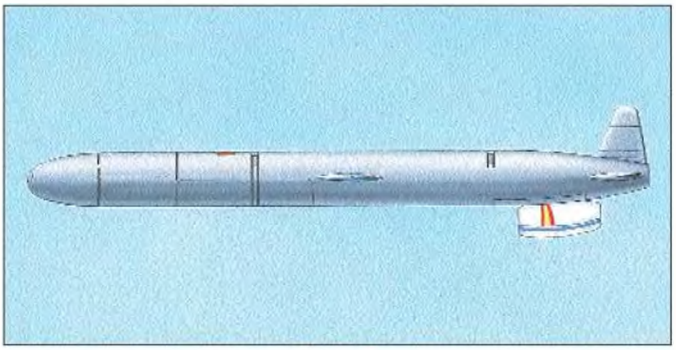
Высота полета ракеты, м:	
на марше (над водной поверхностью)	10–15
в районе цели	4–7
Максимальная дальность пуска с самолета-носителя типа Су-30МКК, км:	
цель типа «эсминец», «крейсер» (с ЭПР ⩾ 5000 м²)	285
«катер» (с ЭПР ⩾ 300 м²)	145
Минимальная дальность до цели при пуске ракеты, км	5–25
Режимы пуска ракеты:	
диапазон скоростей полета самолета-носителя в момент пуска ракеты, км/ч	600–1100
диапазон высот полета самолета-носителя в момент пуска ракеты, км	0,2–11
Ракурс цели при пуске ракеты, град.	до ± 45
Скорость полета ракеты, км/ч	900–1050
Вероятность попадания в цель типа:	
«эсминец», «крейсер»	0,9–0,96
«катер»	0,7–0,93
Среднее число попаданий для поражения цели типа:	
«крейсер»	1,8
«эсминец»	1,3
«катер»	1,0
Максимальная дальность обнаружения АРГС цели типа:	
«эсминец» (с ЭПР ⩾ 5000 м²), км	25
«катер» (с ЭПР ⩾ 300 м²), км	15
Углы прокачки антенны АРГС, град.:	
по азимуту	± 45
по углу места	+10 – –20
Боевая часть	проникающая
Масса, кг:	
стартовая	менее 930
БЧ	320
Габаритные размеры, м:	
длина	5,7
диаметр	0,38 (0,42 в носовой части)
размах крыла	1,3

Basic Characteristics

Effective flight altitude, m:	
in midcourse over wave crests	10–15
at the terminal stage	4–7
Maximal effective range (carrier Su-30MKK), km:	
destroyer/cruiser target (radar cross section ⩾ 5.000m²)	285
fastboat target (radar cross section ⩾ 300m²)	145
Minimal effective range, km	5–25
Permissible launch conditions:	
flight speeds of carrier aireraft at missile launch, km/h	600–1000
flight altitudes of carrier aircraft at missile launch, km	0,2 to 11
Maximal heading angle at launch, deg.	±45
Speed, km/h	900–1,050
Hit probability:	
destroyer/cruiser target	0.9–0.96
fastboat target	0.7–0.93
Number of missiles required to kill:	
cruiser target	1.8
destroyer target	1.3
fastboat target	1.0
Homer maximal range:	
destroyer target (radar cross section ⩾ 5.000m²), km	25
fastboat target (radar cross section ⩾ 300m²), km	15
Homer effective sector:	
azimuth, deg.	±45
elevation, deg.	+10 to –20
Warhead type	penetrator
Weight, kg:	
missile at launch	minimal 930
warhead	320
Dimensions, m	
length	5.7
diameter	0.38 (bow 0.42)
wing span	1.3

Противокорабельная крылатая ракета Х-65СЭ

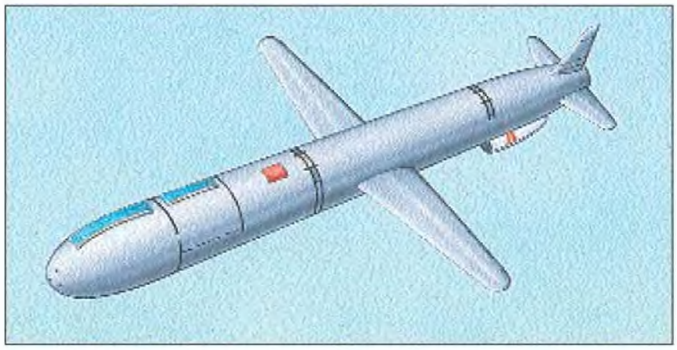
Предназначена для поражения различных надводных целей с ЭПР более 300 м² в простых и сложных метеоусловиях. Ракета имеет пусковую установку барабанного или балочно-консольного типа, инерциальную систему управления на маршевом участке; радиолокационное самонаведение – на конечном этапе. В качестве силовой установки применяется турбореактивный двигатель.



Тактико-технические характеристики	
Дальность пуска, км	250–280
Маршевая скорость, число М	0,48–0,77
Высота маршевого полета, м	40–110
Боевая часть	проникающая, масса до 410 кг
Стартовая масса, кг	до 1250
Размеры ракеты, м:	
длина	6,04
диаметр корпуса	0,514
размах крыла	3,1

The Kh-65SE anti-ship cruise missile

The all-weather day/night missile is used against naval surface targets with a radar cross section of over 300m² from a revolving launcher or launch rails. In midcourse, the missile is guided by an inertial navigation system, at the terminal stage by a radar homer, and is powered by a turbojet engine.



Basic Characteristics	
Effective range, km	250–280
Speed in midcourse, Mach	0.48–0.77
Altitude in midcourse, m	40–110
Warhead type	penetrator
Warhead weight, kg	up to 410
Launch weight, kg	up to 1,250
Dimensions, m	
length	6.04
body diameter	0.514
wing span	3.1

Противокорабельная крылатая ракета 3М-80Е

Предназначена для поражения надводных кораблей и транспортов из состава корабельных ударных групп десантных соединений, конвоев и одиночных кораблей.

Сверхзвуковая ПКР 3М-80Е входит в состав комплекса «Москит-Е». Разработана в двух модификациях – класса «воздух – поверхность» и «поверхность – поверхность».

The 3M-80E anti-ship cruise missile

The missile is used against warships and transport vessels and groups thereof (possibly in an anti-amphibious assault operations).

Both air-to-surface and surface-to-surface versions of the supersonic 3M-80E missile are part of the Moskit-E system. The air-launched version is compatible with the

Авиационный вариант ракеты предлагается для применения с самолета Су-33. 3М-80Е имеет четыре полукруглых воздухозаборника с центральным конусом, складное крыло и оперение небольшого удлинения.

Su-33 (Flanker) fighter. The 3M-80E has four hemispheric air intakes with central cone, a folding wing, and small fins.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км	до 120
Высота полета на маршевом участке траектории, м	20
Скорость полета на марше, км/ч	до 2800
Ракурс стрельбы, град.	±60
Система управления	система навигации и автоматического управления + комбинированная радиолокационная активно-пассивная ГСН
Масса, кг:	
стартовая	4000
БЧ	300
Размеры ракеты, м:	
длина	9,4
диаметр корпуса	0,8
размах крыльев	2,13
диаметр окружности, описанной вокруг ракеты со сложенными консолями крыла и оперения	1,3

Basic Characteristics	
Maximal effective range, km	120
Effective altitude in midcourse, m	20
Flight speed in midcourse, km/h	up to 2,800
Heading angle at launch, deg.	±60
Guidance system	navigation & autopilot plus combined radar active-passive homer
Weight, kg:	
missile at launch	4,000
warhead	300
Dimensions, m	
length	9.4
body diameter	0.8
wing span	2.13
maximal radius of missile with wings and fins folded	1.3

Сверхзвуковая крылатая ракета «Яхонт»

Входит в состав противокорабельного комплекса авиационного базирования, предназначенного для поражения надводных кораблей различных классов и типов, следующих в составе соединений и одиночно, а также береговых радиоконтрастных целей. Применяется в системе вооружения самолетов типа Су-30, МиГ-31 и Ту-142.

В состав комплекса авиационного базирования входят: унифицированная крылатая сверхзвуковая ракета «Яхонт», авиационная пусковая установка (АПУ), аппаратура предстартовой подготовки и пуска ракеты, комплекс наземного технологического оборудования для обслуживания, проверки ракет и подвески их к самолету-носителю.

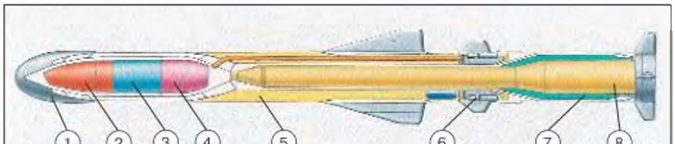
Ракета оснащена твердотопливной стартово-разгонной двигательной установкой; маршевый двигатель – прямоточный воздушно-реактивный.

Ракета поставляется с завода-изготовителя полностью заправленной компонентами и может находиться в таком состоянии 10 лет.

The Yakhont supersonic cruise missile

The missile is part of the airborne guided weapons system used against warships and other sea and coastal radar-visible targets. Compatible with the Su-30 (Flanker), MiG-31 (Foxhound), and Tu-142 aircraft. The guided weapons system includes a multipurpose Yakhont missile, a launch rail, a launch preparation unit, and a ground maintenance/test/installation unit.

The missile powered by a solid-propellant booster and a one-pass aerojet sustainer is supplied with a full fuel load (shelf life 10 years).



1 – носовой обтекатель; 2 – ГСН; 3 – БАСУ; 4 – боевая часть; 5 – топливо; 6 – привод управления; 7 – ПВРД; 8 – стартово-разгонная ступень.

1 – nose fairing; 2 – HH; 3 – on-board ACS; 4 – warhead; 5 – propellant; 6 – control actuator; 7 – ramjet engine; 8 – booster

Тактико-технические характеристики	
Дальность полета, км:	
по комбинированной траектории	до 300
по маловысотной траектории	120
Максимальная скорость, число М	2,5
Высота полета, м:	
на маршевом участке	14000
на конечном участке	10–15
Масса, кг:	
стартовая	2550
фугасной БЧ	200
Боеготовность комплекса к пуску из холодного состояния аппаратуры носителя, мин.	не более 4
Система управления	автономная инерциальная с радиолокационной ГСН
Точность попадания	20–50 м – по радионеконтрастным наземным целям, прямое попадание – по радиоконтрастным целям

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
combined trajectory	300
low-altitude trajectory	120
Maximal speed, Mach	2.5
Effective altitude, m:	
in midcourse	14,000
at the terminal stage	10–15
Weight, kg:	
missile at launch	2,550
high-explosive warhead	200
Maximal response time, launch unit unprepared, min	4
Guidance system	independent inertial with radar homer
CEP, m	
Radar-invisible surface targets	20–50
Radar-visible targets	direct hit

Авиационная противолодочная ракета АПР-1

Предназначена для поражения быстроходных подводных лодок.

Ракета АПР-1 оснащена ракетным двигателем на твердом топливе. Система наведения – активно-пассивная. Применяется с самолетов противолодочной авиации Ту-142, Ил-38.

Вероятность поражения двумя ракетами АПР-1 подводных лодок, идущих со скоростью до 20 узлов на глубинах от 40 до 400 м, при среднеквадратичной ошибке целеуказания 300–500 м составляет 30–50 процентов.

The APR-1 air-launched anti-submarine missile

The missile is used against fast submarines, powered by a solid-propellant engine, guided by an active-passive guidance system, and compatible with the Tu-142 and Il-38 (May) anti-submarine warfare aircraft.

Two APR-1s hit a submarine traveling 40m to 400m underwater at 20 knots (with the target designation CEP of 300m to 500m) at a probability of 30% to 50%.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	350
Скорость хода в режиме атаки, км/ч	до 100
Дальность хода, м	900
Глубина хода, м	до 400
Радиус действия системы наведения, м:	
в режиме поиска	700
в режиме атаки	500
Масса, кг:	
ракеты	6770
боевого заряда	80
Длина, мм	5300

Basic Characteristics	
Caliber, mm	350
Speed (attack mode), km/h	up to 100
Effective range, m	900
Effective depth, m	up to 400
Guidance system effective range, m	
search mode	700
attack mode	500
Weight, kg:	
missile	6,770
warhead	80
Length, mm	5,300

Авиационная противолодочная ракета АПР-2Э

Предназначена для поражения современных и перспективных подводных лодок на глубинах до 600 м при скорости хода до 80 км/ч.

Ракета АПР-2Э оснащена ракетным двигателем на твердом топливе. Боевая часть фугасного действия с зарядом ВВ с тротиловым эквивалентом 100 кг. Ракета сбрасывается с противолодочных самолетов Ту-142М, Ил-38 и вертолетов Ка-28, Ми-14 в режимах полета или «висения» по данным первичного целеуказания.

The APR-2E air-launched anti-submarine missile

The missile is used against operational and future submarines traveling up to 600m underwater at up to 80km/h.

The missile is powered by a solid-propellant engine and carries a 100-kg TNT equivalent high-explosive warhead. It is compatible with the Tu-142M and Il-38 (May) fixed-wing and Ka-28 (Helix) and Mi-14 (Haze) rotary-wing aircraft, can be launched from a moving or hovering aircraft as soon as primary target data arrive.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	350
Глубина хода, м	до 600
Параметры гидроакустической корреляционной системы:	
раствор диаграммы направленности, град.	90x45
разрешающая способность (сигнал/шум)	0,4
точность пеленга, град.	2
Вероятность поражения цели при среднеквадратичной ошибке целеуказания 500 м, %	70–80
Время выполнения боевой задачи, мин.	1–2
Масса, кг	575
Длина, мм	3700

Basic Characteristics	
Caliber, mm	350
Effective depth, m	up to 600
Hydroacoustic parameters:	
direction pattern opening, deg.	90x45
signal-to-noise ratio	0.4
direction-finding accuracy, deg.	2
Hit probability with the target designation CEP of up to 500m, %	70–80
Mission time, min	1–2
Weight, kg	575
Length, mm	3,700

Модернизированная авиационная противолодочная ракета АПР-2МЭ

Ракета предназначена для поражения современных и перспективных подводных лодок на глубинах до 800 м, а также в условиях мелкого моря (до 40–60 м). При этом необходимая схема действия выполняется адаптивно в зависимости от тактических условий при переключении режима работы двигателя. Предусмотренная унифицированная тормозная система обеспечивает применение ракеты как с противолодочных самолетов, так и с вертолетов, включая сбросы с малых высот (менее 100 м).

АПР-2МЭ обладает повышенной боевой эффективностью благодаря применению многоканальной адаптивной системы наведения, в которой используются новые методы обработки информации, и высокоточной системы управления с центральным бортовым вычислителем, что обеспечивает ракете при сохранении

The APR-2ME upgraded air-launched anti-submarine missile

The missile is used against operational and future submarines traveling up to 800m underwater and at shallow sea (40m to 60m), adapting its behavior (changing the engine mode) to the combat environment. The missile has a unified brake system that ensures compatibility with rotary-wing as well as fixed-wing anti-submarine aircraft and lowers the altitude limit to below 100m.

APR-2ME's high effectiveness is due to a multichannel adaptive guidance system with new computerized data processing techniques, which improves interference immunity while not impeding the response time and enables the missile to select the target's most vulnerable places to hit (places not protected by double hull). Many missiles can be used

традиционного принципа быстродействия высокую помехозащищенность в сложных гидрологических условиях и точность с избирательным наведением в наиболее уязвимые (незащищенные двойным корпусом) части подводной лодки. Также предусмотрена возможность группового (серийного) применения ракет и работа по цели, находящейся в надводном положении или под перископом.

Модернизация может быть выполнена на месте эксплуатации ракет АПР-2Э у инозаказчика путем замены носового отсека и соплового блока двигателя, а также доработок приборного, кормового отсеков и тормозной системы, что позволит в том числе продлить срок эксплуатации изделий АПР-2Э.

from many carries in the same operation; the target is reliably hit even when afloat or at the periscopic depth.

Technologically, the APR-2ME is an on-site upgrade program for the operational APR-2E missiles. To upgrade them to the APR-2ME version, the bow compartment, the nozzle unit, the avionics, and brake systems are replaced.

Авиационная противолодочная ракета АПР-3Э

Предназначена для поражения современных и перспективных подводных лодок на глубинах до 800 м при скорости хода до 80 км/ч.

Ракета АПР-3Э оснащена двухрежимным турбоводометным движителем на смесевом твердом топливе с регулируемой тягой. Боевая часть фугасного действия с зарядом ВВ с тротиловым эквивалентом 74 кг.

АПР-3Э сбрасывается с противолодочных самолетов Ту-142М, Ил-38 и вертолетов Ка-28, Ми-14 в режимах полета или «висения» по данным первичного целеуказания. Отличается от существующих торпед максимальным быстродействием в режиме поиска и обнаружения цели, форсированным сближением в атаке с целью и ее поражения практически до организации противодействия.

The APR-3E air-launched anti-submarine missile

The missile is used against operational and future submarines traveling up to 800m underwater at up to 80km/h.

The missile is powered by a two-mode turbo adjustable-thrust waterjet propeller and carries a 74-kg TNT equivalent high-explosive warhead. It is compatible with the Tu-142M and Il-38 (May) fixed-wing and Ka-28 (Helix) and Mi-14 (Haze) rotary-wing aircraft, can be launched from a moving or hovering aircraft as soon as primary target data arrive.

The key difference between the APR-3E and currently operational torpedoes is short search time and fast approach, which enables it to hit the target effectively before the enemy organizes appropriate counteraction.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	350
Глубина хода, м	до 800
Скорость хода, км/ч	до 120
Параметры гидроакустической корреляционной системы:	
раствор диаграммы направленности, град.	90 x 45
разрешающая способность (сигнал/шум)	0,2
точность пеленга, град.	2
Тип взрывного устройства	контактный, акустический неконтактный
Вероятность поражения цели при среднеквадратичной ошибке целеуказания 500 м, %	до 85
Область попадания в цель	не менее 50% попаданий в уязвимую часть прочного корпуса ПЛ
Время выполнения боевой задачи, мин	1–2
Масса, кг	525 + 25
Длина, мм	3685
Размах оперения, мм	500

Basic Characteristics	
Caliber, mm	350
Effective depth, m	up to 800
Speed, km/h	up to 120
Hydroacoustic parameters:	
direction pattern opening, deg.	90 x 45
signal-to-noise ratio	0.2
direction-finding accuracy, deg.	2
Fuse	impact. acoustic. proximity
Hit probability with the target designation CEP of up to 500m, %	up to 85
Probability of successful selection of target vulnerable areas, %	50
Mission time, min	1–2
Weight, kg	525 + 25
Length, mm	3,685
Fin span, mm	500

2 ПРОТИВОТАНКОВЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

ANTITANK MISSILE SYSTEMS

Авиационные противотанковые управляемые ракеты («Штурм», «Малютка», «Фаланга») предназначены для поражения бронированных целей на поле боя и в своем большинстве являются аналогами соответствующих ракет, входящих в состав наземных противотанковых ракетных комплексов, но приспособленных для применения с вертолетов и самолетов. Разработаны также специализированные авиационные противотанковые ракеты, которые применяются только с вертолетов («Вихрь», «Атака»). Применение авиационных противотанковых ракет возможно только при визуальной видимости цели.

The Shturm, Malyutka, and Falanga air-launched antitank missile systems are similar to their respective parent ground-based versions, while the Vikhr and Ataka missiles can be used only from helicopters. Air-launched antitank missiles are effective only against directly visible targets.

Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-М»

Предназначен для поражения танков и другой бронированной техники противника. Авиационный вариант наземного противотанкового комплекса «Фаланга» разработан в начале 60-х годов. В 1961–1962 годах противотанковый вертолет с четырьмя ракетами 3М11 комплекса «Фаланга» успешно прошел государственные испытания, однако не был принят на вооружение.

В конце 60-х годов на базе многоцелевого вертолета Ми-2 создается боевой вертолет с противотанковым ракетным

The Falanga-M air-launched antitank missile system

The system is used against armor. The 3M11 air-launched version was developed in the early 1960s and passed state tests in 1961-1962 but did not become operational.

In the late 1960s, the 9M17 Falanga missile with a shaped-charge warhead was adapted to the Mi-2 (Hoplite) utility helicopter. The system was later upgraded into the Falanga-M (9M17MV) version which had larger tracers for better tracking and easier guidance.

The developer of the Falanga-PV system is the Design Bureau

комплексом первого поколения «Фаланга», в котором применялась ракета 9М17 с кумулятивной боевой частью. В дальнейшем комплекс был модифицирован в вариант «Фаланга-МВ» с усовершенствованной ракетой 9М17МВ с увеличенными трассерами (для облегчения визуального наблюдения за ней в ходе наведения на цель при стрельбе).

Разработчик комплекса «Фаланга-М» – КБ «Точмаш»; изготовитель – «Ковровский механический завод».

В дальнейшем на базе ПТУР 9М17М был создан полуавтоматический комплекс «Фаланга-П», также предназначенный для вооружения вертолетов.

of Precise Engineering (Tochmash); the manufacturer is the Kovrov-based Mechanical Plant.

The next 9M17M-based system was semiautomatic Falanga-P, also adapted for helicopters.

Тактико-технические характеристики	
Тип ракеты	9М17М «Фаланга-МВ»
Калибр ракеты, мм	142
Число ступеней	1
Дальность стрельбы, м	500–4000
Скорость полета ракеты, м/с	115
Бронепробиваемость, мм	500–650
Боевая часть	кумулятивная
Система управления	ручная с передачей команд по радиолинии
Органы управления	аэродинамические рули
Тип старта	с направляющей, за счет тяги двигателя
Тип двигателя	РДТТ
Масса, кг:	
ракеты	31,5
БЧ	7
ВВ	3,6
Длина собранной ракеты, мм	1160
Размах крыла, мм	680

Basic Characteristics	
Index	9M17M Falanga-MV
Caliber, mm	142
Number of stages	1
Effective range, m	500–4,000
Speed, mps	115
Armor penetration capability, mm	500–650
Warhead type	shaped-charge
Guidance system	operator-guided via radio
Aerodynamic control	rudders
Launch type	by main engine from launch rail
Engine	solid-propellant jet engine
Weight, kg:	
rocket	31.5
warhead	7
explosive	3.6
Full length, mm	1,160
Wing span, mm	680

Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-ПВ»

Предназначен для поражения танков и другой бронированной техники противника. Авиационный ракетный противотанковый комплекс «Фаланга-ПВ» разработан на базе комплекса «Фаланга-М» и отличается от него новой системой полуавтоматического управления ПТУР с вертолетной аппаратурой «Радуга-Ф». В 1973 году началось серийное производство боевых вертолетов Ми-24Д с четырьмя ПТУР 9М17П.

Разработчик комплекса «Фаланга-ПВ» – КБ «Точмаш»; изготовитель – «Ковровский механический завод».

The Falanga-PV air-launched antitank missile system

The system is used against armor. The Falanga-PV based on the Falanga-M has a new Raduga-F semiautomatic guidance system developed specially for helicopters. In 1973, the Mi-24D (Hind) attack helicopter with four 9M17Ps entered production. The missile also replaced Falanga-M on Mi-4AVs (Hoplite), Mi-24Ds (Hind), and Mi-8TVs (Hip).

The developer of the Falanga-PV system is the Design Bureau of Precise Engineering (Tochmash); the manufacturer is the Kovrov-based Mechanical Plant.

At present the developer puts forward an offer

В настоящее время разработчик предлагает проведение глубокой модернизации комплекса в двух направлениях:

- повышение бронепробиваемости до уровня, обеспечивающего поражение современных танков, в том числе оснащенных динамической защитой;
- существенное расширение диапазона боевого применения за счет использования различных видов боевого оснащения (осколочная, объемно-детонирующая и другие БЧ).

to make large-scale upgrade of the system along two lines:

- enhancement of armor-piercing ability to a level, which permits destruction of modern tanks, including those equipped with an explosion reactive armor package;
- essential expansion of the range of combat employment due to the use of warheads of various types (fragmentation, air-fuel explosive and other warheads).

Тактико-технические характеристики	
Тип ракеты	9М17П
Калибр ракеты, мм	142
Число ступеней	1
Дальность стрельбы, м:	
в полуавтоматическом режиме	450–4000
в ручном режиме	600–4000
Скорость полета ракеты, м/с:	
максимальная	230
средняя	170
Бронепробиваемость, мм:	
под углом 0° к нормали	500–650
под углом 60° к нормали	280
Боевая часть	кумулятивная
Система управления	9Н114 полуавтоматическая с передачей команд по радиолинии, наведение по методу трех точек
Органы управления	аэродинамические рули
Тип старта	с направляющей, за счет тяги двигателя
Тип двигателя	РДТТ
Масса, кг:	
ракеты	31,5
БЧ	7
ВВ	3,6
Длина собранной ракеты, мм	1160
Размах крыла, мм	680

Basic Characteristics	
Index	9M17P
Caliber, mm	142
Number of stages	1
Effective range, m:	
semiautomatic mode	450–4,000
manual mode	600–4,000
Speed, mps:	
max	230
average	170
Armor penetration capability, mm:	
perpendicular	500–650
60° from the perpendicular	280
Warhead type	shaped-charge
Guidance system	9N114 semiautomatically guided via radio
Control units	aerodynamic rudders
Launch type	by main engine from launch rail
Engine	solid-propellant jet engine
Weight, kg:	
rocket	31.5
warhead	7
explosive	3.6
Full length, mm	1,160
Wing span, mm	680

Модернизация ПТУР 9М17М2 «Скорпион»

ОАО «Ковровский механический завод» разработало вариант модернизации ПТУР 9М17П «Скорпион». Модернизация заключается в замене штатной кумулятивной боевой части на фугасную объемно-детонирующего действия, что позволяет расширить возможности боевого применения ракеты 9М17П.

The 9M17M2 Skorpion upgrade

The shaped-charge warhead was replaced by a high-explosive/fuel-air-explosive one to expand the range of targets appropriate for the new 9M17P version. Blast action ensures successful penetration of armor and concrete with guaranteed killing behind powerful protection.

Фугасная боевая часть обладает бетоно-бронебойным и запреградным действием, что позволяет эффективно поражать живую силу и вооружение противника, защищенные мощными преградами (броня, бетонные плиты и т. п.).

Стрельба ракетой 9М17М2 производится аналогично ПТУР 9М17П в составе комплексов, размещенных на вертолетах Ми-24Д, Ми-8ТВ и боевых машинах 9П124, 9П137.

The 9M17M2 is fired like the 9M17P Skorpion from the Mi-24D and Mi-8TV (Hip) helicopters and from the 9P124 and 9P137 ground combat vehicles.

Тактико-технические характеристики	
Калибр ракеты, мм	142
Дальность стрельбы, м	450–4000
Время полета на максимальную дальность, с	28
Пробивное действие по нормали к поверхности преграды толщиной, мм:	
гомогенной стальной брони	100–120
бетонной плиты	500–600
Фугасное воздействие в тротиловом эквиваленте, кг	7,5
Масса, кг:	
ракеты	32
ракеты в упаковке	61
Длина, мм	1165
Размах оперения, мм	680
Поперечные габариты со сложенным оперением, мм	255 x 262
Условия боевого применения:	
температурный диапазон, °С	от – 40 до + 50
влажность при температуре + 40 °С, %	до 98

Basic Characteristics	
Caliber, mm	142
Effective range, m	450–4,000
Flight time, maximal range, sec	28
Armor penetration capability, perpendicular, mm:	
steel homogeneous armor	100–120
concrete	500–600
TNT equivalent, kg	7.5
Weight, kg:	
rocket	32
gross rocket+pack	61
Length, mm	1,165
Fin span, mm	680
Width, fins folded, mm	255 x 262
Conditions required:	
temperature range, °C	–40 to +50
humidity at + 40 °C, %	up to 98

Авиационный противотанковый ракетный комплекс «Малютка»

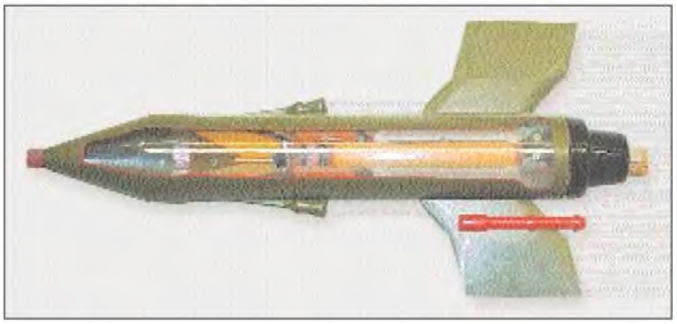
Предназначен для поражения танков, бронетранспортеров, целей типа ДОТ, ДЗОТ, небронированных целей, инженерных сооружений.

Разработка авиационного ракетного комплекса «Малютка» для вертолетов Ми-1МУ велась с начала 60-х годов. Комплекс с размещением на борту вертолета до шести противотанковых ракет 9М14 был создан и испытан в 1965 году, но из-за прекращения серийного производства вертолетов семейства Ми-1 на вооружение не был принят.

В дальнейшем противотанковые управляемые ракеты «Малютка» устанавливались на вертолетах Ми-2УРП, Ми-2УРП-Г. В начале 70-х годов ракета 9М14 была модернизирована.

На базе модернизированной ракеты 9М14М был создан авиационный вариант противотанкового комплекса «Малютка» – «Малютка-М». На вертолете Ми-8ТВ устанавливалось до

The Malyutka air-launched antitank missile system



The system (developer KBM, missile producer Degtyarev Plant, Kovrov) is used against armor, weapons emplacements, unarmored targets, and fortifications.

The first air-launched Malyutka version for the Mi-1MU (Hare) helicopters were developed in the early 1960s and resulted in successful tests of the six-missile 9M14 system in 1965 but did not become operational as the Mi-1 helicopter family was decommissioned.

четырех ракет 9М14М с системой наведения. После 1974 года разработана вооруженная модификация вертолета Ми-8ТБ для зарубежных заказчиков с шестью ПТУР «Малютка».

Разработчик комплекса – «КБ машиностроения» (г. Коломна); изготовитель ракеты – «Ковровский машиностроительный завод им. В.А. Дегтярева».

The Malyutkas went to the Mi-2URP and Mi-2URP-G (Hoplite) helicopters. The first upgrade came in the 1970s when the modernized 9M14M missile became the basis of the new four-missile Malyutka-M antitank system for the Mi-8TV (Hip) helicopter. In 1974, the six-missile system for the exportable Mi-8TB was also developed.

Тактико-технические характеристики	
Калибр ракеты, мм	125
Число ступеней	1
Дальность стрельбы, м	500–3000
Скорость полета ракеты, м/с	115
Скорострельность, выстр./мин	1–2
Бронепробиваемость, мм	400–460
Боевая часть	кумулятивная 9М110
Система управления	командная с передачей команд по проводам, гироскопическая стабилизация
Вероятность попадания	0,7
Тип двигателя	двухступенчатый РДТТ
Масса, кг:	
ракеты	11,2–11,4
БЧ	2,6
Габаритные размеры ракеты при транспортировке, мм	860 x 185 x 185

Basic Characteristics	
Caliber, mm	125
Number of stages	1
Effective range, m	500–3,000
Speed, mps	115
Rate of fire, rpm	1–2
Armor penetration capability, mm	400–460
Warhead type	shaped-charge 9M110
Guidance system	wire-guided gyro-stabilized
Hit probability	0.7
Engine	two-stage solid-propellant jet engine
Weight, kg:	
rocket	11.2–11.4
warhead	2.6
Dimensions, producer-packed, mm	860 x 185 x 185

Противотанковый ракетный комплекс «Малютка-2»

Предназначен для поражения танков, в том числе оснащенных динамической защитой, бронетранспортеров, целей типа ДОТ, ДЗОТ, небронированных целей, инженерных сооружений, живой силы. Комплекс «Малютка-2» представляет собой модернизированный вариант комплекса «Малютка» и отличается от последнего применением усовершенствованной ракеты с тремя типами боевых частей.

В составе комплекса применяются ракеты:

- «Малютка-2» (типа 9М14) с моноблочной кумулятивной боевой частью (БЧ);
- модернизированные «Малютка-2М» (9М14-2М) с тандемной кумулятивной БЧ и «Малютка-2Ф» (9М14-2Ф) с фугасной БЧ.

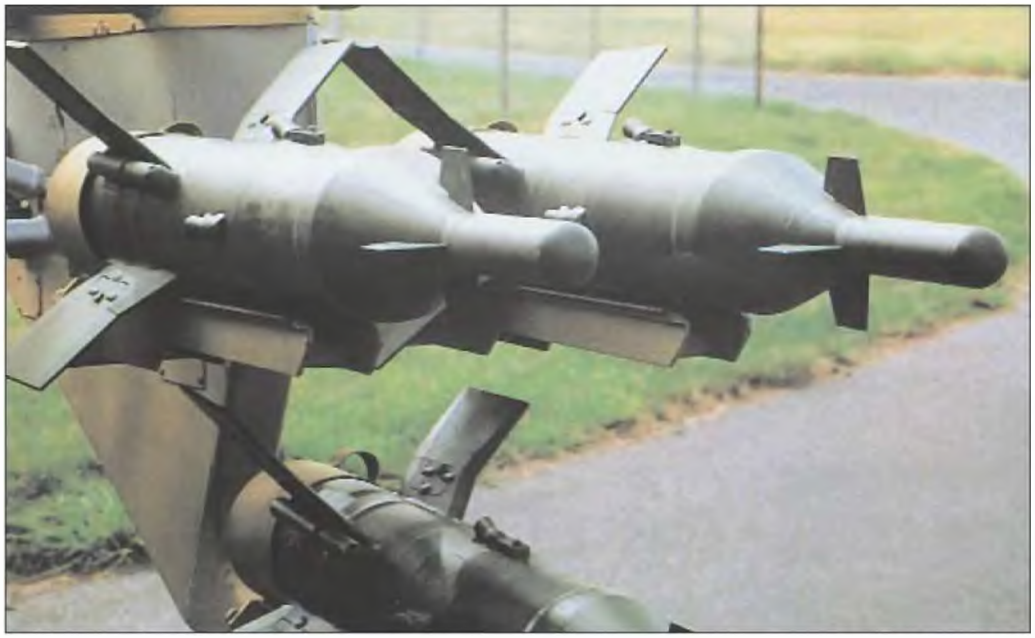
Комплекс устанавливается на вертолетах Ми-8МТВ-3 и других.

Разработчик комплекса – «КБ машиностроения» (г. Коломна).

The Malyutka-2 air-launched antitank missile system

The system (developer KBM) is used against armor, weapons emplacements, unarmored targets, personnel, and fortifications. The difference between the Malyutka-2 and the parent Malyutka is the missile adapted for various warheads: the Malyutka-2 (shaped-charge warhead 9M14); the Malyutka-2M (tandem shaped-charge warhead 9M14-2M), and the Malyutka-2F (high-explosive M14-2F warhead).

The basic helicopter is the Mi-8MTV-3 (Hip).



Тактико-технические характеристики	
Калибр ракет, мм	125
Число ступеней	1
Дальность стрельбы, м	400–3000
Средняя скорость полета ракеты, м/с:	
«Малютка-2»	130
«Малютка-2Ф»	130
«Малютка-2М»	125
Бронепробиваемость, мм:	
«Малютка-2»	800
«Малютка-2М»	720 за динамической защитой
Система управления	полуавтоматическая с передачей команд по проводам
Вероятность попадания	0,8–0,9
Скорострельность, выстр./мин	1–2
Двигатель:	
тип	двухкамерный РДТТ
тип заряда двигателя	пороховой
число зарядов	2 (стартовый и маршевый)
Масса, кг:	
ракеты «Малютка-2»	12,6–12,8
БЧ	3,6
ракеты «Малютка-2Ф»	12,5–12,7
БЧ	3,5
ракеты «Малютка-2М»	13–13,2
БЧ	4
Длина ракеты, мм:	
«Малютка-2»	880 (1015 на ПУ)
«Малютка-2Ф»	880
«Малютка-2М»	880 (1015 на ПУ)

Basic Characteristics	
Caliber, mm	125
Number of stages	1
Effective range, m	400–3,000
Average speed, mps:	
Malyutka-2	130
Malyutka-2F	130
Malyutka-2M	125
Armor penetration capability, mm:	
Malyutka-2	800
Malyutka-2M	720 behind reactive armor
Guidance system	semiautomatic wire-guided
Hit probability	0.8–0.9
Rate of fire, rpm	1–2
Engine type	two-chamber solid-propellant jet engine
Fuel	gunpowder (booster and main engine)
Weight, kg:	
Malyutka-2	12.6–12.8
warhead	3.6
Malyutka-2F	12.5–12.7
warhead	3.5
Malyutka-2M	13–13.2
warhead	4
Length, mm:	
Malyutka-2	880 (1,015 on the launcher)
Malyutka-2F	880
Malyutka-2M	880 (1,015 on the launcher)

Противотанковая управляемая ракета «Штурм»

Противотанковая управляемая ракета «Штурм» выпускается в вариантах 9М114, 9М114П и 9М114Ф, отличающихся типом боевой части. Состоит на вооружении ВС России с 1976 года.

Система управления ракетой – одноканальная, полуавтоматическая по радиолинии, обеспечивает наведение по методу совмещения. Органы управления – аэродинамические рули, в полете ракета вращается вокруг своей продольной оси.

Радиоаппаратура имеет высокую помехозащищенность, что допускает одновременную атаку близко расположенных целей десятью вертолетами и затрудняет противнику создание организованных помех.

На вертолете Ми-24В штатно устанавливалось четыре ракеты 9М114. В 1986 году были проведены испы-

The Shturm air-launched antitank missile system

The Shturm air-launched antitank missile versions (9M114, 9M114P, and 9M114F) differ by the type of warhead.

The rotation-stabilized missile is semiautomatically guided via a radio link, with the commands activating air rudders. The radio link is immune to interference, which enables up to ten helicopters to attack a dense group of targets simultaneously, overcoming enemy jamming.

тания этой машины с новым многозамковым балочным держателем, при наличии которого на вертолете может находиться до 16 ПТУР «Штурм».

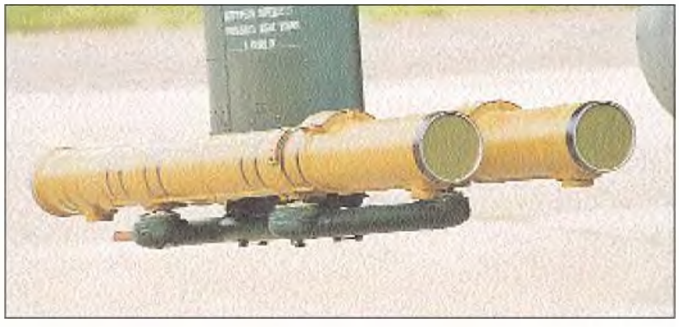
The Mi-24V attack helicopter carried four 9M114s until 1986 when a new multirail launcher enabled the Hind to carry up to 16 Shturms.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	130
Дальность стрельбы, м	до 5000
Средняя скорость полета, м/с	420–530
Скорость носителя, км/ч	до 300
Тип старта	из ТПК вышибным зарядом
Число ступеней	2
Масса, кг:	
стартовая	35
БЧ	5,3–6
Боевая часть	кумулятивно-осколочная
Бронепробиваемость, мм	500–650
Вероятность поражения цели типа «танк»	0,65–0,9
Длина собранной ракеты, мм	1830–1840

Basic Characteristics	
Caliber, mm	130
Effective range, m	up to 5,000
Average flight speed, mps	420–530
Carrier speed, km/h	up to 300
Launch type	by booster from hermetic container
Number of stages	2
Weight, kg:	
at launch	35
warhead	5.3–6
warhead type	shaped-charge/ fragmentation
Armor penetration capability, mm	500–650
Hit probability (target MBT)	0.65–0.9
Full length, mm	1,830–1,840

Управляемая ракета «Атака»

Управляемая ракета «Атака» выпускается в трех вариантах: 9М120, 9М120Ф и 9М120О, отличающихся типом боевой части.



Противотанковая управляемая ракета 9М120 оснащена тандемной кумулятивной БЧ и предназначена для поражения танков всех типов, в том числе с экранами динамической защиты. Бронепробиваемость по нормали к гомогенной броне с динамической защитой – 800 мм. В настоящее время это единственная вертолетная ракета комплекса «Штурм-В», которая производится серийно, и одна из самых надежных (за последние три года на 5 тысяч пусков зарегистрировано всего десять отказов).

Управляемая ракета 9М120Ф оснащена БЧ фугасного объемно-детонирующего действия и предназначена для подавления огневых точек, поражения оборонительных сооружений, легкобронированной и небронированной техники, авиатехники, живой силы в укрытиях. Фугасное действие в тротиловом эквиваленте – до 9,5 кг.

Управляемая ракета 9М120О оснащена стержневой БЧ и предназначена для поражения воздушных целей.

Достоинствами ракеты «Атака» являются:

- сверхзвуковая скорость и малое время полета ракеты до цели;
- высокая скорострельность;
- высокая помехозащищенность;
- большая дальность управления полетом;
- полуавтоматическое наведение;

The Ataka air-launched antitank missile system

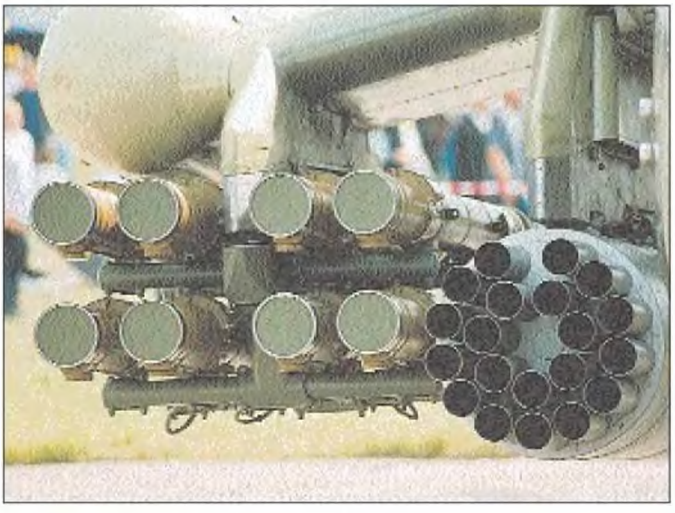
The Ataka air-launched antitank missile has three versions 9M120, 9M120F, and 9M120O with different warheads.

The 9M120 carries a tandem shaped-charge warhead and is used against armor (incl. added-on reactive armor). The only commercial Shturm-V helicopter-based missile, and one of the most reliable (no more than 10 faults per 5,000 launches in the last three years).

The 9M120F carries a high-explosive/fuel-air-explosive warhead and is used against weapons emplacements, fortifications, light armor, stationary aircraft, and shielded personnel. The blast action is estimated at 9.5kg of TNT equivalent.

The 9M120O carries a penetrator rod warhead and is used against aerial targets.

The Ataka is a supersonic missile system with a high rate of



- возможность одновременной работы с нескольких носителей (до десяти) без взаимного влияния;
- высокая точность стрельбы.

fire; immunity to radio interference; long controlled distance; semiautomatic guidance system; effective interoperability of up to ten carriers; high accuracy.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	130
Дальность стрельбы, м	от 1000 до 6000
Скорострельность, пусков/мин	2–3
Максимальная скорость полета, м/с	550
Тип старта	из ТПК вышибным зарядом
Число ступеней	2
Масса, кг:	
стартовая	42,5–50
БЧ	7,4
Бронепробиваемость, мм	800
Вероятность поражения цели типа «танк»	0,65–0,9
Длина собранной ракеты, мм	1830

Basic Characteristics	
Caliber, mm	130
Effective range, m	1,000 to 6,000
Rate of fire, rpm	2–3
Maximal speed, mps	550
Launch type	by booster from hermetic container
Number of stages	2
Weight, kg:	
at launch	42.5–50
warhead	7.4
Armor penetration capability, mm	800
Hit probability (target MBT)	0.65–0.9
Full length, mm	1,830

Комплекс управляемого вооружения «Вихрь-М»

Предназначен для поражения бронетанковой техники, пунктов управления огнем, пусковых установок ракет и других важных объектов противника. Используется для вооружения боевых (Ми-24, Ми-28Н, Ка-50, Ка-52) и военно-транспортных вертолетов (Ми-8, Ми-17).

Управляемая ракета «Вихрь-1» размещена в герметичном транспортно-пусковом контейнере и состоит из кумулятивно-осколочной боевой части (БЧ) с контактным и неконтактным взрывателями, воздушно-динамического рулевого привода, электронной аппаратуры управления, двигателя и приемника лазерного излучения.

Vikhr-M guided weapons system

The guided weapons system is used against armor, fire control posts, surface missile launchers, and other priority targets. Compatible with attack (Mi-24 Hind, Mi-28N Havoc, Ka-50 and Ka-52 Hokum) and utility helicopters (Mi-8 and Mi-17 Hip).

The Vikhr-1 missile is kept in a hermetic container. It includes a shaped-charge/fragmentation warhead with an impact and a proximity fuses, a system of air rudders, an avionics system, an engine, and a laser receiver. The laser-guided missile is immune to jamming because the receiver is always directed onto the carrier and cannot receive any other signals.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, м	10000
Полетное время ракеты на дальность 8000 м, с	23
Вероятность поражения цели (в зависимости от типа и параметров ее движения)	0,75–0,9
Боевая часть	кумулятивно-осколочно-фугасная тандемного типа
Бронепробиваемость за динамической защитой, мм	1000
Система:	
сопровождения цели	автоматическая
управления ракетой	лазерно-лучевая
Масса ракеты в контейнере, кг	59

Basic Characteristics	
Effective range, m	10,000
Flight time (8000m), sec	23
Hit probability (depends on target type, speed, and maneuver)	0.75–0.9
Warhead type	tandem shaped-charge/high-explosive/fragmentation
Armor penetration capability behind reactive armor, mm	1,000
Target tracking	automatic
Guidance	laser
Weight (missile + container), kg	59

3 ВЕРТОЛЕТНЫЕ ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

3 HELICOPTER-BASED AIR-TO-AIR MISSILES

Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К310 «Игла-1»

Предназначена для поражения низколетящих воздушных целей на встречных и догонных курсах. Применяется на вертолетах Ми-28Н, Ми-8АМТШ, Ка-50 и Ка-52.

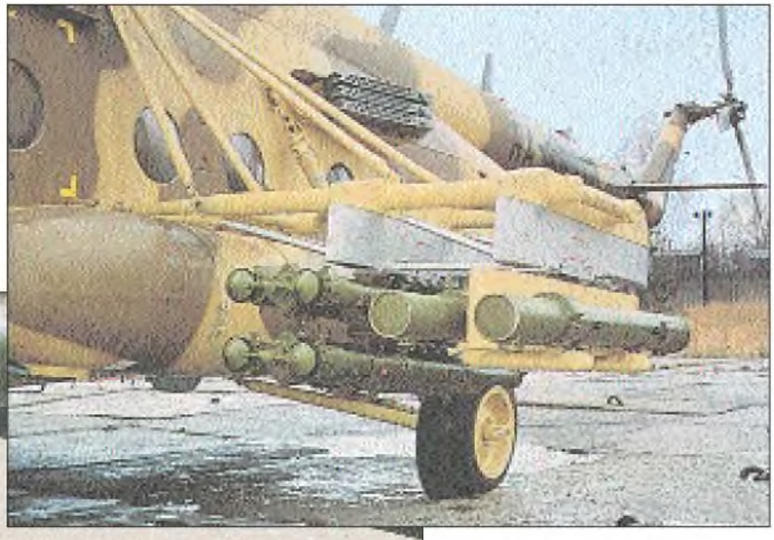
В состав комплекса «Игла-1» входят: ракета в пусковой трубе (контейнере) с наземным источником питания, пусковой механизм, учебно-тренировочные средства и средства технического обслуживания (подвижный контрольный пункт).

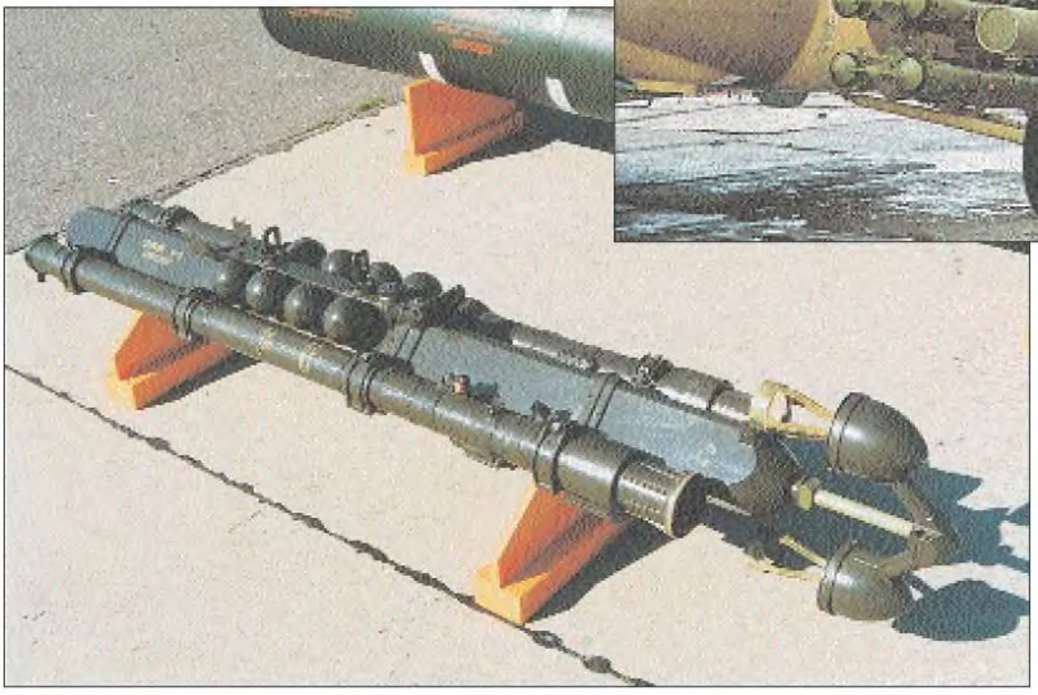
К особенностям комплекса «Игла-1» второго поколения относятся:

- разворот ракеты в упреждающую точку на начальном участке полета под действием порохового управляющего двигателя, что обеспечивает проведение стрельбы без введения углов упреждения перед пуском;
- подрыв боевой части (БЧ) после заглубления в тело цели, что приводит к увеличению ущерба от ее подрыва;
- подрыв остатков твердого топлива маршевого двигателя, значительно увеличивающий фугасное действие БЧ;

The 9K310 Igla-1 multipurpose system

The system is used against low-level (low-flying) aerial targets in face-to-face and follow-up engagements. Compatible with the Mi-28N (Havoc), Mi-8AMTSh (Hip), Ka-50 and Ka-52 (Hokum) aircraft.





The system includes a missile inside a launch tube (ground power source is needed when not airborne), a launch gear, training assets, and maintenance assets (a mobile test station).

Second-generation Iglas have a special solid-propellant jet engine to turn onto the target during the starting stage of flight, which frees the pilot of a need to feed in the lead angle before firing, and a friend-or-foe system to avoid friendly fire; the warhead is

- оснащение комплекса запросчиками «свой – чужой», что обеспечивает блокировку пуска ракеты по своим самолетам в случае ошибочного прицеливания.

Тактико-технические характеристики	
Дальность поражаемых целей, м	5200
Высота поражаемых целей, м	10–3500
Скорость поражаемых целей, м/с:	
навстречу	360–400
вдогон	до 320
Калибр ракеты, мм	72
Длина ракеты, мм	1593
Масса, кг:	
боевых средств	17,9
ракеты	10,8
БЧ	1,27
Тип БЧ	осколочно-фугасная
Тип взрывателя	контактный, заглубленного действия
Тип головки самонаведения	тепловая, следящая, пассивная
Время, с:	
подготовки к пуску ракеты	не более 13
реакции	не более 5
самоликвидации	14–17
Диапазон рабочих температур,° С	от –40 до + 50

Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К38 «Игла»

Предназначена для поражения низколетящих воздушных целей на встречных и догонных курсах.

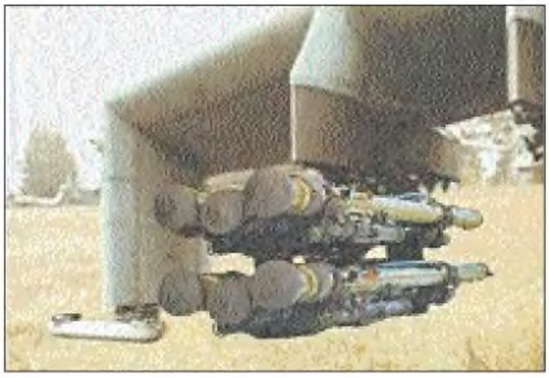
В состав комплекса «Игла» входят: ракета в пусковой трубе с наземным источником питания, пусковой механизм, учебно-тренировочные средства и средства технического обслуживания.

Комплекс «Игла» третьего поколения способен поражать воздушные цели в условиях воздействия естественных (фоновых) и искусственных тепловых помех. Устанавливается на вертолетах Ми-28Н, Ми-8АМТШ, Ка-50 и Ка-52.

Особенности комплекса «Игла»:

- двухспектральная ИК головка самонаведения (ГСН);
- автоматическое введение углов упреждения и возвышения при пуске;
- селекция цели в условиях постановки ею тепловых помех;
- заглубленный подрыв боевой части (БЧ);
- подрыв остатков топлива маршевого двигателя одновременно с БЧ;
- применение в ГСН схемы смещения, обеспечивающей попадание в наиболее уязвимые элементы конструкции цели;
- блокировка пуска ракеты по «своим» целям;
- возможность применения с использованием комплекта аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец».

Эксплуатация комплекса «Игла» допускается в условиях умеренно-холодного, сухого и влажного тропического климата.



detonated after the missile penetrates the target cover to inflict maximal damage; whatever is left of the solid propellant is detonated together with the warhead to increase blast action.

Basic Characteristics	
Effective range, m	5,200
Effective altitude, m	10–3,500
Maximal target speed, mps:	
face-to-face engagement	360–400
follow-up engagement	320
Caliber, mm	72
Length, mm	1,593
Weight, kg:	
combat assets	17.9
rocket	10.8
warhead	1.27
Warhead type	high-explosive/ fragmentation
Fuse	impact, activated upon penetration
Homer	thermal, tracking, passive
Time parameters, max, sec:	
launch preparation	13
response	5
self-destruction	14–17
Operational temperatures, °C	–40 to +50

The 9K38 Igla multipurpose system

The system is used against low-level (low-flying) aerial targets in face-to-face and follow-up engagements. Compatible with the Mi-28N (Havoc), Mi-8AMTSh (Hip), Ka-50 and Ka-52 (Hokum).

The system includes a missile inside a launch tube (ground power source is needed when not airborne), a launch gear, training assets, and maintenance assets.

Third-generation Iglas are immune to thermal interference and false targets.

The system has a double-waveband homer; a friend-or-foe system to avoid friendly fire; the lead angle and the elevation angle are fed in automatically before firing; the target is successfully selected even if false thermal targets are used; the warhead is detonated after the missile penetrates the target cover to inflict maximal damage; whatever is left of the solid propellant is detonated together with the warhead to increase blast action; the smart homer automatically seeks the most vulnerable elements of the target; the missile is compatible with the Strelets fire control system and adapted to moderate arctic, dry, and humid tropical climate.

Тактико-технические характеристики	
Дальность поражаемых целей, м	5200
Высота поражаемых целей, м	10–3500
Скорость поражаемых целей, м/с:	
навстречу	360–400
вдогон	до 320
Калибр ракеты, мм	72
Длина ракеты, мм	1670
Масса, кг:	
боевых средств	17
ракеты	10,6
БЧ	1,3
Тип БЧ	осколочно-фугасная
Тип взрывателя	контактный, заглубленного действия
Максимальная скорость поражаемой цели, м/с	400
Время подготовки к пуску ракеты, с	не более 13
Диапазон рабочих температур, ° С	от – 40 до + 50

Basic Characteristics	
Effective range, m	5,200
Effective altitude, m	10–3,500
Maximal target speed, mps	
face-to-face engagement	360–400
follow-up engagement	320
Caliber, mm	72
Length, mm	1,670
Weight, kg:	
combat assets	17
rocket	10.6
warhead	1.3
Warhead type	high-explosive/ fragmentation
Fuse	impact, activated upon penetration
Maximal target speed, mps	400
Maximal launch preparation time, sec	13
Operational temperatures, °C	–40 to +50

Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса «Игла-С»

Предназначена для поражения самолетов тактической авиации, вертолетов, крылатых ракет и ДПЛА при их визуальной видимости и в ночных условиях, на встречных и догонных курсах, в условиях фоновых и искусственных тепловых помех. Применяется на вертолетах Ми-28Н, Ми-8АМТШ, Ка-50 и Ка-52.

В состав комплекса «Игла-С» входят:

- боевые средства (зенитная ракета в пусковой трубе и многоразовый пусковой механизм);
- средства обеспечения;
- средства технического обслуживания;
- учебно-тренировочные средства.

«Игла-С» («Игла-Супер») является комплексом последующего поколения со значительно увеличенными дальностью и вероятностью поражения всех типов воздушных целей в дневных и ночных условиях и обладающим новым качеством для современных комплексов – высокой эффективностью поражения малоразмерных целей типа крылатых ракет и ДПЛА. Это обеспечивается за счет:

- увеличения массы боевой части в два раза по сравнению с комплексом «Игла»;
- заглубленного контактного подрыва боевого снаряжения с адаптацией уровня заглубленности к скорости встречи с целью;
- неконтактного подрыва боевого снаряжения (в случае промаха) с оптимизацией выбора момента подрыва;
- детонации остатков топлива двигательной установки;
- повышения точностных характеристик ракеты;

The 9K38 Igla-S multipurpose system

The system is used against rotary-wing and tactical fixed-wing aircraft, cruise missiles, and unmanned aerial vehicles in face-to-face and follow-up engagements. The system has an all-weather day/night capability and is immune to thermal interference and false targets. Compatible with the Mi-28N (Havoc), Mi-8AMTSh (Hip), Ka-50 and Ka-52 (Hokum).

The system includes a missile inside a launch tube (ground power source is needed when not airborne), a launch gear, training assets, and maintenance assets.

The Igla-S also known as Igla-Super features a longer effective range, a higher first-hit probability against all types of aerial targets, an all-weather day/night capability, and high effectiveness against such small targets as cruise missiles and UAVs. These capabilities have resulted from a double explosive charge, compared to the basic Igla version; smart fuse activated either upon penetration (the detonation delay depends on the engagement speed) or at an optimal distance from the target if direct hit is impossible. Whatever is left of the solid propellant is detonated together with the warhead to increase blast action; better accuracy and longer effective range (6km compared

- увеличения дальности поражаемых целей до 6 км по сравнению с 5,2 км у комплекса «Игла» за счет улучшения аэродинамических характеристик ракеты;
- обеспечения стрельбы ночью (применение ночного прицела);
- обеспечения простоты размещения на различных носителях.

Ракета комплекса «Игла-С» адаптируема к комплекту аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец».

to 5.2km of the parent version) are due to better aerodynamics; an all-weather day/night capability is provided with a proper night sight; the missile is compatible with many types of aircraft and with the Strelets fire control system.

Тактико-технические характеристики	
Дальность поражения целей, м	6000
Высота полета поражаемых целей, м	10–3500
Скорость поражаемых целей, м/с:	
навстречу	400
вдогон	320
Калибр ракеты, мм	72
Длина ракеты, мм	1635
Масса, кг:	
боевых средств	18,7
ракеты	11,7
БЧ	2,5
Тип БЧ	осколочно-фугасная с детонацией остатков твердого топлива
Тип взрывателя	контактно-неконтактный
Время подготовки к пуску ракеты, с	не более 13

Basic Characteristics	
Effective range, m	6,000
Maximal target altitude, m	10–3,500
Maximal target speed, mps	
face-to-face engagement	400
follow-up engagement	320
Caliber, mm	72
Length, mm	1,635
Weight, kg:	
combat assets	18.7
rocket	11.7
warhead	2.5
Warhead type	high-explosive/fragmentation; remaining fuel is detonated
Fuse	smart double action (impact & proximity)
Maximal launch preparation time, sec	13

Комплект аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец»

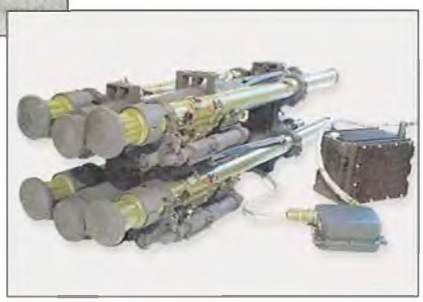
Предназначен для обеспечения автоматизированного дистанционного одиночного, последовательного или залпового пуска ракет типа «Игла» с различных носителей наземного, воздушного и морского базирования. Устанавливается на вертолетах Ми-28Н, Ми-8АМТШ, Ка-50 и Ка-52.

В состав комплекта входят:
- модуль универсальный пусковой для размещения двух ракет «Игла» и обеспечения их включения, подготовки к пуску и пуска;
- аппаратура управления и связи для связи с системой управления огнем носителя;
- комплект соединителей для обеспечения механического и электрического соединения составных частей с элементами носителя;
- контрольно-проверочная аппаратура для периодического контроля электрических параметров аппаратуры комплекта.

Strelets fire control system

The system enables remotely controlled single, burst, or salvo launch of Igla missiles from various carriers. Compatible with the Mi-28N (Havoc), Mi-8AMTSh (Hip), Ka-50 and Ka-52 (Hokum).

The system includes a two-missile multipurpose launch module (launch preparation and launch); a carrier interface unit; mechanical and electrical carrier attachments and connections; an electric test kit.



Тактико-технические характеристики	
Количество пусковых модулей/ракет на носителе	до 4–8
Масса, кг:	
снаряжаемого пускового модуля	72
аппаратуры управления	не более 24

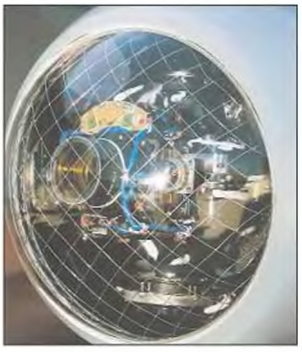
Basic Characteristics	
Rockets per module	4–8
Weight, kg:	
combat-ready launch module	72
control equipment	up to 24

4 КОРРЕКТИРУЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ БОМБЫ

GUIDED AERIAL BOMBS

Корректируемые авиационные бомбы (КАБ) – один из наиболее эффективных типов высокоточного авиационного вооружения. Они сочетают в себе высокую точность попадания в цель, мощную боевую часть и относительно низкую стоимость.

Основной разработчик корректируемых авиабомб в России – ОАО «ГНПП «Регион». Предприятием разработаны КАБ с лазерными (с головками самонаведения флюгерного и гиростабилизированного типа), телевизионными и спутниковыми системами наведения, которые по своим ТТХ не уступают лучшим аналогам на мировом рынке вооружений, а по ряду параметров превосходят их.



Разработанные образцы КАБ унифицированы по основным системам – головкам самонаведения (ГСН), взрывательным устройствам, автопилоту и рулевым приводам, источникам электропитания, а также по схемам электрического сопряжения с различными самолетами-носителями.

Guided aerial bombs (Russian leading designer GNPP Region) combine high precision and explosive power with relatively low cost and therefore represent one of the most efficient types of smart aerial munitions.

GNPP Region has developed laser- (with feathered or gyro-stabilized homer), thermal-, and satellite-guided aerial bombs. All these munitions carry standard homers, detonation devices, autopilot units, and aircraft compatibility means.

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Кр

Предназначена для поражения широкой номенклатуры наземных и надводных стационарных малоразмерных целей типа железобетонных укрытий, взлетно-посадочных полос, железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов.

КАБ-500Кр входит в состав комплексов вооружения самолетов фронтовой авиации Су-24М, Су-25ТМ, Су-30МКИ, Су-30МКК, Су-32, МиГ-27К, МиГ-29СМТ. Бомба может применяться одиночно, залпом, с горизонтального полета, пикирования, кабрирования в дневных условиях (по освещенным целям – ночью), в том числе по нескольким разнесенным целям в одной атаке.

КАБ-500Кр по своим тактико-техническим характеристикам – наиболее совершенный образец калибра 500 кг. Ее отличительные особенности:

- высокоточная помехоустойчивая система самонаведения;
- отсутствие ограничений на маневр самолета-носителя после сброса; реализован принцип «сбросил – забыл»;

The KAB-500Kr guided aerial bomb

The bomb is used against stationary surface targets like concrete shelters, runways, railway and highway bridges, industrial installations, ships, and vessels.

The KAB-500Krs can be dropped from the Su-24M (Fencer), Su-25TM (Frogfoot), Su-30MKI/Su-30MKK/Su-32 (Flanker), MiG-27K (Flogger), and MiG-29SMT (Fulcrum) one by one or in a salvo, in a horizontal flight, dive, or nose up attitude. Illuminated targets can be attacked at night (widely spaced targets can be attacked in a single sortie). The KAB-500Kr has a

- поражает слабоконтрастные или замаскированные цели, если известно их положение относительно окружающих ориентиров;
- фугасно-бетонобойная БЧ является наиболее универсальной для поражения широкой номенклатуры целей, в том числе прочных.

strong reputation for top performance in its caliber, thanks to its interference immunity, drop-and-forget capability, free maneuverability of carrier aircraft after release, by-reference target designation capability, and high-explosive/concrete-piercing warhead effective against a wide range of reinforced targets.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	0,5–5
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	4–7
Условия боевого применения	при уровне освещенности 50–10000 лк
Масса, кг:	
бомбы	520
БЧ	380
ВВ	100
Размеры бомбы, мм:	
длина	3050
диаметр	350
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	0.5–5
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	4–7
Illumination limits	50lx to 10,000lx
Weight, kg:	
bomb	520
warhead	380
explosive	100
Dimensions, mm:	
length	3,050
diameter	350
fin span	750

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500-ОД

Предназначена для поражения живой силы и наземных целей типа огневых точек, укрытых в складках горной местности.

КАБ-500-ОД отличается от КАБ-500Кр типом боевой части – оснащена объемно-детонирующей БЧ. Бомба имеет телевизионную корреляционную головку самонаведения (ГСН), обеспечивающую захват цели под носителем и автоматическое наведение в автономном полете. Применяется в составе комплексов вооружения самолетов фронтовой авиации с различных носителей: Су-24М, Су-25ТМ, Су-30МКИ, Су-30МКК, Су-32, МиГ-27К, МиГ-29СМТ днем, в условиях визуальной видимости, с горизонтального полета и пикирования. Поражает замаскированные цели по ориентирам в поле зрения ГСН.

The KAB-500-OD guided aerial bomb

The bomb is used against sheltered personnel and weapons emplacements in mountainous terrain.

The KAB-500-OD is based on the standard KAB-500Kr bomb and carries a fuel-air-explosive warhead with a thermal homer that locks on the target after release and guides the bomb in a drop-and-forget manner. The bomb can be dropped from the Su-24M (Fencer), Su-25TM (Frogfoot), Su-30MKI/Su-30MKK/Su-32 (Flanker), MiG-27K (Flogger), and MiG-29SMT (Fulcrum) in a horizontal flight or in a dive. The bomb does not have an all-weather day/night capability; the homer locks only on the targets within its field of view.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	0,5–5
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	4–7
Масса, кг:	
бомбы	370
БЧ	250
ВВ	140
Взрыватель	контактный, мгновенного действия
Размеры бомбы, мм:	
длина	3050
диаметр	350
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	0.5–5
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	4–7
Weight, kg:	
bomb	370
warhead	250
explosive	140
Fuse	impact instant-action
Dimensions, mm:	
length	3,050
diameter	350
fin span	750

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Кр-Э

Предназначена для поражения неподвижных наземных и надводных целей типа железнодорожных мостов, железобетонных укрытий, взлетно-посадочных полос, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов.

КАБ-500Кр-Э оснащена телевизионной ГСН с корреляционным алгоритмом обработки информации, захватом цели под носителем и самонаведением в автономном полете. По своим тактико-техническим характеристикам это наиболее совершенный образец, не имеющий в отношении ГСН прямых зарубежных аналогов. Бомба имеет фугасно-бетонобойную боевую часть. Она применяется в составе комплексов вооружения самолетов фронтовой авиации с различных носителей: Су-24М, Су-25ТМ, Су-27ИБ, МиГ-27К, МиГ-29М.

КАБ-500Кр-Э создана путем модернизации авиабомбы КАБ-500Кр.

The KAB-500Kr-E guided aerial bomb

The bomb is used against stationary surface targets like concrete shelters, runways, railway and highway bridges, industrial installations, ships, and vessels.

The KAB-500Kr-E, a KAB-500Kr upgrade, carries a high-explosive/concrete-piercing warhead with a thermal homer (no non-Russian analogs) and has a strong reputation for combat performance thanks to its drop-and-forget capability. The bomb can be dropped from the Su-24M (Fencer), Su-25TM (Frogfoot), Su-27IB (Flanker), MiG-27K (Flogger), and MiG-29M (Fulcrum).

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	0,5–10
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	4–7
Условия боевого применения	при уровне освещенности 0,1–10000 лк
Масса, кг:	
бомбы	520
БЧ	380
ВВ	100
Взрыватель	контактный, с тремя видами замедления
Размеры бомбы, мм:	
длина	3050
диаметр	350
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	0.5–10
Carrier speed limits, km/h	550–1100
CPE, m	4–7 at 0.1lx to 10,000lx
Weight, kg:	
bomb	520
warhead	380
explosive	100
Fuse	fuse, three delayed action mechanisms
Dimensions, mm:	
length	3,050
diameter	350
fin span	750

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500Л

Предназначена для поражения наземных и надводных малоразмерных прочных целей типа железобетонных укрытий, взлетно-посадочных полос, железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов.

КАБ-500Л оснащена лазерной полуактивной ГСН флюгерного типа и фугасной БЧ. Она применяется в составе комплексов воору-

The KAB-500L guided aerial bomb

The bomb is used against stationary surface targets like concrete shelters, runways, railway and highway bridges, industrial installations, ships, and vessels.

жения самолетов фронтовой авиации с различных носителей: Су-24М, Су-32, МиГ-27К при подсветке целей как с самолета-носителя бомб, так и со специального самолета-подсветчика или наземной станции.

КАБ-500Л может применяться одиночно, залпом с горизонтального полета, пикирования, кабрирования, днем и ночью при подсветке цели.

The KAB-500L carries a high-explosive warhead with a laser semi-active feathering homer. The bombs can be dropped one by one or in a salvo, in a horizontal flight, dive, or nose up attitude onto targets laser-illuminated by the carrier - a Su-24M (Fencer), Su-32 (Flanker), or a MiG-27K (Flogger) - or by a special aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	1–5
Скорость самолета при сбросе, км/ч	850–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	8,8
Масса, кг:	
бомбы	560
БЧ	460
ВВ	195
Размеры бомбы, мм:	
длина	3050
диаметр	450
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	1–5
Carrier speed limits, km/h	850–1,100
CPE, m	8.8
Weight, kg:	
bomb	560
warhead	460
explosive	195
Dimensions, mm:	
length	3,050
diameter	450
fin span	750

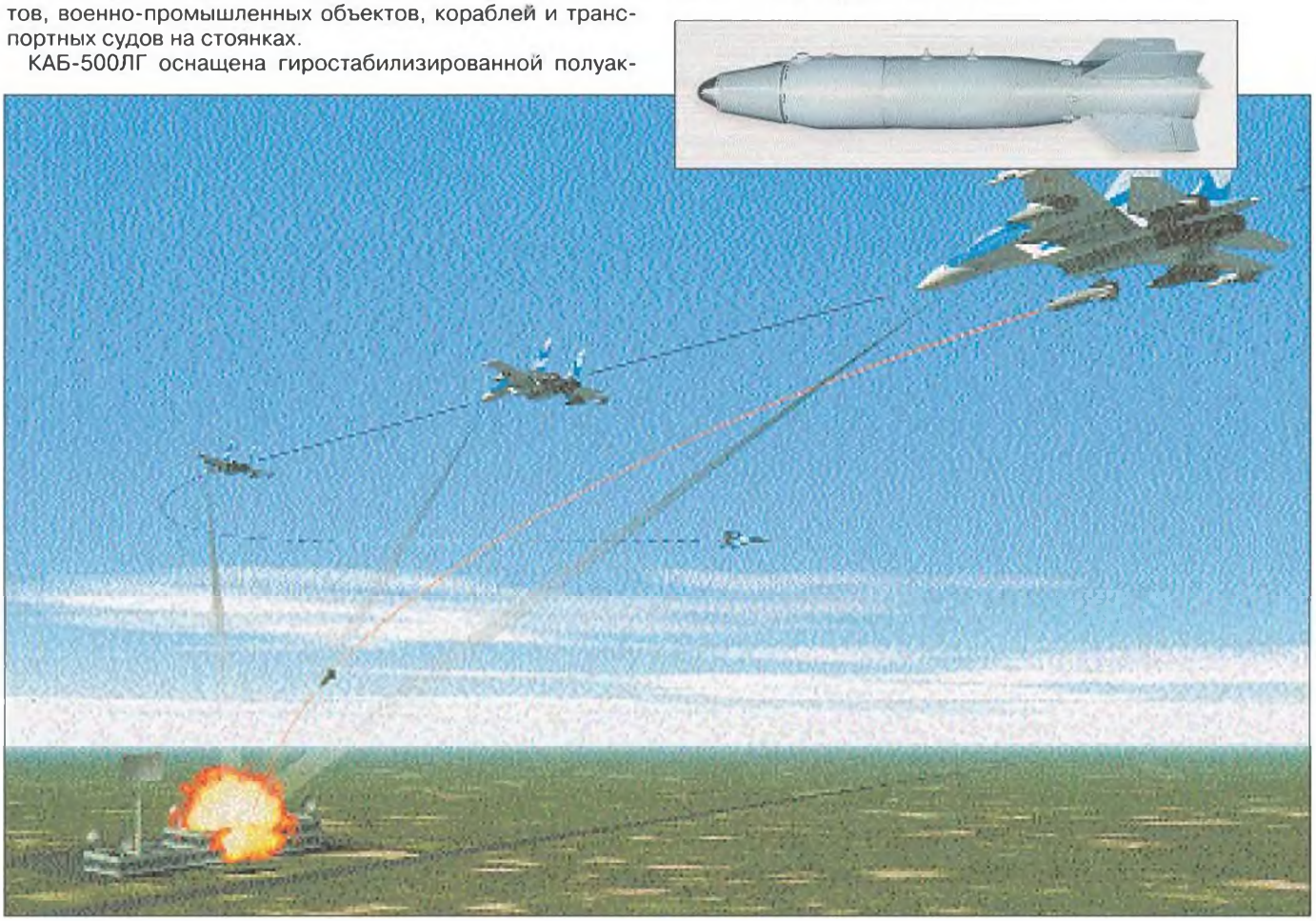
Корректируемая авиационная бомба КАБ-500ЛГ

Предназначена для поражения неподвижных наземных и надводных малоразмерных прочных целей типа железобетонных укрытий, железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов на стоянках.

КАБ-500ЛГ оснащена гиростабилизированной полуак-

The KAB-500LG guided aerial bomb

The bomb is used against stationary surface targets like concrete shelters, runways, railway and highway bridges, industrial installations, ships, and vessels.



тивной лазерной головкой самонаведения и фугасной боевой частью. Бомба проста и надежна в эксплуатации, применяется в составе комплексов вооружения истребителей-бомбардировщиков и штурмовиков.

The KAB-500LG carries a high-explosive warhead with a gyro-stabilized laser semi-active homer, has a string reputation for simplicity, reliability, and compatibility with various fighter-bombers and assault aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	0,2–6
Скорость самолета при сбросе, км/ч	720–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	7–10
Масса, кг:	
бомбы	560
БЧ	460
ВВ	195
Взрыватель	контактный, с тремя видами замедления
Размеры бомбы, мм:	
длина	2750
диаметр	400
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	0.2–6
Carrier speed limits, km/h	720–1,100
CPE, m	7–10
Weight, kg:	
bomb	560
warhead	460
explosive	195
Fuse	impact with three delayed-action mechanisms
Dimensions, mm:	
length	2,750
diameter	400
fin span	750

Корректируемая авиационная бомба КАБ-500С-Э со спутниковым наведением

Предназначена для поражения наземных и надводных малоразмерных целей типа складов, военно-промышленных объектов, кораблей на стоянках.

КАБ-500С-Э оснащена аппаратурой наведения от спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/НАВСТАР и фугасно-бетонобойной боевой частью. Система наведения обеспечивает бомбометание по целям, координаты которых заранее известны, либо могут быть заданы с борта носителя в процессе подготовки к применению.

Бомба применяется в составе комплексов вооружения истребителей-бомбардировщиков и штурмовиков круглосуточно, в том числе в сложных метеоусловиях.

The KAB-500S-E satellite-guided aerial bomb

The bomb is used against stationary surface targets like concrete depots, industrial installations, ships and vessels.

The KAB-500S-E carries a high-explosive/concrete-piercing warhead and is guided using the GLONASS/NAVSTAR global positioning system. The target coordinates are predefined before the sortie or fed in by the pilot when airborne.

The bomb has an all-weather day/night capability and is compatible with various fighter-bombers and assault aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	500
Высота сброса, км	0,5–10
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	5–10
Масса, кг:	
бомбы	не более 500
БЧ	не менее 380
Взрыватель	контактный, с тремя видами замедления
Размеры бомбы, мм:	
длина	3000
диаметр корпуса	350–400
размах оперения	750

Basic Characteristics	
Caliber, kg	500
Release altitude, km	0.5–10
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	5–10
Weight, kg:	
Bomb, max	500
warhead, min	380
Fuse	impact with three delayed-action mechanisms
Dimensions, mm:	
length	3,000
body diameter	350–400
fin span	750

Корректируемые авиационные бомбы КАБ-1500Кр, КАБ-1500Кр-Пр, КАБ-1500Кр-ОД

Предназначены для поражения наземных и надводных целей:

- КАБ-1500Кр – малоразмерных, типа железобетонных укрытий (ЖБУ), железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов, складов боеприпасов, железнодорожных узлов;
- КАБ-1500Кр-Пр – неподвижных малоразмерных особо прочных и заглубленных: ЖБУ усиленного типа, командных пунктов, складов ядерного оружия;
- КАБ-1500Кр-ОД – неподвижных, типа железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов, складов боеприпасов, железнодорожных узлов, опорных пунктов, в том числе укрытых в складках местности.

Бомбы оснащены телевизионно-корреляционной ГСН. Они применяются в составе комплексов вооружения самолетов фронтовой авиации – истребителей-бомбардировщиков и штурмовиков днем, в условиях визуальной видимости, с горизонтального полета и пикирования.

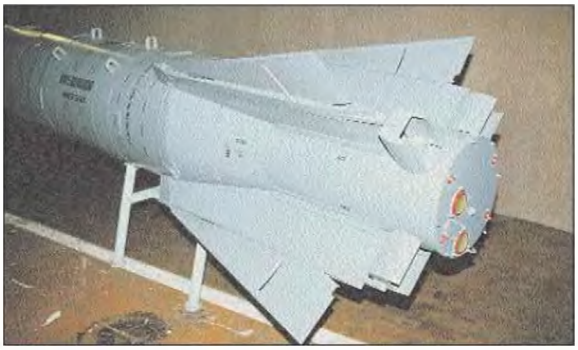
The KAB-1500Kr, KAB-1500Kr-Pr, KAB-1500Kr-OD guided aerial bombs

The KAB-1500Kr is used against smaller targets like concrete shelters, railway and highway bridges, industrial installations (e.g. ammunition depots or railway junctions), ships, vessels.

The KAB-1500Kr-Pr is used against harder targets like reinforced concrete dug-in shelters, command posts, and nuclear storages.

The KAB-1500Kr-OD is used against well-enclosed targets like concrete shelters, railway and highway bridges, industrial installations (e.g. ammunition depots or railway junctions), ships and vessels in hard terrains.

The bombs carry a TV homer and can be dropped from various fighter-bombers and assault aircraft without an all-weather day/night capability.



Тактико-технические характеристики

Калибр, кг	1500
Высота сброса, км	1–8
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	4–7
Условия применения	при уровне освещенности 50–10000 лк
Масса, кг:	
бомбы	1525
БЧ:	
КАБ-1500Кр	1170
КАБ-1500Кр-Пр	1100
КАБ-1500Кр-ОД	1170
ВВ:	
фугасной БЧ	440
проникающей БЧ	210
объемно-детонирующей БЧ	650
Взрыватель	контактный, с тремя видами замедления (КАБ-1500Кр, КАБ-1500Кр-Пр), мгновенного действия (КАБ-1500Кр-ОД)
Размеры бомбы, мм:	
длина	4630
диаметр	580
размах оперения:	
закрытое	850
раскрытое	1300

Basic Characteristics

Caliber, kg	1,500
Release altitude, km	1–8
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	4–7
Illumination limits	50lx to 10,000lx
Weight, kg:	
bomb	1,525
warhead:	
KAB-1500Kr	1,170
KAB-1500Kr-Pr	1,100
KAB-1500Kr-OD	1,170
Explosive:	
High-explosive warhead	440
Concrete-piercing warhead	210
Fuel-air-explosive warhead	650
Fuse	impact with three delayed-action mechanisms (KAB-1500Kr, KAB-1500Kr-Pr), impact instant-action (KAB-1500Kr-OD)
Dimensions, mm:	
length	4,630
diameter	580
fin span:	
folded	850
unfolded	1,300

Корректируемая авиационная бомба КАБ-1500Л-Ф

Предназначена для поражения наземных прочных целей типа военно-промышленных объектов, железобетонных укрытий, а также надводных целей.

КАБ-1500Л-Ф оснащена полуактивной лазерной флюгерной головкой самонаведения и фугасной боевой частью. Она применяется в составе комплексов вооружения самолетов фронтовой авиации Су-24М, Су-30МКИ, Су-32 и других.

The KAB-1500L-F guided aerial bomb

The bomb is used against targets like concrete shelters, industrial installations, and submerged targets.

The KAB-1500L-F carries a high-explosive warhead with a laser semi-active feathering homer and can be dropped from the Su-24M (Fencer), Su-30MKI/Su-32 (Flanker) and other fighter-bombers and assault aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	1500
Высота сброса, км	1–8
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	7–10
Масса, кг:	
бомбы	1525
БЧ	1170
ВВ	440
Размеры бомбы, мм:	
длина	4580
диаметр	580
размах оперения:	
закрытое	850
раскрытое	1300

Basic Characteristics	
Caliber, kg	1,500
Release altitude, km	1–8
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	7– 10
Weight, kg:	
bomb	1,525
warhead	1,170
explosive	440
Dimensions, mm:	
length	4,580
diameter	580
fin span:	
folded	850
unfolded	1,300

Корректируемая авиационная бомба КАБ-1500Л-Пр

Предназначена для поражения наземных малоразмерных особо прочных и заглубленных целей типа железобетонных укрытий, складов ядерного оружия, командных пунктов, а также надводных целей.

КАБ-1500Л-Пр отличается от КАБ-1500Л-Ф типом боевой части. Она оснащена полуактивной лазерной флюгерной головкой самонаведения и проникающей боевой частью.

КАБ-1500Л-Пр применяется в составе вооружения самолетов фронтовой авиации Су-24М, Су-32 и других. Бомба проникает в грунт на глубину 10–20 м и пробивает железобетонное перекрытие толщиной до 2 м.

The KAB-1500L-Pr guided aerial bomb

The bomb is used against harder targets like reinforced concrete dug-in shelters, command posts, nuclear storages, and surface sea targets.

The KAB-1500L-Pr, a KAB-1500L-F upgrade, carries a concrete-piercing warhead with a laser semi-active feathering homer. It is dropped from the Su-24M (Fencer), Su-32 (Flanker) and other fighter-bombers and assault aircraft and penetrates 10m to 20m of ground or up to 2m of concrete.

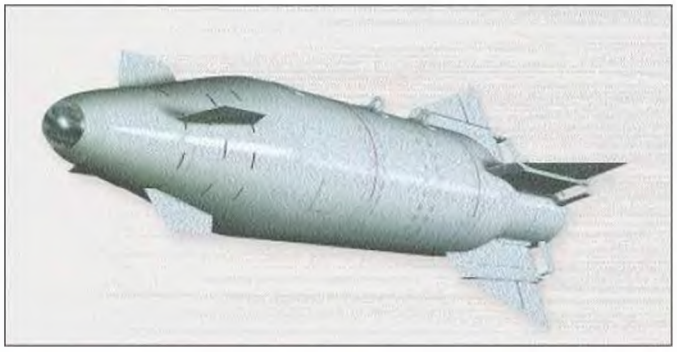
Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	1500
Высота сброса, км	1–8
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	7–10
Масса, кг:	
бомбы	1525
БЧ	1100
ВВ	210
Размеры бомбы, мм:	
длина	4580
диаметр	580
размах оперения:	
закрытое	850
раскрытое	1300

Basic Characteristics	
Caliber, kg	1,500
Release altitude, km	1–8
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	7–10
Weight, kg:	
bomb	1,525
warhead	1,100
explosive	210
Dimensions, mm:	
length	4,580
diameter	580
fin span:	
folded	850
unfolded	1,300

Корректируемые авиационные бомбы КАБ-1500ЛГ-Ф-Э, КАБ-1500ЛГ-Пр-Э, КАБ-1500ЛГ-ОД-Э с лазерной гиростабилизированной ГСН

Предназначены для поражения наземных и надводных целей:

- КАБ-1500ЛГ-Ф-Э – малоразмерных, типа железобетонных укрытий (ЖБУ), железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов, складов боеприпасов, железнодорожных узлов;
- КАБ-1500ЛГ-Пр-Э – неподвижных малоразмерных особо прочных и заглубленных: ЖБУ усиленного типа, командных пунктов, складов ядерного оружия;
- КАБ-1500ЛГ-ОД-Э – неподвижных, типа железнодорожных и шоссейных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов, складов боеприпасов, железнодорожных узлов, опорных пунктов, в том числе укрытых в складках местности.



The KAB-1500LG-F-E, KAB-1500LG-Pr-E, KAB-1500LG-OD-E guided aerial bombs (gyro-stabilized laser homer)

The KAB-1500LG-F-E is used against smaller targets like concrete shelters, railway and highway bridges, industrial installations (e.g. ammunition depots or railway junctions), ships, and vessels.

The KAB-1500LG-Pr-E is used against harder targets like reinforced concrete dug-in shelters, command posts, and nuclear storages.

The KAB-1500LG-OD-E is used against well-enclosed targets like concrete shelters, railway and highway bridges, industrial installations (e.g. ammunition depots or railway junctions), ships and vessels in hard terrains.

The bombs can be dropped from various fighter-bombers and assault aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	1500
Высота сброса, км	1–10
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	4–7
Масса, кг:	
бомбы	1525
БЧ:	
КАБ-1500ЛГ-Ф-Э	1170
КАБ-1500ЛГ-Пр-Э	1100
КАБ-1500ЛГ-ОД-Э	1170
ВВ:	
фугасной БЧ	440
проникающей БЧ	210
объемно-детонирующей БЧ	650
Размеры бомбы, мм:	
длина	4580
диаметр	580
размах оперения:	
закрытое	850
раскрытое	1300

Basic Characteristics	
Caliber, kg	1,500
Release altitude, km	1–10
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	4–7
Weight, kg:	
bomb	1,525
warhead:	
KAB-1500LG-F-E	1,170
KAB-1500LG-Pr-E	1,100
KAB-1500LG-Od-E	1,170
Explosive:	
high-explosive warhead	440
concrete-piercing warhead	210
fuel-air-explosive warhead	650
Dimensions, mm:	
length	4,580
diameter	580
fin span:	
folded	850
unfolded	1,300

Корректируемая авиационная бомба LGB-250

Предназначена для поражения широкой номенклатуры неподвижных наземных и надводных целей типа железнодорожных мостов, военно-промышленных объектов, кораблей и транспортных судов, а также таких легкоуязвимых целей как самолеты на аэродроме, тактические ракеты на пусковых установках.

LGB-250 оснащена лазерной полуактивной ГСН флюгерного типа и осколочно-фугасной боевой частью. Применяется в составе комплексов самолетов фронтовой авиации.

The LGB-250 guided aerial bomb

The bomb is used against smaller targets like concrete shelters, railway and highway bridges, industrial installations, ships, vessels, and relatively soft targets like stationary aircraft and ready-to-launch missiles.

The LGB-250 carries a high-explosive/fragmentation warhead with a semi-active laser feathered homer and is compatible with various fighter-bombers, tactical fighters, and assault aircraft.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	250
Высота сброса, км	0,5–6
Скорость самолета при сбросе, км/ч	550–1100
Точность наведения на цель (КВО), м	3–10
Взрыватель	контактный с тремя видами замедления
Масса, кг:	
бомбы	300
БЧ	250
ВВ	100
Размеры бомбы, мм:	
длина	2750
диаметр корпуса	300
размах оперения	1100

Basic Characteristics	
Caliber, kg	250
Release altitude, km	0.5–6
Carrier speed limits, km/h	550–1,100
CPE, m	3–10
Fuse	impact, three delayed-action mechanisms
Weight, kg:	
bomb	300
warhead	250
explosive	100
Dimensions, mm:	
length	2,750
body diameter	300
fin span	1,100

Противолодочная корректируемая авиационная бомба КАБ-250-100 «Загон-1» (С3В)

Предназначена для поражения подводных лодок на глубине до 600 м, а также в подводном, перископном положениях и лежащих на грунте.

Применяется с противолодочных самолетов Ту-142 и вертолетов Ми-14, Ка-28.

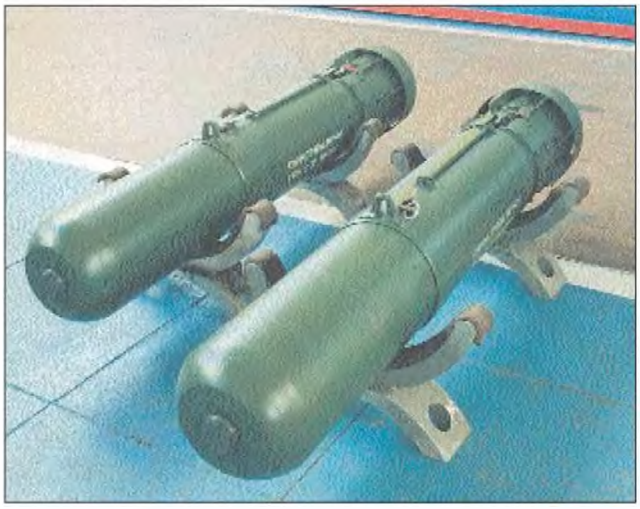
Корректируемая авиационная противолодочная бомба с активной гидроакустической пеленгацией отличается малой стоимостью и высокой эффективностью по сравнению с неуправляемой противолодочной авиабомбой (ПЛАБ).

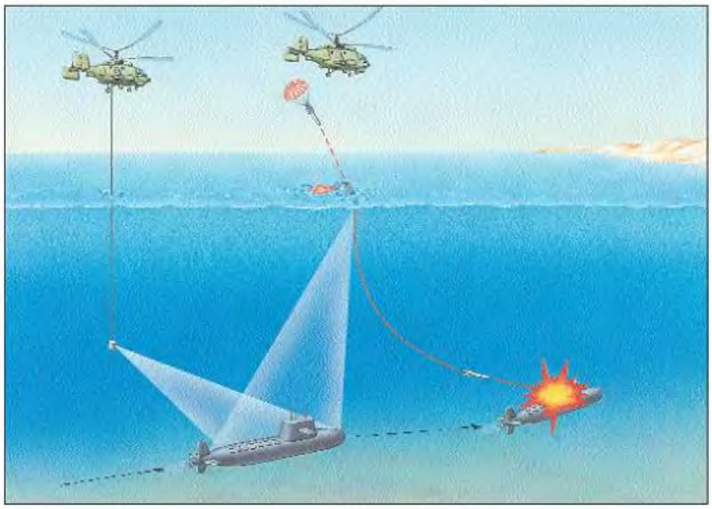
Вероятность поражения цели по сравнению с авиабомбой типа ПЛАБ выше в 1,2–1,5 раза в условиях мелкого моря (до 200 м) и в 4–8 раз – на глубинах до 600 м.

Во время хранения бомба не требует специального техобслуживания и контроля.

The KAB-250-100 Zagon-1 (S3V) anti-submarine guided aerial bomb

The bomb is used against submerged (up to 600m underwater), periscoping, or grounded submarines. It carries an active hydroacoustic direction-finder, is compatible with specialized anti-submarine Tu-142 (Bear) fixed-wing and Mi-14 (Haze)/Ka-28 (Helix) rotary-wing aircraft, and has a strong reputation for no-maintenance storage capability and higher cost-to-performance ratio compared to unguided anti-submarine bombs and depth charges. At shallow sea (up to 200m), the hit probability is 1.2 to 1.5 times, and at 200m to 600m 4 – 8 times as high as that of unguided anti-submarine weapons.





Тактико-технические характеристики	
Калибр, кг	211
Движение на подводном участке траектории	под действием сил гравитации
Скорость погружения, м/с	16,2
Угол планирования по вертикали, град.	до 60
Радиус захвата цели, м	120
Система траекторной коррекции	активная гидроакустическая с фазовой пеленгацией
Поражающее действие БЧ	кумулятивно-фугасное
Раствор диаграммы системы коррекции траектории, град.	120
Масса, кг:	
бомбы	94
ВВ	19
Длина, мм	1300

Basic Characteristics	
Caliber, kg	211
Underwater propulsion force	gravity
Sinking speed, mps	16.2
Vertical gliding angle, deg., max	60
Target lock-on radius, m	120
Guidance system	active hydroacoustic direction-finding
Warhead	high-explosive/ shaped-charge
Guidance system field of view, deg.	120
Weight, kg:	
bomb	94
explosive	19
Length, mm	1,300

Учебно-тренировочная корректируемая авиабомба КАБ-500Кр-У

Предназначена для выработки навыков у летного состава по боевому применению КАБ-500Кр в части выбора цели, прицеливания без сброса бомбы.

Режимы соответствуют режимам боевого применения КАБ-500Кр и КАБ-500-ОД, КАБ-1500Кр – по высотам имитации сброса и скоростям самолета-носителя.

The KAB-500Kr-U training guided aerial bomb

The bomb is used in no-release pilot and weapons operator training programs (target selection and lock-on skills) of KAB-500Kr employment.

The release altitude and carrier speed limits are the same as for operational KAB-500Kr, KAB-500-OD, and KAB-1500Kr bombs.

Тактико-технические характеристики	
Количество взлетов-посадок	до 100
Масса, кг	85
Длина, мм	1830

Basic Characteristics	
Service life, sorties, max	100
Weight, kg	85
Length, mm	1,830

5 НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ

UNGUIDED AERIAL ORDNANCE

Неуправляемые авиационные ракеты (НАР) являются важной составляющей авиационного вооружения и предназначены для решения задач в оперативной зоне действия фронтовой авиации с целью поражения различных наземных целей.

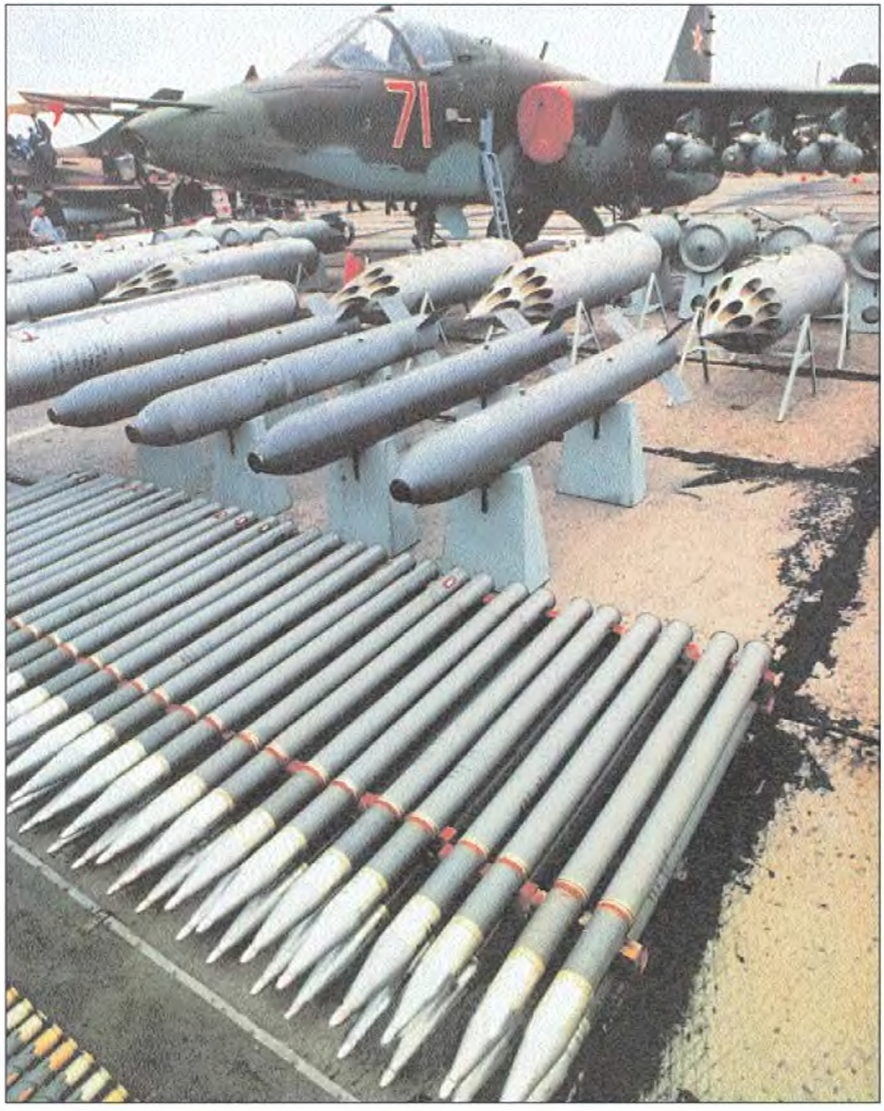
В отличие от неуправляемых ракет наземного и морского базирования к НАР предъявляется ряд специфических требований, обусловленных их размещением на носителях (летательных аппаратах) и условиями их применения:

- низкая температура истекающих газов для снижения теплового воздействия на силовую установку носителя;
- малая задымленность и яркость факела для исключения ослепления летчика летательного аппарата, с которого ведется стрельба, и обеспечения визуального наблюдения за целью;
- минимальный размер частиц топлива, выбрасываемых из камеры при работе двигателя, для исключения нанесения повреждений элементам конструкции силовой установки и планера носителя;
- отсутствие или минимизация осколков в задней полусфере при срабатывании ракет для обеспечения безопасности летательного аппарата при случайном столкновении ракет на траектории при стрельбе залпом;
- обеспечение безопасности использования ракет в условиях широкого температурного диапазона окружающей среды и аэродинамического нагрева;
- устойчивость к широкому спектру виброударных нагрузок, возникающих при полете на подвеске носителя.

В послевоенные годы рядом организаций (НИИ-1, КБТМ) были разработаны НАР к системам неуправляемого авиационного ракетного вооружения (НАРВ) большого и среднего калибров, использующие открытые подвески (АРС-152, С-24, С-25), а также семейство неуправляемых авиационных ракет калибра 57 мм типа С-5 со складывающимся оперением, выстреливаемых из закрытых пусковых блоков (7, 16 и 32 трубчатых направляющих), защищающих НАР от воздействия аэродинамического нагрева при возросших скоростях полета самолетов.

В дальнейшем на смену ракетам системы С-5 пришли более могущественные НАР калибра 80 мм (С-8), разработанные «Конструкторским бюро точного машиностроения» (КБТМ). Первые ракеты С-8 поступили на вооружение ВВС в 1972 году.

Air-launched rockets are a key air weapon. They are used primarily by tactical aviation against surface targets. The requirements to air-launched rockets are different from those to sea- and surface-launched munitions because the outgoing gas jet has to be colder so as not to affect the carrier's power plant; the jet has to be not as smoky and bright so as not to affect the pilot's view of the battlefield; the amount and maximal size of particulate matter in the jet have to be diminished so as not to affect the airframe and power plant of the carrier; the amount and maximal size of warhead fragments in the rear hemisphere have to be diminished so



В 1973 году работы по совершенствованию и развитию систем НАРВ были переданы в Институт прикладной физики (ИПФ) Министерства машиностроения (в настоящее время ОАО «Институт прикладной физики» Российского агентства по боеприпасам), который и продолжает разработки в этой области в настоящее время.

as not to affect the carrier if several rockets fired in a salvo collide accidentally.

Safety and reliability requirements to these missiles have to be higher because of a broader operational temperature range, intensive aerodynamic heating, and vibration caused by the high speed of the carrier.

After the WWII, Soviet design bureaus (NII-1 and KBTM) developed heavy and medium air-launched rockets openly suspended to the wings (ARS-152, S-24, S-25) and, for faster jet aircraft, folding-fin 57-mm rockets S-5 fired from enclosed x7, x16, or x32 batches of launching tubes that protected the munitions from aerodynamic heating. In 1972, KBTM replaced the S-5s with more powerful 80-mm S-8s. A year later, the Applied Physics Institute of the Soviet Engineering Ministry took over as the air-launched rocketry developer. Renamed and incorporated as Applied Physics Institute of the Russian Ammunitions Agency, this institute is still the national leader in this area.

Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-8

Система авиационных ракет С-8 является основной в классе НАРВ и применяется практически без ограничений со всех существующих типов носителей фронтовой авиации.

В систему НАРВ С-8 входят специальные пусковые блоки орудий и собственно неуправляемые ракеты. В зависимости от типа носителя максимальный боекомплект ракет С-8 может составлять от 80 единиц для вертолетов и до 160 – для самолетов. На самолетах используются блоки орудий Б8М1 и Б8С7, на вертолетах – Б8В20А и Б8В7.

В настоящее время основную номенклатуру находящихся на вооружении НАР составляют ракеты основного (боевого) назначения С-8КОМ, С-8БМ, С-8ДМ, С-8Т, С-8ДФ и вспомогательного (специального назначения) С-8ЦМ, С-8-ОМ, С-8ПМ.

Все они имеют единый твердотопливный ракетный двигатель (РДТТ), созданный на основе разработанной в ИПФ новой технологии изготовления тонкостенных деталей переменного сечения методом штамповки, обеспечивающей массовый выпуск НАР для системы НАРВ С-8. Большой вклад в отработку и освоение производства указанного двигателя внесли «НИИ полимерных материалов», «Невьянский механический завод», «Кировский завод «Сельмаш».

При проектировании ракет С-8 использованы научные достижения в области физики взрыва, кумуляции, детонации, механики сплошных сред, аэро- и газодинамики, внутренней и внешней баллистики. В практику разработки НАР широко внедрены методы математического и физического моделирования функционирования боеприпасов, что позволяет в ходе вычислительного эксперимента определить конструктивно-технологический облик изделия и проводить параметрическую оптимизацию его характеристик.

NARV S-8 air-launched rockets

The S-8 is a basic air-launched rocket system compatible with all types of tactical aircraft. It includes launchers and rockets, with the combat load ranging from 80 for helicopters (launchers B8V20A, B8V7) to 160 for heavy fixed-wing aircraft (launchers B8M1, B8S7).

Operational air-launched rockets are classified into general-purpose S-8KOM, S-8BM, S-8DM, S-8T, S-8DF and specialized (auxiliary) S-8TsM, S-8-OM, S-8PM. All these munitions are powered by solid-propellant engines for which the developer introduced a new press-forming production technology to diminish costs and maximize reliability.

The S-8 was developed using the latest achievements of various areas of physics and mathematical simulation to enable the use of modeling, rather than practical tests, in outlining the parameters and employment pattern of a future munition.

Тактико-технические характеристики

НАР основного назначения

	С-8КОМ	С-8Т	С-8БМ	С-8ДМ	С-8ДФ
Калибр, мм	80	80	68/80	80	80
Длина ракеты, мм	1535	1680	1510	1670	1680
Масса, кг:					
ракеты	11,3	15	15,2	11,6	13,4
БЧ	3,6	6,6	7,4	3,8	5,5
снаряжения	0,9	1,6	0,6	2,15	3,3
Тип БЧ	кумулятивно-осколочная	кумулятивно-осколочная	проникающая	ОДС	осколочно-фугасная с ОДС
Дальность стрельбы, м	1300–4000	1300–4000	1200–2200	1300–4000	1300–4000
Максимальная собственная скорость, м/с	600	460	450	580	500
Эффективность	пробивает 350 мм брони под углом 30°	пробивает 360–400мм брони после динамической защиты	пробивает 0,8 м железобетона	тротиловый эквивалент снаряжения 5–6 кг	тротиловый эквивалент снаряжения 6 кг

НАР вспомогательного (специального) назначения

	С-8-ОМ	С-8ПМ	С-8ЦМ
Калибр, мм	80	80	80
Длина ракеты, мм	1630	1625	1600
Масса, кг:			
ракеты	12,1	12,3	12,3
БЧ	4,3	4,5	4,5
снаряжения	1	2	2
Тип БЧ	осветительная	помеховая	целеуказательная
Дальность стрельбы, м	1300–4000	2000–3000	до 2200
Максимальная собственная скорость, м/с	570	560	600
Эффективность	сила света $2 \cdot 10^6$ Кд в течение 30 с	имитирует летательные аппараты всех типов	время действия дымового сигнала не менее 3 мин

Basic Characteristics

General-purpose air-launched rockets

	S-8KOM	S-8T	S-8BM	S-8DM	S-8DF
Caliber, mm	80	80	68/80	80	80
Length, mm	1,535	1,680	1,510	1,670	1,680
Weight, kg:					
rocket	11.3	15	15.2	11.6	13.4
warhead	3.6	6.6	7.4	3.8	5.5
charge	0.9	1.6	0.6	215	3.3
Warhead type	shaped-charge/ fragmentation	shaped-charge/ fragmentation	penetration	fuel-air-explosive	high-explosive/ fragmentation/ fuel-air-explosive
Effective range, m	1,300–4,000	1,300–4,000	1,200–2,200	1,300–4,000	1,300–4,000
Maximal own speed, mps	600	460	450	580	500
Action	penetrates 350mm of armor at 30°	penetrates 360–400mm of armor after reactive armor	penetrates 800mm of concrete	TNT equivalent 5–6kg	TNT equivalent 6kg

Specialized (auxiliary) air-launched rockets

	S-8-OM	S-8PM	S-8TsM
Caliber, mm	80	80	80
Length, mm	1,630	1,625	1,600
Weight, kg:			
rocket	12.1	12.3	12.3
warhead	4.3	4.5	4.5
explosive	1	2	2
Mission	illumination	electronic countermeasures	target designation
Effective range, m	1,300–4,000	2,000–3,000	up to 2,200
Maximal own speed, mps	570	560	600
Action	generates $2 \cdot 10^6$ Cd for 30sec	imitates all types of aircraft	generates 3-min target designation smoke signal

Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-13

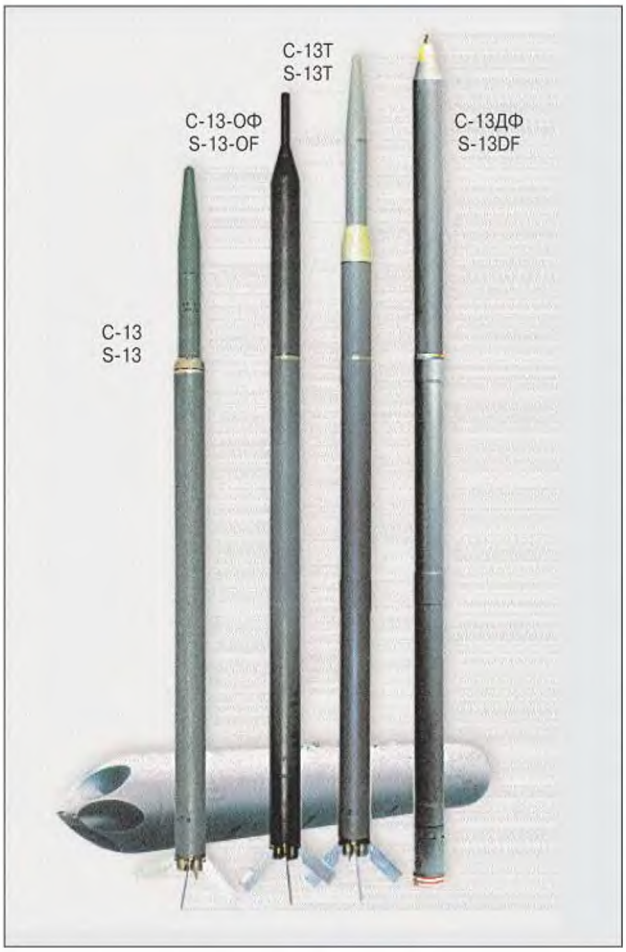
NARV S-13 air-launched rockets

Предназначены для поражения самолетов, находящихся в железобетонных укрытиях различных типов, в том числе и усиленных, вывода из строя ВПП аэродромов, а также для уничтожения командных пунктов, узлов связи и других укрепленных объектов.

Система НАРВ С-13 включает пятиствольный блок орудий Б-13Л и семейство ракет калибра 122 мм. Поступила на вооружение ВВС в 1989 году. Базовая ракета С-13 состоит из высокоэнергетичного твердотопливного ракетного двигателя и боевой части проникающего типа. В дальнейшем на базе этой ракеты были созданы НАР С-13Т с тандемной двухмодульной боевой частью проникающего типа, С-13ОФ и С-13ДФ с осколочно-фугасной (ОФ) и объемно-детонирующей (ОДС) БЧ, предназначенными для поражения открыто расположенной легкобронированной, легкоуязвимой техники и живой силы противника.

Оригинальные технические решения, заложенные в конструкции двигателя и боевых частей НАР семейства С-13, обеспечивают рациональное сочетание относительно низкой стоимости боеприпасов (что традиционно являлось одним из основных требований, предъявляемых к НАРВ) и их боевой эффективности. Для сравнения, огневая мощь штурмовика Су-25 с осколочно-фугасными НАР типа С-13 без учета преимуществ, характерных для средств воздушного нападения, эквивалентна залпам нескольких машин РСЗО «Град».

Блоки Б8В7 входят в состав вооружения легких и учебно-боевых вертолетов; размещаются на балочных держателях.



The rockets are used against sheltered aircraft on airfields (incl. reinforced-concrete hangars), to destroy runways, C4I installations, and fortifications.

The S-13 system, operational since 1989, includes a five-barrel B-13L launcher and a family of 122-mm rockets. The basic S-13 rocket comprising a high-power solid-propellant jet engine and a concrete-penetrating warhead was upgraded into the S-13T with a tandem warhead and into the S-13OF and S-13DF with high-explosive/fragmentation and fuel-air-explosive warheads. The latter two versions are used against unshielded light armor and personnel.

The S-13 has always had a strong reputation for cost efficiency, a key parameter for unguided weapons. While air assault is generally more effective and formidable than a ground attack, the sheer firepower of one Su-25 assault aircraft armed with a full load of high-explosive/fragmentation S-13s is comparable to that of several salvos of the well-known Grad MLRS.

The B8V7 joist-suspended launchers are also used for helicopter pilot training.

Тактико-технические характеристики

	С-13	С-13Т	С-13 ОФ	С-13ДФ
Калибр, мм	90/122	90/122	122	122
Длина ракеты, мм	2540	3100	2898	3120
Масса, кг:				
ракеты	57	75	69	68
БЧ	21	37	33	32
снаряжения	1,9	1,9+2,4	6,9	масса смеси 14,6 кг
Тип БЧ	проникающая	проникающая	ОФ	ОДС
Дальность стрельбы, м	1100–3000	1100–4000	1600–3000	1600–3000
Максимальная собственная скорость, м/с	650	500	530	530
Эффективность	пробивает 3 м грунта и 1 м железобетона	пробивает 6 м грунта плюс 1 м железобетона, площадь разрушения ВПП 20 м²	450 осколков по 25–35 г каждый	тротиловый эквивалент до 40 кг

Basic Characteristics

	S-13	S-13T	S-13OF	S-13DF
Caliber, mm	90/122	90/122	122	122
Length, mm	2,540	3,100	2,898	3,120
Weight, kg:				
rocket	57	75	69	68
warhead	21	37	33	32
explosive	1.9	1.9 + 2.4	6.9	14.6kg of explosive mix
Warhead type	penetrator	penetrator	high-explosive/ fragmentation	fuel-air-explosive
Effective range, m	1,100–3,000	1,100–4,000	1,600–3,000	1,600–3,000
Maximal own speed, mps	650	500	530	530
Action	penetrates 3m of ground + 1m of concrete	penetrates 6m of ground + 1m of concrete, demolishes 20m² of concrete runway	produces 450 25–35g fragments	TNT equivalent up to 40kg

Неуправляемая авиационная ракета С-24Б

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, а также живой силы противника. Тяжелая НАР С-24Б калибра 240 мм имеет надкалиберную осколочно-фугасную боевую часть. Она подвешивается на авиационные пусковые устройства АПУ-68, размещенные под крылом самолета-носителя.

The S-24B air-launched rocket

The 240-mm rocket launched from the APU-68 one-rocket pylon launch rail is used against personnel, light armor, installations, and fortifications. Carries an over-caliber high-explosive/fragmentation warhead.

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	240
Тип пускового блока (устройства) /количество ракет	АПУ-68/1
Максимальная скорость, м/с	410
Боевая часть	осколочно-фугасная
Время полета на активном участке, с	1,1
Дальность стрельбы, км	2–3
Длина ракеты, мм	2220
Масса, кг:	
снаряженной ракеты	232
БЧ	125

Basic Characteristics

Caliber, mm	240
Launch rail/rockets per rail	APU-68/1
Maximal speed, mps	410
Warhead	high-explosive/ fragmentation
Active stage duration, sec	1.1
Effective range, km	2–3
Length, mm	2,220
Weight, kg:	
Rocket + warhead	232
warhead	125

Неуправляемые авиационные ракеты С-25

S-25 air-launched rockets

Тяжелые неуправляемые ракеты С-25 калибра 266 мм имеют надкалиберные боевые части осколочного (С-25-О) или осколочно-фугасного (С-25-ОФМ) действия. Они применяются из одноразовых пусковых устройств ПУ-О-25, которые подвешиваются на стандартные балочные держатели, устанавливаемые на подкрыльевые точки самолетов.

The heavy S-25 266-mm air-launched rockets carry over-caliber fragmentation (S-25-O) or high-explosive/fragmentation (S-25-OFM) warheads and are launched from the disposable PU-O-25 pylon launch rails.

Неуправляемая авиационная ракета С-25-О

Предназначена для поражения легкобронированной и легкоуязвимой техники, а также живой силы противника.

Тактико-технические характеристики

Калибр/диаметр, мм	266/420
Тип пускового блока (устройства)/ количество ракет, шт.	ПУ-0-25/1
Максимальная скорость, м/с	540
Боевая часть	осколочная
Время полета на активном участке, с	1,95–2,86
Дальность стрельбы, км	2–3
Длина ракеты, мм	3760
Масса, кг:	
снаряженной ракеты	385
БЧ	151

The S-25-O air-launched rocket

The rocket is used against light armor and personnel.

Basic Characteristics

Caliber/diameter, mm	266/420
Launch rail/rockets per rail	PU-0-25/1
Maximal speed, mps	540
Warhead	fragmentation
Active stage duration, sec	1.95–2.86
Effective range, km	2–3
Length, mm	3,760
Weight, kg:	
Rocket + warhead	385
warhead	151

Неуправляемая авиационная ракета С-25-ОФМ

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, а также живой силы противника.

Тактико-технические характеристики

Калибр/диаметр, мм	266/340
Тип пускового блока (устройства)/ количество ракет, шт.	ПУ-0-25/1
Максимальная скорость, м/с	550
Боевая часть	осколочно-фугасная
Время полета на активном участке, с	1,95–2,86
Дальность стрельбы, км	2–3
Длина ракеты, мм	3560
Масса, кг:	
снаряженной ракеты	380
БЧ	150

The S-25-OFM air-launched rocket

The rocket is used against light armor, personnel, and ground installations.

Basic Characteristics

Caliber/diameter, mm	266/340
Launch rail/rockets per rail	PU-0-25/1
Maximal speed, mps	550
Warhead	high-explosive/ fragmentation
Active stage duration, sec	1.95– 2.86
Effective range, km	2–3
Length, mm	3,560
Weight, kg:	
Rocket + warhead	380
warhead	150

Авиационные бомбы основного назначения

General-purpose bombs

Неуправляемые авиационные бомбовые средства поражения (АБСП) – один из основных компонентов авиационного вооружения. АБСП являются эффективным средством поражения широкого круга целей – от живой силы до военно-промышленных объектов и бронированной техники. К их преимуществам, по сравнению с другими видами авиационного оружия, относятся:

- высокая эффективность поражения целей;
- практическое отсутствие ограничений по условиям боевого применения; использование всех типов боевых носителей;
- простота конструкции и эксплуатации;
- отсутствие необходимости проведения регламентных работ в течение гарантийного срока хранения;
- относительно низкая стоимость;
- широкие возможности серийного производства.

АБСП включают авиационные бомбы (АБ) основного и вспомогательного назначения, применяемые самостоятельно или в составе разовых бомбовых кассет (РБК) и контейнеров малогабаритных грузов универсальных (КМГУ), и зажигательные баки (ЗБ). АБ основного назначения по виду поражающего действия и типу подразделяются на: осколочные (ОАБ), осколочно-фугасные (ОФАБ), фугасные (ФАБ), объемно-детонирующие (ОДАБ), бетонобойные (БетАБ), противотанковые (ПТАБ), зажигательные (ЗАБ), фугасно-осколочно-зажигательные (ФОЗАБ), осколочно-фугасно-зажигательные (ОФЗАБ), противолодочные (ПЛАБ). РБК снаряжаются осколочными, бетонобойными, противотанковыми, самоприцеливающимися, зажигательными и другими боевыми элементами. Авиационные боеприпасы вспомогательного назначения по применению и типу подразделяются на: авиабомбы светящие (САБ), фотографические (ФОТАБ), ориентирно-сигнальные (ДОСАБ, НОСАБ), ориентирно-морские (ОМАБ), практические (ПАБ), агитационные (АГИТАБ); зажигательные баки (ЗБ); аэростатные противорадиолокационные кассеты (АПК); аэростатные зажигательные кассеты (АЗК); аэростатные спасательные кассеты (АСК); авиационные средства пожаротушения (АСП); малогабаритные мишени (М6, М6Т), которые также используются в снаряжении РБК-500У.

Unguided air bombs represent one of the main components of airborne weapons. Air bombs are an effective means of destruction of a wide range of targets: from manpower to military-industrial installations and armored vehicles. As compared to other airborne weapons they have the following advantages:

- high efficiency of target destruction;
- practically no limitations as to the conditions of combat employment; suitability for all types of air carriers;
- simple construction and operation;
- no need for the performance of scheduled maintenance within the guaranteed storage life;
- relatively low cost;
- good opportunities for the quantity production.

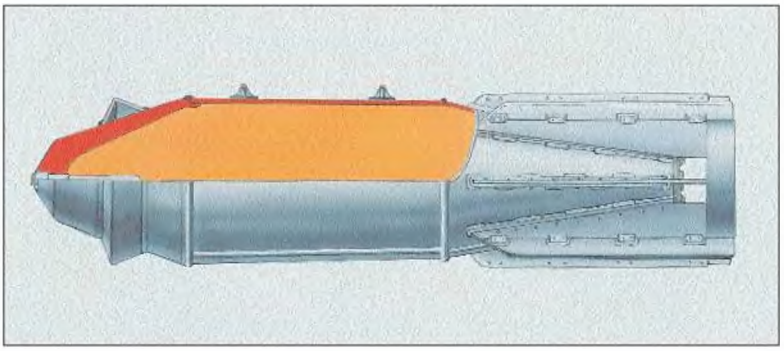
Air bombs include general- and auxiliary-purpose bombs used independently or as bomb loads in cluster bombs and dispensers, and incendiary containers. As to the type and destructive effect, general-purpose bombs are divided into fragmentation bombs (FB), high-explosive fragmentation bombs (HEFB), high-explosive bombs (HEB), fuel-air explosive bombs (FAEB), concrete-piercing bombs (CPB), anti-tank bombs (ATB), incendiary bombs (IB), high-explosive-fragmentation-incendiary bombs (HEFIB), fragmentation-high-explosive-incendiary bombs (FHEIB) and anti-submarine bombs (ASB). Cluster bombs are fitted with fragmentation, concrete-piercing, anti-tank, self-aiming, incendiary and other submunitions. Auxiliary air bombs, as to their types and employment, are classified as flare bombs (FIB), photoflash bombs (PhFB), marking bombs (MB), marking marine bombs (MMB), practice bombs (PB), leaflet bombs (LB); incendiary containers (IC); balloon anti-radar clusters (BARC), balloon incendiary clusters (BIC), balloon rescue clusters (BRC); airborne fire-fighting means (AFFM) and small-size targets (M6, M6T), which are also used in the RBK-500U cluster bomb.

Фугасная авиационная бомба ФАБ-9000 М-54

Предназначена для поражения военно-промышленных и фабрично-заводских зданий с железобетонными перекрытиями.

FAB-9000 M-54 high-explosive bomb

Designed to destroy military-industrial installations and factory buildings with reinforced concrete floors.



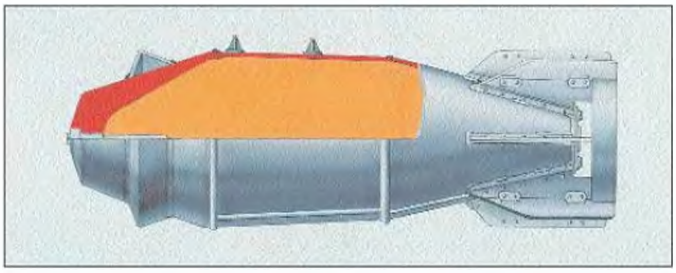
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	9407
ВВ (ТЭ)	4297
Размах стабилизатора, мм	1504
Характеристическое время падения, с	20,46
Глубина проникания АБ в грунт, м	11,9
Взрыватели:	
марки	ВДВ-1, ВДВ-2, АВ-139
количество, шт.	3
Режимы применения:	
высота, м	16000
скорость, км/ч	1200

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	9,407
explosive (TNT equivalent)	4,297
Fin span, mm	1504
Characteristic time of fall, sec	20.46
Soil penetration depth, m	11.9
Fuses:	
types	VDV-1, VDV-2, AV-139
quantity	3
Conditions of use:	
altitude, m	16,000
speed, km/h	1,200

Фугасная авиационная бомба ФАБ-5000 М-54

Предназначена для поражения военно-промышленных сооружений и фабрично-заводских зданий с бетонными перекрытиями.

FAB-5000 M-54 high-explosive bomb



Designed to destroy military-industrial installations and factory buildings with concrete floors.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	5247
ВВ (ТЭ)	2210,6
Размах стабилизатора, мм	1330
Характеристическое время падения, с	20,59
Взрыватели:	
марки	ВДВ-1, ВДВ-2, АВ-139
количество, шт.	3
Режимы применения:	
высота, м	16000
скорость, км/ч	1200

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	5,247
explosive (TNT equivalent)	2,210.6
Fin span, mm	1,330
Characteristic time of fall, sec	20.59
Fuses:	
types	VDV-1, VDV-2, AV-139
quantity	3
Conditions of use:	
altitude, m	16,000
speed, km/h	1,200

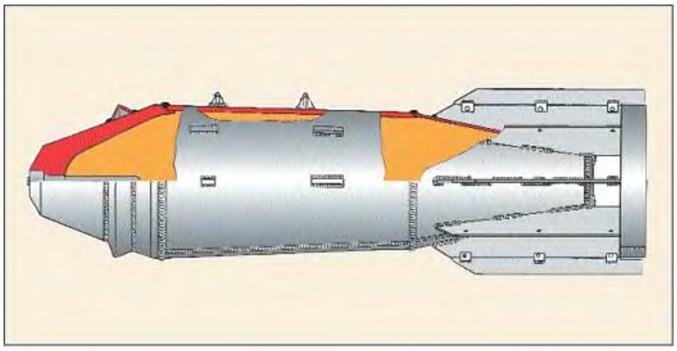
Фугасная авиационная бомба ФАБ-3000 М-54

Предназначена для поражения городских и промышленных сооружений, железнодорожных узлов, складов и других подобных целей.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	3067
ВВ (ТЭ)	1387
Коэффициент наполнения, %	45
Характеристическое время падения, с	20,55
Взрыватели:	
марки	ВДВ-1, ВДВ-2, АВ-139
количество, шт.	3
Режимы применения:	
высота, м	16000
скорость, км/ч	1200

FAB-3000 M-54 high-explosive bomb

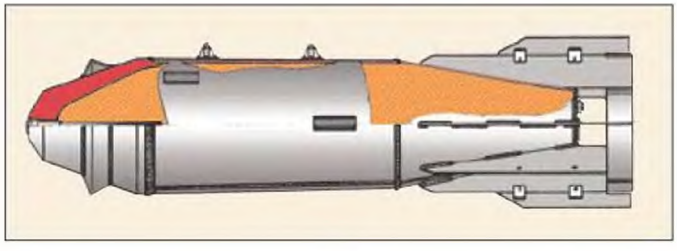
Designed to destroy urban and industrial installations, railway junctions, depots and other similar targets.



Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	3,067
explosive (TNT equivalent)	1,387
Volumetric efficiency, %	45
Characteristic time of fall, sec	20.55
Fuses:	
types	VDV-1, VDV-2, AV-139
quantity	3
Conditions of use:	
altitude, m	16,000
speed, km/h	1,200

Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 М-54

Предназначена для поражения городских и промышленных сооружений, ангаров и портовых сооружений, а также сооружений военно-полевого типа без железобетонных перекрытий.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	1550
ВВ (ТЭ)	675,6
Коэффициент наполнения, %	43,5
Характеристическое время падения, с	20,65
Взрыватели:	
марки	АВ-139, ВДВ-1, ВДВ-2, АВДм, АВ-1 д/у
количество, шт.	2
Режимы применения:	
высота, м	25000
скорость, км/ч	700–2500

FAB-1500 M-54 high-explosive bomb

Designed to destroy urban and industrial installations, hangars and port facilities and field fortifications without reinforced concrete floors.

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	1,550
explosive (TNT equivalent)	675.6
Coefficient of fullness, %	43.5
Characteristic time of fall, sec	20.65
Fuses:	
types	AV-139, VDV-1, VDV-2, AVDm, AV-1 d/u
quantity	2
Conditions of use:	
altitude, m	25,000
speed, km/h	700 to 2,500

Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 Т

FAB-1500 T high-explosive bomb

Предназначена для поражения баз запуска межконтинентальных баллистических ракет, железнодорожных узлов, мостов, промышленных и заводских сооружений, военно-морских баз, кораблей и транспортных судов всех классов.

Designed to destroy intercontinental ballistic missile bases, railway junctions, bridges, industrial facilities and factory buildings, naval bases, ships and transports of all classes.

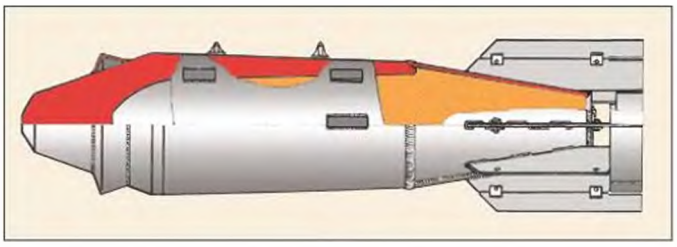
Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	1488
ВВ (ТЭ)	870
Коэффициент наполнения, %	17,1
Характеристическое время падения, с	20,47
Взрыватели:	
марки	АВ-139, АВУ-ЭТМ-139
количество, шт.	2
Режимы применения:	
высота, м	25000
скорость, км/ч	700–2500

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	1,488
explosive (TNT equivalent)	870
Coefficient of fullness, %	17.1
Characteristic time of fall, sec	20.47
Fuses:	
types	AV-139, AVU-ETM-139
quantity	2
Conditions of use:	
altitude, m	25,000
speed, km/h	700 to 2,500

Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500-2500ТС

FAB-1500-2500TS high-explosive bomb

Предназначена для поражения целей, имеющих прочные железобетонные перекрытия толщиной не менее 2,5 м.



Designed to destroy targets having strong reinforced concrete floors at least 2.5 m thick.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
бомбы	2151
ВВ (ТЭ)	436
Коэффициент наполнения, %	17,1
Характеристическое время падения, с	20,47
Взрыватели:	
марка	АВ-139
количество, шт.	2
Режимы применения:	
высота, м	20000
скорость, км/ч	до 1500

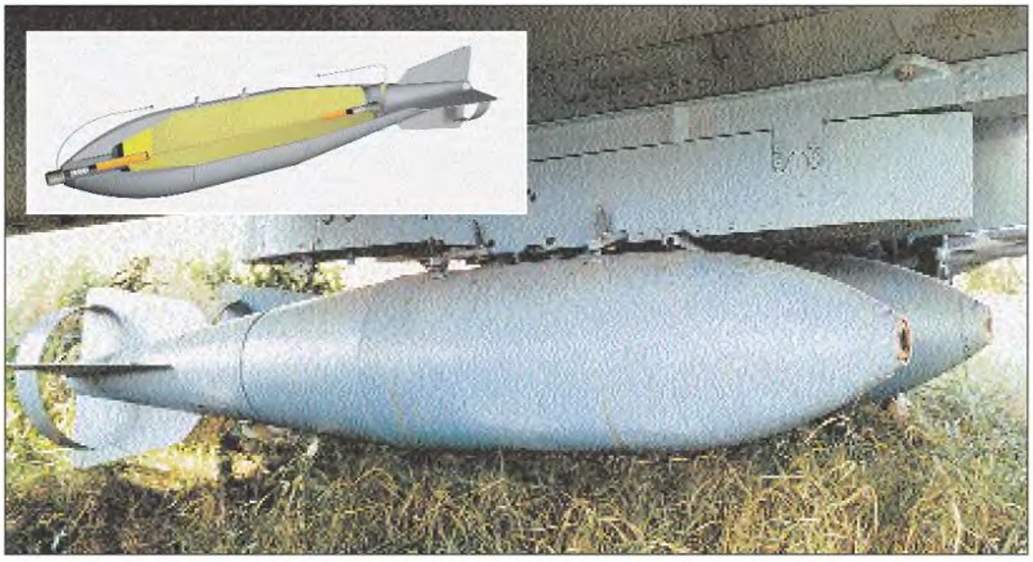
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
bomb	2,151
explosive (TNT equivalent)	436
Coefficient of fullness, %	17.1
Characteristic time of fall, sec	20.47
Fuses:	
type	AV-139
quantity	2
Conditions of use:	
altitude, m	20,000
speed, km/h	1,500, max.

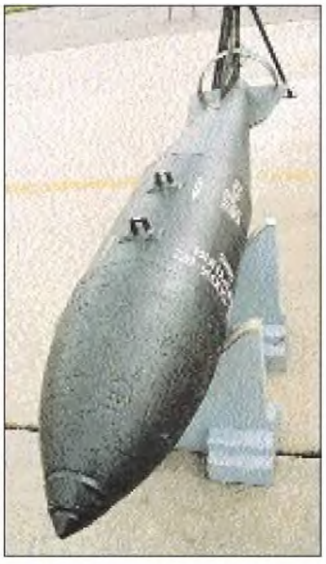
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-62

FAB-500 M-62 high-explosive bomb

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, железнодорожных узлов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, военно-полевых сооружений и живой силы.

Designed to destroy military and industrial installations, railway junctions, lightly armored and soft-skinned materiel and field fortifications and to annihilate manpower.





Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Длина, мм	2470
Масса, кг:	
бомбы	497
ВВ (ТЭ)	300
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	31–54/110–190
для легкобронированной техники	15/55
Режимы применения:	
высота, м	570–12000
скорость, км/ч	500–1900
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

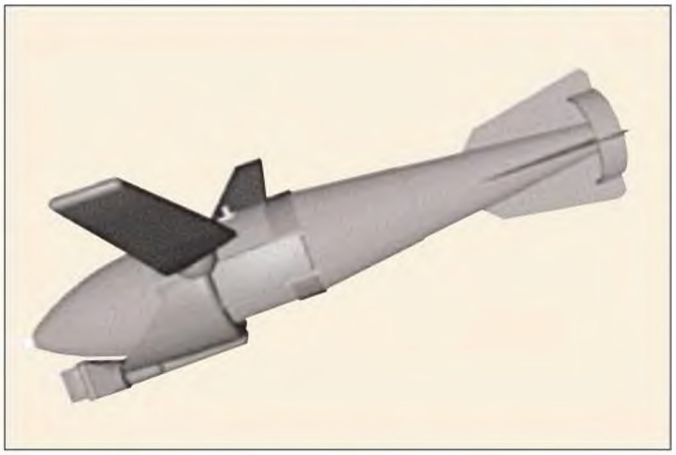
Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Length, mm	2470
Weight, kg:	
bomb	497
explosive (TNT equivalent)	300
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	31 to 54/110 to 190
for lightly armored materiel	15/55
Conditions of use:	
altitude, m	570 to 12,000
speed, km/h	500 to 1,900
Type of fuse	universal, heatproof, inertia/reaction with electrical and mechanical triggering

Фугасная авиационная бомба с модулем планирования и коррекции ФАБ-500 М-62 с МПК

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, железнодорожных узлов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, военно-полевых сооружений и живой силы.

Применяется вне зоны действия огневых средств объектовой ПВО противника.

FAB-500 M-62 high-explosive bomb with gliding and correction module (GCM)



Designed to destroy military and industrial installations, railway junctions, lightly armored and soft-skinned materiel and field fortifications and annihilate manpower.

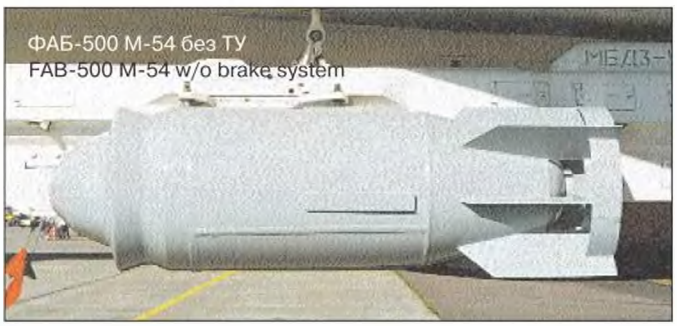
The bomb is used as a standoff weapon.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Размах крыльев, м	2
Длина, мм	2470
Масса, кг:	
бомбы с МПК	не более 540
ВВ (ТЭ)	300
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / макс. радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	31–54/110–190
для легкобронированной техники	15/55
Дальность пуска, м	6000–36000
Режимы применения:	
высота, м	200–10000
скорость, км/ч	500–1100
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Wing span, m	2
Length, mm	2,470
Weight, kg:	
bomb w/GCM	540, max.
explosive (TNT equivalent)	300
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	31 to 54/110 to 190
for lightly armored materiel	15/55
Launch range, m	6,000 to 36,000
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 10,000
speed, km/h	500 to 1,100
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-54

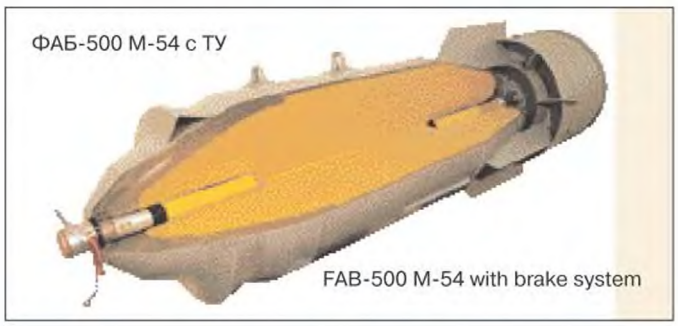
Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, военно-полевых сооружений и живой силы.


ФАБ-500 М-54 без ТУ
FAB-500 M-54 w/o brake system

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина (без взрывателя), мм	1500
Масса, кг:	
бомбы	469
ВВ (ТЭ)	194
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / макс. радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	31–55/ 130–200
для легкобронированной техники	15/77
Режимы применения:	
с ТУ:	
высота, м	50–500
скорость, км/ч	500–1150
без ТУ:	
высота, м	500–16500
скорость, км/ч	500–1200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

FAB-500 M-54 high-explosive bomb

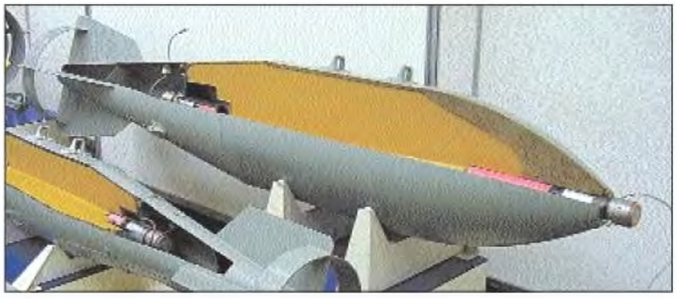
Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel and field fortifications and annihilate manpower.


ФАБ-500 М-54 с ТУ
FAB-500 M-54 with brake system

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length (w/o fuse), mm	1,500
Weight, kg:	
bomb	469
explosive (TNT equivalent)	194
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	31 to 55/130 to 200
for lightly armored materiel	15/77
Conditions of use:	
with brake system:	
altitude, m	50 to 500
speed, km/h	500 to 1,150
w/o brake system:	
altitude, m	500 to 16,500
speed, km/h	500 to 1,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасная авиационная бомба ФАБ-500Т

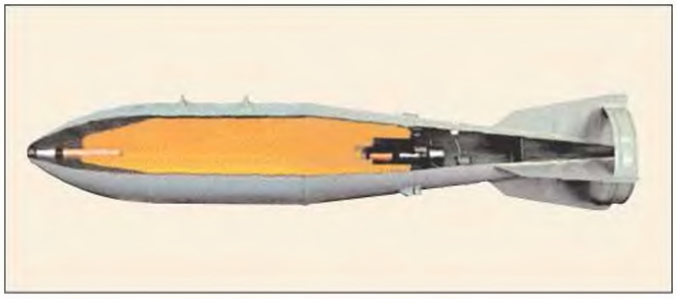
Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, железнодорожных узлов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Длина, мм	2470
Масса, кг:	
бомбы	477
ВВ (ТЭ)	256
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	40–60/135–200
для легкобронированной техники	17/75
Режимы применения:	
высота, м	500–22000
скорость, км/ч	500–2500
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

FAB-500T high-explosive bomb

Designed to destroy military and industrial installations, railway junctions, lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.



Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Length, mm	2,470
Weight, kg:	
bomb	477
explosive (TNT equivalent)	256
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	40 to 60/135 to 200
for lightly armored materiel	17/75
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 22,000
speed, km/h	500 to 2,500
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШН

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, железнодорожных узлов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, складов ГСМ и боеприпасов.

FAB-500ShN high-explosive bomb

Designed to destroy military and industrial installations, railway junctions, lightly armored and soft-skinned materiel, fuels & lubricants and ammunition depots.

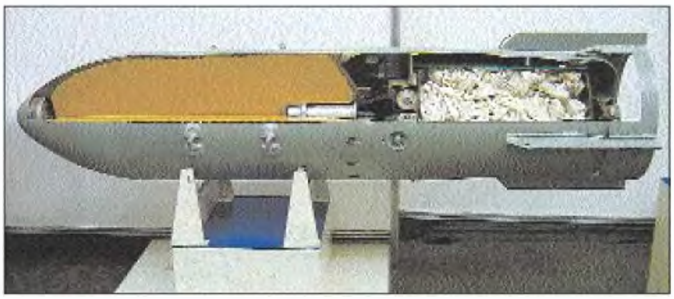
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2190
Масса, кг:	
бомбы	513
ВВ (ТЭ)	328
Режимы применения:	
высота, м	30–12000
скорость, км/ч	770–1500

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,190
Weight, kg:	
bomb	513
explosive (TNT equivalent)	328
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 12,000
speed, km/h	770 to 1,500

Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШЛ

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы.

FAB-500ShL high-explosive bomb



Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2220
Масса, кг:	
бомбы	515
ВВ (ТЭ)	328
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	550–1100
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

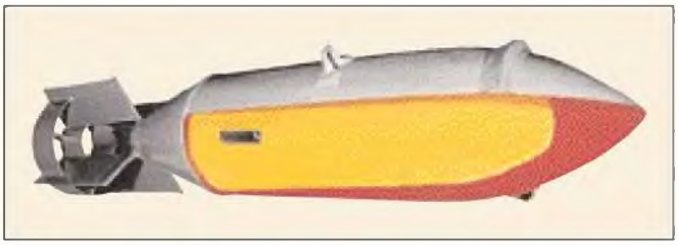
Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,220
Weight, kg:	
bomb	515
explosive (TNT equivalent)	328
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	550 to 1,100
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 ТС

Предназначена для поражения сооружений полевого и городского типа с железобетонными перекрытиями толщиной до 1 м.

FAB-250 TS high-explosive bomb

Designed to destroy field and urban installations with reinforced concrete floors up to 1m thick.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	300
Длина, мм	1500
Масса, кг:	
бомбы	256
ВВ (ТЭ)	61,4
Режимы применения:	
высота, м	50–15000
скорость, км/ч	500–1500
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	300
Length, mm	1,500
Weight, kg:	
bomb	256
explosive (TNT equivalent)	61.4
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 15,000
speed, km/h	500 to 1,500
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-54

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, военно-полевых сооружений, легкоуязвимой техники и живой силы.

FAB-250 M-54 high-explosive bomb

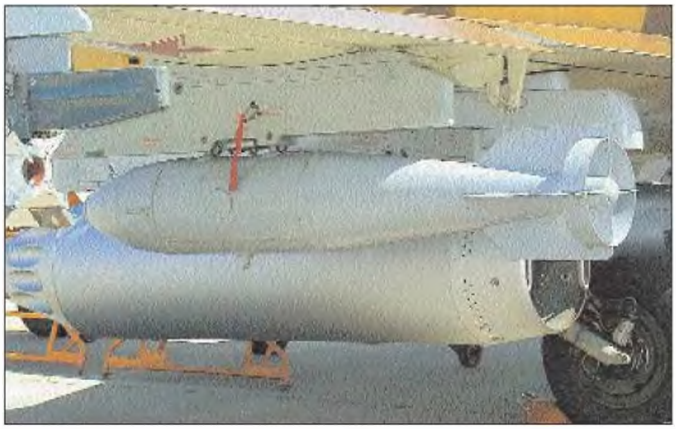
Designed to destroy military and industrial installations, field fortifications, soft-skinned materiel and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина (без взрывателя) с ТУ, мм	1795
Длина без ТУ	1500
Масса, кг:	
бомбы с ТУ	268
бомбы без ТУ	230
ВВ (ТЭ)	97
Режимы применения:	
высота, м	500–12000
скорость, км/ч	500–1200
с тормозным устройством:	
высота, м	50–500
скорость, км/ч	500–1000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length (w/o fuse) with brake system, mm	1,795
Length w/o brake system	1,500
Weight, kg:	
bomb with brake system	268
bomb w/o brake system	230
explosive (TNT equivalent)	97
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 12,000
speed, km/h	500 to 1,200
with brake system:	
altitude, m	50 to 500
speed, km/h	500 to 1,000

Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-62

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, военно-полевых сооружений и живой силы.



FAB-250 M-62 high-explosive bomb

Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel, field fortifications and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	300
Длина (без взрывателя), мм	1924
Масса, кг:	
бомбы	227
ВВ (ТЭ)	149
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения,м:	
для легкоуязвимой техники	27–45/100–195
для легкобронированной техники	12/60
Режимы применения:	
высота, м	500–12000
скорость, км/ч	500–2200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

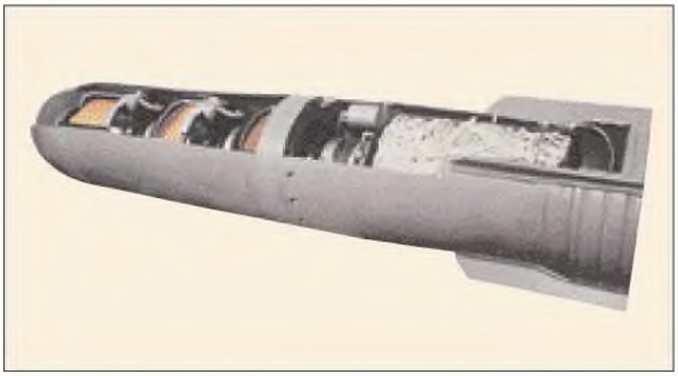
Basic Characteristics	
Diameter, mm	300
Length (w/o fuse), mm	1,924
Weight, kg:	
bomb	227
explosive (TNT equivalent)	149
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	27 to 45/100 to 195
for lightly armored materiel	12/60
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 12,000
speed, km/h	500 to 2,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500ШР

Предназначена для поражения самолетов на открытых стоянках, стартовых позиций ракетных установок полевого типа, батарей ЗУРС, артиллерии, автотранспорта, железнодорожных составов.

OFAB-500ShR high-explosive fragmentation bomb

Designed to destroy aircraft in open parking areas, field-type missile launching sites, air defense missile batteries, artillery, motor transport and railway trains.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2500
Количество боевых частей, шт.	3
Масса, кг :	
бомбы	509
ВВ (ТЭ)	65 + 42 + 42
Режимы применения:	
высота, м	50–500
скорость, км/ч	750–1300
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,500
Number of submunitions	3
Weight, kg:	
bomb	509
explosive (TNT equivalent)	65 + 42 + 42
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 500
speed, km/h	750 to 1,300
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Универсальная осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500У

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, железнодорожных узлов, войсковых фортификационных сооружений, живой силы. Обеспечивает надповерхностное мгновенно-контактное, замедленное действие.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Длина, мм	2300
Масса, кг:	
бомбы	515
ВВ (ТЭ)	230
Приведенный радиус «сплошной зоны» поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	70–100/ 160–215
для легкобронированной техники	29/75
Проникающая способность (железобетон), мм	200
Режимы применения:	
высота, м	50–8000
скорость, км/ч	500–1350
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

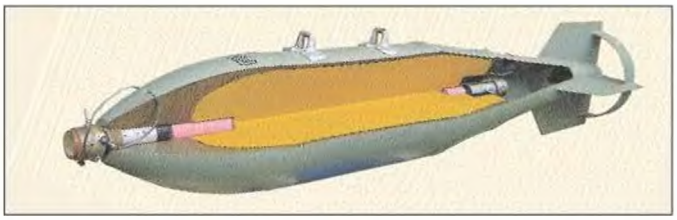
OFAB-500U multi-purpose high-explosive fragmentation bomb

Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel, railway junctions, field fortifications and annihilate manpower. It provides for above-surface, superquick and delay action.

Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Length, mm	2,300
Weight, kg:	
bomb	515
explosive (TNT equivalent)	230
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	70 to 100/160 to 215
for lightly armored materiel	29/75
Penetrating ability (reinforced concrete), mm	200
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 8,000
speed, km/h	500 to 1,350
Type of fuse	multi-purpose, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250Т

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, железнодорожных составов, живой силы.



OFAB-250T high-explosive fragmentation bomb

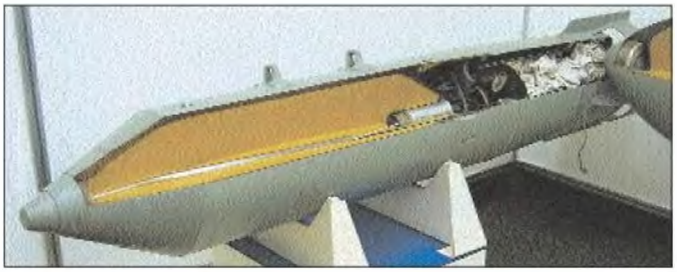
Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel, railway trains and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	300
Длина, мм	2050
Масса, кг:	
бомбы	239
ВВ (ТЭ)	137
Режимы применения:	
высота, м	500–12000
скорость, км/ч	500–2500
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	300
Length, mm	2,050
Weight, kg:	
bomb	239
explosive (TNT equivalent)	137
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 12,000
speed, km/h	500 to 2,500
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШН

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы.



OFAB-250ShN high-explosive fragmentation bomb

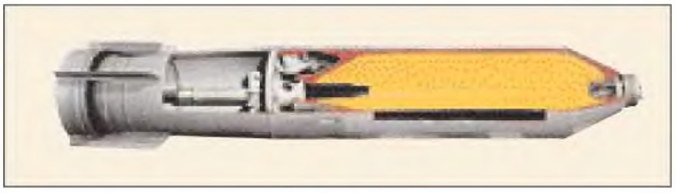
Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	1965
Масса, кг:	
бомбы	268
ВВ (ТЭ)	142
Режимы применения:	
высота, м	25–500
скорость, км/ч	530–1200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическимским запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	1,965
Weight, kg:	
bomb	268
explosive (TNT equivalent)	142
Conditions of use:	
altitude, m	25 to 500
speed, km/h	530 to 1,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШЛ

Предназначена для поражения легкоуязвимой и легкобронированной техники, военно-промышленных объектов и живой силы.



Тактико-технические характеристики

Диаметр, мм	325
Длина, мм	1965
Масса, кг:	
бомбы	266
ВВ (ТЭ)	137
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	550–1200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

OFAB-250ShL high-explosive fragmentation bomb

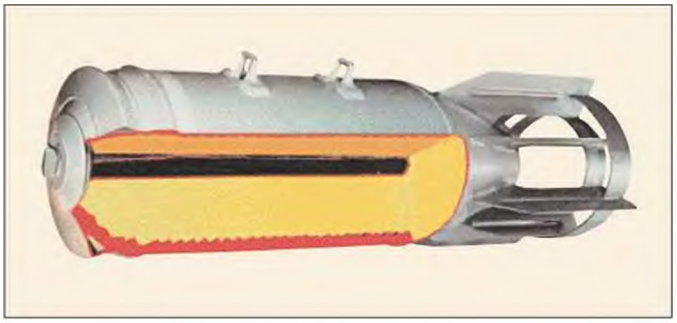
Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.

Basic Characteristics

Diameter, mm	325
Length, mm	1,965
Weight, kg:	
bomb	266
explosive (TNT equivalent)	137
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	550 to 1,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250-270

Предназначена для поражения военно-промышленных объектов, легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы.

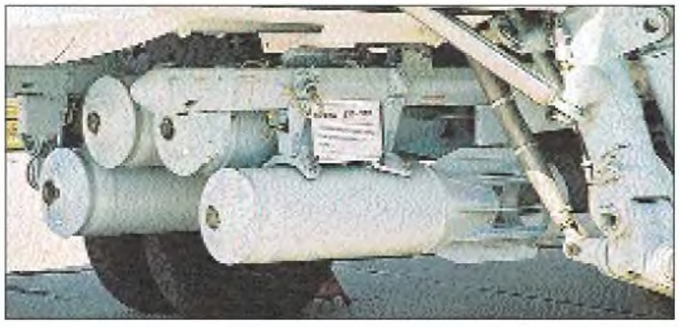


Тактико-технические характеристики

Диаметр, мм	325
Длина, мм	1456
Масса, кг:	
бомбы	268
ВВ (ТЭ)	94
Приведенный радиус «сплошной зоны» поражения / макс. радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	30–55/ 150–240
для легкобронированной техники	14/80
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

OFAB-250-270 high-explosive fragmentation bomb

Designed to destroy military and industrial installations, lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.

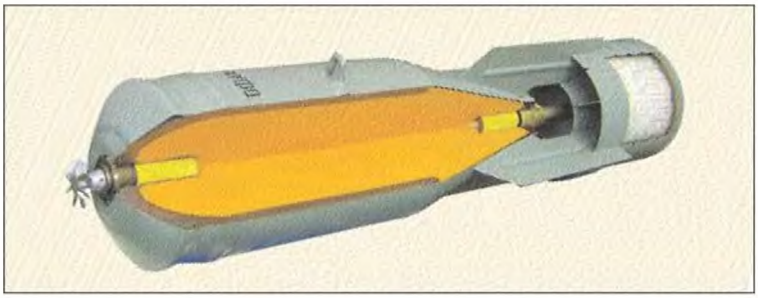


Basic Characteristics

Diameter, mm	325
Length, mm	1,456
Weight, kg:	
bomb	268
explosive (TNT equivalent)	94
Reduced radius of full killing zone /max killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	30 to 55/ 150 to 240
for lightly armored materiel	14/80
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-100-120

Предназначена для поражения легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы.



OFAB-100-120 high-explosive/ fragmentation bomb

Designed to destroy lightly armored and soft-skinned materiel and annihilate manpower.

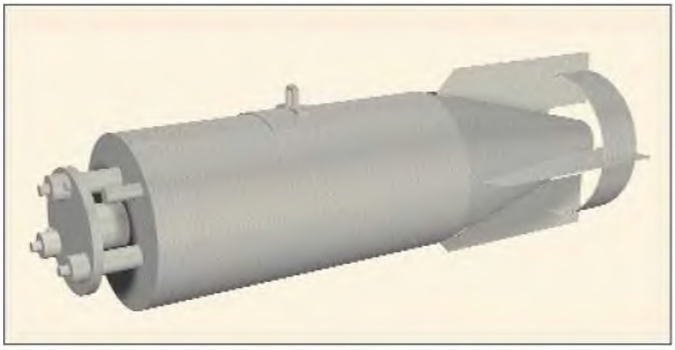
Тактико-технические характеристики

Диаметр, мм	273
Длина, мм	1065
Масса, кг:	
бомбы	123
ВВ (ТЭ)	46
Приведенный радиус «сплошной зоны» поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	25–45/100–160
для легкобронированной техники	10/47
Режимы применения:	
с ТУ:	
высота, м	50–500
скорость, км/ч	500–1150
без ТУ:	
высота, м	500–15000
скорость, км/ч	500–1500
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics

Diameter, mm	273
Length, mm	1,065
Weight, kg:	
bomb	123
explosive (TNT equivalent)	46
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	25–45/100–160
for lightly armored materiel	10/47
Conditions of use:	
with brake system:	
altitude, m	50 to 500
speed, km/h	500 to 1,150
w/o brake system:	
altitude, m	500 to 15,000
speed, km/h	500 to 1,500
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Осколочно-фугасная авиационная бомба с готовыми поражающими элементами ОФАБ-100-120М (модернизированная ОФАБ-100-120)



OFAB-100-120M high-explosive/ pre-fragmented bomb (upgraded OFAB-100-120 bomb)

Предназначена для поражения легкоуязвимой техники и живой силы.

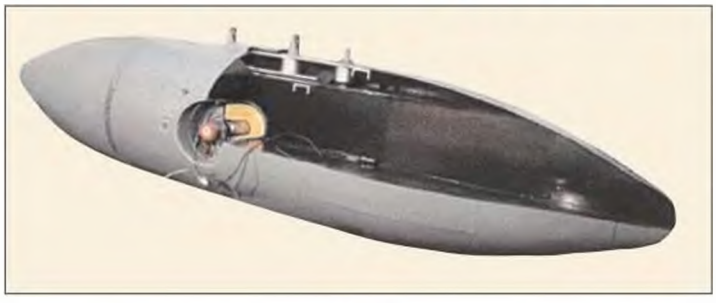
Designed to destroy soft-skinned materiel and annihilate manpower.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	273
Длина, мм	1060
Масса, кг:	
бомбы	122
ВВ в тротиловом эквиваленте	43
Количество готовых поражающих элементов (ГПЭ), шт.	не менее 15000
Режимы применения:	
с самолета:	
высота, м	200–12000
скорость, км/ч	500–1200
с вертолета:	
высота, м	до 4000
скорость, км/ч	50–300
Тип взрывателя	электромеханический (3 шт.)
Устройство временного замедления	электромеханическое (1 шт.)

Basic Characteristics	
Diameter, mm	273
Length, mm	1,060
Weight, kg:	
bomb	122
explosive (TNT equivalent)	43
Number of pre-fradmented splinters	15,000, min.
Conditions of use:	
when dropped from airplane:	
altitude, m	200 to 12,000
speed, km/h	500 to 1,200
when dropped from helicopter:	
altitude, m	4,000, max.
speed, km/h	50 to 300
Type of fuse	electromechanical (3 pcs)
Time delay device	electromechanical (1 pc)

Зажигательный бак ЗБ-500ШМ

Предназначен для поражения огнем живой силы, строений с легкими перекрытиями, легкой техники в любое время года при температуре до –30 °С и снежном покрове 10–15 см.



ZB-500ShM incendiary container

Designed to annihilate by fire manpower and destroy buildings with light floors and light vehicles at any season of the year at a temperature of down to –30° C and snow cover of up to 10 to 15 cm.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	2500
Масса, кг:	
бака	317
огнесмеси	260
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	500–1000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	2500
Weight, kg:	
container	317
incendiary mixture	260
Conditions of use:	
altitude, m	30–1,000
speed, km/h	500–1,000

Зажигательный бак ЗБ-500ГД

Предназначен для поражения огнем живой силы на суше и водной поверхности, а также легкой техники, строений с легкими перекрытиями в любое время года при температуре до –30 °С и снежном покрове 10–15 см.

ZB-500GD incendiary container

Designed to annihilate manpower on land and sea surface and destroy lightly armored vehicles, buildings with light floors at any season at a temperature down to –30 °C and snow cover of up to 10 to 15 cm.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	2500
Масса, кг:	
бака	270–340
огнесмеси	218–290
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	500–1100

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	2,500
Weight, kg:	
container	270 to 340
incendiary mixture	218 to 290
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	500 to 1,100

Зажигательный бак ЗБ-500РТ

Предназначен для поражения с самолетов и вертолетов термическим и зажигательным действием живой силы на суше и водной поверхности, легковозгораемых строений, легкоуязвимой техники (самолеты, автомашины) в любое время года, а также лесов и посевов в сухое время года.

ZB-500RT incendiary container

Designed, when dropped from airplanes and helicopters, to exert thermal and incendiary effect on manpower on land and sea surface and destroy by fire readily inflammable material (aircraft, motor vehicles) at any season and also forests and crops in the dry season.

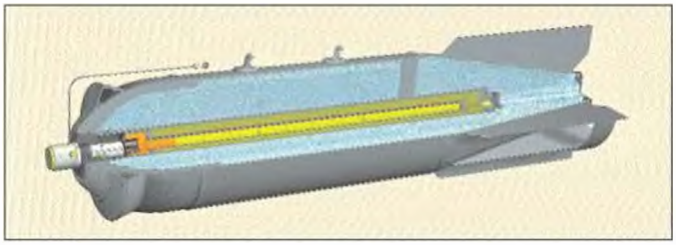
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	2525
Масса, кг	434
Количество боевых частей (БЧ), шт.	3
Масса огнесмеси, кг	295
в том числе:	
в головной БЧ	94
в центральной БЧ	126
в хвостовой БЧ	75
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	100–1200
Тип взрывателей:	
в БЧ	встроенные ВУ
в баке	дистанционный
Площадь зоны накрытия огнесмесью, м²	4000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	2,525
Weight, kg	434
Number of submunitions	3
Weight of incendiary mixture, kg	295
including:	
head section	94
central section	126
tail section	75
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	100 to 1,200
Types of fuses:	
in submunitions	built-in fusing device
in container	time fuse
Coverage, m²	4,000

Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-250-200

Предназначена для поражения огнем промышленных, городских, складских зданий и других деревянных строений.

ZAB-250-200 incendiary bomb



Designed to destroy by fire industrial, urban, depot buildings and other wooden structures.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	1500
Масса, кг:	
бомбы	202
огнесмеси	60
Режимы применения:	
высота, м	200–15000
скорость, км/ч	500–1200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	1,500
Weight, kg:	
bomb	202
incendiary mixture	60
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 15,000
speed, km/h	500 to 1,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-100-105

Предназначена для поражения огнем строений городского и сельского типов, складов ГСМ и боеприпасов, нефтехранилищ, железнодорожных станций и других объектов.

ZAB-100-105 incendiary bomb

Designed to destroy by fire urban and country buildings, fuels and lubricants depots, oil storages, railway stations and other targets.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	273
Длина, мм	1065
Масса, кг:	
бомбы	107
пиротехнического состава	28,5
Количество термитных патронов, шт.	9
Режимы применения:	
высота, м	300–12500
скорость, км/ч	600–1400
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	273
Length, mm	1,065
Weight, kg:	
bomb	107
pyrotechnic compound	28.5
Number of thermite cartridges	9
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 12,500
speed, km/h	600 to 1,400
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Фугасно-зажигательная авиационная бомба универсального действия ФЗАБ-500М

Предназначена для поражения нефтеперерабатывающих заводов, складов и хранилищ горюче-смазочных материалов, военно-промышленных объектов. Обладает фугасным, зажигательным и осколочным действием.

FZAB-500M universal high-explosive incendiary bomb

Designed to destroy oil refineries, oils and lubricants depots and storages, military and industrial installations. The bomb exerts high-explosive, incendiary and fragmentation effect.

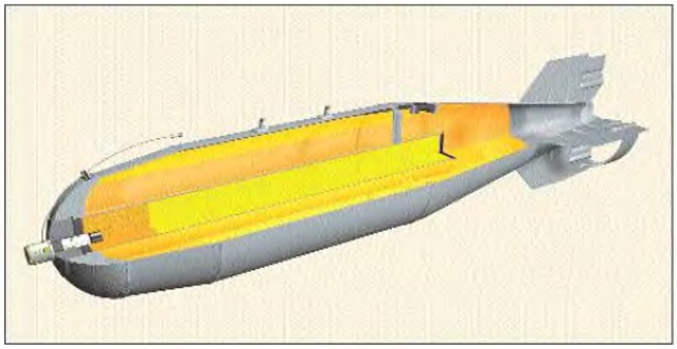
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Длина, мм	2500
Масса, кг:	
бомбы	500
ВВ (ТЭ)	86
огнесмеси	49
Режимы применения:	
высота, м	200–22000
скорость, км/ч	500–1200

Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Length, mm	2,500
Weight, kg:	
bomb	500
explosive (TNT equivalent)	86
incendiary mixture	49
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 22,000
speed, km/h	500 to 1,200

Осколочно-фугасно-зажигательная авиационная бомба ОФЗАБ-500

Предназначена для поражения легкобронированной и легкоуязвимой техники, складов ГСМ, живой силы (в том числе укрытой в окопах, траншеях, инженерных сооружениях), самолетов, вертолетов, ЗРК, пусковых установок ракет и РЛС, минометного и артиллерийского вооружения за счет комбинированного воздействия фугасного, осколочного и термического полей.

OFZAB-500 high-explosive/ incendiary/fragmentation bomb



Designed to annihilate manpower (including that in trenches, foxholes and other shelters) and destroy lightly armored and soft-skinned materiel, fuels and lubricants depots, airplanes, helicopters, AD missile systems, missile launchers and radars, mortars and artillery pieces by combined high-explosive, fragmentation and thermal effect.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2385
Масса, кг:	
бомбы	500
состава	250
Приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	40–61/120–280
для легкобронированной техники	19/90
Температура в зоне радиуса 10 м, °С	более 900
Режимы применения:	
высота, м	900–12000
скорость, км/ч	550–1850
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,385
Weight, kg:	
bomb	500
filler	250
Reduced radius of full killing zone / maximum killing radius, m:	
for soft-skinned materiel	40 to 61/ 120 to 280
for lightly armored materiel	19/90
Temperature within 10 m radius, °C	more than 900
Conditions of use:	
altitude, m	900 to 12,000
speed, km/h	550 to 1,850
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМ

Предназначена для поражения промышленных сооружений, легкоуязвимой техники, живой силы. Обеспечивает разминирование противопехотных и противотанковых минных полей. Особенно эффективна при применении в горных условиях.

ODAB-500 PM fuel-air explosive bomb

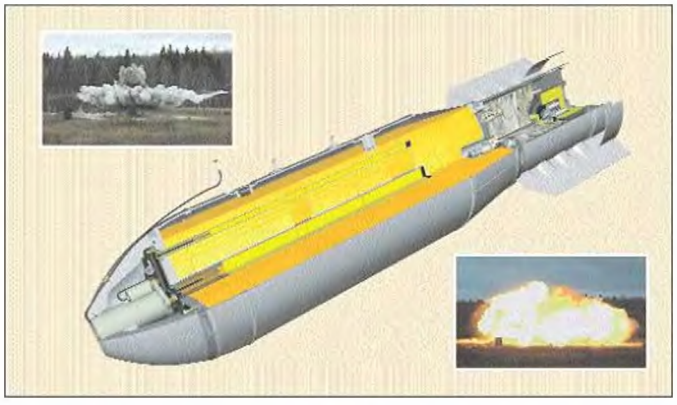
Designed to destroy industrial installations, soft-skinned materiel and annihilate manpower. Used to lift anti-personnel and anti-tank minefields. The bomb is especially efficient when used in mountains.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	2280
Масса, кг:	
бомбы	520
состава	193
Тротиловый эквивалент взрыва, кг	1000
Режимы применения:	
высота, м	200–1000
скорость, км/ч	500–1100
Тип взрывателя	встроенное ВУ

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	2,280
Weight, kg:	
bomb	520
filler	193
TNT equivalent of explosion, kg	1,000
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 1,000
speed, km/h	500 to 1,100
Type of fuse	built-in exploder

Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМВ

Предназначена для поражения промышленных сооружений, легкоуязвимой техники, живой силы. Обеспечивает разминирование противопехотных и противотанковых минных полей. Бомбометание осуществляется с больших и малых высот как с самолетов фронтовой авиации, так и с вертолетов. Особенно эффективна при применении в горных условиях.



ODAB-500 PMV fuel-air explosive bomb

Designed to destroy industrial installations and soft-skinned materiel and annihilate manpower. Used to lift anti-personnel and anti-tank mine fields. Bombing is accomplished from high and low altitudes using both front-line airplanes and helicopters. The bomb is especially efficient when used in mountains.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	2380
Масса, кг:	
бомбы	525
состава	193
Тротиловый эквивалент взрыва, кг	1000
Режимы применения:	
с самолета:	
высота, м	200–12000
скорость, км/ч	500–1500
с вертолета:	
высота, м	до 4000
скорость, км/ч	50–300
Тип взрывателя	встроенное ВУ

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	2,380
Weight, kg:	
bomb	525
filler	193
TNT equivalent of explosion, kg	1,000
Conditions of use:	
from an airplane:	
altitude, m	200 to 12,000
speed, km/h	500 to 1,500
from a helicopter:	
altitude, m	4,000, max.
speed, km/h	50 to 300
Type of fuse	built-in exploder

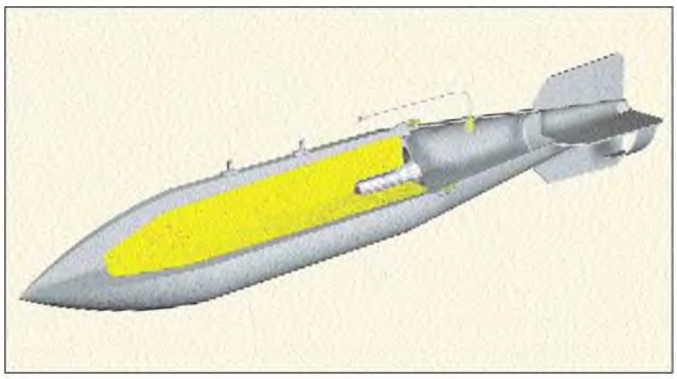
Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500

Предназначена для поражения железобетонных укрытий, ВПП аэродромов, плотин, шлюзов, железнодорожных мостов, военных кораблей.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	350
Длина, мм	2200
Масса, кг:	
бомбы	477
ВВ (ТЭ)	98
Проникающая способность	железобетонные перекрытия толщиной 1 м, укрытые грунтом слоем до 3 м
Режимы применения:	
высота, м	30–5000
скорость, км/ч	600–1200
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

BETAB-500 concrete-piercing bomb

Designed to destroy reinforced concrete shelters, airfield runways, dams, shipping locks, railway bridges and combatant ships.



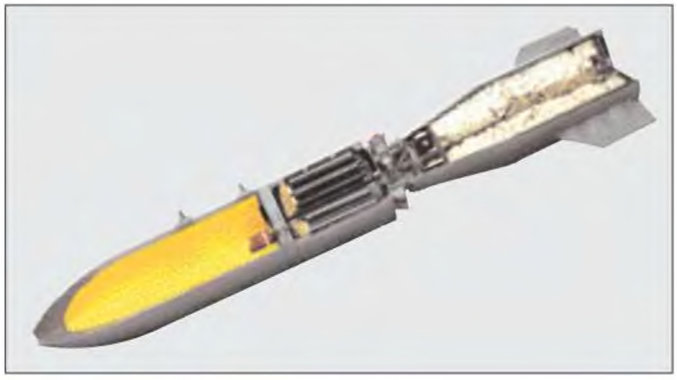
Basic Characteristics	
Diameter, mm	350
Length, mm	2,200
Weight, kg:	
bomb	477
explosive (TNT equivalent)	98
Penetrating ability	reinforced concrete floors 1 m thick covered by a layer of soil up to 3 m thick
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 5,000
speed, km/h	600 to 1,200
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500ШП

Предназначена для поражения железобетонных сооружений, укрытий для самолетов и военной техники, взлетно-посадочных полос аэродромов, ВПО, автострад.

BETAB-500ShP concrete-piercing bomb

Designed to destroy reinforced concrete buildings, shelters for aircraft and war materiel, airfield runways and highways.



Обеспечивает сплошное разрушение железобетонных покрытий ВПП радиусом 7 м.

Affords complete destruction of runway covering within a radius of 7 m.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	2500
Масса, кг:	
бомбы	380
ВВ (ТЭ)	107
Режимы применения:	
высота, м	170–1000
скорость, км/ч	700–1100

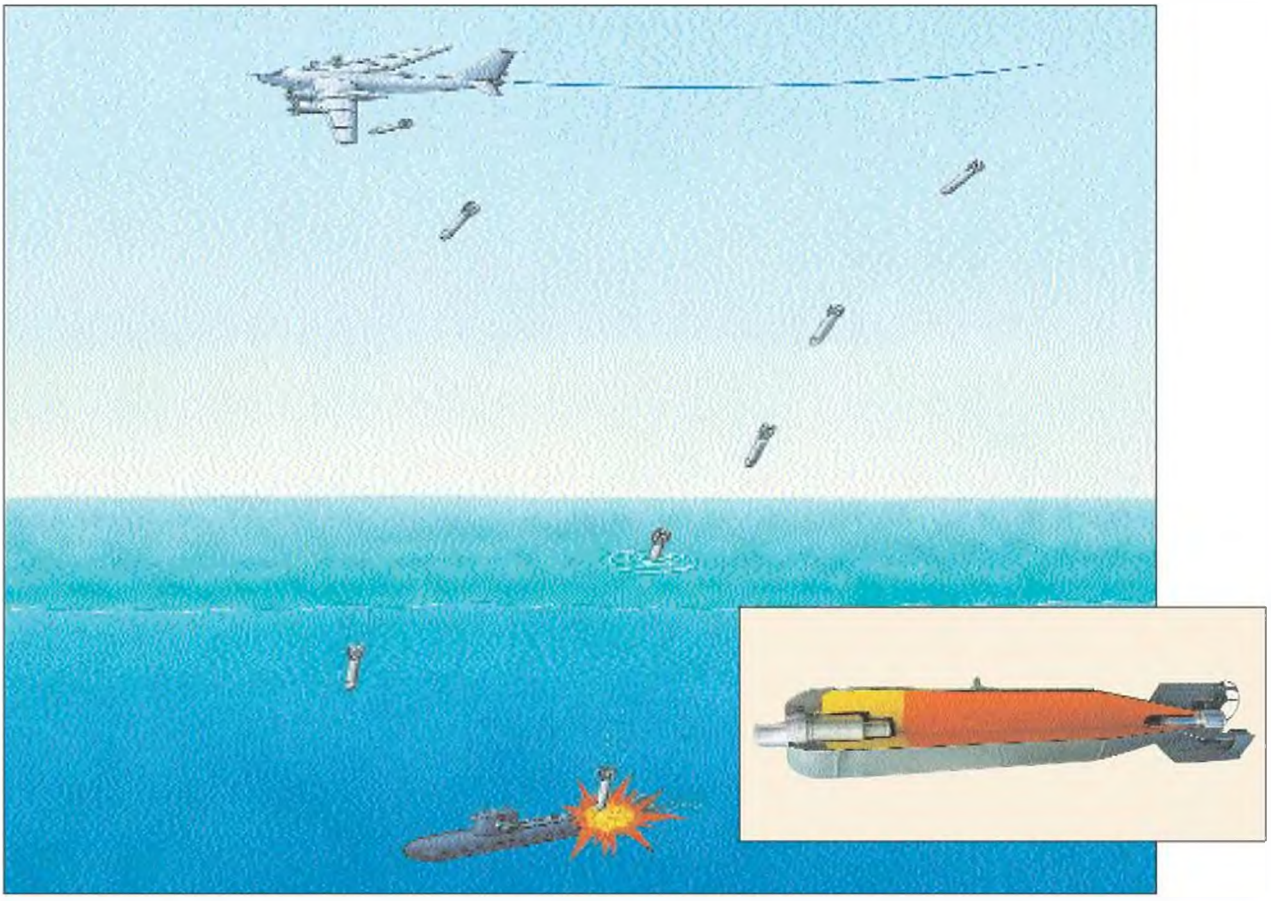
Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	2,500
Weight, kg:	
bomb	380
explosive (TNT equivalent)	107
Conditions of use:	
altitude, m	170 to 1,000
speed, km/h	700 to 1,100

Противолодочная авиационная бомба ПЛАБ-250-120

Предназначена для поражения подводных лодок. Обладает фугасным действием.

PLAB-250-120 anti-submarine bomb

Designed to kill submarines by blast effect.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1500
Масса, кг:	
бомбы	123
состава	61
Режимы применения:	
высота, м	50–8000
скорость, км/ч	до 1000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1,500
Weight, kg:	
bomb	123
filler	61
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 8,000
speed, km/h	1,000, max.

Разовые бомбовые кассеты

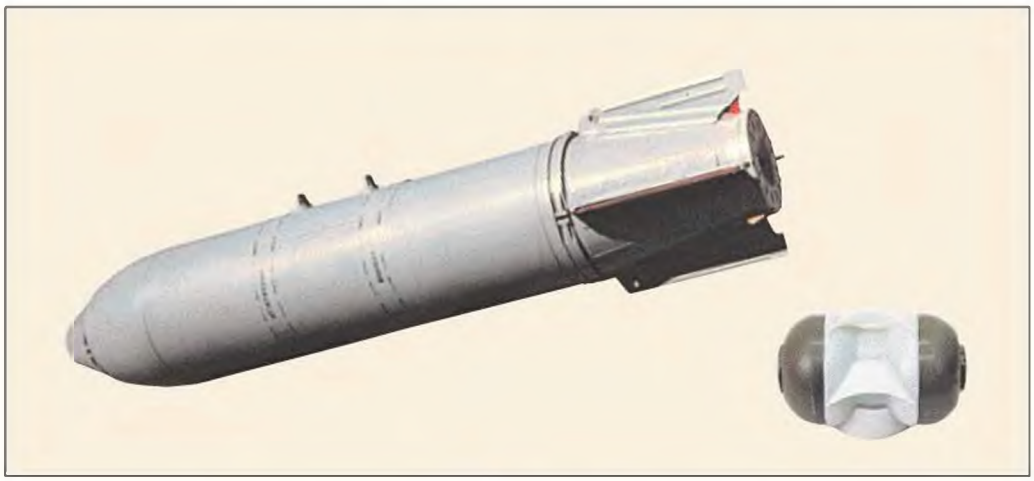
Cluster bombs

Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500У ОАБ-2,5РТ

Предназначена для поражения легкоуязвимой техники и живой силы, находящейся на открытой местности, в окопах, траншеях. Подрыв боевых элементов – надповерхностный.

RBK-500U OAB-2.5RT cluster bomb loaded with caliber 2.5 kg fragmentation submunitions

Designed to destroy soft-skinned materiel and annihilate manpower on the open terrain, in trenches and foxholes. Submunitions are detonated above the surface.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2495
Масса, кг	500
Количество БЭ в кассете, шт.	126
Режимы применения:	
высота, м	100–20000
скорость, км/ч	500–2000
Радиус поражения одним боевым элементом, м: приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения):	
для легкоуязвимой техники	9–20/40–50
для открытой живой силы	9/33
для укрытой живой силы	4/13
Тип взрывателя	встроенное ВУ

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2495
Weight, kg	500
Number of submunitions	126
Conditions of use:	
altitude, m	100 to 20,000
speed, km/h	500 to 2,000
Radius of kill by one submunition, m: reduced radius of full killing zone / maximum killing radius:	
for soft-skinned materiel	9 to 20/40 to 50
for unsheltered manpower	9/33
for sheltered manpower	4/13
Type of fuse	built-in exploder

Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500У БЕТАБ-М

Предназначена для поражения взлетно-посадочных полос и рулежных дорожек современных аэродромов всех типов и автострад.

RBK-500U BETAB-M unified cluster bomb loaded with concrete-piercing submunitions

Designed to destroy runways and taxiways of all types of modern airfields and highways.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2495
Масса, кг	480
Количество БЭ в кассете, шт.	10
Режимы применения:	
высота, м	300–16000
скорость, км/ч	500–2000
Тип взрывателя	встроенное ВУ

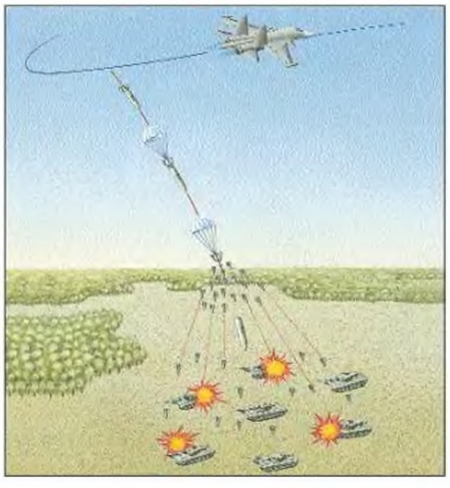
Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,495
Weight, kg	480
Number of submunitions	10
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 16,000
speed, km/h	500 to 2,000
Type of fuse	built-in exploder

Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500У ПТАБ

Предназначена для поражения танков и другой бронированной техники, находящейся в боевых порядках, местах сосредоточения и на марше.

RBK-500U PTAB unified cluster bomb loaded with HEAT Submunitions

Designed to destroy tanks and other armored vehicles in combat formations, concentration areas and on march.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2495
Масса, кг	520
Количество БЭ в кассете, шт.	352
Бронепробиваемость, мм	не менее 200
Режимы применения:	
высота, м	80–16000
скорость, км/ч	500–2000
Тип взрывателя	встроенное ВУ

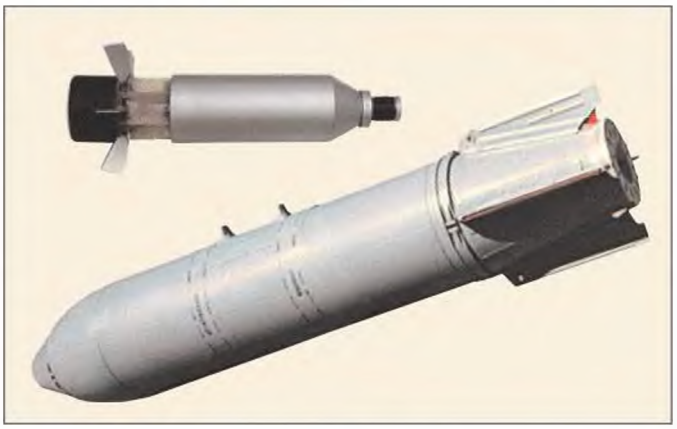
Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,495
Weight, kg	520
Number of submunitions	352
Armor-piercing ability, mm	200, min.
Conditions of use:	
altitude, m	80 to 16,000
speed, km/h	500 to 2,000
Type of fuse	built-in exploder

Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочно-фугасными боевыми элементами РБК-500У ОФАБ-50УД

RBK-500U OFAB-50UD universal cluster bomb loaded with HE fragmentation submunitions

Предназначена для поражения легкобронированной и легкоуязвимой техники, живой силы, полевых складов боеприпасов, войсковых фортификационных сооружений, военно-промышленных объектов и коммуникаций.

Обеспечивает два вида действия по цели: надповерхностное или проникающее.



Designed to annihilate manpower and destroy lightly armored and soft-skinned materiel, field ammunition depots, field fortifications and military and industrial installations and supply lines.

The bomb can exert two types of effect on the target: an above-surface and a penetrating effects.

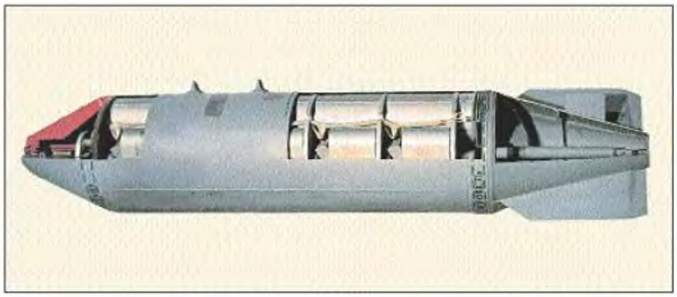
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2495
Масса, кг	520
Количество БЭ в кассете	10
Радиус поражения одним боевым элементом, м:	
приведенный радиус «сплошной» зоны поражения / максимальный радиус поражения, м:	
для легкоуязвимой техники	34–60/120–180
для легкобронированной техники	13/45
Режимы применения:	
высота, м	200–16000
скорость, км/ч	500–2000
Проникающая способность боевого элемента, мм:	
железобетон	200
грунт	1000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,495
Weight, kg	520
Number of submunitions	10
Radius of destruction by one sunmunition, m:	
reduced radius of full killing zone / maximum killing radius:	
for soft-skinned materiel	34 to 60/ 120 to 180
for lightly armored materiel	13/45
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 16,000
speed, km/h	500 to 2,000
Penetrating ability of submunition, mm:	
reinforced concrete	200
soil	1,000

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися противотанковыми боевыми элементами, оснащенными двухспектральным ИК координатором цели, РБК-500 СПБЭ-Д

RBK-500 SPBE-D 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fused anti-tank submunitions provided with double-spectrum IR coordinator

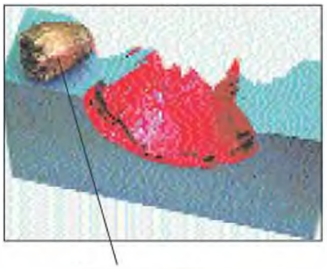
Предназначена для поражения всех современных танков, БМП и другой бронированной техники, находящейся в районах сосредоточения и на марше, с положительным тепловым контрастом относительно подстилающей поверхности в условиях воздействия естественных и искусственных



Designed to destroy all modern tanks, infantry fighting vehicles and other armored vehicles, having a positive thermal contrast relative to the underlying surface, in the natural interference and jamming environment. Depending on the background, the bomb can defeat up to six tanks at a time.

помех. В зависимости от фоноцелевой обстановки одновременно может поражать до шести танков.

Пробитие СПБЭ-Д бронеплиты
Penetration of armor plate by SPBE-D



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2485
Масса, кг	500
Количество БЭ, шт.	15
Бронепробиваемость на дальности 165 м под углом к нормали 30°, мм	не менее 70
Режимы применения:	
высота, м	400–5000
скорость, км/ч	500–1900
Тип взрывателя	дистанционный

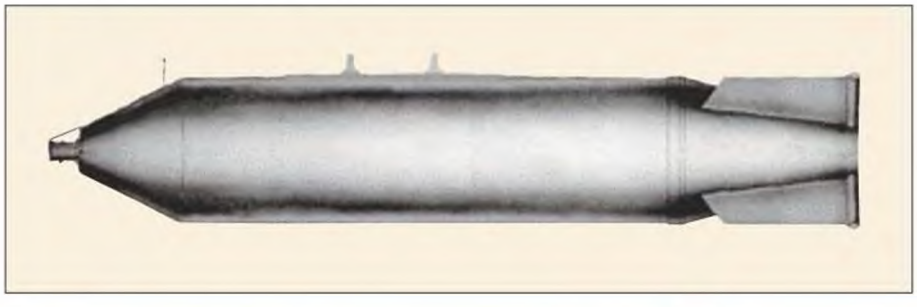
Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,485
Weight, kg	500
Number of submunitions	15
Armor-piercing ability at a range of 165 m at an angle of 30° to normal, mm	70, min.
Conditions of use:	
altitude, m	400 to 5,000
speed, km/h	500 to 1,900
Type of fuse	time fuse

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами РБК-500 СПБЭ-К

Предназначена для поражения объектов военной техники, включая все современные танки, с положительным тепловым или радиолокационным контрастом относительно подстилающей поверхности в условиях воздействия естественных и искусственных помех.

RBK-500 SPBE-K 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fuzed submunitions

Designed to destroy armored materiel including all modern tanks, having a positive thermal or radar contrast relative to the underlying surface, in the natural interference and jamming environment.

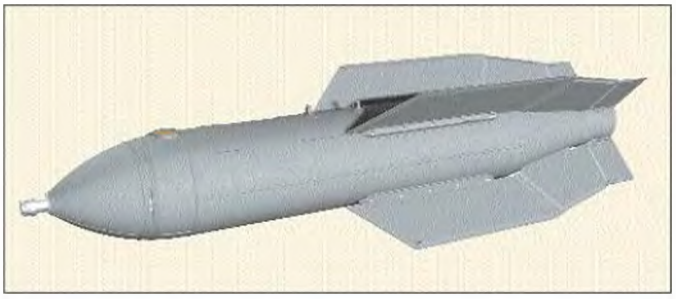


Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2485
Масса, кг	450
Количество БЭ, шт.	15
Режимы применения:	
высота, м	450–5000
скорость, км/ч	500–1900
Тип взрывателя	дистанционный

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,485
Weight, kg	450
Number of submunitions	15
Conditions of use:	
altitude, m	450 to 5,000
speed, km/h	500 to 1,900
Type of fuse	time fuse

Унифицированная планирующая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами ПБК-500У СПБЭ-К

Предназначена для круглосуточного и всепогодного применения с самолетов фронтовой авиации без их захода в зону действия огневых средств объектовой ПВО противника и доставки к цели с высокой точностью кассетных боевых элементов различного назначения: самоприцеливающихся, осколочных, осколочно-фугасных, бетонобойных, противотанковых, зажигательных и других. Обеспечивает поражение широкого спектра целей в условиях воздействия естественных и искусственных помех.

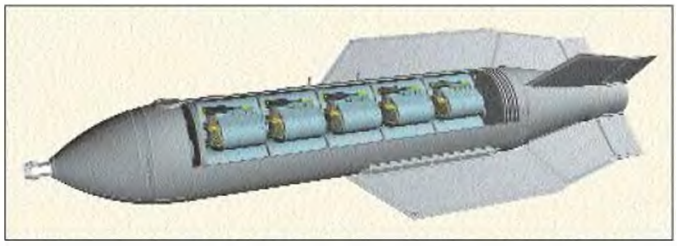


Тактико-технические характеристики

Диаметр, мм	450
Длина, мм	3100
Масса, кг	500
Колличество БЭ, шт.	15
Применяется в режимах горизонтального полета, кабрирования и пикирования самолета:	
высота, м	100–10000
скорость, км/ч	700–1100
Тип взрывателя	встроенное ВУ

PBK-500U SPBE-K 500-kg unified gliding cluster bomb loaded with homing submunitions

Designed for all-day and all-weather standoff use from frontline airplanes. The bomb is capable of delivering to



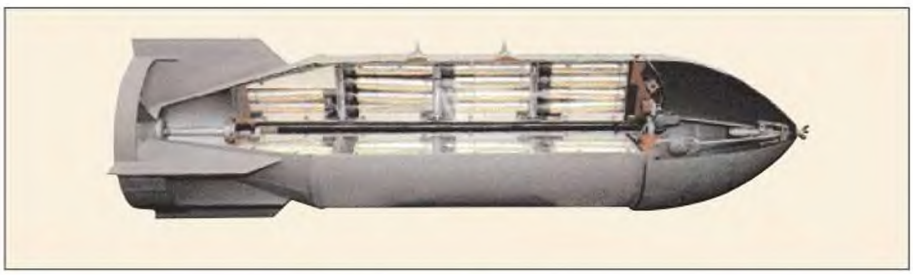
the target subunitions of various types: homing, fragmentation, HE fragmentation, concrete-piercing, anti-tank, incendiary, etc. The bomb can kill a wide range of targets in the natural interference and jamming environment.

Basic Characteristics

Diameter, mm	450
Length, mm	3,100
Weight, kg	500
Number of submunitions	15
The bomb is used in level flight, pitchup and diving:	
altitude, m	100 to 10,000
speed, km/h	700 to 1,100
Type of fuse	built-in exploder

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500 ПТАБ-1М

Предназначена для поражения верхней проекции танков и другой бронированной техники, находящейся в боевых порядках в наступлении, местах сосредоточения и на марше.



RBK-500 PTAB-1M 500-kg cluster bomb loaded with HEAT submunitions

Designed to destroy tanks and other armored vehicles in attack formations, concentration areas and on move.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	1955
Масса, кг	427
Количество БЭ в кассете, шт.	268
Бронепробиваемость, мм	не менее 200
Режимы применения:	
высота, м	300–25000
скорость, км/ч	500–2300

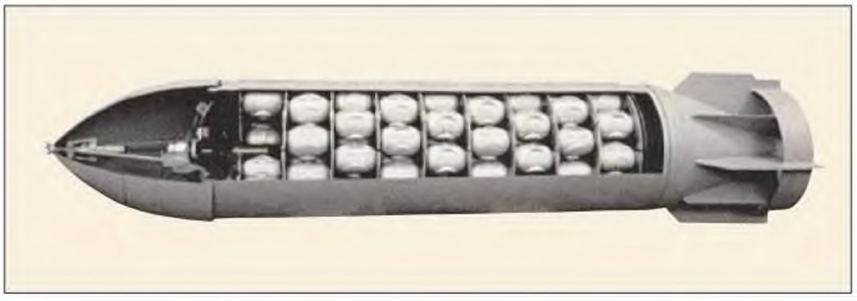
Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	1,955
Weight, kg	427
Number of submunitions	268
Armor-piercing ability, mm	200, min.
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 25,000
speed, km/h	500 to 2,300

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении осколочными боевыми элементами РБК-500 АО-2,5РТМ

Предназначена для поражения легкоуязвимой техники и живой силы, находящейся на открытой местности, в окопах и траншеях. Подрыв боевых элементов – надповерхностный.

RBK-500 AO-2,5RTM 500-kg cluster bomb loaded with fragmentation submunitions

Designed to destroy soft-skinned materiel and manpower on the open ground, in foxholes and trenches. Subminitions are detonated above the surface.

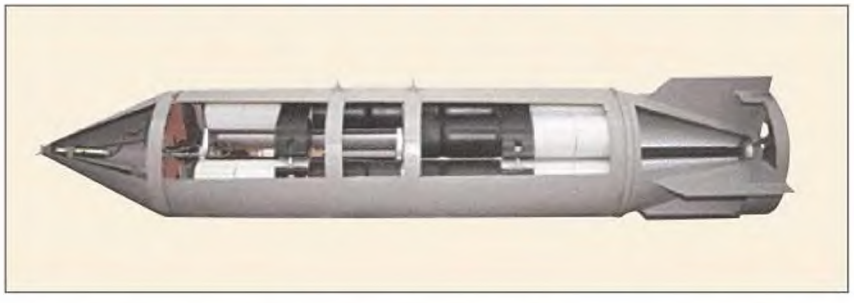


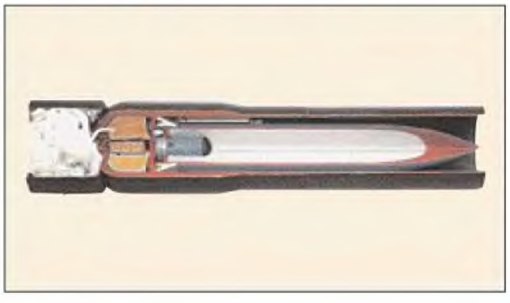
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2500
Масса, кг	504
Количество БЭ в кассете, шт.	108
Режимы применения:	
высота, м	300–25000
скорость, км/ч	500–2300

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2500
Weight, kg	504
Number of submunitions	108
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 25,000
speed, km/h	500 to 2,300

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500 БЕТАБ

RBK-500 BETAB 500-kg cluster bomb loaded with concrete-piercing submunitions





Предназначена для поражения взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек аэродромов и автострад. Создает 12 очагов поражения ВПП площадью до 4 м² каждый.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2500
Масса, кг	525
Количество БЭ в кассете, шт.	12
Режимы применения:	
высота, м	300–10000
скорость, км/ч	500–1000
Тип взрывателя	встроенное ВУ

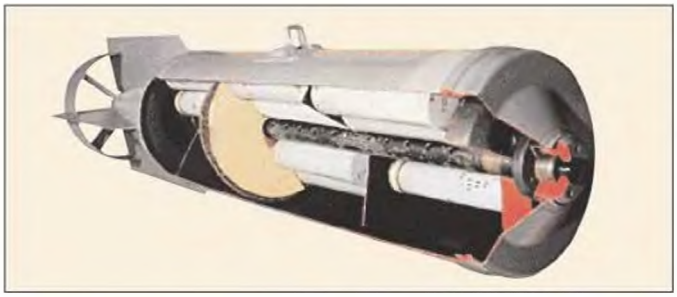
Designed to destroy airfield runways and taxiways and highways. It can make 12 runway craters each measuring up to 4 m².

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,500
Weight, kg	525
Number of submunitions	12
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 10,000
speed, km/h	500 to 1,000
Type of fuse	built-in exploder

Разовая бомбовая кассета калибра 250 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-250 ЗАБ-2,5М

RBK-250 ZAB-2,5M 250-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions

Предназначена для поражения огнем железнодорожных составов, открытых складов имущества и ГСМ, строений с легкими перекрытиями, лесных массивов.



Designed to destroy by fire railway trains, open-type equipment storoge depots and fuels and lubricants depots, buildings with light floors, and forests.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	1492
Масса, кг	150
Количество БЭ в кассете, шт.	51
Режимы применения:	
высота, м	60–16000
скорость, км/ч	500–1200

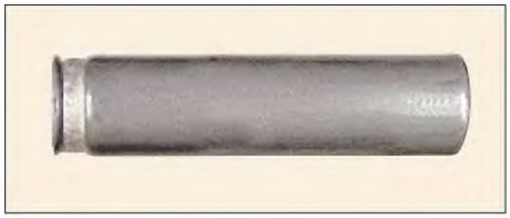
Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	1,492
Weight, kg	150
Number of submunitions	51
Conditions of use:	
altitude, m	60 to 16,000
speed, km/h	500 to 1,200

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500 ЗАБ-2,5СМ

RBK-500 ZAB-2,5SM 500-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions

Предназначена для поражения огнем железнодорожных составов, открытых складов имущества и ГСМ, строений с легкими перекрытиями, автомобильной техники.

Designed to destroy by fire railway trains, open-type engineer supply and fuels and lubricants depots, buildings with light floors, and motor vehicles.

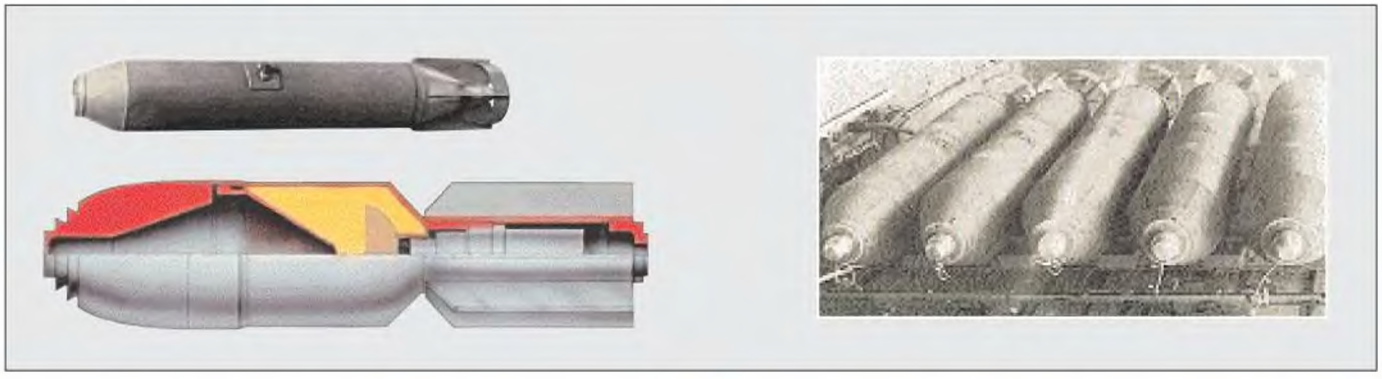


Разовая бомбовая кассета в снаряжении малокалиберными противолодочными боевыми элементами РБК-100 ПЛАБ-10К

Предназначена для поражения подводных лодок комбинированным (фугасным и кумулятивным) действием.

RBK-100 PLAB-10K cluster bomb loaded with small-caliber anti-submarine submunitions

Designed to kill submarines by combined high-explosive and cumulative effect.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1585
Масса, кг	125
Количество БЭ в кассете, шт.	6
Режимы применения:	
высота, м	250–2000
скорость, км/ч	300–900

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1585
Weight, kg	125
Number of submuntions	6
Conditions of use:	
altitude, m	250 to 2000
speed, km/h	300 to 900

Блоки к универсальным контейнерам малогабаритных грузов для фронтовой авиации

Bomb load units for frontline aircraft dispensers

Контейнер малогабаритных грузов универсальный КМГУ-2

Предназначен для транспортировки и сбрасывания блоков контейнерных фронтовых (БКФ) с суббоеприпасами осколочного, зажигательного и кумулятивного действия. После сбрасывания блоки-кассеты раскрываются для обеспечения движения суббоеприпасов по траектории и последующего поражения площадных наземных целей.

Контейнер КМГУ-2 представляет собой силовой алюминиевый корпус обтекаемой формы с двумя отсеками для подвески блоков-кассет. Нижняя часть корпуса закрыта управляемыми от пневмопривода створками. Пневмопривод работает от баллона сжатого воздуха при рабочем давлении до 150 кг/см². Внутри силового корпуса размещаются пиропневмоэлектроагрегаты.

Контейнер подвешивается на держатели самолетов и вертолетов за два винтовых рым-болта и удерживается от продольных и поперечных перемещений при помощи упоров. При аварийной ситуации он сбрасывается с держателя при помощи пиропривода, размещенного внутри корпуса.

Носители: самолеты Су-17, Су-27, МиГ-27, МиГ-29, вертолет Ми-28Н.

KMGU-2 universal dispenser for small-size loads

Designed to carry and drop expendable units loaded with fragmentation, incendiary and HEAT submunitions. After being dropped the bomb load units open to enable the submunitions to follow a preset trajectory and destroy ground-based area targets.

The KMGU-2 dispenser is a shaped load-bearing aluminum body with two compartments to accommodate load units. The lower part of the body is closed with air-operated flaps. The air actuator operates from a compressed air cylinder at a working pressure of up to 150 kg/cm². The load-bearing body accommodates explosive charge/electropneumatic units.

The dispenser is suspended from the racks of airplanes and helicopters by means of two threaded eye bolts and is kept from longitudinal and lateral movement using special stops. In emergency it can be dropped from the rack by means of an explosive charge located inside the body.

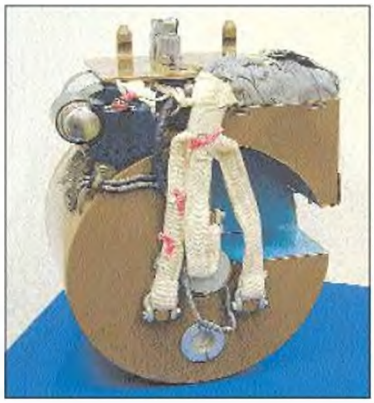
The dispenser may be carried by airplanes Su-17, Su-27, MiG-27, MiG-29 and helicopter Mi-28N.

Тактико-технические характеристики	
Количество блоков, шт.	8
Интервалы отстрела блоков, с	от 0,005 до 12, имеется режим «одиночно»
Система управления:	
электрическая	для отстрела блоков-кассет и срабатывания механизма аварийного отделения пневмоэлектрическая для открывания и закрывания створок
Питание от сети постоянного тока напряжением, В	27 ± 10%
Масса контейнера, кг:	
снаряженного	до 540
пустого	до 183
Габаритные размеры, мм:	
длина	3700
ширина	460
высота	485

Basic Characteristics	
Number of units	8
Unit dropping rate, sec	0.005 to 12 and in singles
Control system:	
electric	to detach load units and activate emergency separation mechanism electropneumatic to open and close flaps
Direct-current power supply, V	27 ± 10%
Weight of dispenser, kg:	
loaded	540, max.
empty	183, max.
Dimensions, mm:	
length	3700
width	460
height	485

Блок одноразового действия объемно-детонирующий БКФ ОДС-35

Предназначен для поражения легкоуязвимой техники, живой силы, разминирования противопехотных и противотанковых полей. Доставляется в контейнере малогабаритных грузов универсальном (КМГУ).



Тактико-технические характеристики

Габаритные размеры блока, мм:	
длина	345
ширина	257
высота	395
Масса, кг:	
блока	36
горючего	10
Количество блоков в КМГУ, шт.	8
Режимы применения:	
высота, м	100–1000
скорость, км/ч	700–1100

BKF ODS-35 expendable fuel-air explosive unit

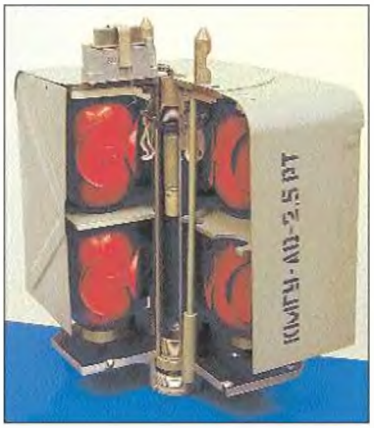
Designed to destroy soft-skin materiel, annihilate manpower, lift anti-personnel and anti-tank mine fields. The unit is carried in a universal dispenser.

Basic Characteristics

Dimensions of unit, mm:	
length	345
width	257
height	395
Weight, kg:	
unit	36
fuel	10
Number of units in dispenser	8
Conditions of use:	
altitude, m	100 to 1,000
speed, km/h	700 to 1,100

Блок одноразового действия с осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ АО-2,5РТ

Предназначен для поражения легкоуязвимой техники и живой силы в окопах, траншеях и на открытой местности. Подрыв боевых элементов – надповерхностный. Доставляется в контейнере малогабаритных грузов универсальном (КМГУ).



Тактико-технические характеристики

Габаритные размеры блока, мм	346 x 256 x 373
Масса, кг	46
Количество, шт.:	
БЭ в блоке	12
блоков в КМГУ	8
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	700–1100

BKF AO-2,5RT expendable unit loaded with 2.5-kg fragmentation bomblets

Designed to destroy soft-skinned materiel and annihilate manpower in trenches, foxholes and on the open ground. Bomblets are detonated above the surface. The unit is carried in a universal dispenser.

Basic Characteristics

Dimensions of unit, mm	346 x 256 x 373
Weight, kg	46
Number of:	
bomblets in unit	12
units in dispenser	8
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	700 to 1,100

Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивными боевыми элементами калибра 1 кг БКФ ПТАБ-1М

Предназначен для поражения танков и другой бронированной техники, находящейся в боевом порядке, в местах сосредоточения и на марше. Доставляется в контейнере малогабаритных грузов универсальном (КМГУ).

Тактико-технические характеристики

Габаритные размеры блока, мм	257 x 338 x 372
Масса, кг	49
Количество, шт.:	
авиационных бомб в блоке	31
блоков в КМГУ	8
Режимы применения:	
высота, м	50–1000
скорость, км/ч	700–1100

BKF PTAB-1M expendable unit loaded with 1-kg HEAT bomblets

Designed to destroy tanks and other armored vehicles in battle formations, concentration areas and on march. The unit is carried in a universal dispenser.

Basic Characteristics

Dimensions of unit, mm	257 x 338 x 372
Weight, kg	49
Number of:	
bomblets in unit	31
units in dispenser	8
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 1,000
speed, km/h	700 to 1,100

Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивно-осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ ПТАБ-2,5

Предназначен для поражения танков, легкобронированной техники и живой силы. Доставляется в контейнере малогабаритных грузов универсальном (КМГУ).

Тактико-технические характеристики

Габаритные размеры блока, мм	346 x 256 x 373
Масса, кг	41
Количество, шт.:	
БЭ в блоке	12
блоков в КМГУ	8
Режимы применения:	
высота, м	30–1000
скорость, км/ч	700–1100

BKF PTAB-2,5 expendable unit loaded with 2.5-kg HEAT fragmentation bomblets

Designed to destroy tanks and other armored vehicles and annihilate manpower. The unit is carried in a universal dispenser.

Basic Characteristics

Dimensions of unit, mm	346 x 256 x 373
Weight, kg	41
Number of:	
bomblets in unit	12
units in dispenser	8
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 1,000
speed, km/h	700 to 1,100

Авиационные бомбы вспомогательного назначения

Auxiliary bombs

Светящая авиационная бомба САБ-250-200

Предназначена для освещения местности с целью обеспечения прицельного бомбометания и визуальной разведки в ночных условиях.

SAB-250-200 flare bomb

Designed to illuminate the terrain to enable aimed bombing and visual reconnaissance at night.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	1500
Масса, кг	200
Количество факелов, шт.	7
Сила света авиабомбы, млн св.	9,7–10,2
Время горения факела, мин	6
Режимы применения:	
высота, м	2500–20000
скорость, км/ч	500–1000

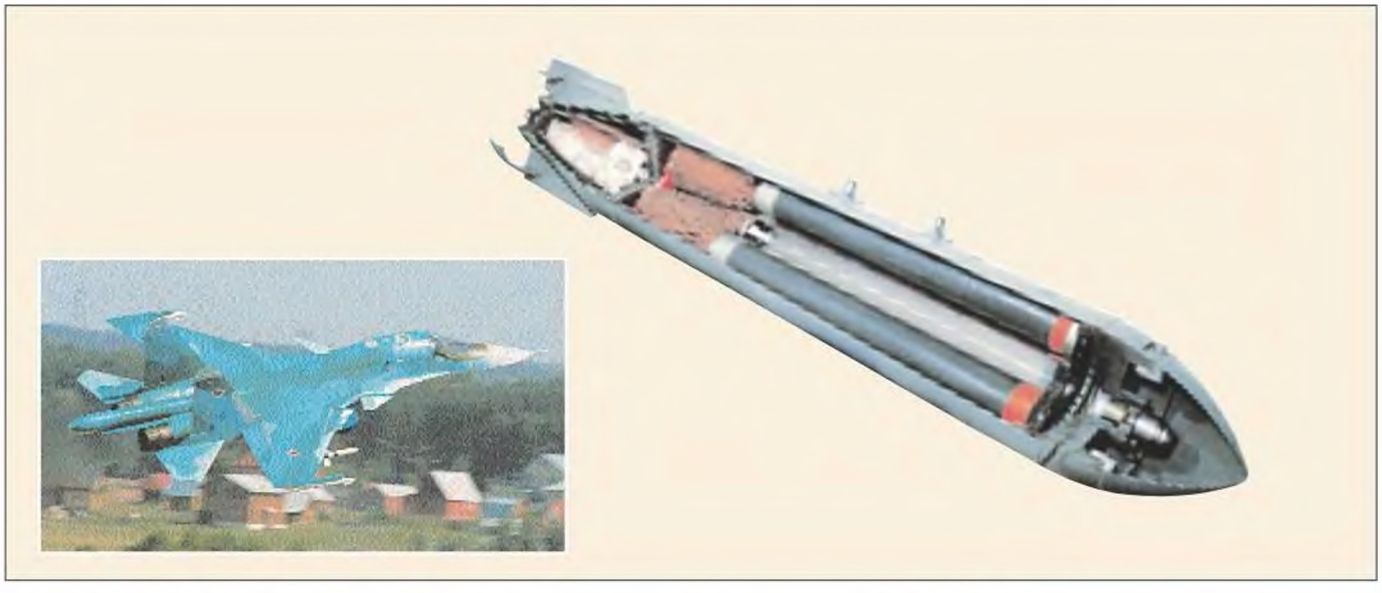
Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	1,500
Weight, kg	200
Number of flares	7
Light intensity, mln cd	9.7 to 10.2
Flare burning time, min	6
Conditions of use:	
altitude, m	2,500 to 20,000
speed, km/h	500 to 1,000

Термостойкая светящая авиационная бомба САБ-250Т

Предназначена для освещения местности с целью обеспечения визуальной разведки и прицельного бомбометания в ночных условиях.

SAB-250T heat-resistant flare bomb

Designed to illuminate the terrain to enable aimed bombing and visual reconnaissance at night.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	2400
Масса, кг	215
Количество факелов, шт.	7
Сила света авиабомбы, млн св.	не менее 7
Время работы факела, мин	не менее 5
Режимы применения:	
высота, м	2500–25000
скорость, км/ч	700–2500

Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	2,400
Weight, kg	215
Number of flares	7
Light intensity, mln cd	7, min.
Flare burning time, min	5, min
Conditions of use:	
altitude, m	2,500 to 25,000
speed, km/h	700 to 2,500

Термостойкая дневная ориентирно-сигнальная авиационная бомба ДОСАБ-100Т

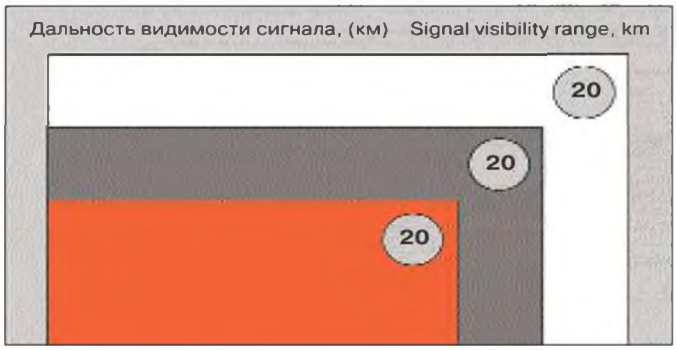
Предназначена для обозначения целей, мест высадки воздушных десантов и создания сигналов на земле в дневное время.

Обеспечивает дальность видимости и различимости цвета факела до 20 км.

DOSAB-100T heat-resistant daytime marking bomb

Designed to designate targets, landing areas and set up signals on the ground in the daytime.

The range of visibility and discernibility of flare color is not more than 20 km.



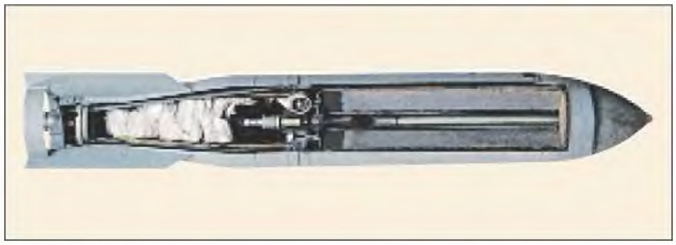
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1560
Масса, кг	120
Время эффективного дымообразования, мин	не менее 10
Режимы применения:	
высота, м	200–20000
скорость, км/ч	500–2500

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1,560
Weight, kg	120
Smoke generation time, min	10, min.
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 20,000
speed, km/h	500 to 2,500

Термостойкая ночная ориентирно-сигнальная авиационная бомба НОСАБ-100ТМ

Предназначена для создания на земле в ночных условиях сигнальных точек, ориентирующих экипажи ударных авиационных групп.

Обеспечивает дальность видимости и различимости цвета факела от 50 до 90 км.



NOSAB-100TM heat-resistant night marking bomb

Designed to create on the ground at night signals for the orientation of attack aircraft crews.

The range of flare visibility and flare color discernibility is from 50 to 90km.

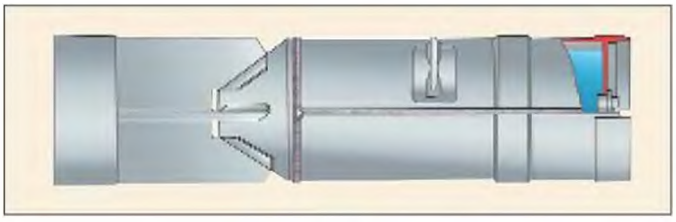
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1500
Масса, кг	115
Время горения факела, мин	не менее 10
Режимы применения:	
высота, м	130–20000
скорость, км/ч	500–2500

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1,500
Weight, kg	115
Flare burning time, min	10, min.
Conditions of use:	
altitude, m	130 to 20,000
speed, km/h	500 to 2,500

Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-12Д

Предназначена для создания на водной поверхности в дневное время хорошо видимого ориентира в виде пятна.

OMAB-25-12D marine marking bomb



Designed to create a reference point in the form of a spot clearly visible on the water surface in the daytime.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	153
Длина, мм	870
Масса, кг	12
Время действия, мин	не менее 65
Дальность видимости ориентира, км	до 26
Режимы применения:	
высота, м	200–8000
скорость, км/ч	до 550

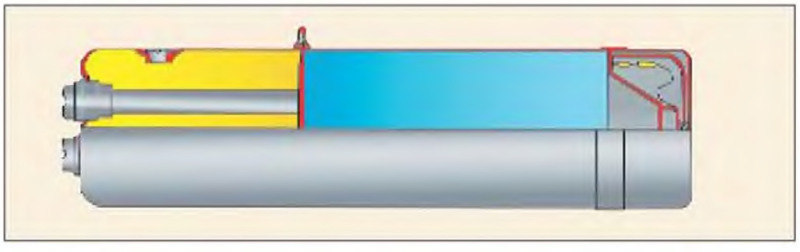
Basic Characteristics	
Diameter, mm	153
Length, mm	870
Weight, kg	12
Operating time, min	65, min.
Reference point visibility range, km	26, max.
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 8,000
speed, km/h	550, max.

Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-8Н

Предназначена для создания на водной поверхности в ночное время хорошо видимого ориентира в виде светового сигнала.

OMAB-25-8N marine marking bomb

Designed to create a reference point in the form of a light signal clearly visible on the water surface at night.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	140
Длина, мм	872
Масса, кг	9,2
Время действия, мин	не менее 60
Дальность видимости ориентира, км	до 58
Режимы применения:	
высота, м	200–8000
скорость, км/ч	до 550

Basic Characteristics	
Diameter, mm	140
Length, mm	872
Weight, kg	9.2
Operating time, min	60, min.
Reference point visibility range, km	58, max.
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 8,000
speed, km/h	550, max.

Авиационные бомбы специального назначения

Special-purpose bombs

Дымовая авиационная бомба ДАБ-500

Предназначена для постановки дымовой завесы с целью создания помех системам поиска целей и управления зенитными средствами противника.

DAB-500 smoke bomb

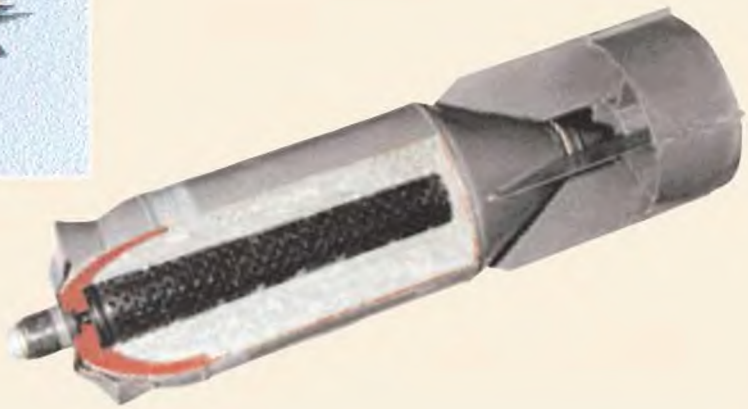
Designed to lay a screen of smoke in order to interfere with the operation of target acquisition and air defense control systems of the enemy.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	400
Длина, мм	2490
Масса, кг:	
бомбы	435
дымообразующего состава	170
Время существования дымовой завесы, мин	не менее 15
Размеры непрозрачной завесы в видимом и ИК диапазонах, м:	
по длине	1000–1500
по высоте	10–100
Режимы применения:	
высота, м	50–1500
скорость, км/ч	500–1400

Basic Characteristics	
Diameter, mm	400
Length, mm	2,490
Weight, kg:	
bomb	435
smoke generating compound	170
Smoke-generating time, min	15, min.
Dimensions of smoke screen in visible and IR bands, m:	
length	1,000 to 1,500
height	10 to 100
Conditions of use:	
altitude, m	50 to 1,500
speed, km/h	500 to 1,400

Фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-80

FOTAB-100-80 photoflash bomb



Предназначена для освещения местности при ночном воздушном фотографировании.

Designed to illuminate terrain during night air photography.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	280
Длина, мм	1052
Масса, кг	80
Сила света, млрд св.	2,2
Режимы применения:	
высота, м	500–10000
скорость, км/ч	600–1000

Basic Characteristics	
Diameter, mm	280
Length, mm	1,052
Weight, kg	80
Light intensity, bln cd	2.2
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 10,000
speed, km/h	600 to 1,000

Термостойкая фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-140

Предназначена для освещения местности при ночном воздушном фотографировании.

Минимальная высота применения определяется типом используемой фоторегистрирующей аппаратуры.

FOTAB-100-140 heat-resistant photoflash bomb

Designed to illuminate terrain during night air photography.

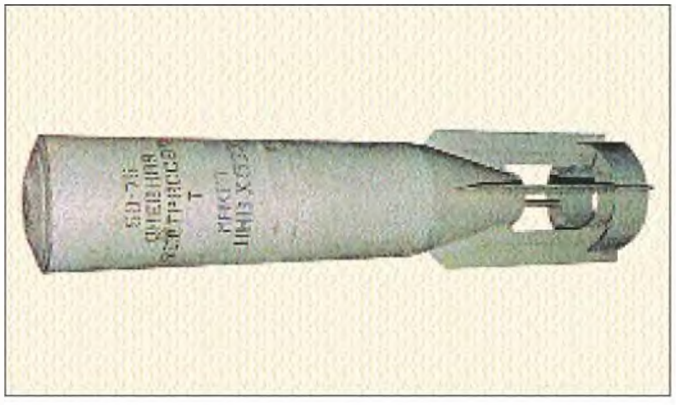
The minimum operating altitude depends on the type of used photographic equipment.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1500
Масса, кг	140
Сила света, млрд св.	8,6
Режимы применения:	
высота, м	до 15000
скорость, км/ч	500–2500

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1,500
Weight, kg	140
Light intensity, bln cd	8.6
Conditions of use:	
altitude, m	15,000, max.
speed, km/h	500 to 2,500

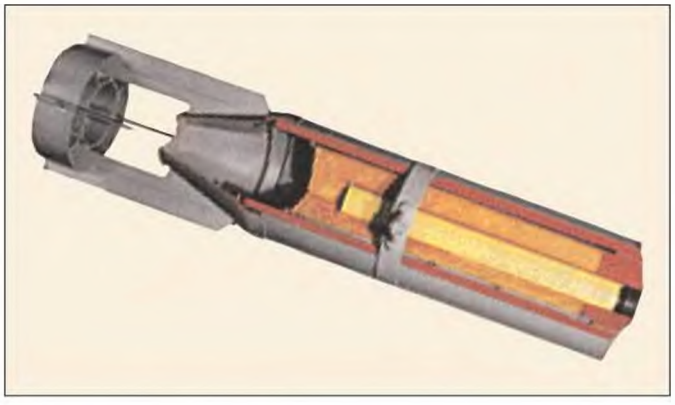
Практическая авиационная бомба П-50-75 с дневным или ночным зарядами

Предназначена для обучения летного состава бомбометанию.



P-50-75 practice bomb with day or night charge

Designed to train the flying personnel in bombing.



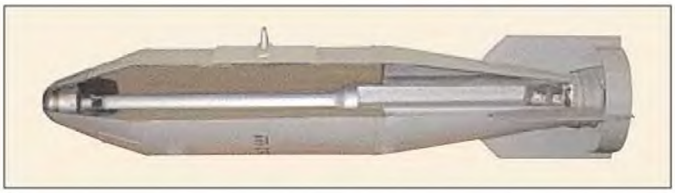
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	203
Длина, мм	1064
Масса, кг	75
Время, с:	
видимости облака днем	22
видимости огня ночью	3
Режимы применения:	
высота, м	250–16000
скорость, км/ч	600–1200

Basic Characteristics	
Diameter, mm	203
Length, mm	1,064
Weight, kg	75
Time, sec:	
cloud is visible in daytime	22
flare is visible at night	3
Conditions of use:	
altitude, m	250 to 16,000
speed, km/h	600 to 1,200

Практическая авиационная бомба П-50Ш

Предназначена для обучения летного состава бомбометанию штурмовыми авиационными бомбами.

P-50Sh practice bomb



Designed for bombing pilot training.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	203
Длина, мм	1097
Масса, кг	49
Сила света факела, млн св.	1
Время горения факела, с	30
Диапазон изменения характеристического времени, с	22–40
Режимы применения:	
высота, м	30–500
скорость, км/ч	до 1200

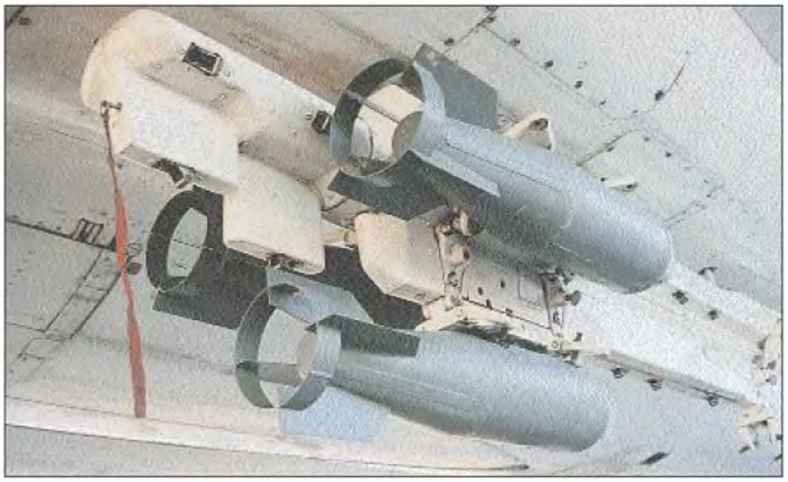
Basic Characteristics	
Diameter, mm	203
Length, mm	1,097
Weight, kg	49
Flare light intensity, mln cd	1
Flare burning time, sec	30
Characteristic time variation range, sec	22 to 40
Conditions of use:	
altitude, m	30 to 500
speed, km/h	1,200, max.

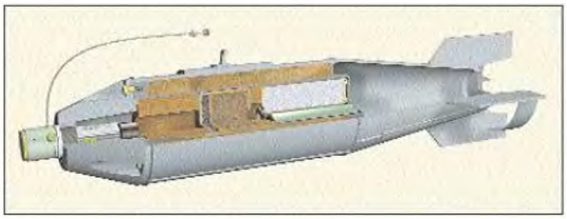
Практическая авиационная бомба П-50Т

Предназначена для обучения летного состава бомбометанию. Используется в любое время суток.

P-50T practice bomb

Designed for bombing pilot training. Can be used in the daytime or at night.





Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	203
Длина, мм	1044
Масса, кг	50
Время видимости сигнала, с:	
светового	16
дымового	35
Режимы применения:	
высота, м	200–25000
скорость, км/ч	500–2500
Тип взрывателя	универсальный, термостойкий, инерционно-реакционного действия, с электрическим и механическим запуском

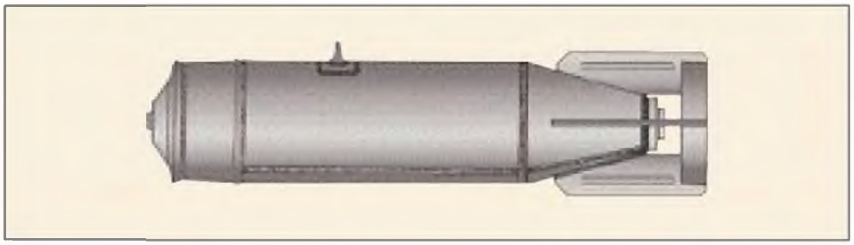
Basic Characteristics	
Diameter, mm	203
Length, mm	1,044
Weight, kg	50
Time, sec:	
light is visible	16
smoke is visible	35
Conditions of use:	
altitude, m	200 to 25,000
speed, km/h	500 to 2,500
Type of fuse	universal, heatproof, creep/setback action, electrically and mechanically started

Учебная противолодочная авиационная бомба УПЛАБ-50

Предназначена для обеспечения боевой подготовки подразделений противолодочной авиации в торпедометании и бомбометании по подводным лодкам.

UPLAB-50 training anti-submarine bomb

Designed to train crews of ASW aircraft in anti-submarine torpedo and bomb dropping.

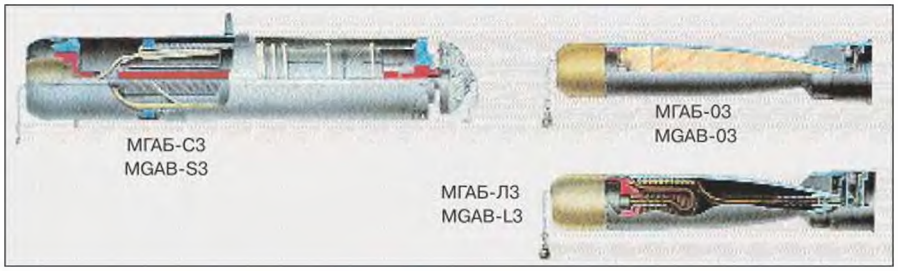


Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	240
Длина, мм	1065
Масса, кг	45
Время горения светодымового факела, мин	8–10
Режимы применения:	
высота, м	150–2000
скорость, км/ч	до 850

Basic Characteristics	
Diameter, mm	240
Length, mm	1,065
Weight, kg	45
Light and smoke flare burning time, min	8 to 10
Conditions of use:	
altitude, m	150 to 2,000
speed, km/h	850, max.

Малокалиберные глубинные авиационные бомбы МГАБ-С3, МГАБ-О3, МГАБ-Л3

Малокалиберные глубинные авиационные бомбы – взрывные источники звука, предназначены для обнаружения и уточнения координат подводных лодок.



Small-caliber air-dropped depth charges MGAB-S3, MGAB-O3, MGAB-L3

Small-caliber air-dropped depth charges acting as explosive sound sources are designed to detect and specify the position of a submarine.

Тактико-технические характеристики			
Режимы применения:			
высота, м	250–400	400–600	600–2000
скорость, км/ч	400	650	850
	МГАБ-С3	**МГАБ-О3**	**МГАБ-Л3**
Диаметр, мм	150	72	72
Длина, мм	1150	495	495
Масса, кг:			
бомбы	16	3,1	2,8
ВВ (ТЭ)	0,4	0,2 и 0,8	0,1
Тип заряда	спиральный	одиночный	линейный

Basic Characteristics			
Conditions of use:			
altitude, m	250 to 400	400 to 600	600 to 2,000
speed, km/h	400	650	850
	MGAB-S3	**MGAB-O3**	**MGAB-L3**
Diameter, mm	150	72	72
Length, mm	1,150	495	495
Weight, kg:			
bomb	16	3.1	2.8
explosive (TNT eq.)	0.4	0.2 and 0.8	0.1
Type of charge	spiral	single	linear

Агитационная авиационная бомба АГИТАБ-250-85

Предназначена для сбрасывания с самолетов агитационной литературы в войсках и тылу противника.

AGITAB-250-85 leaflet bomb

Designed to drop leaflets from aircraft at troop positions and in the rear of the enemy.

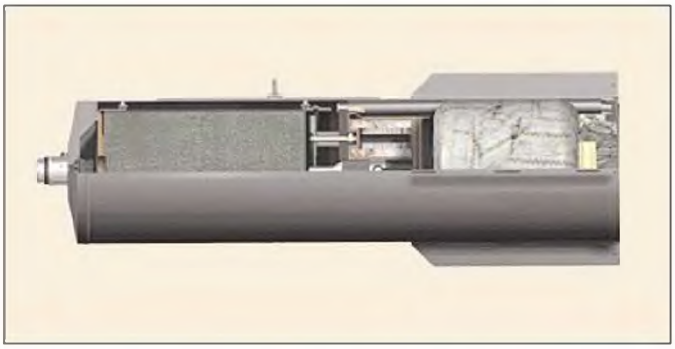
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	325
Длина, мм	1500
Масса, кг:	
бомбы	93
агитационной литературы	45,5
Режимы применения:	
высота, м	500–9000
скорость, км/ч	500–800

Basic Characteristics	
Diameter, mm	325
Length, mm	1,500
Weight, kg:	
bomb	93
leaflets	45.5
Conditions of use:	
altitude, m	500 to 9,000
speed, km/h	500 to 800

Малогабаритная мишень М6 (М6Т)

Предназначена для обучения личного состава ПВО и ВВС обнаружению и поражению воздушных целей.

Мишень представляет собой авиабомбу, имитирующую воздушную цель в пассивном радиолокационном и ИК диапазонах.



M6 (M6T) small-size target

Designed to train the air defense and air force personnel in acquiring and destroying air targets.

Конструкция мишени М6Т позволяет обеспечить ее хранение и применение в любых макроклиматических зонах, в том числе и в тропическом климате.

The target is an air bomb, which simulates an air target in the passive radar and thermal bands.

The design of the M6T target allows its storage and use in any climatic zone, including tropical climates.

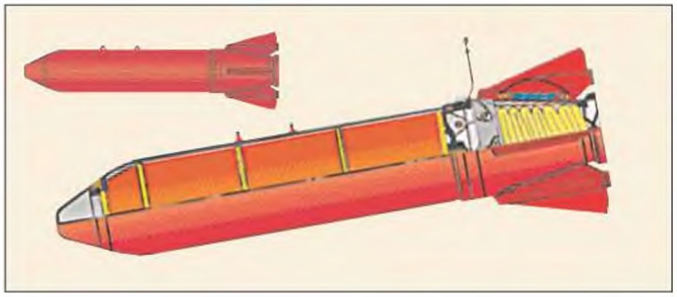
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	280
Длина, мм	1065
Размах стабилизатора, мм	345
Масса, кг	98
Время горения факела, с	не менее 195
Сила света, мкд	не менее 2
Дальность наблюдения, км	до 35
Режимы применения:	
высота, м	2500–17000
скорость, км/ч	750–1200
Тип взрывателя	с электрическим и механическим запуском дистанционного действия

Basic Characteristics	
Diameter, mm	280
Length, mm	1,065
Fin span, mm	345
Weight, kg	98
Flare burning time, sec	195, min.
Light intensity, mln cd	2, min.
Observation range, km	35, max.
Conditions of use:	
altitude, m	2,500 to 17,000
speed, km/h	750 to 1,200
Type of fuse	time fuse, electrically and mechanically started

Авиационная спасательная кассета АСК-500

Предназначена для оперативной доставки средств спасения в районы бедствий и катастроф. Применяется с самолетов и вертолетов при использовании современных прицельно-навигационных комплексов.

ASK-500 rescue pod



Designed to quickly deliver rescue means into distress and catastrophe areas. Can be dropped from airplanes and helicopters equipped with modern aiming-and-navigation complexes.

Варианты комплектации

Тип кассеты	Район бедствия	Возможная комплектация
АСК-500М	Районы бедствий и катастроф на море	Надувные плоты и лодки с автоматическим приведением их в рабочее состояние, средства связи
АСК-500Э	Районы экологических катастроф	Средства защиты органов дыхания и тела, средства связи, медикаменты, продукты питания
АСК-500К	Труднодоступные районы различных бедствий и катастроф (горы, пустыни)	Медикаменты, средства связи, палатки, продукты питания

Variants of outfit

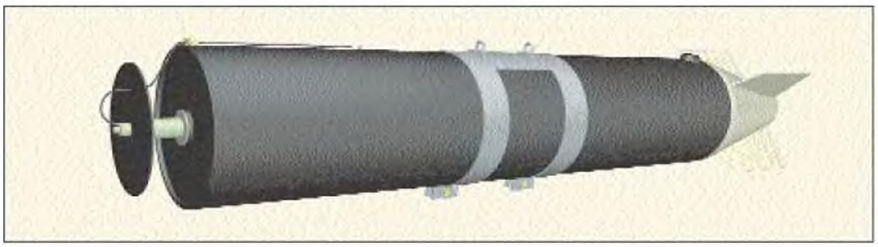
Type	Distress area	Possible outfit
ASK-500M	Distress and catastrophe areas at sea	Air rafts and automatically activated boats, communication means
ASK-500E	Ecological catastrophe areas	Protection means for breathing organs and body, communication means, medicines, foodstuffs
ASK-500K	Hard-to-get-at distress and catastrophe areas (mountains, deserts)	Medicines, communication means, tents, foodstuffs

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	2495
Масса, кг:	
кассеты	до 500
полезного груза	до 350
Полезный объем, м³	до 0,24
Режимы применения:	
высота, м	100–16000
скорость, км/ч	100–1200

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	2,495
Weight, kg:	
container	500, max.
payload	350, max.
Payload volume, m³	0.24, max.
Conditions of use:	
altitude, m	100 to 16,000
speed, km/h	100 to 1,200

Авиационное средство пожаротушения АСП-500

Предназначено для тушения и локализации лесных пожаров, подавления зоны огневого шторма при техногенных авариях и катастрофах.



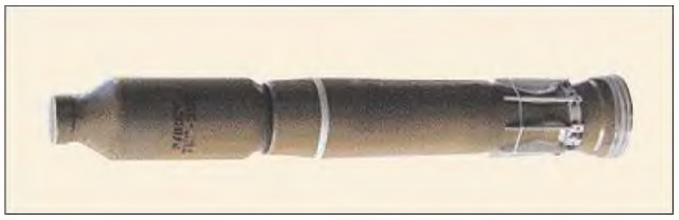
Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	500
Длина, мм	3295
Масса, кг	525
Объем под наполнение, л	400
Режимы применения:	
высота, м	300–1000
скорость, км/ч	до 600

ASP-500 Airborne fire-fighting means

Designed to extinguish and localize forest fires, suppress the area of fire storm during anthropogenic accidents and catastrophes.

Basic Characteristics	
Diameter, mm	500
Length, mm	3,295
Weight, kg:	525
Volume being filled up, l	400
Conditions of use:	
altitude, m	300 to 1,000
speed, km/h	600, max.

Выстрел с головной частью в термобарическом снаряжении ТБГ-29В



Предназначен для поражения живой силы на открытой местности, в окопах, полевых укрытиях, зданиях и сооружениях различного типа, легкобронированной и небронированной техники.

Применяется для стрельбы из гранатометов РПГ-29 и РПГ-29Н или из блочных конструкций систем залпового огня, устанавливаемых на легких самолетах и вертолетах от 1000 кг взлетной массы или автомобилях повышенной проходимости.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	105
Длина выстрела, мм	695
Масса, кг	6,7
Дальность стрельбы в зависимости от варианта размещения блока, м	от 50 до 2000
Количество выстрелов в блоке, шт.	до 7
Длина блока, мм	1500
Диаметр блока, мм	до 500
Масса блока с 7 выстрелами, кг	до 80
Подавление живой силы фугасным и осколочным действием:	
в помещении	объемом до 300 м³
на открытой местности	в радиусе до 10 м
в помещении до 50 м³	при срабатывании головной части на расстоянии до 1 м от амбразуры, окон, дверных проемов
в окопе	при срабатывании головной части на расстоянии до 2 м от окопа

TBG-29V round with thermobaric warhead

Designed to annihilate manpower on the open terrain, in trenches, field shelters, various buildings and destroy lightly armored and soft-skinned materiel.

The round is fired from grenade launchers RPG-29 and RPG-29N or multiple launch rocket systems installed on light airplanes and helicopters with a takeoff weight of 1000 kg and more and all-terrain vehicles.

Basic Characteristics	
Caliber, mm	105
Round length, mm	695
Weight, kg	6.7
Firing range depending on location of cluster, m	50 to 2,000
Number of rounds in cluster	7, max.
Length of cluster, mm	1,500
Diameter of cluster, mm	500, max.
Weight of cluster with seven rounds, kg	80, max.
Annihilation of manpower by blast and fragmentation effect:	
in enclosures	with a volume of up to 300 m³
on open terrain	within a radius of 10 m
in enclosures with a volume of up to 50 m³	upon detonation of warhead at a distance of up to 1 m from gunports, windows, doors
in trench	upon detonation of warhead at a distance of up to 2 m from trench

6

ПАТРОНЫ К АВТОМАТИЧЕСКИМ МАЛОКАЛИБЕРНЫМ АВИАПУШКАМ

AIRCRAFT CANNON ORDNANCE

Предназначены для поражения воздушных и наземных целей при стрельбе из 30-мм автоматических авиапушек ГШ-6-30, ГШ-30, ГШ-30К и ГШ-301, устанавливаемых на самолетах и вертолетах.

Конструкция боеприпасов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики пушечных систем за счет надежности функционирования, всепогодности применения, высокого поражающего действия у цели. Боекомплект включает 30-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с бронебойно-трассирующим снарядом (БТ);
- с бронебойным снарядом (Б);
- с многоэлементным снарядом (МЭ).

The cartridges are used against surface and aerial targets. Compatible with the GSh-6-30, GSh-30, GSh-30K and GSh-301 fixed- and rotary-wing aircraft-mounted 30-mm cannons.

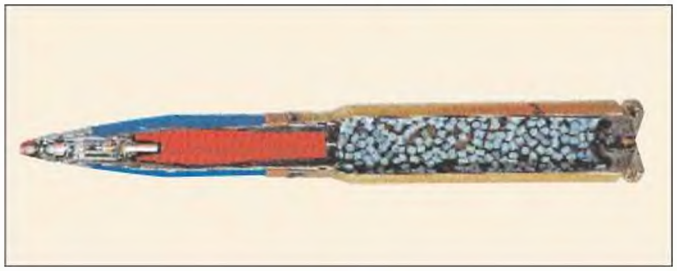
The munitions render the weapons high maintainability, reliability, a full all-weather day/night capability, and high firepower. The following types of 30-mm cartridges are available:

- high-explosive/cluster fragmentation/incendiary;
- armor-piercing tracers;
- armor-piercing;
- cluster fragmentation.

30-мм патрон с ОФЗ снарядом

Предназначен для поражения наземной небронированной и легкобронированной техники, живой силы и воздушных целей.

Оснащен взрывателем всепогодного применения полупредохранительного типа с механизмом дальнего взведения



The 30-mm high-explosive/cluster fragmentation/incendiary cartridge

The cartridge is used against personnel, light vehicles and installations, and aerial targets. Carries an all-weather day/night warhead-placed remote-armed safety-catched fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
патрона	0,832
снаряда	0,390
ВВ	0,0485
Начальная скорость, м/с	890
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	3200

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
cartridge	0.832
warhead	0.390
explosive	0.0485
Muzzle velocity, mps	890
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,200

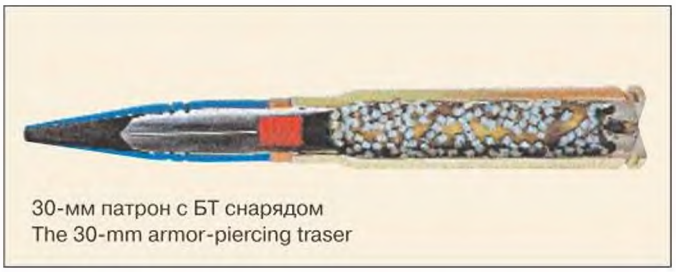
30-мм патрон с БТ и Б снарядами

Предназначен для поражения наземной легкобронированной техники и воздушных целей.

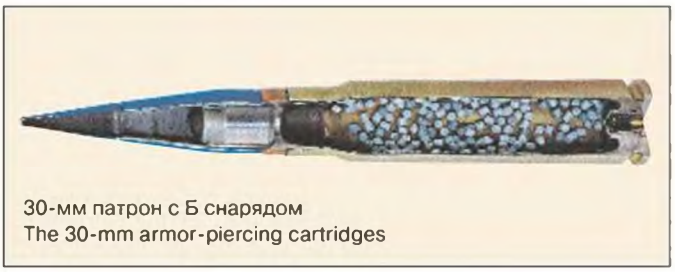
Патрон с БТ снарядом снабжен трассером, обеспечивающим видимость всей траектории полета, что позволяет корректировать стрельбу.

The 30-mm armor-piercing and armor-piercing tracer cartridge

The cartridges are used against light vehicles and installations, and aerial targets. The armor-piercing tracer has a all-way tracing capability for better fire alignment.



30-мм патрон с БТ снарядом
The 30-mm armor-piercing traser



30-мм патрон с Б снарядом
The 30-mm armor-piercing cartridges

Тактико-технические характеристики

	БТ	Б
Масса, кг:		
патрона	0,844	0,831
снаряда	0,403	0,390
Начальная скорость, м/с	880	890
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	3250	3200
Время горения трассера, с	не менее 2	–
Бронепробиваемость (под углом 60° от нормали при скорости носителя 200 м/с на дальности 1000 м), мм	20	25

Basic Characteristics

	armor-piercing tracer	armor-piercing
Weight, kg:		
cartridge	0.844	0.831
warhead	0.403	0.390
Muzzle velocity, mps	880	890
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,250	3,200
Tracer burning time, sec, minimal	2	–
Armor penetrating capability (60°, 200mps, 1,000m), mm	20	25

30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ)

Предназначен для поражения неукрытой живой силы и легкоуязвимой военной техники (типа самолета на стоянке, РЛС, автотранспорта и др.).

Оснащен готовыми поражающими элементами (ГПЭ) и вышибным устройством всепогодного применения с несколькими ступенями предохранения и фиксированным временем срабатывания.

The 30-mm cluster fragmentation

The cartridge is normally used against exposed personnel and light vehicles and in-stallations (landed aircraft, radars, automotive vehicles etc.). Carries a cluster of ready-made fragments and an all-weather day/night time-delayed cluster booster with several safety factors.

Тактико-технические характеристики

Масса патрона (снаряда; ГПЭ), кг	0,837 (0,395; 0,0035)
Начальная скорость, м/с	885
Время от момента выстрела до срабатывания вышибного устройства, с	1,1–1,5
Количество ГПЭ	28

Basic Characteristics

Cartridge (warhead; fragment) weight, kg	0.837 (0.395; 0.0035)
Muzzle velocity, mps	885
Booster delay time, sec	1.1–1.5
Number of fragments carried	28

30-мм патроны с пластмассовыми ведущими устройствами (ПВУ)

Предназначены для поражения воздушных и наземных целей при стрельбе из 30-мм автоматических авиапушек ГШ-6-30, ГШ-30, ГШ-30К и ГШ-301, устанавливаемых на самолетах и вертолетах. Применение ПВУ не менее чем в 3 раза повышает живучесть стволов автоматических пушек. Патроны позволяют в 2 раза

30-mm cannon cartridges with plastic leading belts

The cartridges are used against surface and aerial targets. Compatible with the GSh-6-30, GSh-30, GSh-30K and GSh-301 fixed- and rotary-wing aircraft-mounted 30-mm cannons.

The novel munitions effectively double maintainability, reliability, and carried fire-power, and triple the barrel

увеличить отстреливаемый боекомплект и эффективность стрельбы.

Боекомплект включает 30-мм патроны:
- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с бронебойно-трассирующим снарядом (БТ);
- с многоэлементным снарядом (МЭ).

Во взрывателях патронов с ОФЗ снарядом и в вышибных устройствах МЭ снарядов применены капсюли-воспламенители повышенной термостойкости.

service life. The following types of 30-mm cartridges are available:
- high-explosive/fragmentation/incendiary;
- armor-piercing tracers;
- cluster fragmentation.

The fuses of high-explosive/fragmentation/incendiary cartridges and cluster boosters of cluster fragmentation cartridges carry high thermal resistivity primers.

Патрон с ПВУ с ОФЗ снарядом PLB high-explosive fragmentation incendiary

Патрон с ПВУ с МЭ снарядом PLB cluster fragmentation

Патрон с ПВУ с БТ снарядом PLB armor-piercing

Тактико-технические характеристики

	ОФЗ	МЭ	БТ
Масса, кг:			
патрона	0,827	0,826	0,836
снаряда	0,387	0,386	0,396
ВВ	0,0435	–	–
Начальная скорость, м/с	890	890	890
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	3250	3250	3250
Время горения трассера, с	–	–	не менее 2
Бронепробиваемость (под углом 60° от нормали при скорости носителя 200 м/с на дальности 1000 м), мм	–	–	20
Время от момента выстрела до срабатывания вышибного устройства, с	–	1,1–1,5	–
Количество ГПЭ	–	28	–

Basic Characteristics

	high-explosive/ fragmentation/ incendiary	cluster fragmentation	armor-piercing
Weight, kg:			
cartridge	0.827	0.826	0.836
warhead	0.387	0.386	0.396
explosive	0.0435	–	–
Muzzle velocity, mps	890	890	890
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,250	3,250	3,250
Tracer burning time, sec	–	–	minimal 2
Armor penetrating capability (60°, 200mps, 1,000m), mm	–	–	20
Booster delay time, sec	–	1.1–1.5	–
Number of fragments carried	–	28	–

23-мм патроны к автоматическим малокалиберным авиапушкам

Предназначены для поражения наземных и воздушных целей при стрельбе из 23-мм автоматических авиапушек АМ-23, ГШ-23, ГШ-6-23, ГШ-6-23М, устанавливаемых на самолетах и вертолетах. Конструкция боеприпасов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики пушечных систем за счет надежности функционирования,

23-mm cannon cartridges

The cartridges are used against surface and aerial targets. Compatible with the AM-23, GSh-23, GSh-6-23, and GSh-6-23M fixed- and rotary-wing aircraft-mounted 23-mm cannons. The munitions render the weapons high maintainability, reliability, a full all-weather day/night capability, and high firepower. The following types of 23-mm cartridges are available:

всепогодности применения, высокого поражающего действия у цели. Боекомплект включает 23-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующим снарядом (ОФЗТ);
- с бронебойно-трассирующим снарядом (БТ);
- с бронебойно-зажигательно-трассирующим снарядом (БЗТ);
- с многоэлементным снарядом (МЭ);
- с противоаэростатным фугасно-зажигательным снарядом (ФЗ).

Патроны со снарядами осколочно-фугасной группы (ОФЗ, ОФЗТ) оснащены головным взрывателем всепогодного применения с механизмом дальнего взведения.

Патрон с многоэлементным снарядом (МЭ) предназначен для поражения неукрытой живой силы и легкоуязвимой наземной техники (типа самолета на стоянке, РЛС, автотранспорта и др.). Оснащен готовыми поражающими элементами (ГПЭ) и вышибным устройством всепогодного применения с несколькими ступенями предохранения и фиксированным временем срабатывания.

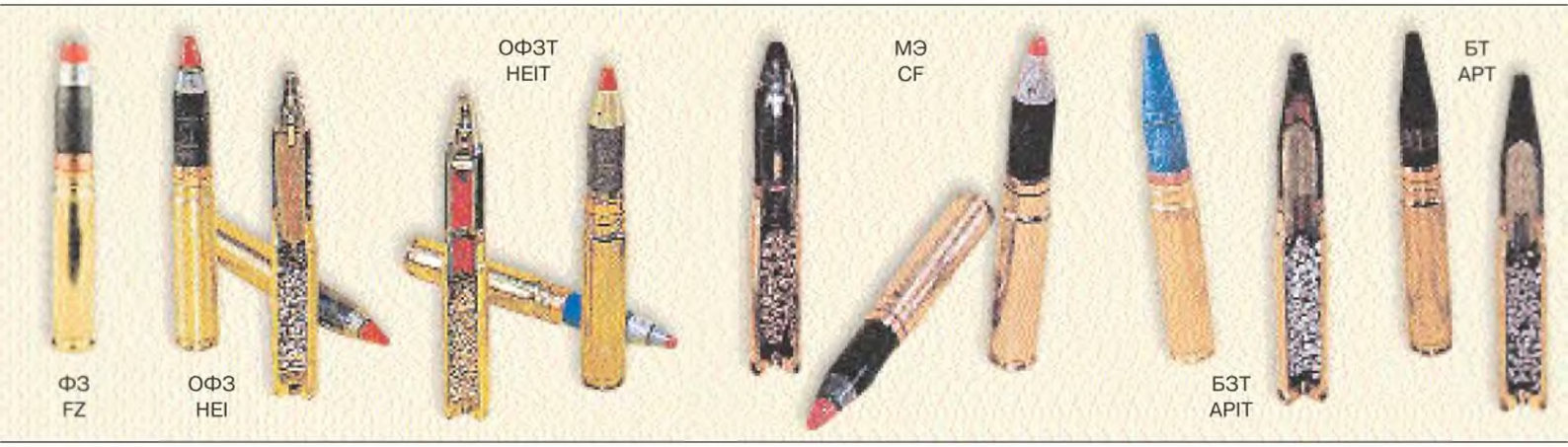
Патроны с БЗТ и БТ снарядами предназначены для поражения легкобронированных наземных и воздушных целей.

- high-explosive/cluster fragmentation/incendiary;
- high-explosive/cluster fragmentation/incendiary tracers;
- armor-piercing tracers;
- armor-piercing/incendiary tracers;
- cluster fragmentation;
- anti-balloon high-explosive/incendiary.

The high-explosive/cluster fragmentation/incendiary and high-explosive/cluster fragmentation/incendiary tracer cartridges carry an all-weather day/night warhead-placed remote-armed fuse.

The cluster fragmentation cartridge is normally used against exposed personnel and light vehicles and installations (landed aircraft, radars, automotive vehicles etc.). Such cartridges carry a cluster of ready-made fragments and an all-weather day/night time-delayed cluster booster with several safety factors.

Armor-piercing and armor-piercing/incendiary tracers are normally used against light armored surface and aerial targets.



Тактико-технические характеристики

	ОФЗ	ОФЗТ	МЭ	БЗТ	БТ	ФЗ
Масса, кг:						
патрона	0,338	0,331	0,338	0,341	0,338	0,338
снаряда	0,184	0,176	0,184	0,190	0,186	0,184
одного ГПЭ (кол-во ГПЭ)	–	–	0,002 (24)	0,0044	–	–
Начальная скорость, м/с	700	710	700	690	700	700
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3000	не более 3000	не более 3000	не более 3000	не более 3000	не более 3000
Время горения трассера, с	–	5	–	5	2	–
Время срабатывания вышибного устройства, с	–	–	1,4–1,8	–	–	–

Basic Characteristics

	high-explosive/ cluster fragmentation/	high-explosive cluster fragmentation/ incendiary tracer	cluster fragmentation	armor-piercing incendiary tracer	armor-piercing tracer	anti-balloon high-explosive incendiary
Weight, kg:						
cartridge	0.338	0.331	0.338	0.341	0.338	0.338
warhead	0.184	0.176	0.184	0.190	0.186	0.184
ready-made fragment (number of fragments carried)	–	–	0.002 (24)	0.0044	–	–
Muzzle velocity, mps	700	710	700	690	700	700
Average maximal gas pressure, kg/cm², max	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Tracer burning time, sec	–	5	–	5	2	–
Cluster booster delay time, sec	–	–	1.4–1.8	–	–	–

СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ ВООРУЖЕНИЯ ВМФ

NAVAL ORDNANCE & MUNITIONS

1 **Ракеты корабельных комплексов**

Sea-launched missiles

2 **Выстрелы корабельной артиллерии**

Naval artillery ordnance

3 **Боеприпасы – постановщики помех управляемому оружию**

Jamming EW munitions

4 **Боеприпасы к противодиверсионным гранатометным комплексам**

Anti-seal grenade launcher systems

1 РАКЕТЫ КОРАБЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

SEA-LAUNCHED MISSILES

В составе вооружения современных кораблей применяются различные средства поражения и боеприпасы морского оружия, в том числе: баллистические и крылатые ракеты ударных корабельных комплексов, ракеты средств противовоздушной и противолодочной обороны, противоракетных комплексов, зенитно-ракетных, корабельных реактивных систем залпового огня, выстрелы артиллерийских систем, торпеды, глубинные бомбы, мины, противоминные средства, реактивные гранаты противодиверсионных реактивных гранатометных комплексов.

Основными средствами воздушного нападения при действиях на море являются противокорабельные и противорадиолокационные ракеты, управляемые авиационные бомбы.

В современных условиях противовоздушная оборона надводного корабля все более приобретает противоракетную направленность. Эффективность отражения массированных ударов средств воздушного нападения определяется рациональным построением эшелонированной противовоздушной обороны корабля и корабельных группировок с применением зенитных комплексов с двумя каналами вооружения – ракетным и артиллерийским, управляемых единой системой управления вооружением.

В зависимости от носителя и места расположения цели морские боевые ракеты подразделяются на следующие классы: «корабль — корабль», «корабль — земля», «земля — корабль», «корабль — воздух», «воздух — корабль» и «воздух — воздух». По особенностям конструкции корпуса и траектории полета их делят на крылатые и баллистические.

В данном разделе приведено описание отдельных образцов ракет из состава комплексов ракетного оружия, реактивных снарядов корабельных комплексов РСЗО, боеприпасов современных артиллерийских систем и противодиверсионных комплексов.

Полное описание комплексов вооружения ВМФ представлено в 3 томе Энциклопедии.

The weapons systems of modern warships are armed with offensive ballistic and cruise missiles; air, missile, and submarine defense missiles; MLRS rounds; artillery rounds; torpedoes; depth charges; mines; mine clearing assets; and rocket-propelled projectiles of anti-SEAL systems.

Though seaborne air defense systems are primarily intended to counter equally anti-ship and anti-radar missiles and guided aerial bombs, modern environment dictates a focus on missile defense. Deep architecture of individual and collective defensive assets is key to effectiveness of defense against massive air attacks. In such integrated systems, missile and artillery weapons are controlled by an all-encompassing fire control system.

Naval missiles are classified into ship-to-ship, ship-to-surface, surface-to-ship, ship-to-air, air-to-ship, and air-to-air by the carrier and target and into ballistic and cruise by the technological background.

This section includes descriptions of missiles, MLRS rounds, modern artillery and anti-SEAL munitions. A full description of naval weapons systems is the topic of Volume 3 of the Encyclopedia.

Противокорабельная ракета П-35 из состава комплекса ракетного оружия

Предназначена для избирательного поражения надводных кораблей, находящихся за радиолокационным горизонтом.

П-35 – самонаводящаяся сверхзвуковая крылатая ракета, имеющая гибкие программируемые траектории.

В состав комплекса входят:
- противокорабельная ракета П-35;
- корабельная система управления;
- механизированные пусковые установки;
- наземное эксплуатационное и контрольно-измерительное оборудование.

Система управления обеспечивает трансляцию радиолокационного изображения, телеуправление и самонаведение на конечном участке.

Принят на вооружение ракетных крейсеров пр. 58 и 1134 в 1966 году.

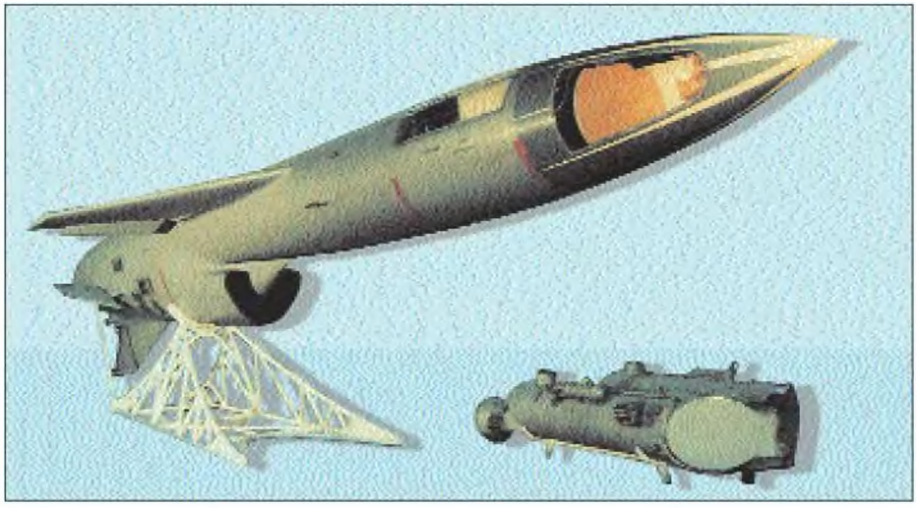
На базе ПКР П-35 созданы подвижный ракетный комплекс «Редут» и береговой стационарный ракетный комплекс «Утес».

The P-35 ship-to-ship missile

The supersonic homing cruise missile with flexible programmable trajectory is used against individual surface ships beyond the radar horizon.

The missile system includes
- the P-35 ship-to-ship missile;
- the onboard guidance system;
- the onboard launchers;
- shore-based maintenance and monitoring equipment.

The system was commissioned for use with Project 58 and Project 1134 guided missile cruisers in 1966. the P-35 was later derived into the Redut mobile missile system and the Utyos shore defense stationary missile system.



Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км	до 300
Скорость полета, м	1400–1800
Высота полета, м	7000, 4000, 100
Стартовая масса, кг	4200

Basic Characteristics	
Effective range, km	300
Flight velocity, m	1,400–1,800
Flight altitude, m	7,000; 4,000; 100
Launch weight, kg	4,200

Модернизированная противокорабельная ракета П-35 «Прогресс» из состава комплекса ракетного оружия

Предназначена для поражения ударных группировок, крейсеров, эсминцев, десантных кораблей и крупных транспортов противника.

Комплекс является модернизацией принятого на вооружение ВМФ комплекса ракетного оружия морского базирования П-35, управляемого на повышение боевой эффективности за чет совершенствования системы управления при сохранении внешнего облика и основных систем ПКР П-35.

The upgraded P-35 Progress ship-to-ship missile

The missile is used against strike groups, cruisers, destroyers, amphibious assault ships, and large transport vessels.

Система управления обеспечивает трансляцию изображения, телеуправление, целераспределение оператором, автономный захват и самонаведение.

Принята на вооружение в 1982 году.

Находится на вооружении надводных кораблей проектов 58 и 1134 (носители комплекса П-35).

Derived from the operational P-35 missile system with improved guidance system. commissioned for use in 1982 with the same classes of ships that carry the parent version (Project 58, Project 1134).

Тактико-технические характеристики	
Дальность полета, км	до 300
Скорость полета, км/ч	1400–1800
Высота полета, м	7000, 400, 20–40
Стартовая масса, кг	4200

Basic Characteristics	
Effective range, km	300
Flight velocity, km/h	1,400–1,800
Flight altitude, m	7,000; 400; 20–40
Launch weight, kg	4,200

Противокорабельная крылатая ракета подводного старта из состава комплекса ракетного оружия «Аметист»

Предназначена для избирательного поражения надводных кораблей с подводных лодок, находящихся в погруженном состоянии.

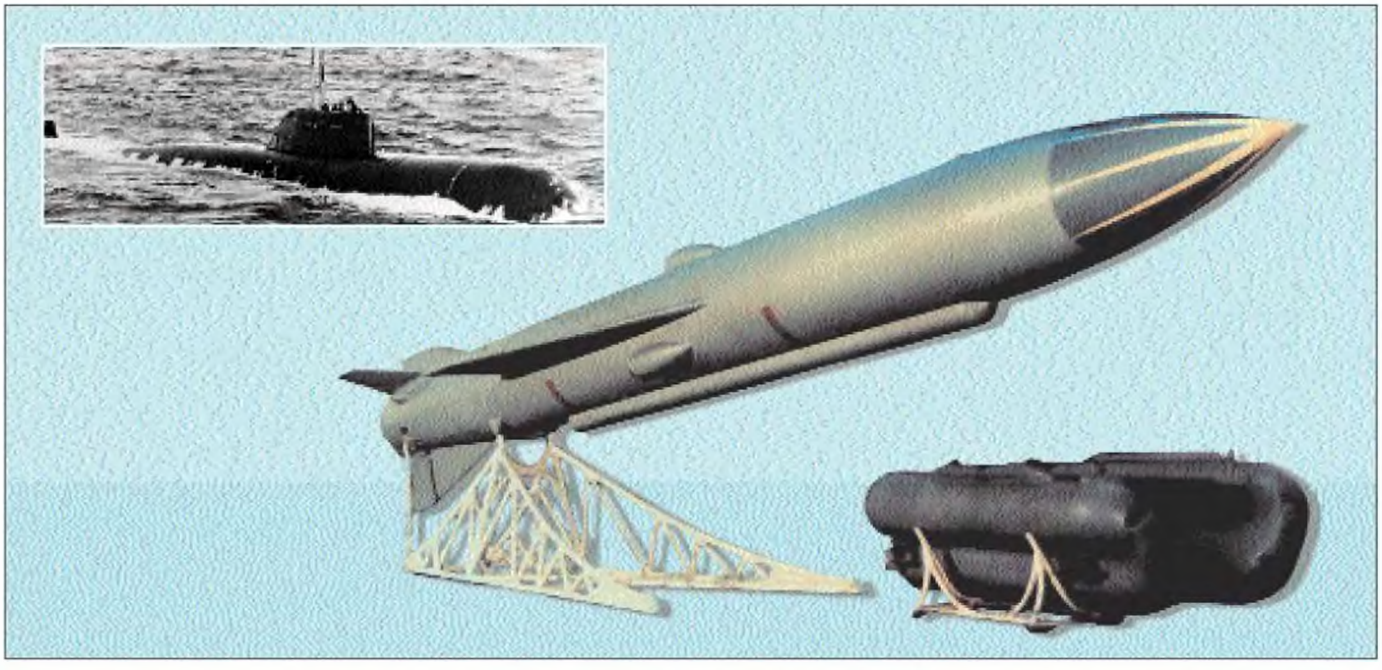
Ракета имеет раскрывающееся под водой крыло, длительно работающий твердотопливный маршевый двигатель и полностью автономную систему наведения.

Комплекс ракетного оружия с ПКР «Аметист» принят на вооружение подводной лодки пр. 670 в 1968 году.

The Ametist submarine-launched anti-ship missile

The missile is used by submerged submarines against individual surface ships. The wings unfold underwater. The missile has a sustainable solid-propellant engine and a fully independent guidance system.

The Ametist missile system was commissioned for use with Project 670 submarines in 1968.



Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км	70
Скорость полета, км/ч	1100–1300
Высота полета, м	60
Стартовая масса, кг	4040
Система управления	автономная с РГСН
Тип старта	подводный

Basic Characteristics	
Effective range, km	70
Flight velocity, km/h	1,100–1,300
Flight altitude, m	60
Launch weight, kg	4,040
Guidance system	independent radar homing
Launch platform	submerged submarine

Универсальная крылатая ракета из состава корабельного ракетного комплекса «Малахит»

Предназначена для уничтожения боевых кораблей и судов как одиночных, так и из состава корабельных группировок, десантных отрядов и конвоев.

Ракета способна стартовать с ПЛ из подводного положения, а также с надводного корабля.

Для повышения помехозащищенности системы управления ракетой на ней установлены головки самонаведения с двумя информационными каналами: радиолокационным и тепловым.

Система управления обеспечивает избирательное положение целей из состава кораблей соединения.

Комплекс находится на вооружении подводных лодок пр. 670М и малых ракетных кораблей пр. 1234.

The Malakhit multipurpose sea-launched cruise missile

The missile is used against individual ships and vessels and groups of ships: convoys, amphibious assault groups etc.

The launch platform can be mounted on a submerged submarine as well as surface ship. To increase interference/jamming immunity, the missile has a two-channel (radar + IR) homer.

The precise guidance system ensures lock-on on an individual target in a dense group of targets.

The Malakhit system is commissioned for use with Project 670M submarines and Project 1234 guided missile craft.

Противокорабельная ракета из состава комплекса ракетного оружия «Гранит»

Предназначена для поражения любых надводных соединений и кораблей противника в условиях мощного радиоэлектронного и огневого противодействия.

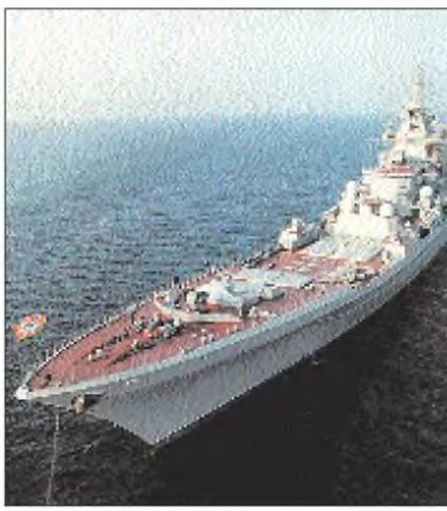
Высокие летно-технические характеристики ПКР «Гранит» (дальность стрельбы 500 км, скорость более 2,5 М), универсальность по типу старта (подводный, надводный) и носителям (ПЛ и НК), залповое применение с рациональным пространственным построением строя ракет, помехозащищенная селективная система управления обеспечивают высокую эффективность комплекса.

The Granit ship-to-ship missile

The sea-launched missile is used against heavily protected naval groups in a tight electronic countermeasures environment under heavy incoming fire.

The Granit features high flight performance (effective range 500km, flight velocity over 2.5M), a surface/submerged launched capability, in-flight individual target designation for each missile in a salvo, and interference/jamming immune selective guidance system.

The Granit system is commissioned for use with Project 949



Комплексом «Гранит» вооружены подводные лодки пр. 949, 949А, тяжелые атомные крейсера пр. 1144, 1144.2, тяжелый авианесущий крейсер пр. 1143.5.

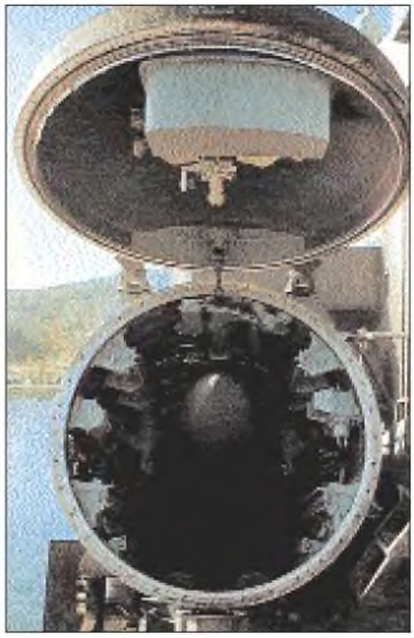
and Project 949A submarines, Project 1144 and Project 1144.2 heavy nuclear-powered cruisers, and the Project 1143.5 aircraft carrier.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км	500
Скорость более	2,5М
Универсальность по типу старта	(подводный, надводный) и носителям (ПЛ и НК)
Применение	залповое с рациональным пространственным построением строя ракет
Система управления	помехозащищенная селективная

Basic Characteristics	
Effective range, km	500
flight velocity	over 2.5M
Launch platform	surface/submerged
Salvo feature	in-flight individual target designation for each missile in a salvo
Guidance system	interference/ jamming immune selective

Ракета из состава комплекса ракетного оружия «Базальт»

Предназначена для поражения высокозащищенных надводных группировок противника и обеспечения боевой устойчивости корабельных группировок в условиях радиоэлектронного и огневого противодействия. Комплекс ракетного оружия «Базальт» размещается на подводных лодках пр. 675МК; крейсерах пр. 1164, 1143, 1143.4.



The Bazalt missile

The sea-launched missile is used against heavily protected naval groups in a tight electronic countermeasures environment under heavy incoming fire. The Bazalt system is commissioned for use with Project 675MK submarines and Project 1164, Project 1143, Project 1143.4 cruisers.

Противокорабельная крылатая ракета из состава берегового ракетного комплекса «Редут»

Предназначена для поражения крупных и средних надводных кораблей, транспортов и десантно-транспортных средств.

В состав комплекса входят:

- самоходная пусковая установка СПУ-35В;
- система управления «Скала»;
- противокорабельная крылатая ракета (ПКР) П-35 или «Прогресс»;
- комплект наземного оборудования подготовки ПКР;
- транспортно-заряжающая машина.

Наведение ПКР – автономное управление, телеуправление, самонаведение.

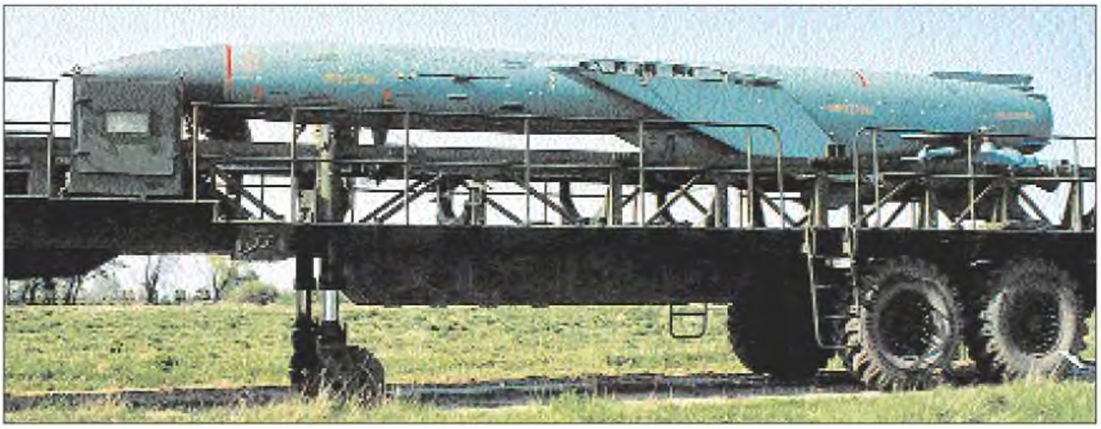
The Redut shore defense anti-ship cruise missile system

The missile is used against heavy and medium surface ships, amphibious assault ships, and transport vessels.

The system includes:

- the SPU-35V self-propelled launcher;
- the Skala guidance system;
- the P-35 or Progress anti-ship cruise missile;
- the launch preparation equipment;
- the reloader vehicle.

The guidance system combines operator guidance with homing.



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	до 300
минимальная	25
Количество ПКР на СПУ	1
Габариты СПУ с ПКР, мм:	
длина	13503
ширина	2860
высота	3530
Масса СПУ с ПКР, кг	21000
Шасси	ЗиЛ-135МБ
Скорость СПУ с ПКР, км/ч	40
Запас хода по топливу, км	500
Экипаж СПУ, чел.	5

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	300
minimal	25
Number of launch-ready missiles	1
Launcher + missile dimensions, mm:	
length	13,503
width	2,860
height	3,530
Launcher + missile weight, kg	21,000
Chassis	ZiL-135MB
Launcher speed, loaded, km/h	40
Cruising range, km	500
Crew, men	5

Унифицированная противокорабельная самонаводящаяся ракета «Яхонт» из состава корабельного ракетного комплекса

Предназначена для поражения надводных кораблей и транспортов различных классов и типов из состава соединений, а также одиночных кораблей.

Разработана для вооружения подводных лодок (ПЛ) и надводных кораблей (НК).

В состав корабельного ракетного комплекса входят:

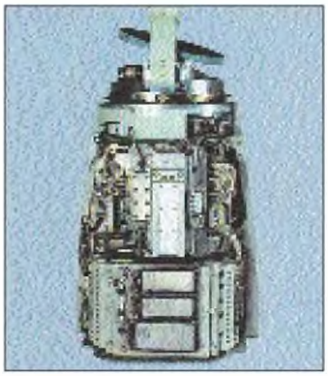
- унифицированные противокорабельные самонаводящиеся ракеты в транспортно-пусковых стаканах;
- пусковые установки ПЛ и НК;

The Yakhont sea-launched anti-ship homing missile

The missile is used against individual surface ships and vessels and groups of surface naval targets. It is commissioned for use with submarines as well as surface ships.

The missile system includes:

- anti-ship homing missiles in launch containers;



- корабельная аппаратура системы управления;
- комплекс наземного оборудования с автоматизированной контрольно-проверочной аппаратурой;
- средства погрузки в составе подъемных и загрузочных устройств, создаваемых при необходимости для каждого типа корабля-носителя.

Ракета в составе комплекса находится и стартует из транспортно-пускового стакана (ТПС).

Боевая эффективность обеспечивается:
- высокой сверхзвуковой скоростью;
- малой заметностью;
- автономной помехозащищенной системой наведения.

ПКР «Яхонт» может применяться также с авиационных носителей.

Основные ТТХ ПКР, используемых в корабельном и береговом (стационарный и подвижный) вариантах, идентичны.

- submarine- or surface ship-mounted launchers;
- the ship-based guidance system;
- the shore-based maintenance and monitoring system;
- loaders (ship-specific).

The missile is normally carried inside and launched from the individual launch container.

The missile system features supersonic speed, low radar visibility, and independent interference/jamming immune guidance.

The Yakhont missiles can also be launched from aerial platforms. The basic characteristics of the missile do not change between ship-and shore-based mobile and stationary versions of launch platforms.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км:	
по комбинированной траектории	до 300
по низковысотной траектории	120
Скорость полета, м/с	до 750
Высота полета, м:	
на маршевом участке	до 14000
на низковысотной траектории	10–15
Масса, кг:	
стартовая	3000
боевого снаряжения	200
Длина ТПС, мм	8900
Диаметр ТПС, мм	720
Наклон пусковой установки, град.	от 15 до 90
Готовность к пуску из холодного состояния аппаратуры носителя, мин	не более 4
Бортовая система управления	автономная с инерциальной системой наведения и РГСН
Дальность обнаружения цели РГСН, км	75
Время между регламентными проверками ракеты в ТПС, годы	3

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
combined trajectory	up to 300
low-altitude trajectory	120
Flight velocity, mps	up to 750
Flight altitude, m:	
in midcourse	up to 14,000
in low-altitude trajectory	10–15
Launch weight, kg	3,000
Warhead weight	200
Container length, mm	8,900
Container diameter, mm	720
Launcher elevation, deg.	15 to 90
Maximal onset-to-launch time, min	4
Guidance system	in midcourse - independent inertial guidance; in terminal stage – radar homing
Maximal lock-on homing distance, km	75
Maintenance turnaround time (for sealed containers), years	3

Противокорабельная ракета «Яхонт» из состава подвижного берегового ракетного комплекса «Бастион»

Предназначена для поражения надводных кораблей и транспортов различных классов и типов из состава соединений, а также одиночных кораблей.

В состав комплекса входят:
- унифицированные противокорабельные самонаводящиеся ракеты в транспортно-пусковых стаканах;
- самоходные пусковые установки;
- машина боевого управления;
- автоматизированная система боевого управления;
- машина обеспечения боевого дежурства;
- комплекс средств технического обслуживания;
- вертолетный комплекс целеуказания входит в состав ПБРК функционально.

Комплекс решает следующие задачи:

The Yakhont anti-ship missile (Bastion mobile shore defense missile system)

The missile is used against individual surface ships and vessels and groups of surface naval targets. The missile system provides continuous monitoring of the area of responsibility; target detection/identification/tracking/designation; salvo launch; assessment of mission results.

- постоянное наблюдение за обстановкой в зоне ответственности;
- обнаружение, идентификация и сопровождение надводных целей;
- формирование и выдача данных целеуказания;
- нанесение залповых ракетных ударов и оценка их эффективности.

The missile system includes:
- anti-ship homing missiles in launch containers;
- the command-and-control vehicle;
- the automated command-and-control system;
- the support vehicle (for combat and high-alert missions);
- the maintenance and monitoring system;
- the helicopter-based target designation assistant.

Тактико-технические характеристики	
Досягаемость цели, км	до 300
Время развертывания на боевых позициях, мин	до 5
Время боевого дежурства в позиционном районе, сутки	до 30
Боекомплект ПКР комплекса полной комплектации (12 СПУ), шт.	36
Удаление СПУ от береговой черты, км	до 50
Высота стартовых позиций, м	до 1000

Basic Characteristics	
Effective range, km	up to 300
Deployment time, min	up to 5
High-alert mission endurance, days	up to 30
Full load of the 12-vehicle missile system, missiles	36
Depth of shore defense area, km	up to 50
Maximal launch altitude, m	up to 1,000

Противокорабельная крылатая ракета П-15 (П-15У) из состава комплекса ракетного оружия

Предназначена для поражения как одиночных надводных кораблей, катеров и транспортов противника, так и находящихся в составе соединений и конвоев.

В состав комплекса входят:
- крылатая ракета П-15 (П-15У имеет складывающиеся крылья, остальные характеристики аналогичны);
- пусковые установки ангарного (контейнерного) типа;
- корабельная система управления;
- комплекс наземного оборудования.

Корабли – носители крылатых ракет П15 (П-15У) – РКА проектов 183Р, 205, 205У (205М).

The P-15 (P-15U) anti-ship cruise missile

The missile is used against individual ships and vessels and groups of ships: convoys, amphibious assault groups etc.

The missile system includes:
- P-15 cruise missile (unlike the parent version, the P-15U has folding wings);
- container launchers;
- the ship-based guidance system;
- shore-based equipment.

The P15 (P-15U) is a standard weapon of Project 183R, Project 205, Project 205U (205M) missile fastboats.

Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км	40
Скорость полета, км/ч	1150
Длина ракеты, м	6,55
Диаметр описанной окружности, м	0,76
Высота полета, м	300
Стартовая масса, кг	2116

Basic Characteristics	
Effective range, km	40
Flight velocity, km/h	1,150
Length, m	6.55
Circumscribed circle diameter, m	0.76
Flight altitude, m	300
Launch weight, kg	2,116

Крылатая ракета 85РУ из состава универсального ракетного комплекса «Раструб»

Предназначена для уничтожения подводных лодок (ПЛ), а также боевых надводных кораблей (НК) и транспортов вероятного противника.

В состав комплекса входят:
- пусковая установка (ПУ);
- корабельная система управления (КСУ);
- аппаратура пусковой автоматики (АПА);
- крылатая ракета 85РУ;
- подвижная техническая позиция (ПТП) для приготовления ракет к подаче на носители.

Ракета 85РУ универсальна по целям. Она имеет два стартовых и один маршевый твердотопливные двигатели. Крылья и киль ракеты складывающиеся. Боевое снаряжение подвешивается к ракетной части и представляет собой гондолу, в которой размещается противолодочная малогабаритная торпеда.

Выбор цели, предстартовая подготовка ракеты, старт с направляющих ПУ, телеуправление ракетой в полете и непрерывная коррекция ее траектории в зависимости от текущего пеленга на цель производятся аппаратурой пусковой автоматики и корабельной системой управления.

В режиме «ПЛ» в расчетной точке траектории ракеты КСУ подает команду на сброс торпеды. После приводнения на парашюте торпеда ищет ПЛ-цель, осуществляет самонаведение и уничтожает ее зарядом ВВ.

В режиме «НК» отделения боевого снаряжения не происходит. На конечном участке движения ракеты ее телеуправление отключается и включается тепловая головка самонаведения.

Универсальный ракетный комплекс «Раструб» состоит на вооружении больших противолодочных и сторожевых кораблей.

The 85RU cruise missile (Rastrub multipurpose missile system)

The missile is used against submarines as well as surface warships and transport vessels.

The missile system includes:
- the launcher;
- the ship-based guidance system;
- launch equipment;
- the 85RU missile;
- missile preparation and loading system.

The multipurpose 85RU missile has two booster and one sustainer engines and folding wings and keel. The warhead is suspended under the missile body and carries a compact anti-submarine torpedo.

The launch equipment and the ship-based guidance system are responsible for target designation, launch preparation, launch process, and in-flight remote guidance.

If a submarine is targeted, the ship-based guidance system jettisons the torpedo in flight; the torpedo plashes down on a parachute and seeks the target using its homer.

If a surface ship is targeted, the warhead is not separated from the body. Remote guidance gives way to thermal homing in the terminal stage.

The Rastrub system is a standard weapon of escort ships and anti-submarine warfare ships.

Тактико-технические характеристики	
Высота полета ракеты при стрельбе, м:	
по ПЛ	400
по НК	15
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	50
минимальная:	
по ПЛ	5
по НК	10
Глубина поражения ПЛ, м	20–500
Маршевая скорость, м/с	290
Время готовности к пуску после приема целеуказания, с	15
Длина, мм:	
ракеты	7205
контейнера ПУ	1332,5
Масса, кг:	
ракеты	3930
ВВ	60
заряда на поражение надводных кораблей	185

Basic Characteristics	
Flight altitude, m:	
target submarine	400
target surface ship	15
Effective range, km:	
maximal	50
minimal	
target submarine	5
target surface ship	10
Anti-submarine effective depth, m	20–500
Cruising velocity, mps	290
Target designation-to-launch time, sec	15
Length, mm:	
missile	7,205
launch container	1,332.5
Weight, kg:	
missile	3,930
explosive	60
total charge	
(target surface ship)	185

Крылатая ракета 3М-80Е из состава корабельного комплекса ракетного оружия

Предназначена для поражения надводных кораблей и транспортов из состава корабельных ударных группировок, десантных соединений, конвоев и одиночных кораблей.

Состав ракеты 3М-80Е:

- планер;
- комбинированная радиолокационная активно-пассивная головка самонаведения (ГСН);
- система навигации и атомного управления;
- двигательная установка, включающая в себя маршевый прямоточно-воздушный ракетный двигатель (ПВРД) и стартовый ракетный двигатель твердого топлива (РДТТ);
- проникающая боевая часть.

При разработке ракеты был решен ряд сложных научно-технических проблем:

- разработана компоновочная схема ракеты, отличающаяся высоким аэродинамическим совершенством и компактностью, что обеспечивается интегральной конструкцией планера и ПВРД, а также складыванием всех несущих и управляющих поверхностей. Это дало возможность разместить большее количество ракет на носителях в ограниченных объемах;
- разработана малообъемная двигательная установка на базе маршевого ПВРД со встроенным в его камеру сгорания РДТТ;
- для обеспечения высокой помехозащищенности системы управления разработана активно-пассивная радиолокационная ГСН;
- разработано высокоэффективное боевое снаряжение на основе проникающей боевой части с увеличенным коэффициентом наполнения.

3М-80Е – автономный комплекс, реализующий концепцию «выстрелил – забыл». При этом корабельная система управления осуществляет выбор цели, предстартовую подготовку ракеты, выбор режима стрельбы и по команде производит старт ракеты с направляющих пусковой установки. На расчетной дальности от цели включается комбинированная радиолокационная активно-пассивная ГСН, которая осуществляет поиск и захват цели. После захвата цели включается режим самонаведения ракеты на цель.

Наведение на цель может осуществляться по активному или пассивному каналам в зависимости от типа цели и помеховой обстановки. Подрыв проникающей боевой части происходит при попадании в цель.

В состав корабельного комплекса ракетного оружия входят:

- крылатые ракеты;
- пусковые установки;

The 3M-80E sea-launched cruise missile

The missile is used against individual ships and vessels and groups of ships: convoys, amphibious assault groups, strike groups etc.

The missile includes

- the airframe;
- the combined active/passive radar homer;
- the independent navigation and guidance system;
- the power plant: a solid-propellant booster and a ramjet sustainer;

J the penetrator warhead.

The integrated airframe/sustainer design and folding wings and rudders ensured high aerodynamic performance and compactness. That decreases space and increases the combat load of missiles available on standard carriers. For the sake of compactness, the booster is built in the sustainer's combustion chamber.

The missile carries a combined active/passive radar homer, which ensures high interference/jamming immunity. The warhead features improved firepower due to higher filling ratio.

The 3M-80E is a fully independent fire-and-forget missile system, with the ship-based guidance system responsible for target selection and designation, launch preparation, operational mode selection, and launch process.

The homer is set on at a certain distance from the target and locks on the target, whereupon the missile is guided independently. Depending on the type of target and interference/jamming conditions, the homer can activate its active or passive channel. The warhead is detonated upon hitting the target.

The missile system includes:

- cruise missiles;
- launchers;
- the ship-based guidance system;

- корабельная система управления;
- комплекс наземного оборудования.

Для носителей-самолетов разработан авиационный вариант данной ракеты.

- shore-based equipment.

An air-launched version is compatible with a number of operational warplanes.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	до 120
минимальная	10
Высота полета на маршевом участке траектории, м	20
Скорость полета, число М	2–2,5
Масса, кг:	
стартовая	4000
боевой части	300
Ресурс стрельбы, град.	± 60

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	up to 120
minimal	10
Flight altitude in midcourse, m	20
Flight velocity, M	2–2.5
Weight, kg:	
launch weight	4,000
warhead weight	300
Direction pattern, deg.	± 60

Противокорабельная крылатая ракета «Термит-Р» из состава берегового ракетного комплекса «Рубеж»

Предназначена для поражения надводных кораблей, транспортов, десантно-транспортных и десантно-высадочных средств, быстроходных малоразмерных катеров.

В состав комплекса входят:

- самоходная пусковая установка (СПУ) 3С-51;
- противокорабельная крылатая ракета (ПКР) «Термит-Р»;
- средства технического обслуживания СПУ;
- комплект наземного оборудования подготовки ПКР;
- транспортно-заряжающая машина.

Наведение ПКР – автономное управление, самонаведение.

The Termit-R anti-ship cruise missile (the Rubezh shore defense missile system)

The missile is used against individual surface ships, transport vessels, amphibious assault ships and craft, and fast-boats.

The missile system includes:

- the 3S-51 self-propelled launcher;
- the Termit-R anti-ship cruise missile;
- launcher maintenance equipment;
- missile maintenance equipment;
- the reloader vehicle.

The missile is guided independently (homing).

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	80
минимальная	8
Высота полета ПКР, м	25, 50 и 250
Количество ПКР на СПУ	2
Масса СПУ с ПКР, кг	40900
Габариты СПУ с ПКР, мм:	
длина	13950
ширина	3150
высота	4050
Шасси	МАЗ-543М
Скорость СПУ, км/ч	60
Запас хода по топливу, км	635
Экипаж СПУ, чел.	6

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	80
minimal	8
Flight altitude, m	25; 50; 250
Immediate load	2
Launcher weight, loaded, kg	40,900
Launcher dimensions, loaded, mm:	
length	13,950
width	3,150
height	4,050
Chassis	MAZ-543M
Launcher speed, km/h	60
Cruising range, km	635
Crew, men	6

Противокорабельная ракета 3М-54Э

Предназначена для поражения одиночных и из состава группировок кораблей типа крейсер, эсминец, десантный корабль, малый ракетный корабль, а также транспортов. Входит в состав ракетных комплексов надводных кораблей и подводных лодок.

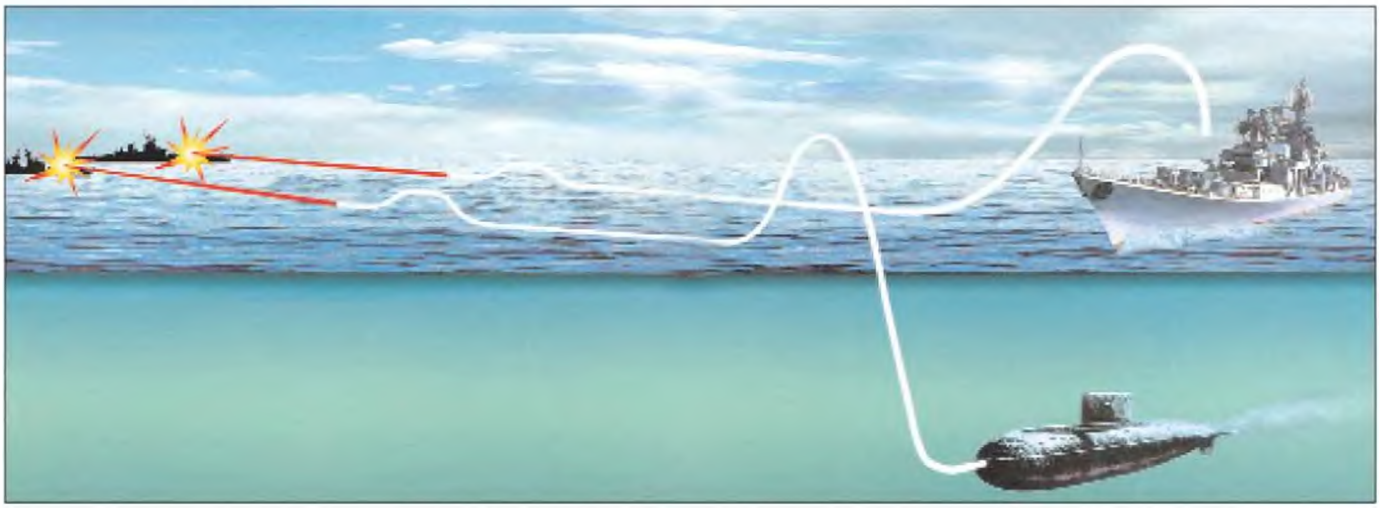
Состав ракетных комплексов:
- противокорабельная ракета;
- система управления ракетной стрельбой;
- пусковые установки;
- комплекс наземного оборудования;
- учебно-тренировочные средства.

На надводных кораблях ракеты стартуют вертикально с пусковых установок 3С-14НЭ. На подводных лодках ракеты выстреливаются из штатных торпедных аппаратов.

The 3M-54E anti-ship cruise missile

The missile is used against individual surface ships and groups thereof in an organized combat. Features an all-weather day/night all-year global combat employment capability.

The missile travels at a low altitude to ensure high probability of air defense penetration; the target is approached circumventing major air defenses and their areas of responsibility. The missile carries a high-firepower high-explosive penetrator warhead detonated inside the target and ensures no-CPE accuracy.



Тактико-технические характеристики	
Максимальная дальность стрельбы, км	220 (20 — сверхзвукового участка)
Скорость полета, число М	0,6–0,8 (до 3 — на конечном участке)
Тип траектории	низколетящая
Длина, м	8,22
Диаметр, м	0,533
Масса, кг:	
стартовая	1920
боевой части	200
Система управления	инерциальная, активная ГСН

Basic Characteristics	
Maximum operating range, km	220 (20 — range of flight at supersonic velocity)
Flight velocity	0.6 to 0.8 Mach (up to 3 — at terminal phase)
Type of trajectory	low-flying
Length, m	8.22
Diameter, m	0.533
Weight, kg:	
launch weight	1,920
weight of warhead	200
Control system	inertial, with active homing head

3М-14Э – крылатая ракета по наземным целям для вооружения подводных лодок

Предназначена для поражения стационарных наземных целей на территории противника: административно-хозяйственных центров, складов оружия и нефтепродуктов, пунктов управления войск, инфраструктуры управления войск, инфраструктуры портов, аэродромов и т.д.

Обеспечивает:
- полет с огибанием рельефа местности на предельно малой

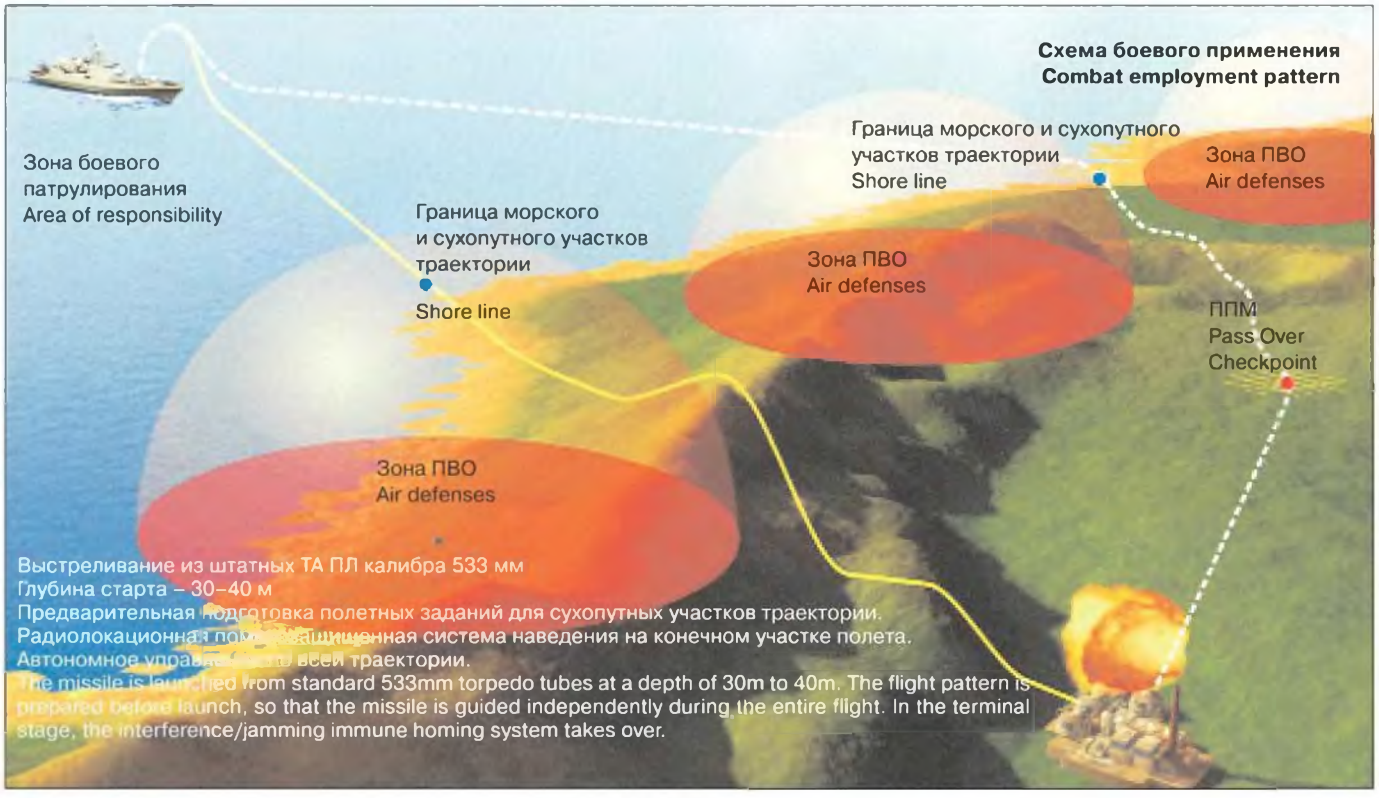
The 3M-14E submarine-to-ground cruise missile

The missile is used against stationary ground-based targets: administrative and economic centers, arms and petroleum depots, structures, ports, airfields etc.

The satellite-assisted missile travels at a low altitude in the terrain-following mode to ensure high probability of air defense penetration; the target is approached circumventing major air defenses and their areas of responsibility. The missile carries a high-firepower high-explosive warhead.

высоте, затрудняющей поражение ракеты средствами ПВО;

- коррекцию полета при помощи системы спутниковой навигации;
- подход к цели с заданного направления с учетом особенностей рельефа, в обход островов и зон ПВО;
- фугасную боевую часть большой мощности.



Тактико-технические характеристики	
Длина, мм	6200
Диаметр, мм	534
Стартовая масса, кг	1770
Дальность, км	до 275
Высота полета, м:	
над морем	20
над сушей	50–150
Скорость полета маршевой ступени, м/с	180–240

Basic Characteristics	
Length, mm	6,200
Diameter, mm	534
Launch weight, kg	1,770
Effective range, km	275
Flight altitude, m:	
over sea	20
over ground	50–150
Sustained flight velocity, mps	180–240

3М-14ТЭ – крылатая ракета по наземным целям для вооружения надводных кораблей

Предназначена для поражения стационарных наземных целей на территории противника: административно-хозяйственных центров, складов оружия и нефтепродуктов,

The 3M-14TE ship-to-ground cruise missile

The missile is used against stationary ground-based targets: administrative and economic centers, arms and petroleum depots, C4I structures, ports, airfields etc.

пунктов управления войск, инфраструктуры портов, аэродромов и т.д.

Боевое применение ракеты обеспечивается в любое время суток и года, практически в любых метеоусловиях.

При этом обеспечивается:

- полет с огибанием рельефа местности на предельно малой высоте, затрудняющей поражение ракеты средствами ПВО;
- коррекция полета при помощи системы спутниковой навигации;
- подход к цели с заданного направления с учетом особенностей рельефа, в обход островов и зон ПВО;
- фугасная боевая часть большой мощности.

The satellite-assisted missile travels at a low altitude in the terrain-following mode to ensure high probability of air defense penetration; the target is approached circumventing major air defenses and their areas of responsibility. The missile carries a high-firepower high-explosive warhead.

The missile is launched from vertical or tilted launchers with pre-loaded flight missions for over-ground stages of flight. Sustained flight is supported by independent guidance in midcourse and radar interference/jamming immune homing in the terminal stage.

Тактико-технические характеристики	
Длина ракеты в ТПС, мм	8916
Диаметр ТПС	645
Масса в ТПС	3205
Дальность стрельбы	до 275
Высота полета, м:	
над морем	20
над сушей	50–150
Скорость полета маршевой ступени, м/с	180–240

Basic Characteristics	
Length with container, mm	8,916
Diameter with container, mm	645
Weight with container, kg	3,205
Effective range, km	up to 275
Flight altitude, m:	
over sea	20
over ground	50–150
Sustained flight velocity, mps	180–240

Противокорабельная крылатая ракета 3М-54Э1 для вооружения подводных лодок

Предназначена для поражения надводных кораблей различных классов и типов (как одиночных, так и в составе группы) в условиях организованного противодействия.

Боевое применение ракеты обеспечивается в любом районе Мирового океана, в любое время суток и года, практически в любых метеоусловиях.

Конструкция ракеты обеспечивает:

- полет на предельно малой высоте, затрудняющей поражение ракеты средствами ПВО;
- подход к цели с заданного направления, в обход островов и зон ПВО;

The 3M-54E1 submarine-launched anti-ship cruise missile

The missile is used against individual surface ships and groups thereof in an organized combat. Features an all-weather day/night all-year global combat employment capability.

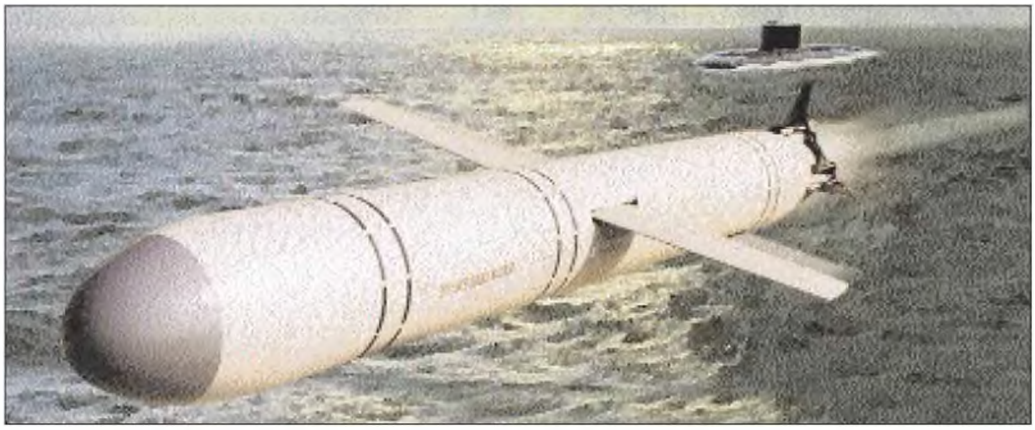
The missile travels at a low altitude to ensure high probability of air defense penetration; the target is approached circumventing major air defenses and their areas of responsibility. The missile carries a high-firepower high-explosive penetrator warhead detonated inside the target and ensures no-CPE accuracy.

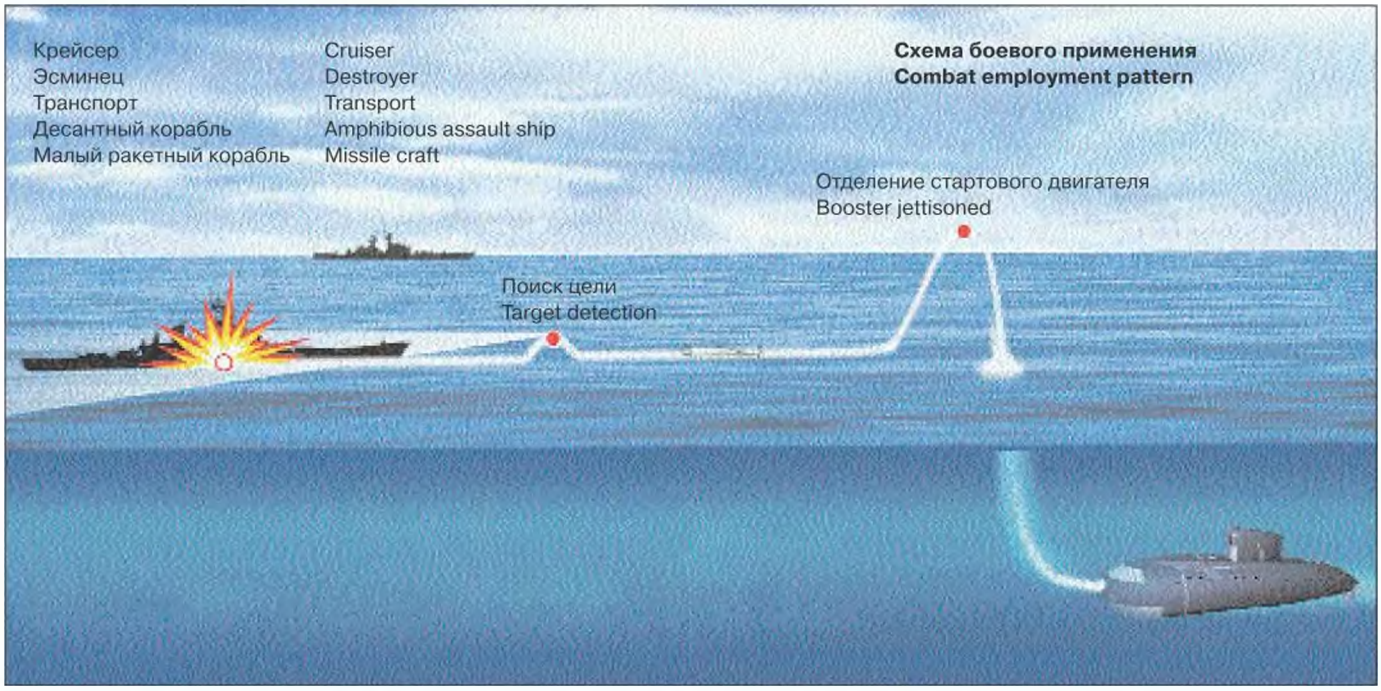
The missile is launched from standard 533mm torpedo

- проникающую фугасную БЧ с подрывом на оптимальной глубине проникновения;
- точность стрельбы – прямое попадание.

Пуск ракеты осуществляется из штатных торпедных аппаратов подводной лодки. Глубина старта составляет 30–40 м. Обеспечивается возможность одновременного обстрела целей в одной или в двух группах кораблей. Ракета имеет помехозащищенную систему наведения, обеспечивающую автономное управление по всей траектории.

tubes at a depth of 30m to 40m and is guided independently during the entire flight. Targets in one or two groups of ships can be engaged simultaneously.





Тактико-технические характеристики	
Стартовая масса, кг	1754
Масса боевой части, кг	400
Длина, мм	6200
Диаметр, мм	534
Дальность, км	275
Высота полета, м:	
на маршевом участке	20
при подходе к цели	5–10
Скорость полета на маршевом участке, м/с	240

Basic Characteristics	
Launch weight, kg	1,754
Warhead weight, kg	400
Length, mm	6,200
Diameter, mm	534
Effective range, km	275
Flight altitude, m:	
in midcourse	20
in terminal stage	5–10
Sustained flight velocity, mps	240

91РЭ1 – противолодочная ракета для вооружения подводных лодок

Ракета 91РЭ1 – средство борьбы с подвижными лодками всех типов во всем диапазоне их глубин погружения и скоростей хода.

The 91RE1 submarine-to-submarine missile

The 91RE1 missile is a submarine-to-submarine weapon capable of engaging submarines at all depths and speeds. Compatible with 8m/533mm torpedo tubes. The missile can

Ракетами 91РЭ1 могут быть вооружены подводные лодки с торпедными аппаратами калибра 533 мм и длиной 8 м.

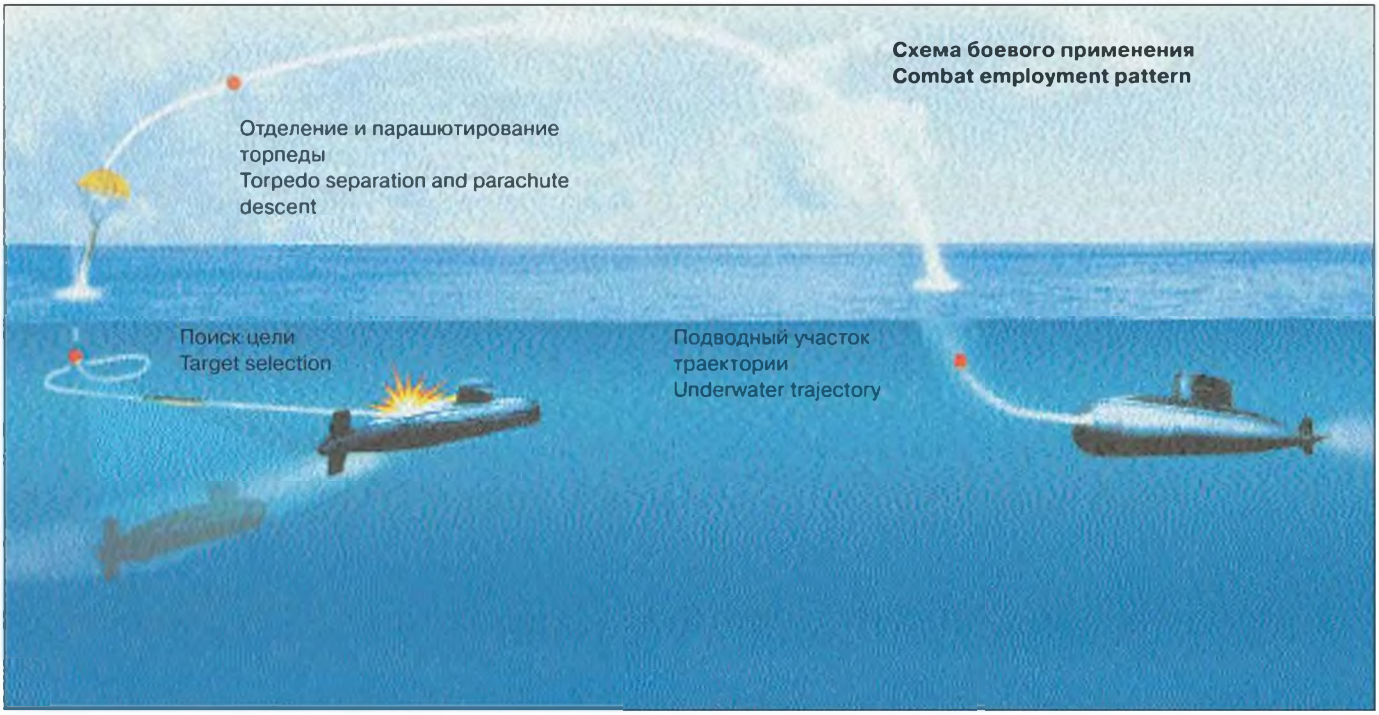
Пуск ракеты – с любой глубины погружения до 150 м при скорости хода ПЛ до 15 узлов.

Обеспечивается:

- быстрота поражения цели;
- дальность стрельбы, значительно превосходящая дальность действия торпед;
- автономная система управления;
- безопасность при эксплуатации;
- боевая часть – малогабаритная торпеда;
- помехозащищенная система самонаведения боевой части.

be launched at a depth up to 150m and speed up to 15 knots.

The missile has a compact torpedo as a warhead, a interference/jamming immune homing system, and ensures rapid engagement of the target; effective range considerably beyond that of torpedoes; a fully independent guidance system; and safe maintenance.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	533
Длина, мм	7650
Масса, кг	2100
Глубина старта, м	20–150
Дальность, км:	
с глубины 20–50 м	5–50
с глубины 150 м	5–35
Количество ракет в залпе по одной цели	до 4
Время предстартовой подготовки, с	10

Basic Characteristics	
Caliber, mm	533
Length, mm	7,650
Weight, kg	2,100
Launch depth, m	20–150
Effective range, km:	
from depth 20m to 50m	5–50
from depth 150m	5–35
Maximal salvo against one target, missiles	4
Launch preparation time, sec	10

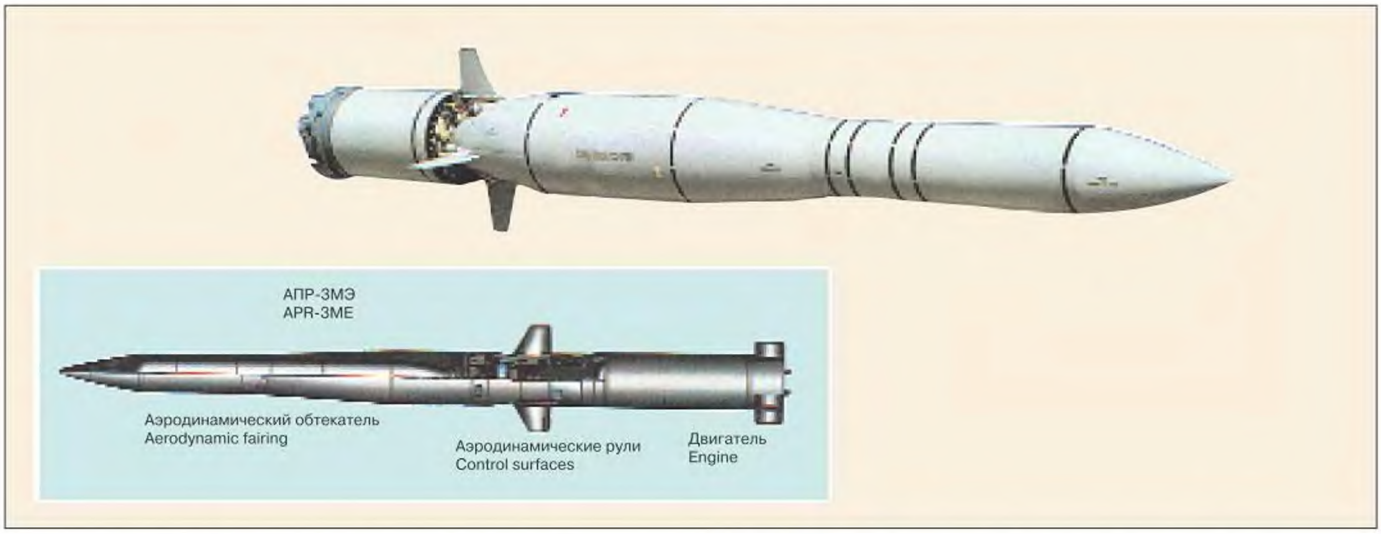
Противолодочная ракета 91РЭ2

Предназначена для поражения подводных лодок всех типов во всем диапазоне глубин их погружения. Ракетами 91РЭ2 могут быть вооружены надводные корабли с унифицированными пусковыми установками. Пуск ракет осуществляется при любых скоростях носителя.

The 91RE2 anti-submarine missile

The 91RE2 missile is a weapon capable of engaging submarines of all types at all depths. Compatible with unified missile launchers for surface ships. The missile can be launched from a surface ship at any speed.

The missile has an air-launched APR-3ME missile as a



В качестве боевой части используется авиационная противолодочная ракета АПР-3МЭ, которая производит поиск ПЛ и ее уничтожение.

warhead, which searches for and engages a submarine target.

Тактико-технические характеристики

91РЭ2	
Калибр, мм	514
Длина, м	6,2
Дальность стрельбы, км	до 40
Скорость полета, число М	до 2
Траектория	баллистическая
Масса, кг:	
общая	1200
боевой части (АПР-3МЭ)	76
Система управления	инерциальная
Количество ракет в залпе по одной цели, шт.	до 4
Время предстартовой подготовки, с	10
АПР-3МЭ	
Калибр, мм	350
Длина, м	3,2
Масса, кг:	
общая	450
боевой части	76
Радиус захвата цели ССН, м	до 2000
Глубина поражения цели, м	до 800

Basic Characteristics

91RE2	
Caliber, mm	514
Length, m	6.2
Effective range, km	up to 40
Maximal flight velocity, M	2
Trajectory type	ballistic
Weight, kg:	
total	1,200
APR-3ME warhead	76
Guidance system	inertial
Maximal salvo against one target, missiles	4
Launch preparation time, sec	10
APR-3ME	
Caliber, mm	350
Length, m	3.2
Weight, kg:	
total	450
warhead	76
Homer target acquisition radius, m	2,000
Maximal engagement depth, m	800

91РТЭ2 – противолодочная ракета для вооружения надводных кораблей

Предназначена для борьбы с подводными лодками всех типов во всем диапазоне их глубин погружения и скоростей хода.

Пуск ракеты осуществляется с надводных кораблей при любой скорости хода.

При этом обеспечивается:

- быстрота поражения цели;
- дальность стрельбы, значительно превосходящая дальность действия торпед;
- автономная система управления;
- безопасность при эксплуатации;
- боевая часть – малогабаритная торпеда;

The 91RTE2 ship-to-submarine missile

The 91RTE2 missile is a weapon capable of engaging submarines at all depths and speeds. The missile is launched from surface ships at all speeds.

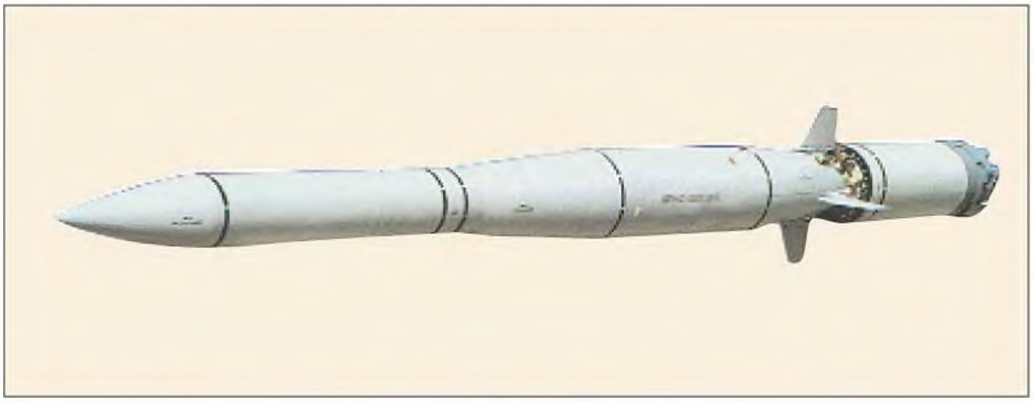
The missile has a compact torpedo as a warhead, a interference/jamming immune homing system, and ensures rapid engagement of the target; effective range considerably beyond that of torpedoes; a fully independent guidance system; and safe maintenance.

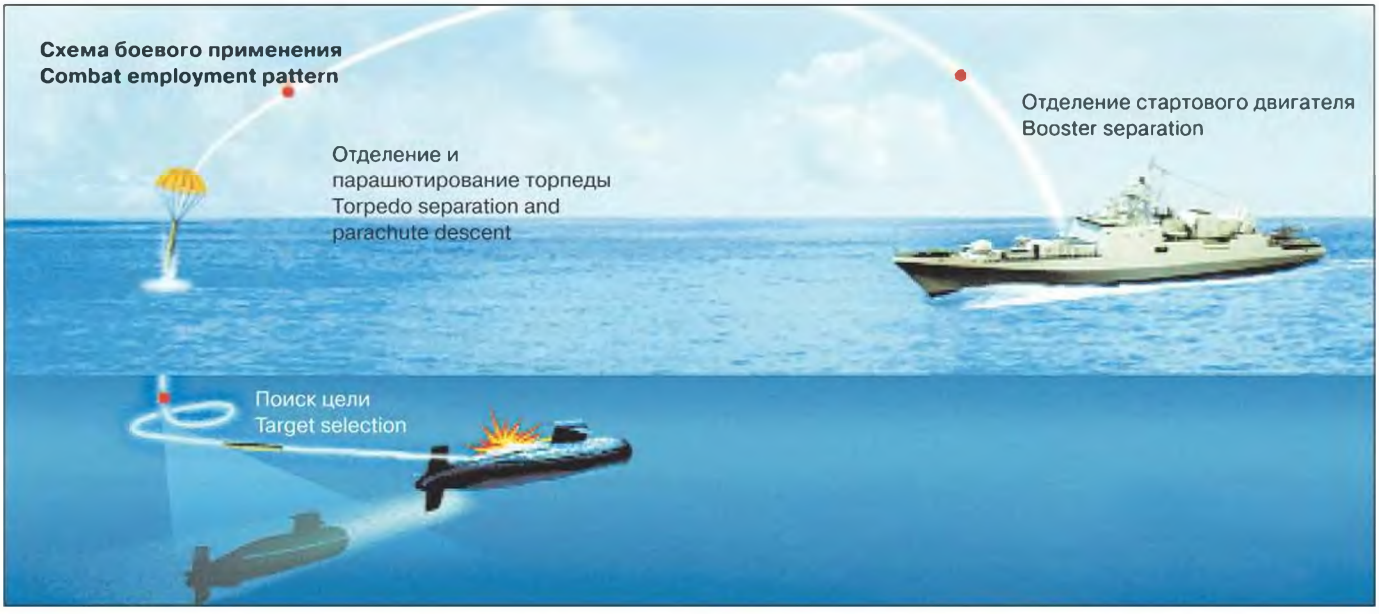
After the torpedo splashes down, the missile takes minimal time to reach the target, which makes avoidance maneuvering impossible. Fast target detection is ensured by a broad direction pattern. Full interference/jamming

- помехозащищенная система самонаведения боевой части.

Эффективна во всем диапазоне глубин и скоростей хода современных атомных и дизельных подводных лодок.

immunity ensures high first-kill probability.





Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	324
Длина, мм	3000
Масса, кг	300
Масса БЧ, кг	60

Basic Characteristics	
Caliber, mm	324
Length, mm	3,000
Weight, kg	300
Warhead weight, kg	60

Противокорабельная крылатая ракета Х-35 из состава корабельного ракетного комплекса «Уран»

Предназначена для поражения надводных кораблей, ракетных, торпедных и артиллерийских катеров, а также транспортов из состава конвоев и десантных отрядов противника.

В состав комплекса входят:

- противокорабельная крылатая ракета Х-35;
- транспортно-пусковой контейнер (ТПК);
- пусковая установка;
- корабельная автоматизированная система управления;
- комплекс наземного оборудования с аппаратурой проверки ракеты.

The Kh-35 ship-to-ship missile (the Uran ship-based missile system)

The missile is used against surface ships, fastboats, and transport vessels acting as part of convoys or amphibious assault groups.

The missile system includes:

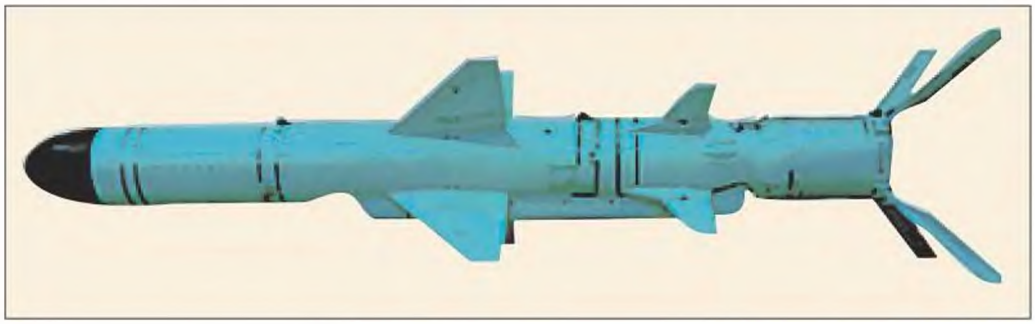
- the Kh-35 anti-ship cruise missile;
- the launch container;
- the launcher;
- the automated ship-based guidance system;
- the shore-based equipment with maintenance and monitoring systems.

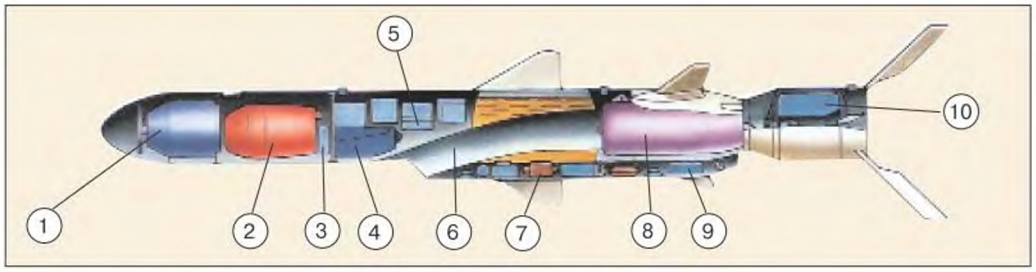
Управление ракетой в полете, ее стабилизация на заданной траектории и вывод в район нахождения цели обеспечивает инерциальная система наведения, а наведение на цель на конечном участке осуществляется с помощью помехозащищенной головки самонаведения.

Для повышения скрытности и внезапности ракетной атаки, а также устойчивости ракеты от средств огневого противодействия атакуемых кораблей ракета имеет траекторию с предельно малой высотой полета и малую эффективную поверхность рассеивания.

In midcourse, the missile is guided and stabilized by the inertial guidance system. The interference/jamming immune homer takes over at the terminal stage.

The missile has a small radar visibility area and travels at a very low altitude to ensure concealment and surprise and impede enemy air defenses.





1 – активная радиолокационная головка самонаведения;
2 – проникающая боевая часть;
3 – автономная система самоликвидации;
4 – инерциальная навигационная система;
5 – радиовысотомер;
6 – воздухозаборник;
7 – блоки топливной системы;
8 – двухконтурный турбореактивный двигатель;
9 – сервопривод;
10 – твердотопливный ракетный ускоритель

1 – active radar homer;
2 – penetrator warhead;
3 – independent self-destruction system;
4 – inertial navigation/guidance system;
5 – altitude-finding radar;
6 – air intake;
7 – fuel system units;
8 – bypass turbojet engine;
9 – servo;
10 – solid-propellant booster

Тактико-технические характеристики	
Дальность действия, км:	
максимальная	130
минимальная	5
Маршевая высота полета ракеты, м:	
на траектории	10–15
на конечном участке	3–5
Скорость полета ракеты, м/с	280–300
Стартовая масса ракеты, кг	603
Боекомплект ракет, шт.	не менее 4

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	130
minimal	5
Flight altitude, m:	
in midcourse	10–15
at terminal stage	3–5
Flight velocity, mps	280–300
Launch weight, kg	603
Minimal load, missiles	4

Противокорабельная ракета Х-35 из состава берегового подвижного ракетного комплекса «Бал-Э»

Предназначена для поражения катеров, надводных кораблей, десантных высадочных средств в прибрежных районах.

В состав комплекса входят:

- ракета с инерциально-активным радиолокационным наведением в транспортно-пусковом контейнере;
- самоходный командный пункт управления и связи;
- самоходный пункт разведки и целеуказания;
- самоходная пусковая установка (СПУ);
- транспортно-перегрузочная машина;
- комплекс наземного оборудования.

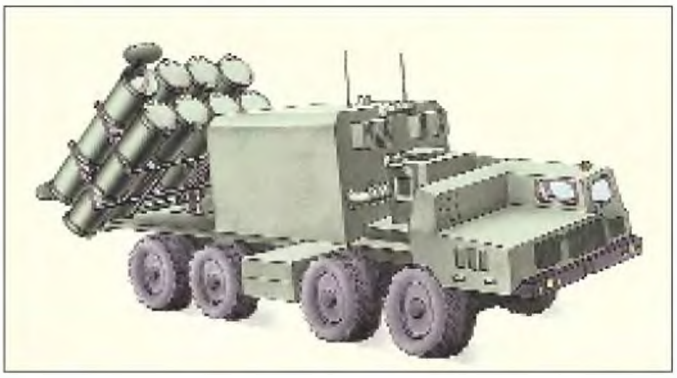
The Kh-35 ship-to-ship missile (Bal-E mobile shore defense missile system)

The missile is used against fastboats, surface ships, and amphibious assault assets on the coastline.

The missile system includes:

- missiles with inertial and active radar guidance kept in launch container;
- C3 vehicle;
- reconnaissance and target designation vehicle;
- self-propelled launcher;
- reloader vehicle;
- ground equipment.

Комплекс обладает высокой мобильностью, малым временем развертывания и готовности к боевому использованию, большим боекомплектом ракет и возможностью стрельбы организованным залпом, высокой эффективностью, надежностью и комфортабельностью условий для обслуживающего персонала. Стрельба может вестись с позиций, расположенных на высоте от 0 до 1000 м над уровнем моря, при этом по пеленгу стрельбы могут быть искусственные и естественные преграды.



The system features high mobility, short deployment time, large missile load, salvo organization capability, reliability, and crew comfort. The missiles can be fired from altitudes of 0m to 1,000m above sea level and circumvent natural and technological obstacles on their way to the target.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км:	
максимальная	115–120
минимальная	7
Количество ракет на СПУ, шт.	8
Время развертывания из походного в боевое положение, мин	менее 10
Носитель	автомобильное четырехосное колесное шасси высокой проходимости

Basic Characteristics	
Effective range, km:	
maximal	115–120
minimal	7
Carried missile load	8
Maximal deployment time, min	10
Chassis	high-mobility four-wheeled automotive

Ракета малогабаритного ракетного противолодочного комплекса «Медведка»

Предназначена для вооружения надводных кораблей, в том числе кораблей с динамическими принципами поддержания, с целью поражения подводных лодок.

Комплекс «Медведка» соответствует по техническому уровню современным зарубежным комплексам противолодочного оружия, а по возможности размещения на малых кораблях не имеет аналогов.

Может использоваться в мелководных районах.

В состав комплекса входят:

- ракеты, имеющие в качестве боевой части малогабаритную противолодочную торпеду;
- пусковая установка (ПУ), предназначенная для одиночных и залповых пусков ракет по командам от комплекса управления стрельбой (за базовую взята 4-трубная ПУ, выполненная по блочно-модульному типу);
- комплекс управления стрельбой, обеспечивающий выработку элементов движения цели, данных одиночной и залповой стрельбы по ПЛ (в настоящее место цели, упрежденную точку и по области возможного положения цели), передачу в ракеты полетного задания и момента старта;
- наземное оборудование, предназначенное для эксплуатации на складах, базах, маневренных пунктах базирования, в арсеналах.

The Medvedka compact anti-submarine missile

The missile is used by surface ships, including hydrofoil and air cushion craft, against submarines. In terms of performance, the Medvedka is in line with world's latest counterparts and features an unrivalled light craft deployment capability, which enables its use in shallow seas.

The missile system includes:

- missiles with compact anti-submarine torpedoes as warheads;
- single/salvo launcher operated through a fire control system (basic version has a four-tube launcher);
- fire control system to detect a moving target, generate target points (normally the present, predicted, and possible target position), and launch missiles according to the appropriate flight missions;
- stationary and field-deployable maintenance equipment.

The missile includes a solid-propellant engine and a warhead comprising the distance monitoring unit and a compact anti-submarine torpedo with separation, stabilization, and deceleration systems. At a point defined by the fire control system and fed into the missile before the launch, the booster is shut down and jettisoned.

The missile is guided by distance only. The required precision is ensured by the launch timing against the moving target.

Ракета состоит из двигательной установки на твердом топливе и боевой части, включающей блок управления по дальности полета и малогабаритную противолодочную торпеду с системами отделения, стабилизации и торможения. Управление ракетой по дальности осуществляется за счет обнуления тяги двигателя с его отделением по достижении расчетной дальности полета, которая вычисляется приборами управления стрельбой и вводится в ракету перед стартом.

По азимуту ракета не управляется. Точность стрельбы в этом направлении обеспечивается выбором момента старта при совпадении линии стрельбы с направлением на цель. Старт производится из нестабилизированной пусковой установки. Реализованные в комплексе схема прицеливания и алгоритмы выработки момента пуска обусловливают высокие точностные характеристики при стрельбе из нестабилизированной ПУ. За счет использования нестабилизированных ПУ достигается малогабаритность комплекса.

The missile is launched from a non-stabilized launcher. The system's targeting and launch timing schemes ensure enough precision not to stabilize the launcher as non-stabilized launchers are more compact.

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, км	до 20
Глубина поражения цели, м	свыше 500
Общая масса боевых средств, размещаемых на корабле с боекомплектом из 4 ракет, т	12
Количество личного состава при боевом применении, чел.	1

Basic Characteristics	
Effective range, km	up to 20
Target depth, m	over 500
Total weight of four-missile ship-deployed system, t	12
Combat crew, men	1

Ракета 82Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-1

Предназначена для уничтожения подводных лодок на всех реальных глубинах их погружения.

The 82R ship-to-submarine missile (RPK-1 missile system)

The missile is used against submarines at all operational depths.

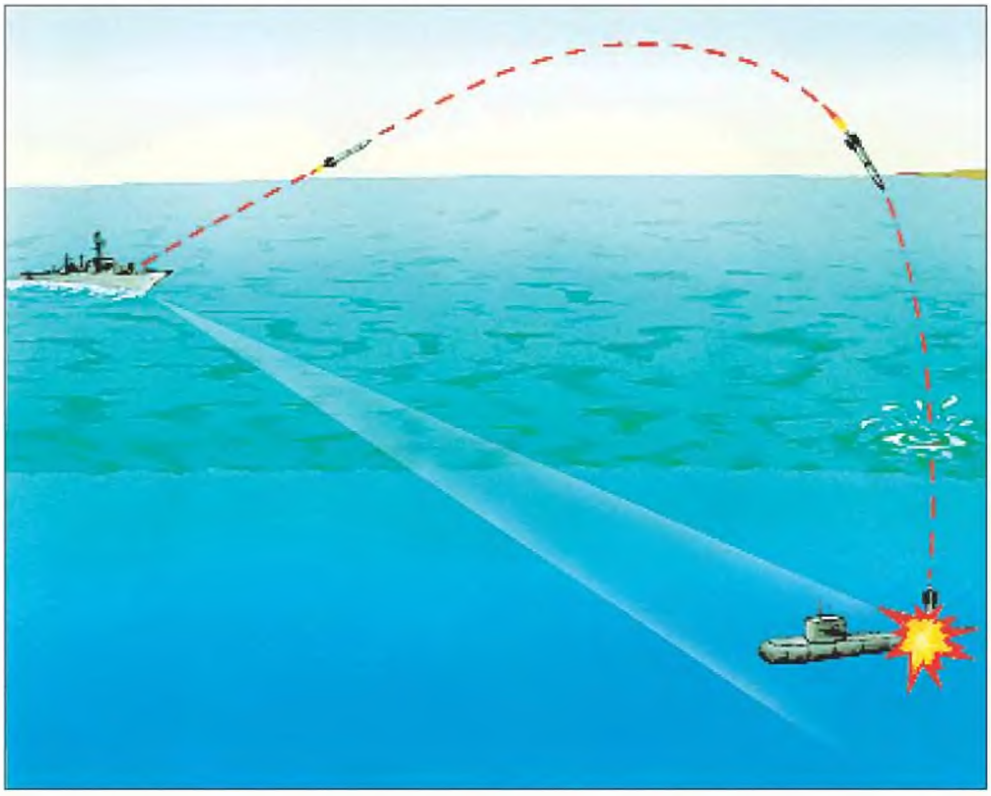
Комплекс устанавливается на противолодочных крейсерах пр. 1123 и крейсерах пр. 1143.

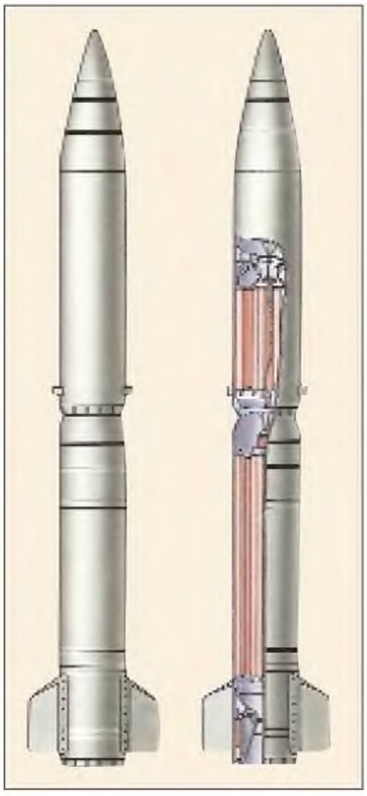
В состав комплекса входят баллистические ракеты 82Р, двухбалочная пусковая установка и корабельная система управления. Ракета имеет ядерную боевую часть.

Принята на вооружение в 1968 году.

The system is a standard weapon of Project 1123 and Project 1143 cruisers.

The missile system includes 82R ballistic missiles, a two-rail launcher, and the ship-based guidance system. The missile carries a nuclear warhead. The RPK-1 was commissioned for use in 1968.





Тактико-технические характеристики	
Стартовая масса, кг	1823
Длина, м	6,0
Диаметр, м	0,54
Дальность стрельбы, км	от 10,5 до 24
Вероятность поражения цели на максимальной дальности	0,85

Basic Characteristics	
Launch weight, kg	1,823
Length, m	6.0
Diameter, m	0.54
Effective range, km	10.5–24
Hit probability at maximal range	0.85

Ракета 81Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-2

Предназначена для уничтожения подводных лодок на всех реальных глубинах погружения.

Предусматривалась стрельба комплексом и по надводным целям. Устанавливался на подводных лодках пр. 705, 705К, 671, 671РТ, 671РТМ.

В состав комплекса входят баллистические ракеты 81Р, торпедные аппараты и система управления. Ракета имеет ядерную боевую часть. Старт ракеты осуществляется на глубине 50–60 м, после чего под водой с помощью выдвижных решетчатых рулей она поворачивает на цель, проходит заданную дистанцию и выходит из воды. Набирая требуемую высоту, ракета управляется посредством бортовой инерциальной системы управления.

Принята на вооружение в 1969 году.

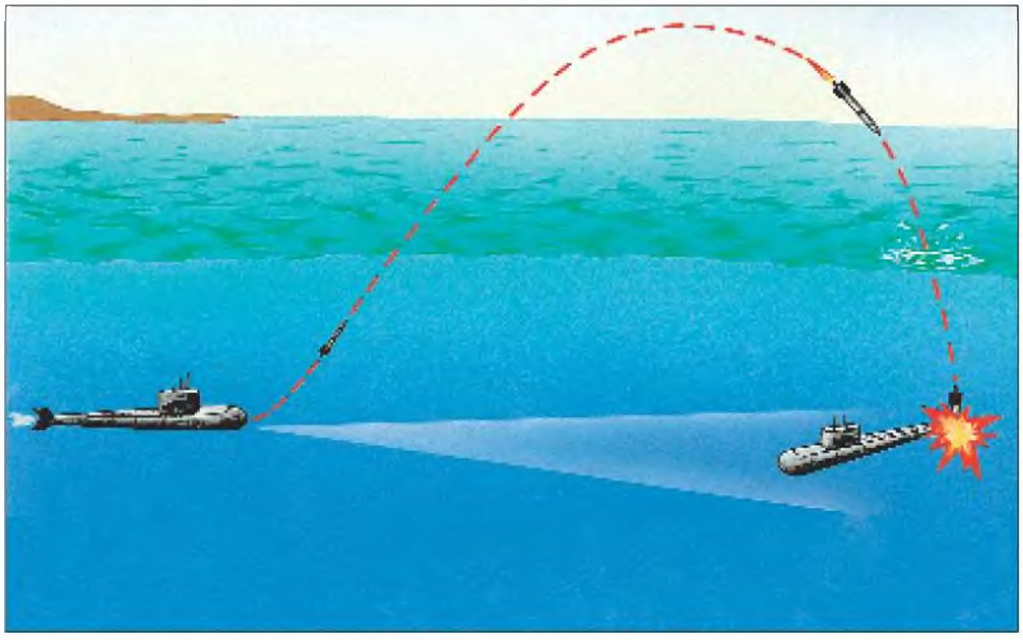
The 81R submarine-to-submarine missile (RPK-2 missile system)

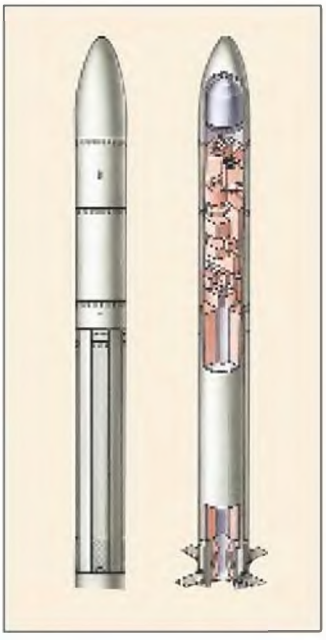
The missile is primarily used against submarines at all operational depths but could also be used against surface targets. The system is a standard weapon of Project 705, Project 705K, Project 671, Project 671RT, and Project 671RTM submarines.

The missile system includes 81R ballistic missiles, torpedo tubes, and the guidance system. The missile carries a nuclear warhead.

The missile is launched at 50m to 60m underwater. Upon exit from the torpedo tube it unfolds water rudders and takes the desired direction. At a preset point the missile goes to the surface and takes to the air where it is guided by its onboard inertial guidance system.

The system was commissioned for use in 1969.





Тактико-технические характеристики	
Стартовая масса, кг	2200
Длина, м	8,0
Диаметр, м	0,533
Дальность стрельбы, км	40
Тип бортовой аппаратуры	инерциальная система управления

Basic Characteristics	
Launch weight, kg	2,200
Length, m	8.0
Diameter, m	0.533
Effective range, km	40
Onboard guidance system	inertial

Ракета к противолодочному ракетному комплексу РПК-8

Предназначена для противолодочной защиты кораблей в ближней зоне.

Ракета является универсальным боеприпасом и может в зависимости от алгоритма стартовых команд применяться для поражения подводных лодок, торпед и подводных диверсионных сил и средств.

Комплекс РПК-8 создан на базе штатной реактивной бомбометной системы «Смерч-2» с сохранением без доработки пусковой установки РБУ-6000, устройств заряжания и подачи.

Особенностью комплекса, обеспечивающего повышение вероятности поражения подводной лодки в 6–10 раз по

The anti-submarine missile (RPK-8 missile system)

The short-range missile is used against submarines. The combat missions are unified, and the operator can choose the type of target between submarines, torpedoes, and submerged sabotage/amphibious assault assets.

The RPK-8 was derived from the operational Smerch-2 depth-charge launch system and uses the same RBU-6000 launcher, charging and loading systems. The new feature which ensures six to 10 times

сравнению с системой «Смерч-2», является применение в его составе противолодочной ракеты 90Р с отделяемым после приводнения гравитационным снарядом, самонаводящимся на подводную лодку.

higher hit probability against submarines compared to the depth-charge launch system is the new munition, the 90R anti-submarine missile with a gravitational target-seeking charge separating upon touchdown.

Тактико-технические характеристики	
Калибр ракеты и гравитационного подводного снаряда, мм	212
Масса, кг:	
ракеты	112,5
гравитационного подводного снаряда	65
взрывчатого вещества	19,5
Длина, мм:	
ракеты	1830
гравитационного подводного снаряда	930
Скорость вертикального погружения гравитационного подводного снаряда, м/с	16

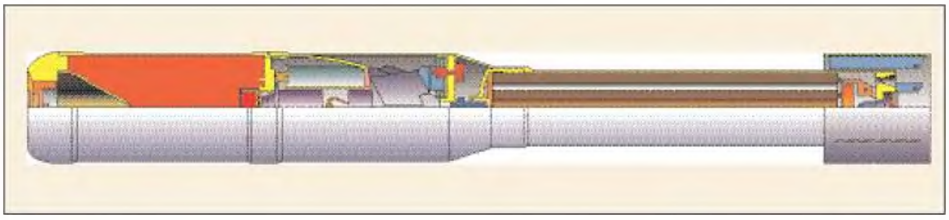
Basic Characteristics	
Caliber (missile and target-seeking anti-submarine charge), mm	212
Weight, kg:	
missile	112.5
target-seeking anti-submarine charge	65
explosive	19.5
Length, mm:	
missile	1,830
target-seeking anti-submarine charge	930
Descent rate of the target-seeking anti-submarine charge, mps	16

Противолодочная ракета 90Р для реактивной бомбометной установки РБУ-6000

Предназначена для поражения подводных лодок противника.

The 90R anti-submarine missile (used with the RBU-6000 depth-charge launcher)

The missile is used against submarines.



Тактико-технические характеристики	
Калибр ствола, мм	213
Количество направляющих, шт.	12
Радиус бомбометания, м	4300
Максимальный угол возвышения, обеспечиваемый электросиловым приводом, град.	+60
Максимальный угол снижения, град.	–90
Угол вертикального наведения для стрельбы на максимальную дальность, град.	+46
Угол вертикального наведения для стрельбы на минимальную дальность, град.	+8,5
Максимальный сектор, град.	340
Масса, кг	3500
Максимальные габаритные размеры установки, мм:	
над палубой	2600x2140
под палубой	760x1300

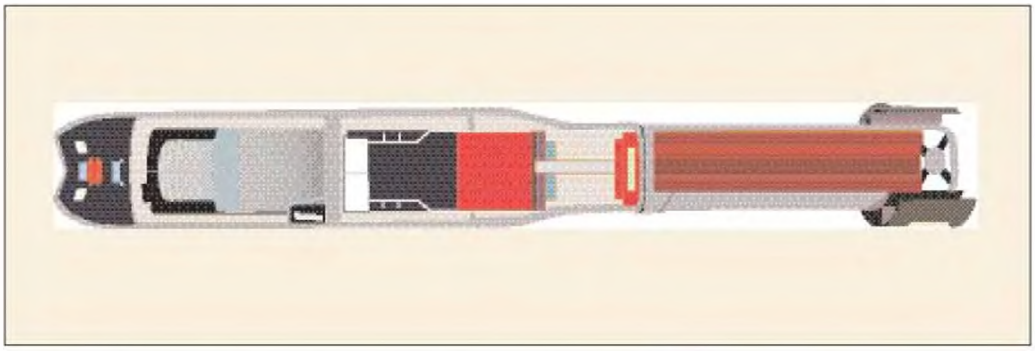
Basic Characteristics	
Caliber, mm	213
Number of launch rails	12
Effective surface range, m	4,300
Electrically driven maximal elevation, deg.	+60
Maximal depression, deg.	–90
Elevation ensuring maximal range of fire, deg.	+46
Elevation ensuring minimal range of fire, deg.	+8.5
Maximal sector of fire, deg.	340
Weight, kg	3,500
Maximal launcher dimensions, mm:	
on deck	2,600x2,140
under deck	760x1,300

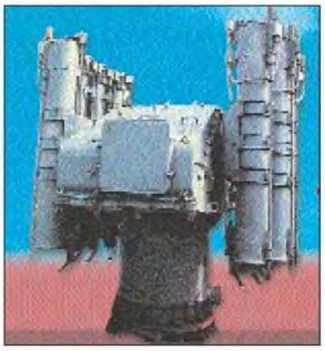
300-миллиметровый реактивный снаряд-отводитель 11СО2 комплекса «Удав-1М»

Предназначен для отведения от корабля атакующей торпеды, имеющей акустическую систему самонаведения за счет постановки гидроакустической ложной цели.

The 11SO2 300-mm torpedo deflection rocket-assisted projectile (used with the Udav-1M system)

The projectile is used to deflect attacking acoustically guided torpedoes by generating a false acoustic target.





Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	300
Длина, мм	2200
Масса, кг	201

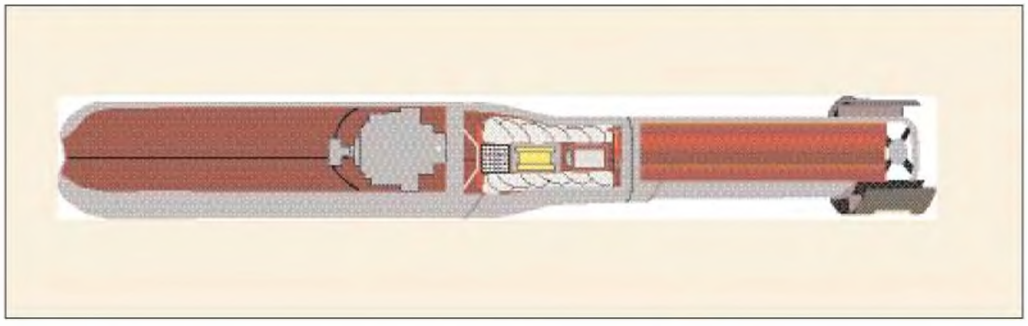
Basic Characteristics	
Caliber, mm	300
Length, mm	2,200
Weight, kg	201

300-миллиметровый заградительно-глубинный снаряд 111СЗГ комплекса «Удав-1М»

Предназначен для использования как в режиме заградителя для создания дрейфующей минной завесы из нескольких головных частей на пути движения торпед, так и в режиме глубинной бомбы для поражения на заданной глубине торпед, а также подводных лодок и диверсионных сил и средств.

The 111SZG 300-mm torpedo underwater interception projectile (Udav-1M)

The projectile is used to intercept attacking torpedoes, submarines, and submerged sabotage/amphibious assault assets. Against submarines and submerged sabotage/amphibious assault assets, it is used similarly to conventional depth charges. Attacking torpedoes can be intercepted by setting a drifting mine screen made of several warheads of the projectile.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	300
Длина, мм	2200
Масса, кг	232
Масса ВВ, кг	80

Basic Characteristics	
Caliber, mm	300
Length, mm	2,200
Weight, kg	232
Weight of explosive, kg	80

140-миллиметровый неуправляемый реактивный снаряд ОФ-45 комплекса «Огонь»

Предназначен для поражения живой силы и легкобронированной техники.

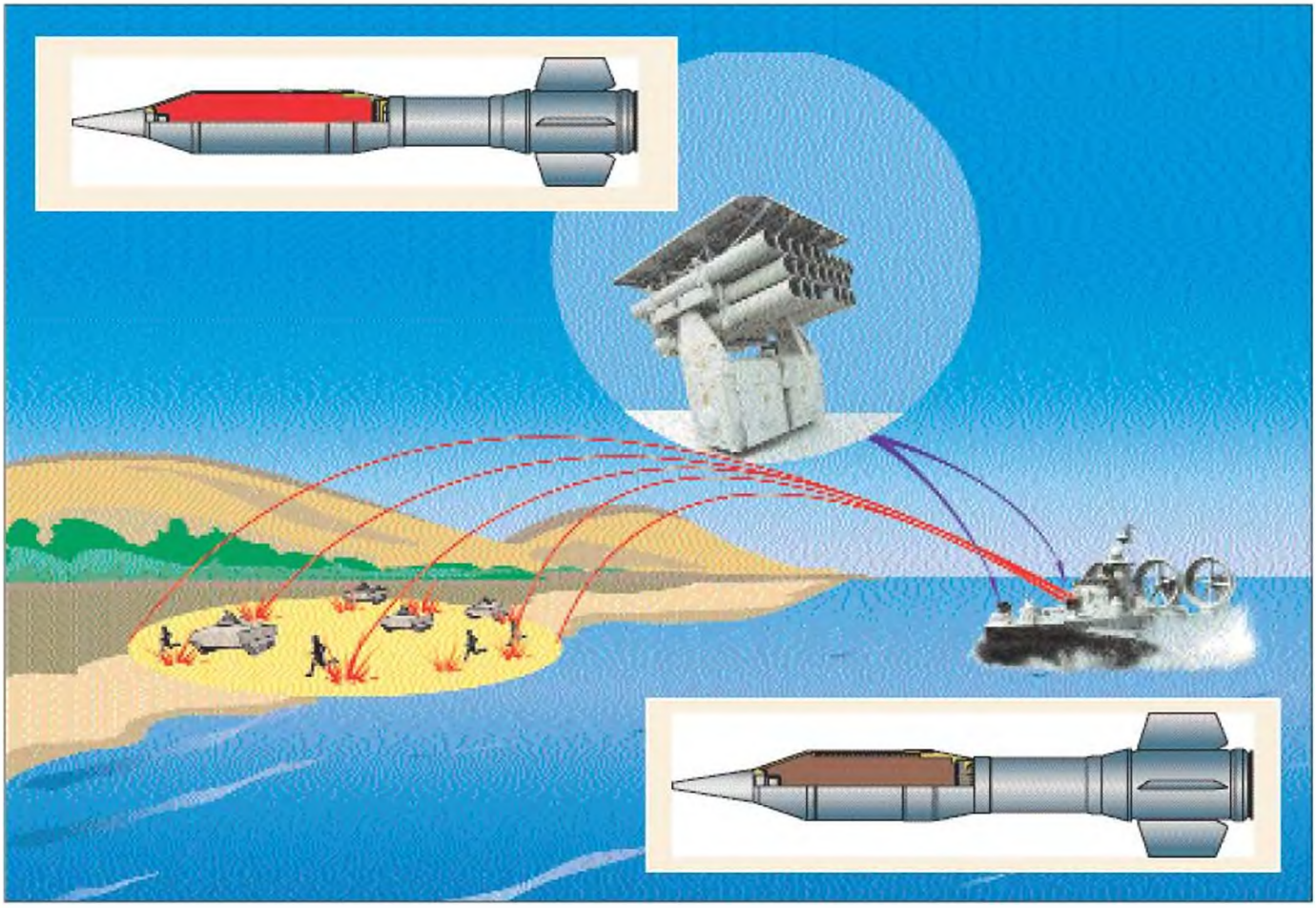
Оснащен осколочной боевой частью.

The OF-45 140-mm unguided rocket-assisted projectile (Ogon)

The high-explosive/fragmentation projectile is used against personnel and light armor.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	140
Длина, мм	1125
Масса, кг	27,5
Масса ВВ, кг	5,65
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	4500
минимальная	800
Температурный диапазон боевого применения, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	140
Length, mm	1,125
Weight, kg	27.5
Weight of explosive, kg	5.65
Effective range, m:	
maximal	4,500
minimal	800
Operational temperatures range, °C	–40 – +50



140-миллиметровый неуправляемый снаряд ЗЖ-45 комплекса «Огонь»

Предназначен для создания очагов пожара. Оснащен зажигательной боевой частью.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	140
Длина, мм	1350
Масса, кг	20,6
Масса огнесмеси, кг	4,8
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	4500
минимальная	800
Температурный диапазон боевого применения, °С	от –40 до +50

The ZZh-45 140-mm unguided projectile (Ogon)

The incendiary projectile is used to set fire on enemy facilities.

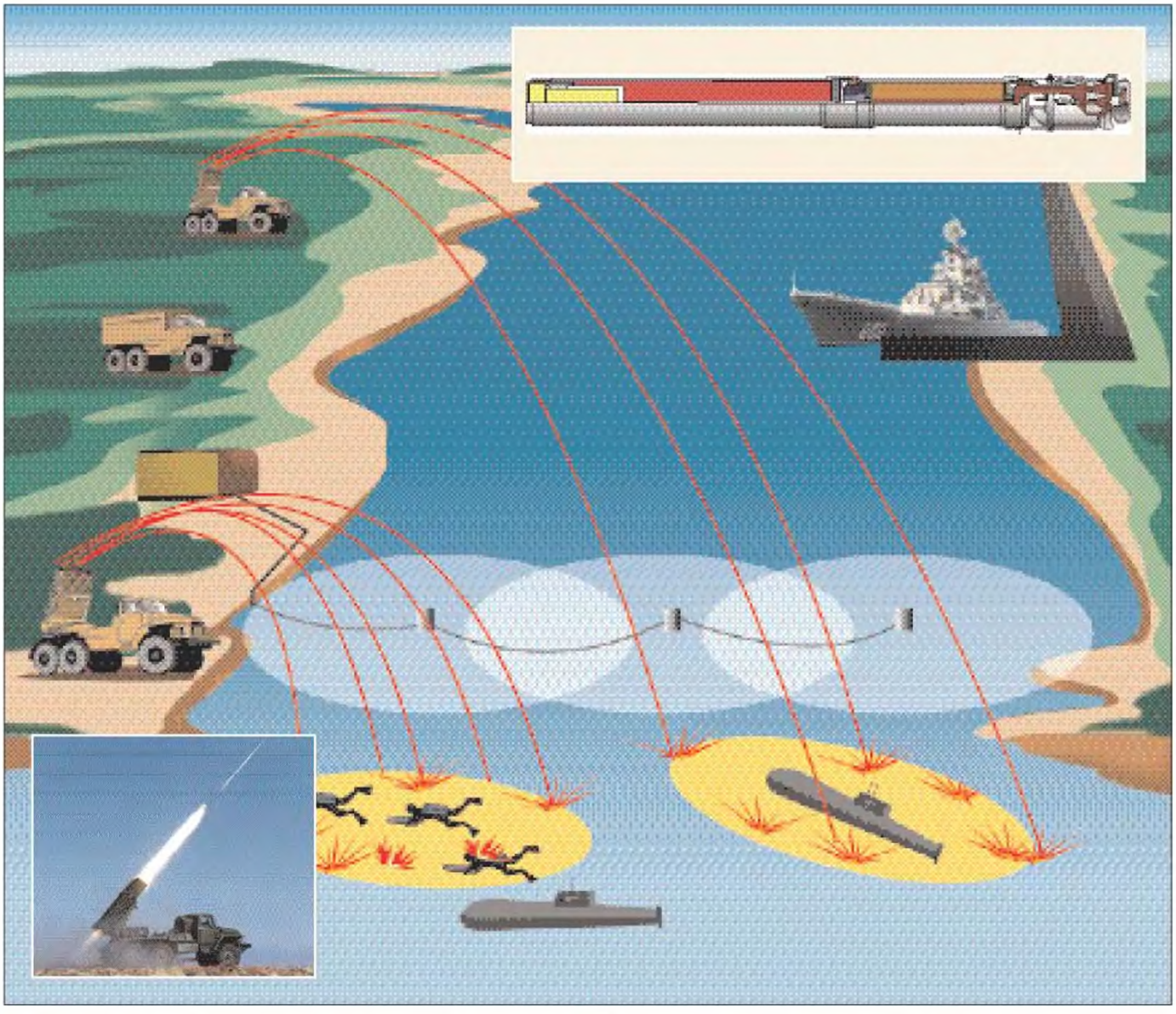
Basic Characteristics	
Caliber, mm	140
Length, mm	1,350
Weight, kg	20.6
Weight of the burning mixture, kg	4.8
Effective range, m:	
maximal	4,500
minimal	800
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

122-миллиметровый неуправляемый реактивный снаряд ПРС-60 к самоходному береговому реактивному комплексу ДП-62 «Дамба»

Предназначен для поражения подводных диверсионных сил и средств подрывом фугасной боевой части на заданной глубине.

The PRS-60 122-mm unguided rocket-assisted projectile (the DP-62 Damba self-propelled shore defense system)

The projectile is used against submerged sabotage/amphibious assault assets. Fires high-explosive depth charges with preset detonation depth.



Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	122
Длина, мм	2745
Масса, кг	75,3
Масса ВВ, кг	20,0
Дальность стрельбы, м:	
максимальная	5000
минимальная	300
Глубина боевого использования, м	3–200
Вероятность поражения подводного диверсанта полузалпом (20 снарядов)	0,99
Время полного залпа, с	20

Basic Characteristics	
Caliber, mm	122
Length, mm	2,745
Weight, kg	75.3
Weight of explosive, kg	20.0
Effective range, m:	
maximal	5,000
minimal	300
Effective depth, m	3–200
Half-salvo (20 rounds) kill probability against individual SEAL	0.99
Full salvo time, sec	20

2 ВЫСТРЕЛЫ КОРАБЕЛЬНОЙ АРТИЛЛЕРИИ

NAVAL ARTILLERY ORDNANCE

130-мм выстрел А3-УЗС-44Р с зенитным снарядом А3-ЗС-44 к артустановке АК-130

Предназначен для поражения воздушных целей, в том числе противокорабельных крылатых ракет типа «Гарпун», а также береговых и морских целей.

Выстрел унитарного заряжания комплектуется радиовзрывателем типа АР-32.

The 130-mm A3-UZS-44R round with the A3-ZS-44 anti-aircraft projectile (AK-130 artillery system)

The round is used against aerial targets, including anti-ship cruise missiles (Garpun class), maritime, and shore-based targets.

The unitary round carries an AR-32 radio fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	52,8
снаряда	33,4
ВВ	3,56
Длина выстрела, мм	1364
Скорострельность, выстр./мин	90
Максимальная дальность стрельбы, км	23
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

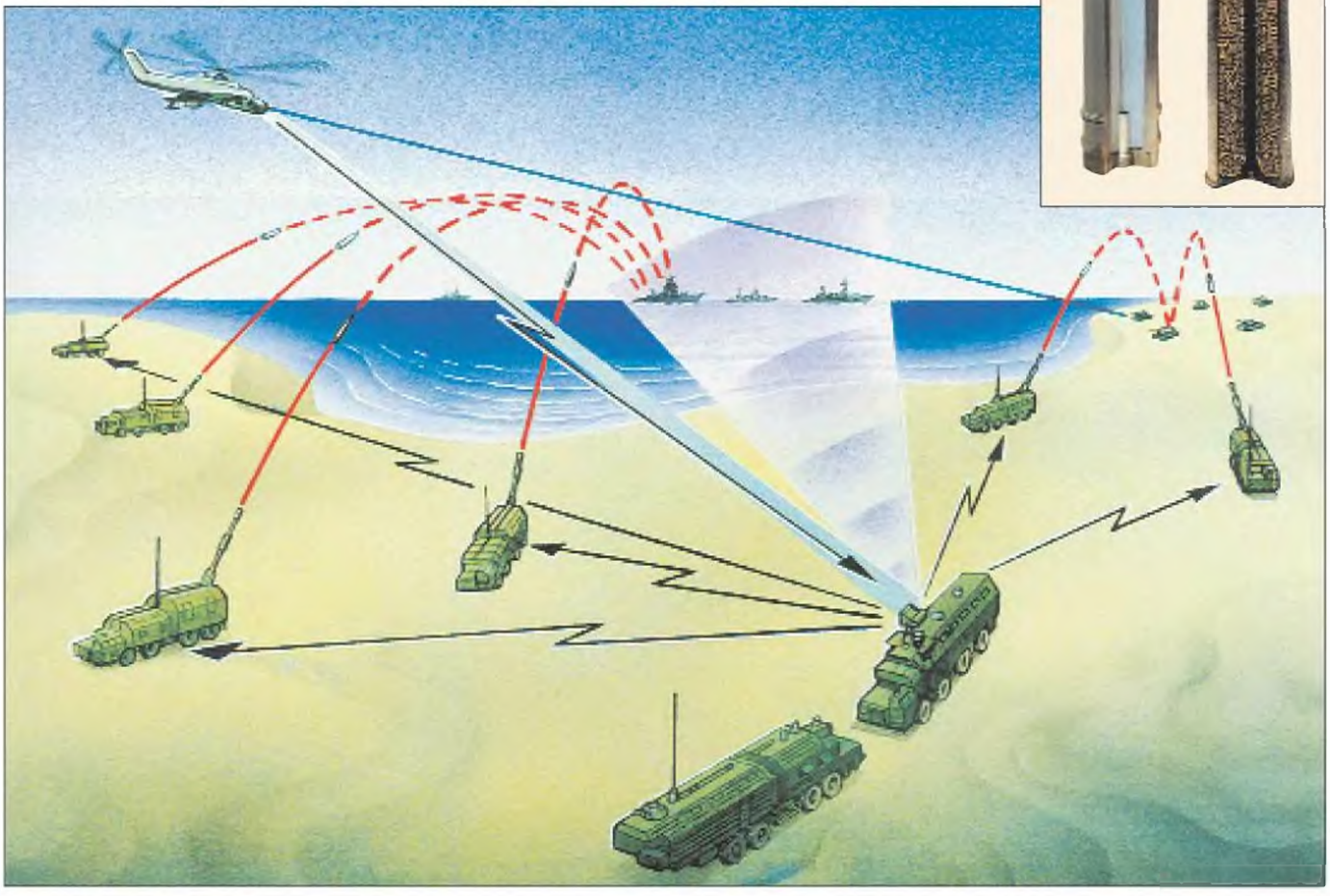
Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	52.8
projectile	33.4
explosive	3.56
Round length, mm	1,364
Rate of fire, rpm	90
Effective range, km	23
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

130-мм разрядочный выстрел А3-УЖР-44 к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег»

Предназначен для удаления из ствола снаряда с боевым взрывателем, оставшегося в канале при извлечении патрона.

The 130-mm A3-UZhR-44 discharge round (AK-130 artillery system, A-222 Bereg self-propelled gun)

The projectile is used to discharge projectiles with combat fuses stuck inside the barrel.



Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	19,2
Длина выстрела, мм	720
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg	19.2
Length, mm	720
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

100-мм выстрел А3-УЗС-58Р с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100

Предназначен для поражения воздушных целей, в том числе противокорабельных крылатых ракет типа «Гарпун», а также береговых и морских целей.

Выстрел унитарного заряжания, комплектуется радиовзрывателем типа АР-32.

The 100-mm A3-UZS-58R round with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system)

The round is used against aerial targets, including anti-ship cruise missiles (Garpun class), maritime, and shore-based targets.

The unitary round carries an AR-32 radio fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	26,8
снаряда	15,6
ВВ	1,53
Длина выстрела, мм	1033
Скорострельность, выстр./мин	60
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	26.8
projectile	15.6
explosive	1.53
Round length, mm	1,033
Rate of fire, rpm	60
Effective range, km	21
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

100-мм выстрел А3-УЗС-58 с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100

Предназначен для поражения воздушных, береговых и морских целей.

Выстрел унитарного заряжания комплектуется дистанционным механическим взрывателем ДВМ-60М1.

The 100-mm A3-UZS-58 round with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system)

The round is used against aerial, maritime, and shore-based targets.

The unitary round carries a DVM-60M1 mechanical proximity fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	26,8
снаряда	15,6
ВВ	1,53
Длина выстрела, мм	1036
Скорострельность, выстр./мин	60
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	26.8
projectile	15.6
explosive	1.53
Round length, mm	1,036
Rate of fire, rpm	60
Effective range, km	21
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

100-мм выстрел А3-УОФ-58 с осколочно-фугасным снарядом А3-ОФ-58 к артустановке АК-100

Предназначен для поражения береговых и морских целей.

Выстрел унитарного заряжания, комплектуется ударным взрывателем В-429 (В-429Е).

The 100-mm A3-UOF-58 round with the A3-OF-58 high-explosive/fragmentation projectile (AK-100 artillery system)

The round is used against aerial, maritime, and shore-based targets.

The unitary round carries a V-429 (V-429E) impact fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	26,8
снаряда	15,6
ВВ	1,53
Длина выстрела, мм	1026
Скорострельность, выстр./мин	60
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	26.8
projectile	15.6
explosive	1.53
Round length, mm	1,026
Rate of fire, rpm	60
Effective range, km	21
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

100-мм выстрел А3-УПС-58 с практическим снарядом А3-ПС-58 к артустановке АК-100

Предназначен для учебных стрельб по береговым и морским целям.

The 100-mm A3-UPS-58 round with the A3-PS-58 training projectile (AK-100 artillery system)

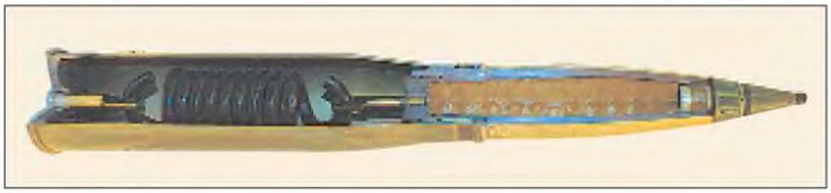
The projectile is used in training against maritime and shore-based targets.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	26,8
снаряда	15,6
инертного наполнения	1,53
Длина выстрела, мм	1036
Скорострельность, выстр./мин	60
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	26.8
projectile	15.6
dummy warhead	1.53
Round length, mm	1,036
Rate of fire, rpm	60
Effective range, km	21
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

100-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-58 к артустановке АК-100

Предназначен для обучения личного состава при работе без стрельбы.



The 100-mm A3-UCh-58 training round (AK-100 artillery system)

The projectile is used in no-live-fire training.

Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	26,8
Длина выстрела, мм	1038

Basic Characteristics	
Round weight, kg	26.8
Round length, mm	1,038

100-мм вспомогательный выстрел А3-УЖР-58 к артустановке АК-100

Предназначен для удаления из ствола снаряда с боевым взрывателем, оставшегося в канале при извлечении патрона, а также удаления смазки и прогрева канала ствола.

The 100-mm A3-UZhR-58 auxiliary round (AK-100 artillery system)

The projectile is used to discharge projectiles with combat fuses stuck inside the barrel and burn out lubricant remainders and heat the barrel at freezing temperatures.

Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	8,2
Длина выстрела, мм	550
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Round weight, kg	8.2
Round length, mm	550
Operational temperatures range, °C	–40 – +50

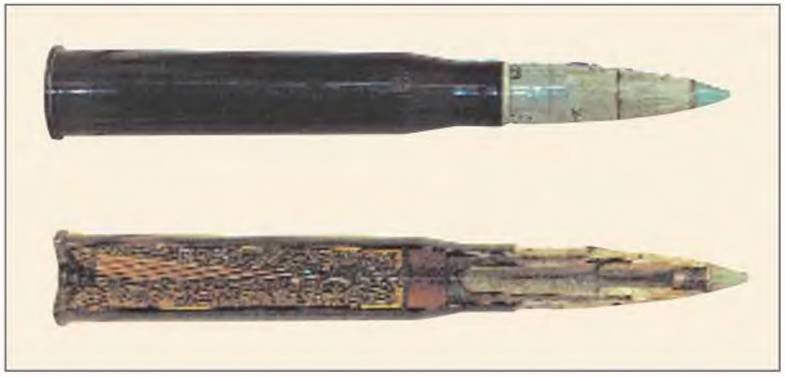
76-мм выстрел А3-УЗСБ-62РП с зенитным осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановке АК-726 и АК-176

Предназначен для поражения воздушных целей, в том числе противокорабельных крылатых ракет типа «Гарпун».

Выстрел унитарного заряжания комплектуется радиовзрывателем типа АР-51Л.

The 76-mm A3-UZSB-62RP round with A3-ZS/OF-62P AAHE fragmentation projectile for AK-726 and AK-176 gun mounts

The round is intended to defeat air targets, including Harpoon-type antiship cruise missiles. It is a fixed round fitted with the AR-51L type radio fuse.



Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	12,4
снаряда	5,9
ВВ	0,48
Длина выстрела, мм	818
Скорострельность (АК-176), выстр./мин	120
Максимальная дальность стрельбы, км	16,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	12.4
projectile	5.9
explosive	0,48
Length of round, mm	818
Rate of fire (AK-176), rds/min	120
Max firing range, km	16.5
Operating temperature range, °C	from –40 to +50

76-мм выстрел А3-УОФБ-62 с осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62 к артустановке АК-726 и АК-176

Предназначен для поражения береговых и морских целей, выстрел унитарного заряжания, комплектуется ударным взрывателем ВГ-67.

The 76-mm A3-UOFB-62 round with A3-ZS/OF-62 HE fragmentation projectile for AK-726 and AK-176 gun mounts

The round is intended to defeat shore and sea surface targets. It is a fixed round fitted with the VG-67 impact fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	12,4
снаряда	5,9
ВВ	0,4
Длина выстрела, мм	818
Скорострельность (АК-176), выстр./мин	120
Максимальная дальность стрельбы, км	16,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	12.4
projectile	5.9
explosive	0.4
Lenth of round, mm	818
Rate of fire (AK-176), rds/min	120
Max firing range, km	16.5
Operating temperature range, °C	from –40 to +50

76-мм выстрел А3-УПС-62 с практическим снарядом А3-ПС-62 к артустановке АК-726 и АК-176

Предназначен для учебных стрельб по береговым и морским целям.

The 76-mm A3-UPS-62 round with A3-PS-62 target practice projecrile for AK-726 and AK-176 gun mounts

The round is intended for practice firing at shore and sea surface targets.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	12,4
снаряда	5,9
инертного наполнения	0,4
Длина выстрела, мм	818
Скорострельность (АК-176), выстр./мин	120
Максимальная дальность стрельбы, км	16,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	12.4
projectile	5.9
inert filler	0.4
Lenth of round, mm	818
Rate of fire (AK-176), rds/min	120
Max firing range, km	16.5
Operating temperature range, °C	from –40 to+50

76-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-62 к артустановкам АК-726 и АК-176

Предназначен для обучения личного состава при работе без стрельбы.

The 76-mm A3-Uch-62 drill round for AK-726 and AK-176 gun mounts

The round is intended to train personnel without firing.

Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	12,4
Длина выстрела, мм	818

Basic Characteristics	
Weight of round, kg	12.4
Length of round, mm	818

57-мм выстрел 53-УОР-281У с осколочно-трассирующим снарядом 53-ОР-281У к артустановке АК-725

Предназначен для поражения воздушных, береговых и морских целей.

Выстрел унитарного заряжания, комплектуется ударным взрывателем МГЗ-57.

The 57mm 53-UOR-281U round with 53-OR-281U fragmentation tracer projectile for AK-725 gun mount

The round is intended to defeat air, shore and sea surface targets. It is a fixed round fitted with the MGZ-57 impact fuse.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
выстрела	6,3
снаряда	2,8
ВВ	0,15
Длина выстрела, мм	536
Скорострельность, выстр./мин	200
Максимальная дальность стрельбы, км	9,6
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
round	6.3
projectile	2.8
explosive	0.15
Length of round, mm	536
Rate of fire, rds/min	200
Max firing range, km	9.6
Operating temperature range, °C	from –40 to +50

30-мм патроны к зенитному автомату ГШ-6-30К (АО-18) корабельных артиллерийских установок

Предназначены для поражения небронированных и легкобронированных воздушных и легкобронированных надводных целей при стрельбе из 30-мм зенитных автоматов ГШ-6-30К, ГШ-6-30Л, 6К30ГШ корабельных артиллерийских установок АК-630, АК-306, ЗРАК «Каштан» и др.

Боекомплект включает 30-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с осколочно-трассирующим снарядом (ОТ).

Конструкция боеприпасов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики пушечных систем за счет надежности функционирования, всепогодности применения, высокого поражающего действия у цели.

Оснащены взрывателем всепогодного применения с самоликвидацией и дальним взведением.

Тактико-технические характеристики

	ОФЗ	ОТ
Масса, кг:		
патрона	0,832	0,828
снаряда	0,390	0,386
ВВ	0,0485	0,0117
Начальная скорость, м/с	900	900
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3200	не более 3200
Время горения трассера, с	–	не менее 10

30-mm cartridges for the GSh-6-30K (AO-18) ship-based cannon

The cartridges are used against light armored and unarmored aerial and light armored surface and aerial targets. Compatible with the 30-mm GSh-6-30K, GSh-6-30L, 6K30GSh anti-aircraft cannon of the AK-630, AK-306, Kashtan, and other artillery and/or gun systems.

The standard load includes high-explosive/fragmentation/incendiary and fragmentation/tracer cartridges.

The munitions make the system reliable, give it an all-weather day/night capability, and high firepower.

The cartridges can be operated in all climatic zones, including tropical, and carry an all-weather day/night fuse with remote arming and self-destruction systems.

Basic Characteristics

	High-explosive/ fragmentation/ incendiary	Fragmentation/ tracer
Weight, kg:		
cartridge	0.832	0.828
projectile	0.390	0.386
explosive	0.0485	0.0117
Muzzle velocity, mps	900	900
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,200	3,200
Tracer operation time, sec	–	minimal 10

30-мм патроны к автомату НН-30 корабельной артиллерийской установки АК-230

Предназначены для поражения небронированных и легкобронированных воздушных и легкобронированных надводных целей при стрельбе из 30-мм автомата НН-30 корабельных артиллерийских установок АК-230.

Боекомплект включает 30-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с трассирующим снарядом (Т).

Конструкция боеприпасов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики пушечных систем за счет надежности функционирования, всепогодности

The 30-mm cartridges for the NN-30 ship-based cannon (AK-230 artillery system)

The cartridges are used against light armored and unarmored aerial and light armored surface and aerial targets. Compatible with the 30-mm NN-30 anti-aircraft cannon of the AK-230 artillery system.

The standard load includes high-explosive/fragmentation/incendiary and tracer cartridges.

The munitions make the system reliable, give it an all-weather day/night capability, and high firepower.

The high-explosive/fragmentation/incendiary cartridges carry an all-weather day/night fuse with remote arming and self-destruction systems.

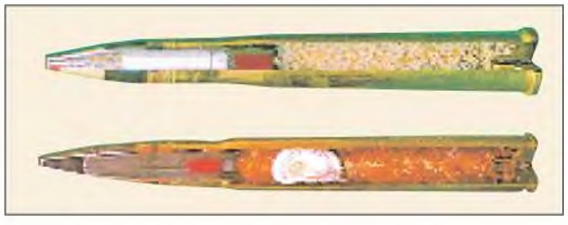
применения, высокого поражающего действия у цели.

Осколочно-фугасно-зажигательные снаряды (ОФЗ) оснащены взрывателем всепогодного полупредохранительного типа всепогодного применения с механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

Тактико-технические характеристики		
	ОФЗ	**Т**
Масса, кг:		
патрона	1,063	1,062
снаряда	0,358	0,329
ВВ	0,03	–
Начальная скорость, м/с	1050	1050
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3125	не более 3100
Время горения трассера, с	–	не менее 8

Basic Characteristics		
	High-explosive/ fragmentation/incendiary	**Tracer**
Weight, kg:		
cartridge	1.063	1.062
projectile	0.358	0.329
explosive	0.030	–
Muzzle velocity, mps	1,050	1,050
Average maximal gas pressure, kg/cm²	3,125	3,100
Tracer operation time, sec	–	minimal 8

25-мм патроны к автоматам М-110 и 110-ПМ корабельных артиллерийских установок



Предназначены для поражения небронированных и легкобронированных воздушных целей при стрельбе из 25-мм автоматов М-110 и 110-ПМ корабельных установок 2М3, 2М3М и 2М8.

Боекомплект включает патроны:

- с осколочно-зажигательно-трассирующим снарядом (ОЗТ);
- с бронебойно-трассирующим снарядом (БТ).

Конструкция боеприпасов обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики пушечных систем за счет надежности функционирования, всепогодности применения, высокого поражающего действия у цели.

Осколочно-зажигательные трассирующие снаряды оснащены взрывателем всепогодного применения с механизмами дальнего взведения и самоликвидации.

25-mm cartridges (M-110 and 110-PM anti-aircraft cannons)

The cartridges are used against light armored and unarmored aerial targets. Compatible with the 25-mm M-110 and 110-PM anti-aircraft cannon of the 2MZ, 2MZM and 2M8 artillery systems.

The standard load includes fragmentation/incendiary/tracer and armor-piercing/tracer cartridges.

The munitions make the system reliable, give it an all-weather day/night capability, and high fire-power.

The agmentation/incendiary/tracer cartridges carry an all-weather day/night fuse with remote arming and self-destruction systems.

Тактико-технические характеристики		
	ОЗТ	**БТ**
Масса, кг:		
патрона	0,640	0,642
снаряда	0,280	0,281
ВВ	0,0191	–
Начальная скорость, м/с	900	900
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 2950	не более 2950
Время горения трассера, с	не менее 3	не менее 4

Basic Characteristics		
	Fragmentation/ incendiary/tracer	**Armor-piercing/tracer**
Weight, kg:		
cartridge	0.640	0.642
projectile	0.280	0.281
explosive	0.0191	–
Muzzle velocity, mps	900	900
Average maximal gas pressure, kg/cm²	2,950	2,950
Tracer operation time, sec	minimal 3	minimal 4

Э

БОЕПРИПАСЫ – ПОСТАНОВЩИКИ ПОМЕХ УПРАВЛЯЕМОМУ ОРУЖИЮ

JAMMING EW MUNITIONS

Предназначены для защиты кораблей малого, среднего и большого водоизмещения от управляемого оружия с различными системами наведения (самонаведения) на ближних, средних и дальних рубежах обороны. Разработаны снаряды ТСП-47, ТСТ-47, ТСО-47; ТСП-60У, ТСТ-60У; СР-50, СО-50 и СК-50 для комплексов ПК-2, ПК-16, ПК-10, размещаемых на кораблях различного класса.

Снаряды-постановщики разработаны на основе банка данных характеристик физических полей защищаемых объектов, алгоритмов работы и характеристик информационных каналов наведения ракет. Отработаны различные виды снаряжения в составе боеприпасов для комплексов ПК-2, ПК-10, ПК-16, обеспечивающих имитацию полей излучения и/или рассеяния электромагнитных волн кораблями различного класса.

Подбор компонентов снаряжения и конструкция боеприпасов позволяют распределять источники излучения в пространстве с учетом получения необходимых значений эффективной поверхности рассеяния, интенсивности в спектральных диапазонах излучения, спектра пространственных частот. В результате ложная цель не может быть отселектирована системой наведения управляемого оружия по признакам, присущим кораблю.

The munitions are used on surface ships of all types against remote-guided and homing munitions at all distances. The available range includes the TSP-47, TST-47, TSO-47; TSP-60U, TST-60U; SR-50, SO-50 and SK-50 projectiles for the PK-2, PK-16, and PK-10 artillery systems.

The jamming munitions were designed on the basis of extensive knowledge of the physical characteristics, operational algorithms, and information characteristics of possible targets.

Currently available is a wide range of warheads for PK-2/PK-10/PK-16 ordnance imitating electromagnetic waves radiated and/or dissipated by various types of surface ships.

Due to efficient design, the ordnance makes a spatial electromagnetic pattern which includes necessary effective dissipation area, intensity distribution across the operational waveband, and frequency spectrum to deflect the attacking weapon onto the false target.

140-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-2

Предназначены для защиты кораблей среднего водоизмещения от управляемого оружия на средних и дальних рубежах обороны путем постановки ложных целей для дезинформации систем наведения и отвлечения ракет, атакующих корабль. Пуск снарядов производится из пусковой установки ЗИФ-121 турельного типа с двумя открытыми направляющими трубами. Установка обеспечивает автоматическое дистанционное наведение по углу возвышения и азимуту, приведение направляющих труб на угол заряжания и стрельбы, а также автоматическую установку взрывателя на снарядах.

Управление установкой осуществляется от системы приборов управления стрельбой. Взрыватель – дистанционная механическая трубка ТМР-44.

В этом калибре разработаны и серийно производятся три типа снарядов:

- ТСП-47 – снаряд радиолокационных помех;
- ТСТ-47 – снаряд оптико-электронных помех;
- ТСО-47 – снаряд комбинированных оптико-визуальных помех.

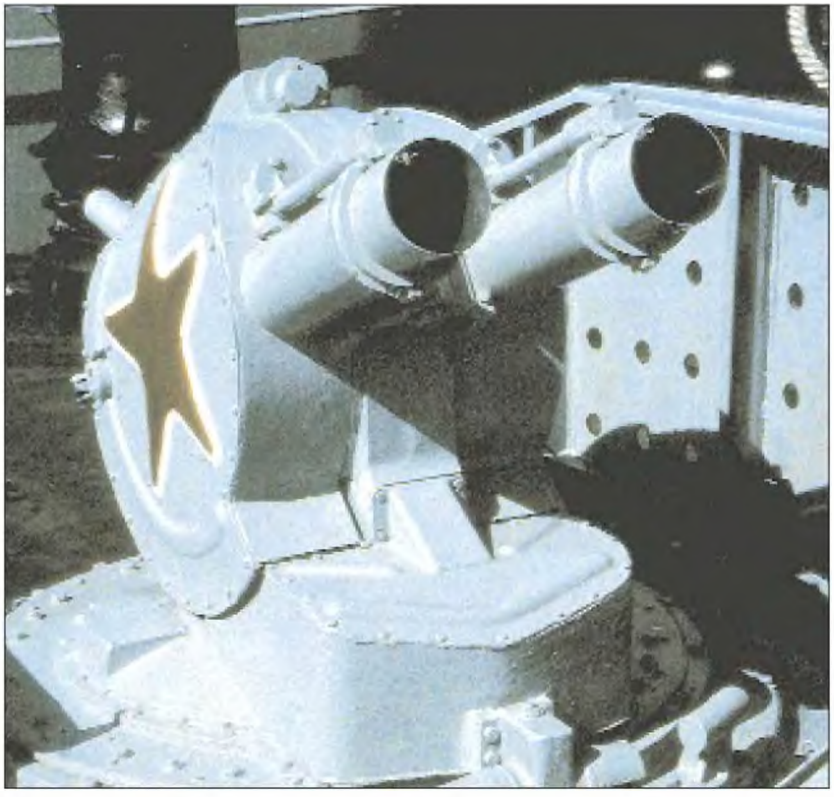
140-mm turbojet jamming projectiles (PK-2 shipboard system)

The projectiles are used on heavy and medium surface ships against remote-guided and homing munitions at medium and long distances, acting as false targets onto which the attacking weapon is deflected.

The projectiles are fired from the ZIF-121 gun ring with two open launch tubes. The system automatically sets the right azimuth and elevation and sets the remote-operated TMR-44 mechanical fuse that operates the projectiles in flight. The gun ring is operator-controlled.

Three types of ordnance are available for this caliber:

- the TSP-47 – radar jamming projectile;
- the TST-47 – optronic jamming projectile;
- the TSO-47 – combined visual jamming projectile.



Тактико-технические характеристики

	ТСП-47	ТСТ-47	ТСО-47
Калибр, мм	140	140	140
Длина, мм	1105	1105	1105
Масса, кг:			
снаряда	36	37,5	38,5
снаряжения	7,73	2,6	8,6
Тип снаряжения	дипольные отражатели	ИК элементы	комбинированное
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50		
Дальность постановки, м	от 500 до 6000		

Basic Characteristics

	TSP-47	TST-47	TSO-47
Caliber, mm	140	140	140
Length, mm	1,105	1,105	1,105
Weight, kg:			
projectile	36	37.5	38.5
warhead	7.73	2.6	8.6
Warhead type	chaff dipoles	infrared elements	combined
Operational temperatures range, °C	–40 – +50		
Effective range, m	500–6,000		

82-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-16

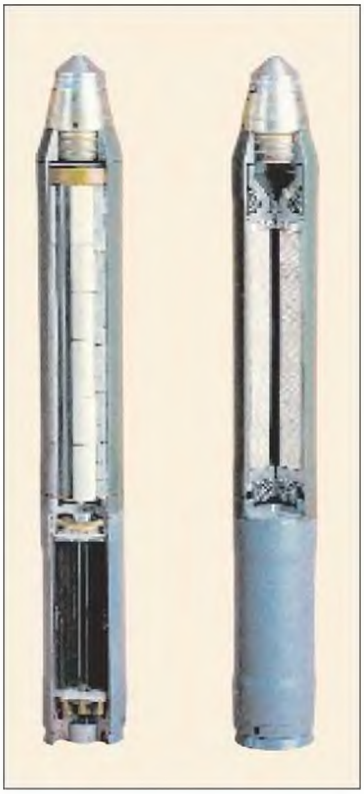
Предназначены для защиты кораблей малого водоизмещения от управляемого оружия на средних и дальних рубежах обороны путем постановки ложных целей для дезинформации систем наведения и отвлечения ракет, атакующих корабль.

Пуск снарядов производится из автоматической корабельной пусковой установки ПК-16 контейнерного типа с 16 направляющими трубами.

Установка имеет дистанционное управление с пультом управления. Углы вертикального наведения фиксированные – от 0 до 60 градусов через 10 градусов. Углы горизонтального наведения фиксированные – от 10 до 60 градусов. Взрыватель – дистанционная механическая трубка ТМР-44.

В этом калибре разработаны и серийно производятся два типа снарядов:

- ТСП-60У – снаряд радиолокационных помех;
- ТСТ-60У – снаряд оптико-электронных помех.



82-mm turbojet jamming projectiles (PK-16 shipboard system)

The projectiles are used on light surface ships against remote-guided and homing munitions at medium and long distances, acting as false targets onto which the attacking weapon is deflected.

The projectiles are fired from the PK-16 artillery system's 16-compartment launch container. The system is operator-controlled. The projectiles carry the remote-operated TMR-44 mechanical fuse. The elevation angle can be set to 0° to +60° (step 10°). The azimuth angle can be set to either 10° to 60°.

Two types of ordnance are available for this caliber:

- the TSP-60U – radar jamming projectile;
- the TST-60U – optronic jamming projectile.

Тактико-технические характеристики

	ТСП-60У	ТСТ-60У
Калибр, мм	82	82
Длина, мм	653	653
Масса, кг:		
снаряда	8,3	8,15
снаряжения	1,85	0,53
Тип снаряжения	дипольные отражатели	ИК элементы
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50	
Дальность постановки, м	500–1800	

Basic Characteristics

	TSP-60U	TST-60U
Caliber, mm	82	82
Length, mm	653	653
Weight, kg:		
projectile	8.3	8.15
warhead	1.85	0.53
Warhead type	chaff dipoles	infrared elements
Operational temperatures range, °C	40 – +50	
Effective range, m	500–1,800	

120-мм снаряды помех к корабельному комплексу ПК-10

Предназначены для защиты кораблей малого, среднего и большого водоизмещения от управляемого оружия на ближних рубежах обороны путем постановки в непосредственной близости от корабля уводящих ложных целей. Пуск снарядов производится из пусковой установки КТ-216 комплекса ПК-10.

В этом калибре разработаны и серийно производятся три типа снарядов:

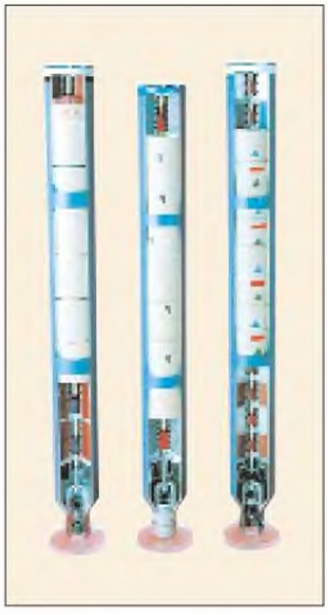
120-mm jamming rockets for PK-10 shipboard system

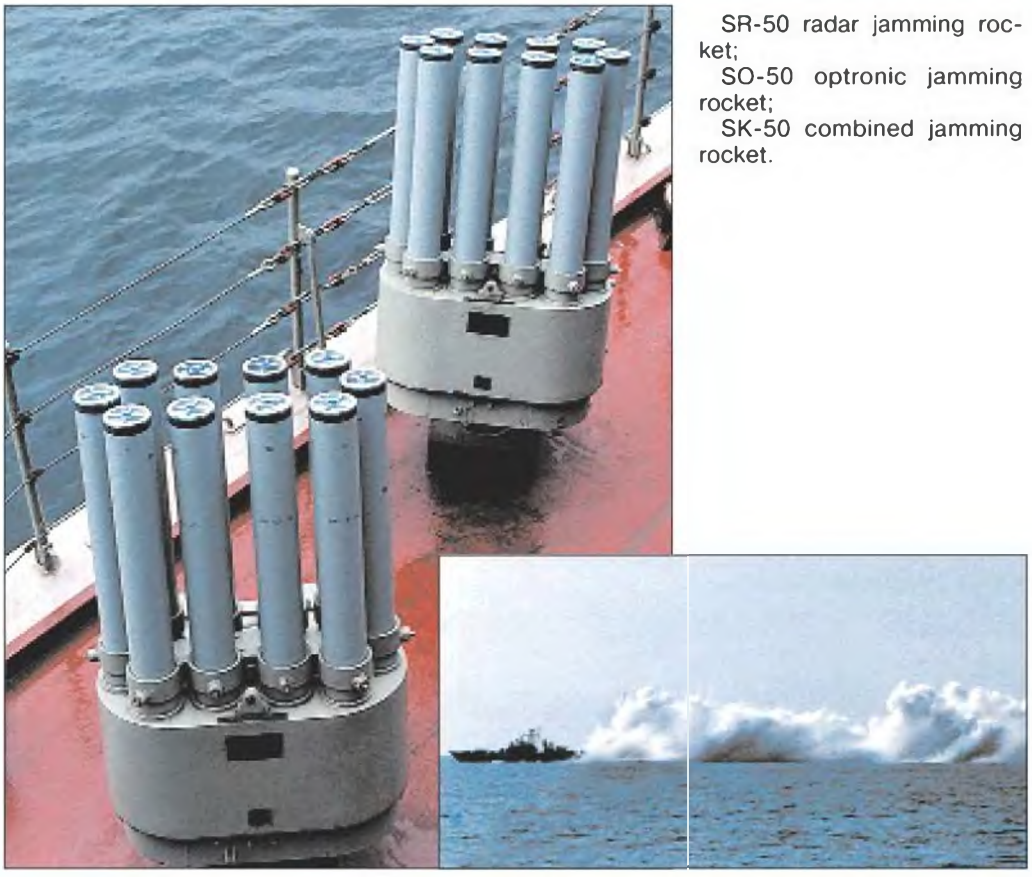
These rockets are designed to protect small, medium and large displacement ships against guided weapons at close ranges by setting up distracting decoy targets. The rockets are launched from the KT-216 launcher of the PK-10 shipboard system.

The following three types of this caliber rockets are developed and series produced:

СР-50 – снаряд радиолокационных помех;
СО-50 – снаряд оптико-электронных помех;
СК-50 – снаряд комбинированных помех.

SR-50 radar jamming rocket;
SO-50 optronic jamming rocket;
SK-50 combined jamming rocket.





Тактико-технические характеристики

	СР-50	СО-50	СК-50
Калибр, мм	120	120	120
Длина, мм	1226	1226	1226
Масса, кг:			
снаряда	25,5	25	25
снаряжения	11	7,3	9,1
Тип снаряжения	дипольные отражатели,	ИК, лазерное	дипольные отражатели ИК, лазерное
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до +50		

Basic Characteristics

	SR-50	SO-50	SK-50
Caliber, mm	120	120	120
Length, mm	1.226	1.226	1.226
Weight, kg:			
rocket	25.5	25	25
payload	11	7.3	9.1
Payload type	chaff	IR, laser	chaf, IR, laser
Operating temperature range, °C	from –40 to +50		

Переносной комплекс «Пурга»

Предназначен для дистанционной постановки маскирующей завесы в видимом и ИК диапазоне длин волн. Комплекс защищает военные и гражданские объекты от управляемого оружия с ИК, телевизионными, тепловизионными и лазерными системами наведения.

«Пурга» состоит из пусковой установки (ПУ), установленной на плите, пульта управления стрельбой, соединитель-

The Purga portable rocket system

The Purga portable rocket system is designed to remotely lay a smoke screen in visible and infrared wavelength ranges to protekt military and civil objects against guided with IR TV, thermalvision and laser guidance systems. The Purga portable rocket system comprises a platemounted launcher, launch control panel, connecting cable and set of ammunition (rockets). The number of clustered war-

ного кабеля и комплекта боеприпасов (снарядов). Возможно гибкое изменение кассетного снаряжения снаряда, а также количества стволов ПУ.

head munitions, as well as the quantity of launch tubes may be varied.

Тактико-технические характеристики	
Масса, кг:	
комплекса с одним снарядом	16
комплекса с четырьмя снарядами	34
снаряда	4
Калибр, мм	80
Дальность постановки, м	50–1000
Длина снаряда, мм	500
Время, с:	
формирования завесы	1–1,5
действия завесы	20–30
Геометрические размеры завесы от одного снаряда, м	60x60x60
Температурный диапазон применения, °С	± 50

Basic Characteristics	
Weight, kg:	
system with one rocket	16
system with four rockets	34
rocket	4
Caliber, mm	80
Smoke screening range, m	50–1.000
Rocket length, mm	500
Duration, s:	
smoke screen forming	1–1.5
smoke screen action	20–30
Smoke screen dimensions laid by one rocket, m	60x60x60
Operating temperature range, °C	±50

50-мм малогабаритный комплекс постановки аэрозольных широкодиапазонных маскирующих завес «Пурга-3»

Предназначен для постановки аэрозольных быстроформируемых широкодиапазонных маскирующих завес для всеракурсной защиты боевой бронированной и небронированной техники от систем ВТО и средств разведки видимого, инфракрасного и радиоволнового диапазонов длин волн.

The 50-mm Purga-3 system generates aerosol screens

The Purga-3 system generates aerosol screens and fires composite decoys, which are effective in the visible, IR and radio spectrums.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	50
Длина, мм	200
Масса, кг:	
снаряда	0,75
снаряжения	0,250
Дальность постановки, м	20–70
Время формирования завесы, с	1,5–2,0
Время маскирующего действия при скорости ветра 3–5 м/с, с	60
Геометрические размеры завесы одного снаряда, м	диаметр 15x20
Температурный диапазон применения, °С	от –40 до 50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	50
Length, mm	200
Weight, kg:	
projectile	0.75
charge	0.250
Range, m	20–70
Screen duration, s	1.5–2.0
Masking effect at wind velocity 3–5 m/s, s	60
Dimensions of one sharge, m	15x20
Operating temperature range, °C	from –40 to+50

4 БОЕПРИПАСЫ К ПРОТИВОДИВЕРСИОННЫМ ГРАНАТОМЕТНЫМ КОМПЛЕКСАМ

ANTI-SEAL GRENADE LAUNCHER SYSTEMS

Многоствольный реактивный гранатомет МРГ-1

Предназначен для уничтожения подводных диверсантов в зоне самообороны надводных кораблей, подводных лодок и важных гидротехнических сооружений.

Размещается на надводных кораблях, гидротехнических сооружениях и береговых постах. Состоит из пусковой установки, блока управления с импульсным генератором и реактивных гранат РГ-55.

Гранатомет выполнен из алюминиевых сплавов, легко разбирается, переносной.

Блок состоит из одного пакета из семи стволов, расположенных раструбом (7 град.).

Стрельба производится по данным гидроакустической станции. Наведение и заряжание ручное.

The MRG-1 multitube rocket grenade launcher

Designed to annihilate underwater saboteurs in the self-defense zone of surface ships, submarines and important hydraulic-engineering structures.

May be installed on surface ships, hydraulic-engineering structures and coastal stations. Consists of a launcher, a control unit with a pulse generator, and RG-55 rocket grenades.

The grenade launcher is made from aluminum alloys, can be easily disassembled and can be handheld.

The launcher includes a package of seven tubes arranged in the form a funnel (at an angle of seven deg.). The firing is conducted using data furnished by a sonar station. The launcher is laid and loaded manually.

РГ-55М
RG-55M

РГС-55М
RGS-55M

Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, м	от 50 до 500
Калибр ствола, мм	55
Количество стволов, шт.	7
Масса, кг:	
станка гранатомета	8
блока стволов	30
блока управления с импульсным генератором	8

Basic Characteristics	
Firing range, m	50 to 500
Tube caliber, mm	55
Number of tubes, pc	7
Weight, kg:	
of grenade launcher mount	8
of tube cluster	30
of control unit complete with pulse generator	8

Ручной противодиверсионный реактивный гранатомет ДП-61

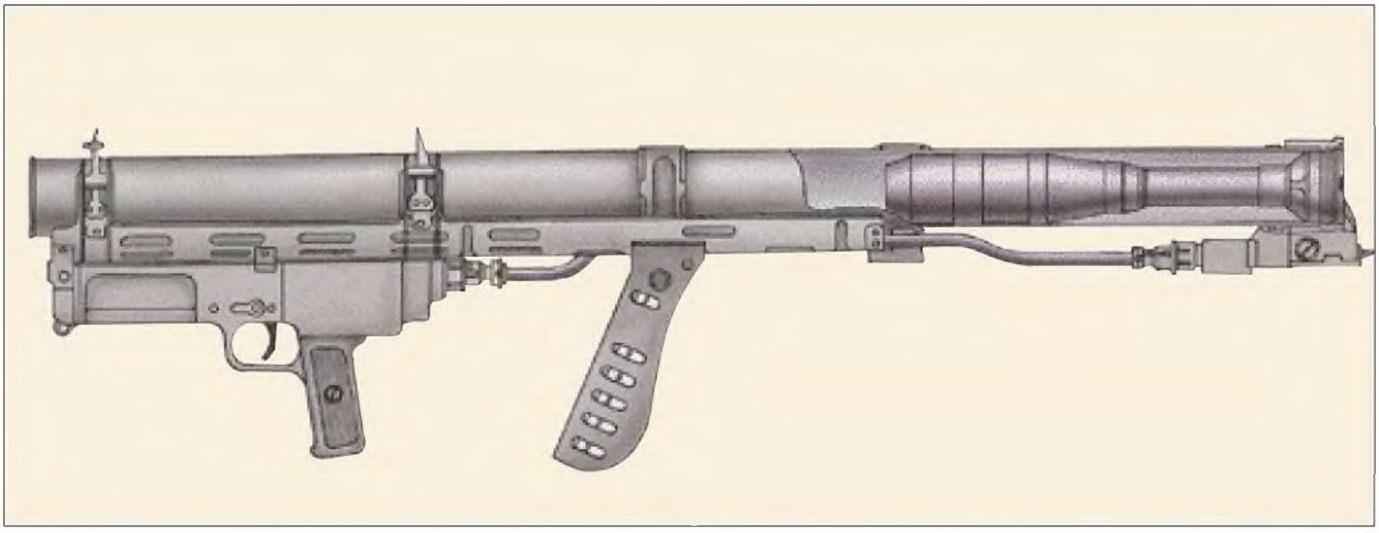
Предназначен для защиты кораблей, надводных объектов, портов и береговых сооружений от боевых пловцов, а также для обозначения места нахождения пловца.

Гранатомет одноствольный, для стрельбы фугасной РГ-55М и сигнальной РГС-55 гранатами.

The DP-61 portable anti-seal rocket grenade launcher

Designed to protect ships, surface facilities, ports and coastal installations from frogmen and to mark their location.

The single-barrel grenade launcher is used to fire RG-55M high-explosive and RGS-55 marking grenades.



РГ-55М
RG-55M

РГС-55М
RGS-55M

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	55
Масса, кг	6
Дальность стрельбы, м	500
Глубина поражения фугасной гранатой, м	40
Время обозначения цели сигнальной гранатой, с	50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	55
Weight, kg	6
Firing range, m	500
HE grenade killing depth, m	40
Time target is designated with marking grenade, s	50

Ручной противодиверсионный гранатомет ДП-64

Предназначен для уничтожения подводных диверсантов и использования в зоне самообороны надводных кораблей и подводных лодок.

Размещается на надводных кораблях, подводных лодках и береговых постах.

В качестве выстрела используется фугасная граната ФГ-45 с пороховым метательным зарядом и сигнальная граната СГ-45.

The DP-64 portable anti-seal grenade launcher

Designed to annihilate underwater saboteurs in the zone of self-defense of surface ships and submarines.

May be installed on surface ships, submarines and coastal stations.

The grenade launcher fires FG-45 HE grenades with propellant charge or SG-45 flare grenades.

The barrels are arranged vertically. To load the weapon the breechblock is opened and a fire-ready grenade FG-45

Фугасная граната ФГ-45
FG-45 high-explosive grenade

Сигнальная граната СГ-45
SG-45 signal grenade

Стволы расположены вертикально. Заряжание осуществляется с казенной части, при этом затвор открывается, и в каждый ствол вкладываются гранаты ФГ-45 или СГ-45.

Перед началом стрельбы взрыватель механического типа, расположенный в носовой части ФГ-45, устанавливается на глубину срабатывания. При достижении заданной глубины происходит подрыв взрывчатого вещества. Для обозначения местоположения боевого пловца используется сигнальная граната СГ-45 с механическим взрывателем контактного типа. При достижении поверхности воспламеняются вышибной заряд и пиротехнический состав факела. Факел всплывает, освещая в течение 50 с поверхность воды ярким красным светом.

or SG-45 is placed in each barrel. Prior to firing the mechanical fuze arranged in the nose portion of the FG-45 grenade is set for operating depth. The explosive charge is detonated, once the preset depth has been reached. To designate the location of the detected diver, a SG-45 signal grenade equipped with a mechanical contact fuze is used. The fuze ignites the expulsion charge and pyrotechnical composition of the flare. The flare rises to the surface, illuminating the surrounding area with a bright light for 50 seconds.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	45
Количество стволов, шт.	2
Масса, кг:	
гранатомета	10
выстрела	0,65
взрывчатого вещества выстрела	0,18
Максимальная дальность стрельбы, м	400
Радиус поражения, м	14
Глубина зоны поражения, м	40

Basic Characteristics	
Caliber, mm	45
Number of barrels, pc	2
Weight, kg:	
of grenade launcher	10
of round	0.65
of round explosive	0.18
Maximum firing range, m	400
Killing radius, m	14
Killing zone depth, m	40

Малогабаритный дистанционно-управляемый противодиверсионный гранатометный комплекс ДП-65

Предназначен для уничтожения подводных диверсантов в зоне самообороны надводных кораблей, подводных лодок и важных гидротехнических сооружений.

Размещается на надводных кораблях, гидротехнических сооружениях и береговых постах. Комплекс состоит из пусковой установки, пульта управления, блока пита-

The DP-65 small-size remotely controlled anti-seal grenade launcher system

Designed to annihilate saboteur divers in the zone of self-defense of surface ships, submarines and important hydraulic-engineering structures.

May be installed on surface ships, hydraulic-engineering structures and coastal stations. The system consists of a launcher, control panel, power unit and RG-55 rocket

ния, реактивных гранат РГ-55. Выполнен из алюминиевых сплавов. Блок состоит из двух пакетов (по 5 шт.) параллельно расположенных стволов.

Стрельба производится по данным гидроакустической станции.

Наведение дистанционное, выполняется на расстояние до 100 м. Способ заряжания установки – ручной.

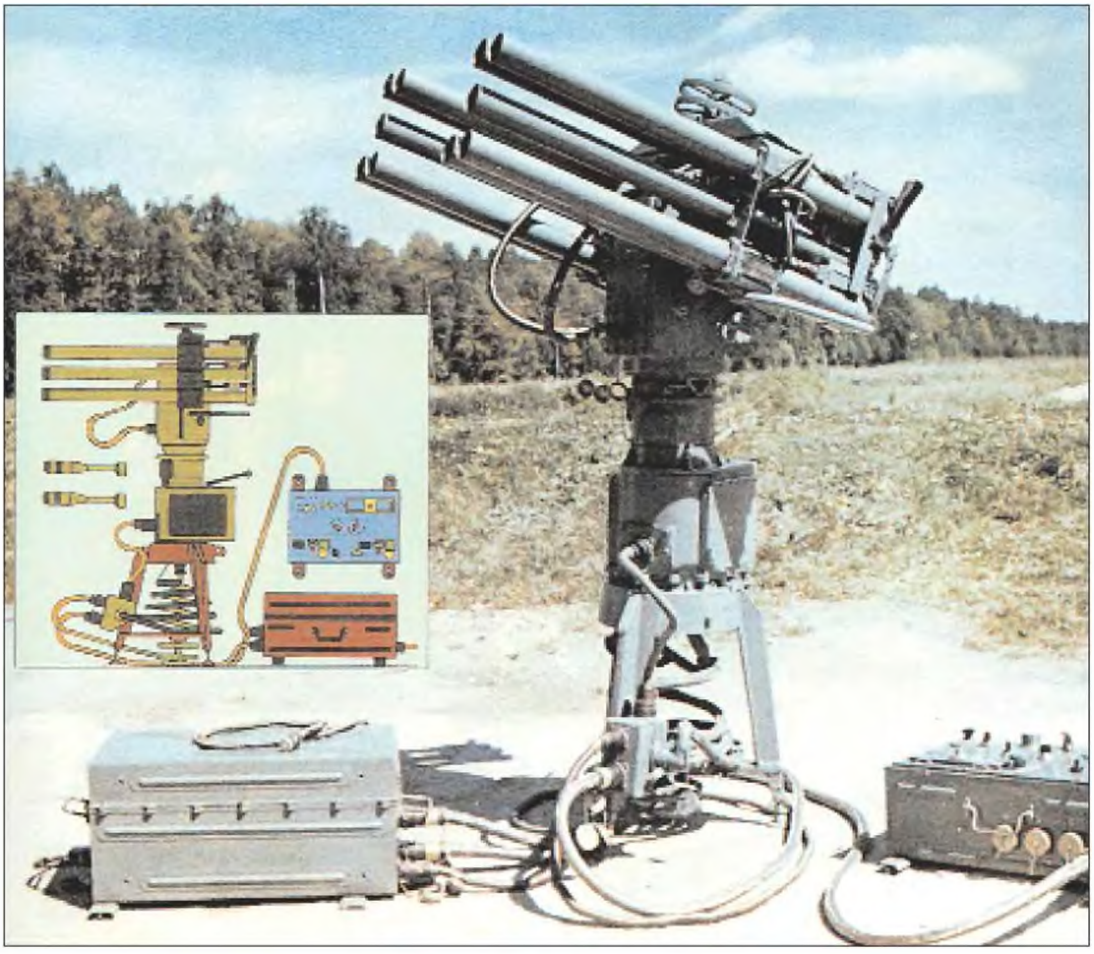
grenades. The system is manufactured from aluminum alloys. The block comprises two packages (5 tubes each) of tubes arranged in parallel.

Fire is delivered using data furnished by a sonar station.

Control is accomplished remotely with the control panel located at a distance of up to 100 m. The launcher is loaded manually.

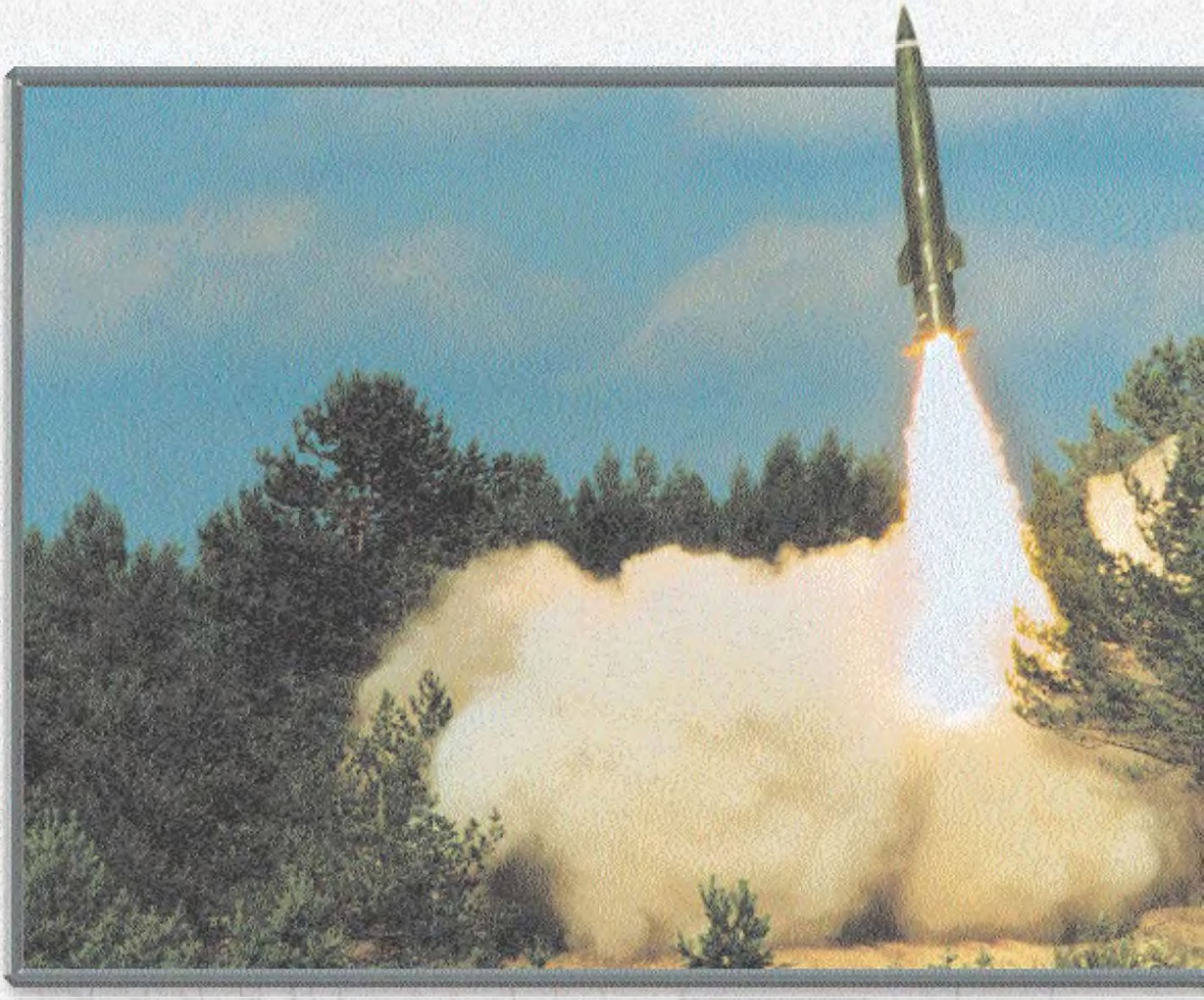
РГ-55М
RG-55M

РГС-55
RGS-55



Тактико-технические характеристики	
Дальность стрельбы, м	500
Калибр ствола, мм	55
Количество стволов, шт.	10
Масса, кг:	
станка гранатомета	77
блока стволов	55
пульта управления	30
блока питания	46

Basic Characteristics	
Firing range, m	500
Barrel caliber, mm	55
Number of barrels, pc	10
Weight, kg:	
of grenade launcher carriage	77
of barrel cluster	55
of control panel	30
of power unit	46



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ КОНДЕНСИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ. ПРОДУКЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СПЕЦХИМИИ

CONDENSED ENERGY SYSTEMS. SPECIAL CHEMISTRY PRODUCTS

1 **Твердые ракетные топлива и взрывчатые вещества**

Solid rocket propellants, fuels, powders, explosives

2 **Взрывчатые вещества**

Explosives

3 **Пороха и метательные заряды**

Powders and propelling charges

4 **Средства инициирования**

Charge priming assets

5 **Снаряжение артиллерийских боеприпасов**

Charging the munitions

1 ТВЕРДЫЕ РАКЕТНЫЕ ТОПЛИВА И ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

SOLID ROCKET PROPELLANTS, FUELS, POWDERS, EXPLOSIVES

Специальная техническая химия энергетических конденсированных систем объединяет сложнейший комплекс фундаментальных и прикладных исследований, разработок и производства твердых ракетных топлив, артиллерийских, плазменных, лазерных и винтовочных порохов, все виды взрывчатых веществ, пиротехнических и гидрореагирующих композиций, инициирующих составов, которые являются энергетической основой современных и перспективных образцов вооружения для всех родов войск и видов Вооруженных сил, обеспечивая доставку боеприпаса или головной части ракеты и поражение цели.

Твердые ракетные топлива – сложные многокомпонентные энергетические системы, представляющие собой высоконаполненную термореактивную или термопластичную полимерную композицию, содержащую до 50 разнообразных компонентов: горючие, окислители, катализаторы и ингибиторы горения, стабилизаторы химической стойкости, технологические добавки и целый ряд других компонентов, в том числе термолабильных, термодинамически и химически несовместимых между собой. При этом должны обеспечиваться пожаро- и взрывобезопасность при производстве и эксплуатации твердотопливных зарядов и длительные сроки их служебной пригодности.

Новые разработки в области энергетических конденсированных систем и современные технологии их производства широко используются как в военном деле, так и при решении задач экономическим комплексом страны.

В настоящее время отрасль производства энергетических конденсированных систем представляет собой высокоразвитую область химической технологии.

Отраслевые институты в тесном взаимодействии с РАН в последние десятилетия провели огромную работу по созданию новых высокоэффективных твердых ракетных топлив на основе вновь синтезированных энергоемких компонентов, по синтезу новых более мощных взрывчатых веществ, по созданию высокоэнергетических пиротехнических составов и средств, удовлетворяющих как конструкторов ракетной и космической техники, так и создателей классических видов боеприпасов.

Special chemistry of condensed energy systems is a complicated network of research, development, and production processes that lead to solid rocket propellants; all kinds of explosives; pyrotechnical, water-responsive, and priming agents; and various brands of artillery, plasma, laser, and small arms powders. All these substances make the energy base of all modern and future weapons operated by all armed services, and are indispensable in delivery of munitions or warheads to their targets.

Solid rocket propellant is a complicated multi-component energy system, a heat-responsive or thermoplastic polymer having a high filling factor and containing up to 50 components: fuels, oxidizers, burning catalysts and inhibitors, chemical stabilizers, technological additives. Though many of the said component might be thermally unstable and/or thermodynamically or chemically incompatible, the propellants have ensure maintenance and operation safety and long service life.

The modern sector of condensed energy systems is one of the best-developed areas of chemical technology. New development and production technology and know-how is used extensively in civilian as well as military applications.

In close cooperation with the Russian Academy of Sciences, special chemistry research institutions have done much in the synthesis of new efficient rocket propellants, and powerful explosives and pyrotechnical agents which are suitable for classical munitions as well as for ground and space rocketry.

Экспериментальная база создания смесевых твердых ракетных топлив, технологий изготовления зарядов

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Научно-исследовательский комплекс.

ФГУП «ФЦДТ «Союз» ведет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в следующих направлениях:

- создание рецептур и технологий производства энергетических конденсированных систем, корпусов из композиционных материалов, магнитогидродинамических установок;
- проектирование, создание и внедрение технологического оборудования, в том числе специального, систем автоматизации, дистанционного контроля и управления технологическими процессами, в том числе пожаро-взрывоопасными;
- исследования физической и химической структуры компонентов и ЭКС методами спектроскопии, ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса, электронной микроскопии, хроматографии и др;
- разработка и проведение аналитического контроля химического состава компонентов и готовой продукции;
- исследования в области физико-химических, баллистических, механических, реологических свойств полимеров, связующих, наполнителей ЭКС, их стабильности, обеспечения гарантийных сроков хранения и эксплуатации;
- исследования в области взрывчатых характеристик ЭКС и взрывобезопасности производств;
- разработка методов физического и математического моделирования быстропротекающих процессов, процессов аэро- и гидродинамики, течения и формования изделий;

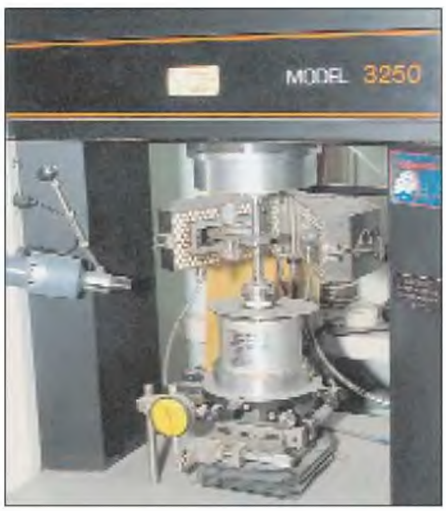
Experimental basis for the development of new rocket propellants and charges

(FGUP FTsDT Soyuz, the federal center for dual-use technologies)

Research and Development.

FGUP FTsDT Soyuz's primary lines of research are as follows:

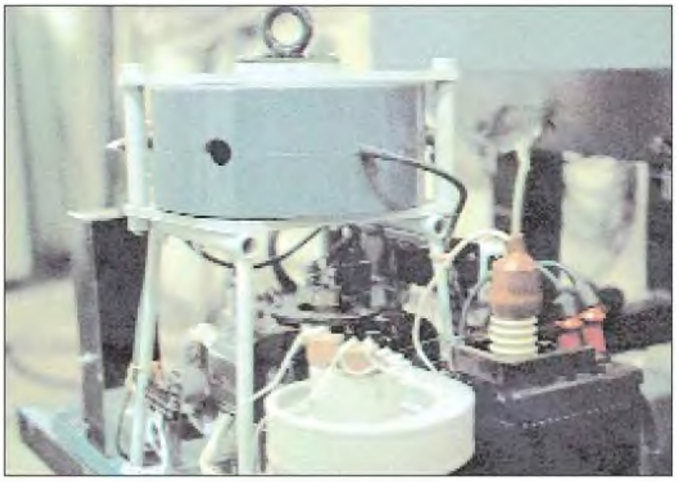
- compositions of and production technology for condensed energy systems and cases thereof (of composite materials), magnetogasdynamic facilities;
- special and general-purpose production equipment, automation systems, systems for remote monitoring and control of technological processes, including flammable and explosive ones;
- spectroscopic, nuclear magnetic resonance, electron microscopic, chromatographic, and other physical and chemical studies of condensed energy systems and components thereof;
- analytical control of the chemical composition of components and end products;
- studies of chemical, physical, ballistic, mechanical, and rheological properties of polymers, binding agents, and filling compounds with assessment of their stability, shelf and service lives;
- studies of explosive danger of condensed energy systems and safety of production of such systems;
- physical and numerical simulation of rapid processes, aero- and hydrodynamic processes, shaping, and extrusion;
- studies of outer space impact (ultrahigh vacuum, ionization radiation etc.) upon the characteristics of various materials;
- environmental protection research, environmental monitoring;



- исследование влияния факторов космического пространства (глубокий вакуум, ионизирующее излучение и др.) на характеристики материалов;
- исследования по защите окружающей среды и человека от воздействия вредных факторов производства, экологический контроль;
- разработка методов неразрушающего контроля высоконаполненных разнородных материалов на основе использования гамма- и бета-излучения, ультразвука и др.

ФГУП «ФЦДТ «Союз» располагает современными экспериментально-измерительными стендами для испытаний конструкций зарядов и корпусов РДТТ, а также изучения комплекса физико-механических характеристик твердых ракетных топлив, теплозащитных материалов, конструкционных материалов на основе высокопрочных органических и неорганических композитов, включая:
- упругие, предельные прочностные и деформационные характеристики в широком диапазоне температур, скоростей нагружения и гидростатического давления при растяжении, сжатии, сдвиге или сложном напряженном состоянии;
- вязкоупругие характеристики;
- долговременную прочность в необходимом диапазоне температур;
- усталостные характеристики при циклическом нагружении;
- объемные изменения при деформировании;
- параметры радиационной стойкости.

Исследовательский комплекс на базе растрового электронного (РЭМ) и оптического (ОМ) микроскопов с системой анализа изображений для исследований морфологии поверхности кристаллических компонентов смесевых



- gamma, beta, ultrasound, and other types of non-destructive monitoring of highly filled dissimilar materials.

Soyuz operates modern test benches for ready charges and cases of rocket engines. The test laboratories also perform extensive studies of physical and mechanical characteristics of solid rocket propellants, thermal insulation materials, and construction materials based on organic and/or non-organic composites. The following scope of performances can be studied:
- resilient performance, hardness and deformation limits within a broad range of temperatures, strain growth rates, and hydrostatic pressures in stretched, compressed, shifted, or complex strained states;
- viscoelastic performances;
- long-term hardness within a specified temprature range;
- fatigue rates under cyclic strain;
- 3D changes under deformation;
- radiation immunity.

The microscopic facility includes a 6nm/180,000x JSM-35C scanning electronic microscope, an MBI-6 optical microscope, and a Gallary-V2 imaging system, a digital video camera and a computer with appropriate software, used to analyze the surface morphology of crystal components of propellant mixtures and ballistite fuels, the shapes and sizes of particles, and their size distribution.

The chemical structure of binding agents, solid propellants, and the kinetic aspects of solidification and heat ageing of propellant substances are studied with
- infrared spectroscopy – the IKS-40 spectophotometer (waveband 4,000-400cm^{-1}, error ± 0.1%);
- nuclear magnetic relaxation – the Bruker Minispec Pc-120 relaxometer (resonant frequency 120MHz);
- electron paramagnetic resonance – the Bruker ER-200 D spectrometer (sensitivity no less than $2 \cdot 10^{10}$ spins).

и баллиститных топлив, формы частиц и их размеров, распределения по размерам. Комплекс включает растровый электронный микроскоп JSM-35C с разрешением 6 нм и увеличением 180000X, а также стерео (Stemi-2000) и оптический (МБИ-6) микроскопы с системой анализа изображений Gallary-V2. Система Gallary-V2 включает в себя цифровую видеокамеру, персональный компьютер и программу анализа изображений.

Для исследования химического строения связующих, смесевых твердых топлив, изучения кинетики и механизма химических реакций отверждения и теплового старения топлив применяются методы: инфракрасной спектроскопии – спектрофотометр ИКС-40 с диапазоном частот от 4000 до 400 $см^{-1}$ и погрешностью ±0,1%; ядерной магнитной релаксации – релаксометр Minispec Pc-120 фирмы «Bruker» с резонансной частотой – 120 мГц и электронного парамагнитного резонанса – спектрометр ER-200 D фирмы «Bruker» с чувствительностью не менее $2 \cdot 10^{10}$ спинов.

The Vulkan 2000 upgraded lab test facility is used for assessments of heat stability of mixed and ballistite propellants and components thereof by measuring the pressures of vapors and gases released from samples in isothermal condi-

Модернизированный измерительно-вычислительный комплекс «Вулкан 2000» для оценки термической стабильности смесевых и баллиститных топлив и их компонентов посредством измерения давления паров и газов, выделяющихся из образцов в изотермических условиях. Комплекс позволяет в автоматическом режиме проводить исследования кинетики газо- и парообразования одновременно 32-х образцов. Работа ИВК обеспечивается пакетом программ. Диапазон измерения давления от 0 до 0,25 МПа, погрешность измерения давления ±1%, температурный диапазон 35–250 °С.

tions. The software-controlled facility automatically records the kinetics of gas and vapor formation of up to 32 samples simultaneously. The pressure is taken between 0 and 0.25MPa at an error of ± 1% between 35°C and 250°C.

The ampoule chromatography facility is used in studies of the thermal stability of propellants and components thereof by measuring the kinetic parameters of partial gas release. The results are used in production temperature safety studies of solid rocket propellants, also to justify prolongations of service lives and appraise environmental safety of propellants. The gas concentration sensitivity for samples of 0.1g to 1g varies between 0.0001cm^3/g and 0.001cm^3/g.

Experimental production facilities.

The experimental production facilities are used in laboratory and field testing of compositions of solid rocket propellants and production technologies of charges. The facilities include:

- laboratory, experimental, and combined technological equipment (planetary and gravitational SPU and S-300 mixers with a capacity of 0.5kg to 5,000kg; purpose: mixing of highly filled compounds);
- experimental and production equipment to shape

Ампульно-хроматографическая установка для исследования термической стабильности компонентов и топлив по кинетике парциального газовыделения. Используется для исследования безопасности температурных режимов изготовления зарядов ТРТ, обоснования и продления гарантийных сроков их эксплуатации, оценки экологической безопасности. Чувствительность по определению концентрации газообразных продуктов находится

в интервале от 0,0001 до 0,001 см³/г при массе образца 0,1–1,0 г.

Экспериментально-производственный комплекс.

Предназначен для лабораторной и промышленной отработки рецептур смесевых ракетных твердых топлив и технологии изготовления зарядов различного габарита.

Состав комплексов:

- лабораторные, опытные и промышленные технологические комплексы по смешению высоконаполненных композиций с использованием планетарных и объемно-гравитационных смесителей типа СПУ и С-300 с единовременной загрузкой от 0,5 кг до 5000 кг;
- опытные и промышленные установки по формованию изделий из вязкопластичных полимерных композиций методами свободного литья и литья под давлением;
- лабораторные и опытно-промышленные установки для подготовки, измельчения и фракционирования дисперсных материалов с заданным гранулометрическим составом;
- специализированные лаборатории и стенды для аттестации взрывчатых и баллистических свойств компонентов и взрыво- и пожароопасных смесей и композиций;
- высокоточные дозаторы жидковязких и сыпучих компонентов;
- приборы и оборудование для научных исследований в процессе отработки.

Комплекс оборудован системами:

- кондиционирования для поддержания заданных температурно-влажностных режимов в узком диапазоне;
- дистанционного, непрерывного, автоматизированного контроля параметров технологического процесса;
- пожарной автоматики и быстродействующими системами пожаротушения.

viscoplastic products by free casting or pressurized casting;

- experimental and production equipment to prepare, grind, and fractionate highly dispersed materials with a preset granulometric composition;
- specialized laboratories and test benches to appraise explosive and ballistic properties of flammable and explosive compounds and components thereof;
- high-precision measuring valves for viscous liquid and granular components;
- testing and field-testing instruments and equipment.

The facilities include the air conditioning system which precisely maintains the predefined indoor temperature and humidity; the automatic monitoring system which takes the parameters of the technological processes continuously, fully automatically, and remotely; and an automatic fire alarm and fire suppression system.

SPU series high-efficiency general-purpose planetary mixers.

Features:

- high quality of

4-канальный модуль дозирования с микропроцессорной системой управления
Microchip-controlled four-channel dosing module

Клапан запорно-пусковой
Shutoff valve

Извещатель пламени модуляционный
Modulation flame detector

Прибор приемно-контрольный и управления модульный
Modular test and control unit

Высокоэффективные универсальные планетарные смесители серии СПУ обеспечивают:

- высокое качество смешения высоковязких полимерных композиций в количестве от 0,5 до 15 кг за минимальное время;
- отсутствие застойных зон;
- взрывобезопасность и надежность;
- минимальное измельчение наполнителя;
- дистанционное управление.

Объемно-гравитационный смеситель С-300 обеспечивает:

- безопасность смешения взрывоопасных

fast mixing of 0.5kg to 15kg high-viscosity polymers;

- no dead-air spaces;
- no explosive danger, reliability;
- finest grinding;
- remote control.

The C-300 gravitational mixer.

Features:

- safe mixing of up to 300kg of free-flow explosive compounds;
- vacuum degassing to clean the compound of volatile contaminants;
- remote control of the loading of granular and

свободнольющихся композиций при единовременной загрузке до 300 кг;

- вакуумирование композиции для удаления летучих примесей;

- дистанционное управление загрузкой сыпучих и жидковязких компонентов и выгрузкой готовой смеси;

- автоматическое регулирование частоты вращения ротора от 2 до 20 об./мин, температуры смешения в диапазоне от 20 до 80°С.

Разработана и внедрена серия смесителей аналогичных смесителю С-300 с объемом ротора от 1 до 10 м^3 и более стационарного и передвижного исполнения, предназначенных для смешения сыпучих и жидковязких компонентов с получением литьевых композиций (смесей) с вязкостью до 50 тыс. Пз.

Основные характеристики разрабатываемых технологических процессов изготовления зарядов из смесевых твердых ракетных топлив.

СРТТ – ярко выраженные гетерогенные термореактивные системы. Их производство основано на смешении компонентов и свободном литье или литье под давлением. Особенности технологии позволяют изготавливать вкладные и прочноскрепленные с корпусом двигателя заряды СРТТ простых и сложных геометрических форм с использованием прецизионного литья без последующей механической обработки, а также получать односоставные, двухсоставные и многослойные заряды.

Разработаны и освоены в промышленности технологические процессы изготовления зарядов из СРТТ массой от нескольких килограммов до десятков тонн.

Технологические комплексы свободного литья позволяют перерабатывать высокоэнергетические составы СРТТ, содержащие повышенные количества мощных кристаллических и жидких взрывчатых веществ и другие высокочувствительные к внешнему воздействию компоненты, за счет использования специализированного технологического оборудования и формующей оснастки, внедрения современных методов автоматизированного дистанционного дозирования, контроля и управления технологическими процессами, систем автоматического пожаротушения, правильной организации технологических процессов.

Создан контейнерный способ изготовления зарядов с разделением фаз смешения и формования. При этом в качестве контейнеров используются передвижные контейнеры-смесители полуфабрикатов и топливной массы, перемещаемые из зоны смешения в зону формования заряда.

Наряду со смесителями периодического действия созданы непрерывные, высокопроизводительные методы смешения, основанные на новых принципах перемешивания, обеспечивающие малую загрузку аппаратов, что

liquid viscous components and of the unloading after operation;

- automatic rotation frequency adjustment between 2rpm and 20rpm, temperature between 20°C and 80°C.

New developments: a series of stationary and mobile S-300-alike mixers of 1m^3 to 10m^3 for the mixing of granular and liquid viscous components for casting mixtures of up to 50,000Ps.

Basic characteristics of production technology for mixed solid rocket propellants.

Mixed solid rocket propellants are a classical example of heterogeneous heat-responsive systems produced by mixing with subsequent free or pressurized casting. Technologically, the charges of mixed solid rocket propellants are classified into added-in and built-in (by principle) and into one-component, two-component, and multiplayer (by composition). The production of propellant charges of any shape is possible. After precise casting, the charges normally do not require additional mechanical work.

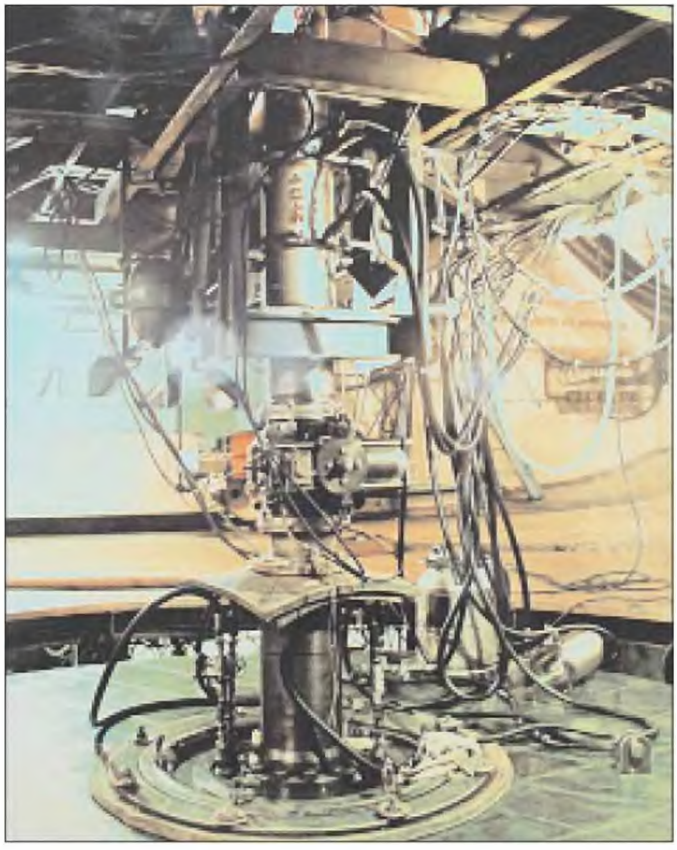
Current technology handles mixed solid rocket propellant changes between several kilograms to several tons in weight.

Specialized production equipment and new methods of remote dosing, process control, fire suppression, and process management make it possible to handle high-energy crystalline and liquid explosive and/or otherwise sensitive components, resulting in mixed solid rocket propellants, in the free casting technological environment.

The container method separates mixing from shaping as the components of the charges are initially placed into individual containers moved from the mixing area into the shaping area.

Most recently, batch action mixers have been giving way to continuous action equipment which ensures high efficiency and low one-time load crucial for successful production of high-sensitivity substances due to new principles of mixing – centrifugal mixing, vibration mixing, etc.

Unlike early designs of mixers that had to be operated manually, modern charge production equipment is computerized and controlled remotely. Human interference is



особенно важно при получении высокоэффективных составов повышенной чувствительности, например, смешение в поле центробежных сил, использование методов вибрации и др.

Технологическая оснастка для формования зарядов претерпела путь от простых конструкций, обслуживаемых вручную, до дистанционно управляемых компьютеризированных роботизированных формующих комплексов, позволяющих без присутствия людей проводить все опасные операции – от смешения топливной массы до концевых операций.

avoided in all hazardous stages – from initial mixing to final shaping.

Industrial testing is used to detect internal defects in mixed solid rocket propellant charges: abscesses, cracks, cast seams, foreign inclusions, spongy defects, structural imperfections etc., and, for built-in charges, flaws in connection between the charge and the engine case. The basic testing methods are as follows:

- radiation monitoring is applied to both added-in and built-in charges. A radiometric tester includes a radioisotope source of gamma rays, an adjustment electronic unit, and a scanner;

Созданные методы промышленной дефектоскопии зарядов СРТТ позволяют обнаруживать различного рода внутренние дефекты – раковины, трещины, неспаи, инородные включения, пористость, структурные неоднородности и др., а также определять сплошность скрепления топлива с корпусом двигателя. Основные используемые методы:

- радиометрический контроль – применяется при контроле как вкладных, так и скрепленных с корпусом зарядов для выявления внутренних дефектов в топливе. Радиометрический дефектоскоп состоит из радиоизотопного источника гамма-излучения, электронно-регистрирующей аппаратуры и специального сканера;

- радиографический метод контроля – используется при контроле изделий, скрепленных с корпусом для обнаружения внутренних дефектов наполнителя и отслоений наполнителя от корпуса на тех участках изделия, где использование радиометрического и ультразвуковых методов затруднено из-за конструктивных особенностей зарядов, а также для уточнения конфигурации и места расположения обнаруженного штатными методами дефекта. В качестве источника высокоэнергетического тормозного излучения используется бетатрон типа Б5Д-25 с максимальной энергией излучения 25 МэВ;

- рентгенографический метод – контролю подвергаются малогабаритные заряды диаметром до 100 мм. В качестве источника излучения используются рентгеновские аппараты промышленного типа на 100–300 кэВ;

- рентгено-телевизионный метод – для проведения неразрушающего контроля зарядов диаметром до 200 мм, а

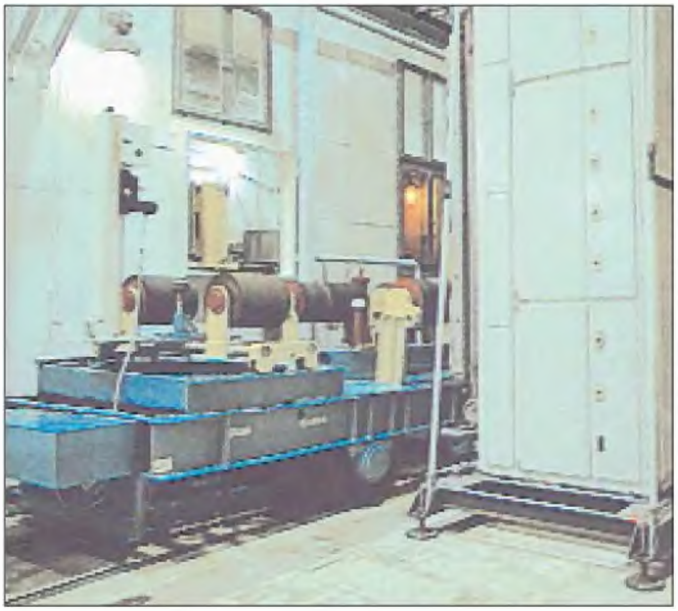
- radiography is applied to built-in charges to detect inside charge defects and charge-case interface defects where radiation and/or ultrasound monitoring cannot be used because of the product features. It also can be used for precise positioning and characterization of a previously detected defect. The 25-MeV B5D-25 induction accelerator is used as the main bremsstrahlung radiation source;

- X-ray test is applied to compact (up to 100mm in diameter) charges. Any 100-keV to 300-keV industrial X-ray facility can be used as the main radiation source;

- X-ray visuaization test is applied to charges up to 200mm in diameter, requiring nondestructive monitoring. This method can be applied to charges already built into the rocket engine;

- through-transition ultrasound test is applied to built-in charges to test the charge-engine interface. The test is based on the UD2N-P low-frequency defect detector with special adapters for contact and noncontact monitoring;

- direct shadow immersion test is applied to charges made of ballistite powders. The test is based on the special unified mechancal parts of the UZD-150, UZD-450, and UZD-1000 defect detectors and the UD2N-MB unified low-frequency ultrasound defect detector.



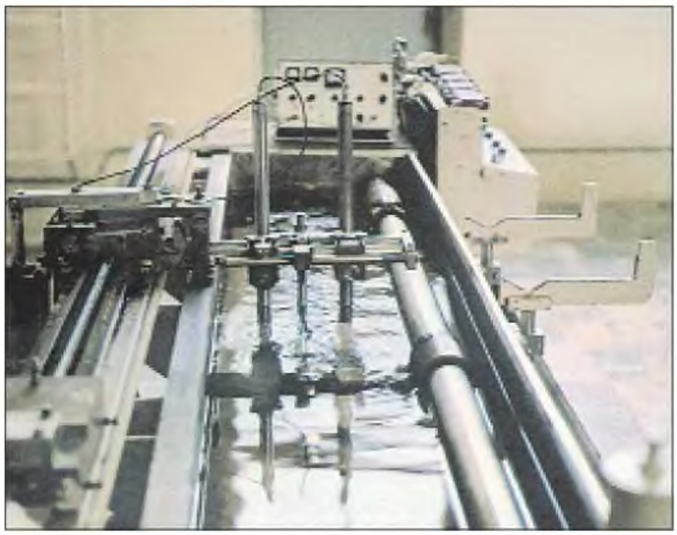
также контроля их в составе ракетного двигателя с целью обнаружения дефектов в виде сколов, трещин, отслоения бронирующих покрытий, сухарей и др.;

- теневой и зеркально-теневой ультразвуковые методы контроля – применяются для контроля сплошности скрепления наполнителя с корпусом или бронирующим покрытием. В качестве основного базового прибора используется низкочастотный дефектоскоп УД2Н-П. Дефектоскоп снабжен специальными преобразователями для контактного и бесконтактного контроля;

- теневой иммерсионный метод – применяется для контроля сплошности и однородности зарядов из баллиститного пороха. Для реализации этого метода контроля используются специальные унифицированные механические части дефектоскопов УЗД-150, УЗД-450 и УЗД-1000. В качестве аппаратуры используется унифицированный ультразвуковой низкочастотный дефектоскоп УД2Н-МБ.

Разработано более 500 единиц оборудования и оснастки, создано и внедрено более 200 технологических процессов. По разработанным на предприятии технологиям построены и переоснащены десятки заводов. Научно-технические, инженерно-конструкторские и проектные разработки ФГУП «ФЦДТ «Союз» внедрены практически на всех заводах отрасли.

Souyz has dominated the know-how market in the charge production area. With over 500 products and over 200 processes on the designing record, Souyz is the prime contractor for the building of new charge production factories and re-equipment of old ones.



Ультразвуковая дефектоскопия труб и заготовок из цветных металлов
Ultrasound tests of pipes and non-ferrous metal blocks

Экспериментально-измерительная база для оценки взрывобезопасности производства и эксплуатации изделий из взрывчатых материалов

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Экспериментально-измерительная база состоит из ряда стендов, взрывных камер, кабин и боксов, в которых можно проводить сжигание до нескольких десятков тонн, подрыв до 10 кг. База оснащена новейшим приборным оборудованием и набором стандартных и оригинальных методик, что позволяет производить экспериментальные исследования в соответствии с российскими и международными стандартами, а также нестандартные научные эксперименты с выдачей результатов, научных отчетов, заключений по взрывобезопасности процесса, технологии или производства.

Для оценки взрывобезопасности взрывчатых материалов в сыпучем, жидком, жидковязком и твердом виде используются методики определения чувствительности:

- к удару и трению стандартными и оригинальными копровыми методами;

Experimental and measurement facilities for the assessment of explosive devices safety

(FGUP FTsDT Soyuz)

The experimental and measurement facilities include test benches, explosive chambers, booths, and boxes with burning capacity of dozens of tons and explosive capacity of 10kg. With state-of-the-art instruments and standard and innovative techniques, the complex is capable of long-term research programs in full compliance with all Russian and international standards. The facility also offers to perform customized explosive safety appraisal experiments.

Explosive materials in granular, liquid, viscous liquid, and solid forms require the following sensitivity assessments:

- impact and friction sensitivity (hoisting);
- direct fire sensitivity (standard test);
- electric charge sensitivity, including for gas/dust mixtures (standard and innovative methods).

The following explosive characteristics are measured: critical diameter, critical detonation rate, critical priming pressure, detonation wave pressure, transition processes, and TNT equivalent. The measurements are applied to detonation and explosive processes. The results are registered and recorded by high-speed recorders, frequency meters, oscilloscopes, and custom-made instruments; for constant volume facilities, pressure growth curves are taken.

Field explosive safety appraisal might involve a special self-sustained deployable measurement facility originally designed for the assessment of resulting firepower of weapons by measuring blast wave and heat parameters upon target engagement.

- к лучу огня стандартным методом;
- к электрическому разряду, в том числе для газопылевых смесей, стандартными и оригинальными методами.

Проводятся измерения:

- взрывчатых характеристик: критический диаметр и скорость детонации, критическое давление возбуждения детонации, давление в детонационной волне, переходные процессы, тротиловый эквивалент – для детонационных и взрывных процессов с записью параметров современными высокоскоростными регистраторами, частотомерами, осциллографами и приборами оригинальных разработок;
- профилей нарастания давления в установках постоянного объема.

В области оценки взрывобезопасности изделий из взрывчатых материалов при проведении полигонных испытаний используется автономный измерительный комплекс, предназначенный для замеров параметров поражающих факторов – воздушной ударной волны и тепловых потоков, возникающих при пожаре и взрыве больших масс ВМ и изделий на их основе.

Надежность и точность измерений обеспечивается использованием в каждом опыте значительного количества автономных измерений, что, во-первых, позволяет проводить статистическую обработку полученной информации, повышает точность измерений, а во-вторых, делает комплекс нечувствительным к потере информации с отдельных приборов.

Использование автономных приборов делает комплекс мобильным, всепогодным и не привязанным к месту проведения испытаний – для его работы не нужны ни прокладка кабельных сетей, ни электроэнергия, ни укрытия или блиндажи, на любой площадке измерительный комплекс разворачивается за два-три часа.

Второй особенностью данного комплекса является использование для каждого из поражающих факторов двух или более независимых подсистем измерения:

- приборов, не требующих источников питания и фиксирующих максимальные и интегральные характеристики поражающих факторов;
- электронных приборов, регистрирующих зависимость интенсивности поражающих факторов во времени, состоящих из соответствующих датчиков, АЦП и ОЗУ, в которых хранятся результаты измерений. Из ОЗУ автономных приборов с помощью специального программного обеспечения информация считывается в компьютер. Разработанное программное обеспечение позволяет обрабатывать получаемую в опытах информацию и определять зоны поражения людей, техники, строений и объектов при аварии от воздействия воздушных ударных волн и тепловых потоков.

In each experiment, the facility collects data from many independent self-powered sources, which enables statistical analysis, improves accuracy, and insures against loss of data from one or several of the field-deployed sources. The facility is easy to deploy on any test site – does not require power cables or on-site living space – and features a full all-weather day/night capability. The typical deployment time is two to three hours.

For each factor of firepower, two or more independent measurement subsystems are employed as the sources do not require external power supply and record maximal values and integral characteristics of the firepower factors; special electronic units comprising relevant sensors, ADCs and RAM are responsible for time functions of the measured parameters. Data can be downloaded from the RAM units on an HDD with special software which determines practical killing areas when the weapon is used against personnel, vehicles, or installations. Explosive risks for operating industrial installations are determined in a similar manner.

Смесевые твердые ракетные топлива

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

В 60-е годы созданы смесевые твердые ракетные топлива (СРТТ) на основе ПХА, алюминия, полиуретанового и полибутадиенового каучуков, с применением которых были отработаны и сданы на вооружение оперативно-тактические и зенитные системы ракетного вооружения («Темп-С», «Печора» и др.).

Крупным научным достижением этого периода явилась разработка топлива на основе карбоксилатного каучука, в состав которого впервые было введено мощное взрывчатое вещество (МВВ) – гексоген, что привело к значительному повышению его энергомассовых характеристик.

В 70-е годы впервые в мировой практике было разработано топливо на основе полибутадиенового каучука и МВВ –

Mixed Solid Rocket Propellants

(FGUP FTsDT Soyuz)

Back in the 1960s, mixed solid rocket propellants were made of ammonium perchlorate, aluminum, and polyurethane and polybutadiene rubber. These propellants were applied in the Temp-S, Pechora, and other theater-level and air defense missile systems.

One important breakthrough at those times was the first propellant based on carboxyl-containing rubber and containing hexogen, a powerful explosive. This considerably improved the specific energy capacity of the new fuel.

In the 1970s, Soyuz came up with the world-first propellant based on polybutadiene rubber with octogen, another powerful explosive. This successful energy-efficient formula used in sustainer engines of strategic missiles has seen little changes since its original development.

октоген. Различные модификации этого топлива благодаря уникальному комплексу энергомассовых и эксплуатационных характеристик успешно используются в маршевых ступенях твердотопливных ракетных систем стратегического назначения.

В 1972–1974 гг. в ФЦДТ «Союз» были разработаны рецептуры СТРТ, компоновка которых позволяет осуществлять регулирование реологических, физико-механических и баллистических характеристик (скорости горения от 3–5 мм/с до 21–23 мм/с) в широком диапазоне. Они перерабатываются как по технологии свободного литья, так и литья под давлением с изготовлением вкладных и прочноскрепленных зарядов. Эти топлива применяются в стартовых ускорителях зенитного комплекса «Куб-М», авиационной ракеты Х-59, в ПАД практически всех отечественных МБР.

В начале 70-х годов в СССР были осуществлены

Пороховые аккумуляторы давления ракетных комплексов стратегического назначения
Powder-based high-pressure gas containers of strategic missiles

ПАД ускоренного подъема в стартовое положение
Powder-based high-pressure gas container responsible for fast launch deployment

Унифицированный ПАД минометного старта
The general-purpose tilted launch powder-based high-pressure gas container

Сухопутные мобильные РС
Ground mobile missile systems

БРПЛ (подводный старт)
Submarine-launched ballistic missile (underwater launch)

БРПЛ (подводный старт)
Submarine-launched ballistic missile (underwater launch)

крупные проекты по разработке и промышленному освоению наиболее энергоемких из известных в настоящее время энергетических материалов: окислителя – аммониевой соли

In 1972-1974, Soyuz also developed new mixed solid rocket propellants with adjustable rheological, physical, mechanical, and ballistic characteristics (the burning rate, for example, could be controlled between 3mm/sec to 5mm/sec and 21mm/sec to 23mm/sec). Such propellants are currently used in both added-in and built-in charges made by free as well as pressurized casting and power such missiles as the Kub-M air defense system, the Kh-59 air-launched missile, and high pressure gas containers of almost all Russian-designed intercontinental ballistic missiles.

In the early 1970s, the U.S.S.R. ran extensive research and industrial efforts concerning the most powerful energy carriers: dinitrase acid ammonium salt (ADN) as the oxidizer and aluminum hydride as the fuel. In the late 1970s to early 1980s, these components led to mixed solid rocket propellants that until now are unrivalled in energy capacity and successfully power the 15ZH-60, 15ZH-61, and 3M-65 strategic missiles.

This became possible due to an extensive multilateral program which resulted in a new technology of production of a

динитразовой кислоты (ADN) и горючего – гидрида алюминия. Созданные на их основе в конце 70-х – начале 80-х годов смесевые твердые ракетные топлива до настоящего времени не имеют аналогов в мировой практике по уровню энергетического потенциала и успешно эксплуатируются в ракетных комплексах стратегического назначения 15Ж-60, 15Ж-61, 3М-65.

Эта комплексная работа выполнялась кооперацией многих научных и производственных коллективов в области разработки методов синтеза и технологии получения нового класса химических соединений – солей динитразовой кислоты и стабильного гидрида алюминия с уникальной морфологией частиц, а также создания основ химии и технологии ракетных топлив с использованием указанных компонентов.

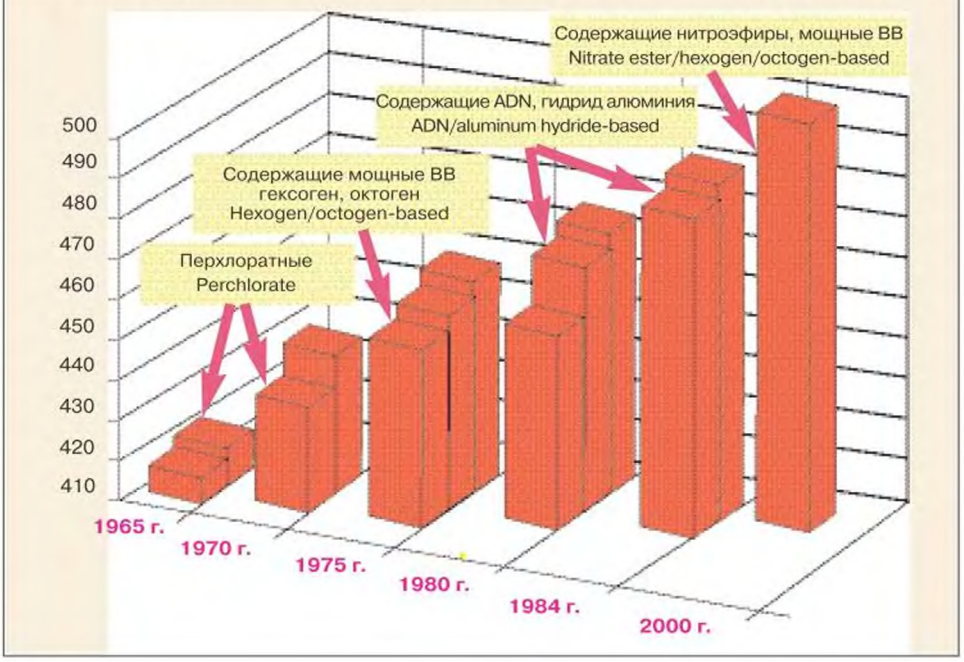
СТРТ на основе ADN характеризуются не только высокой энергетикой и пониженной детонационной способностью по сравнению с октогенсодержащими топливами, но и повышенной экологической чистотой продуктов сгорания, а также низкой радарной сигнатурой факела пламени.

Совокупность указанных свойств ADN-содержащих топлив представляет несомненный интерес для дальнейшего развития ракетно-космических технологий и создания перспективных видов вооружения и военной техники.

Одним из перспективных направлений развития ракетной техники является создание твердотопливных двигателей с регулируемой тягой (ДГР). Для этого необходима разработка низкотемпературных топлив (НТТ) нового поколения с нетрадиционно высокой зависимостью скорости горения от давления.

ФЦДТ «Союз» создана серия низкотемпературных топлив для многорежимных двигателей специального назначения с регулируемой тягой, позволяющих повысить точность стрельбы ракетных комплексов.

Энергомассовые характеристики отечественных СРТТ для маршевых ДУ
Energy capacity of Russian-designed mixed solid rocket propellants for missile sustainer engines



new class of compounds: dinitrase acid salts and stable aluminum hydride with unique particle morphology. This also set new chemical and technological requirements to the production of rocket propellants based on these components.

ADN-based mixed solid rocket propellants are not only powerful and bear lower risk of unsolicited detonation compared to octogen-based propellants but also ensure higher burning environmental safety and lower radar visibility of the torch of the operating engine, thanks to which ADN-based propellants are set to remain in the mainstream of future development of weapons and rocketry.

In future rocketry, focus is changing toward controlled-thrust solid-propellant engines that require low-temperature propellants with unconventionally strong dependence of the burning rate on the operational pressure.

Soyuz has developed a series of low-temperature propellants for special-purpose multi-mode controlled-thrust solid-propellant engines that ensure higher accuracy of missile fire.

Баллиститные ракетные твердые топлива

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Разработкой баллиститных порохов (БП), основа которых состоит из нитроцеллюлозы и мощных пластификаторов (нитроглицерин, диэтилен-гликольдинитрат и др.), ФГУП «ФЦДТ «Союз» занимается со дня своего основания.

На основе выполненных фундаментальных исследований в области химии и технологии БП, катализа их горения разработана целая гамма (30 марок) уникальных баллиститных порохов и топлив, заряды из которых (более 300 номенклатур) для артиллерийского и ракетного вооружения используются во всех родах войск.

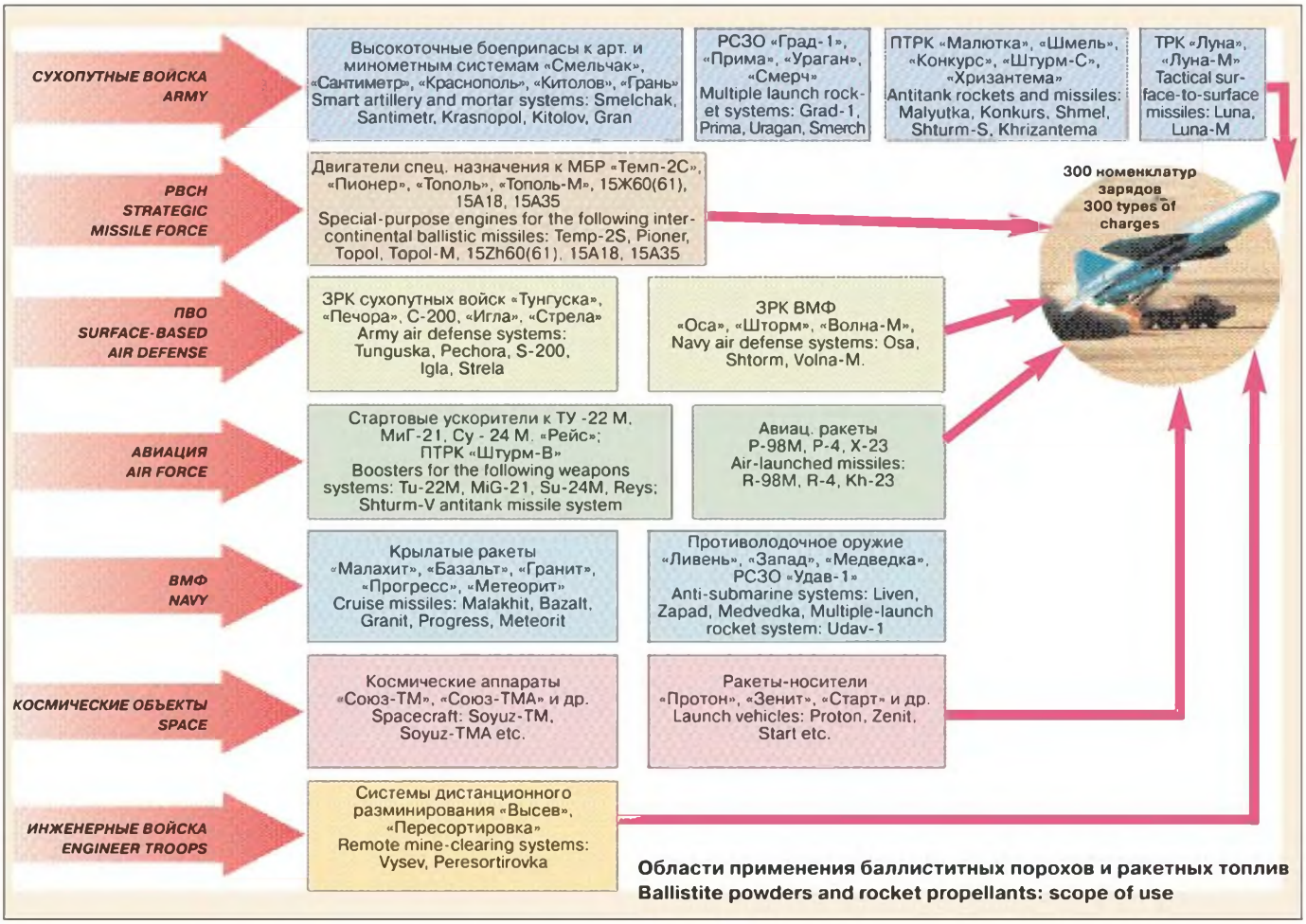
Широкая сырьевая база основных компонентов – целлюлоза и глицерин, высокопроизводительные непрерывные технологические процессы позволили создать уникальные производственные мощности и предопределили приоритетность этого типа ракетных топлив перед другими для систем вооружения: залпового огня, противотан-

Ballistite solid rocket propellants

(FGUP FTsDT Soyuz)

Since its early days, Souyz has been developing ballistite powders based on cellulose nitrate and powerful plastifiers (nitroglycerine, diethylene glycol dinitrate etc.). This effort concentrating on fundamental research of chemistry, production technology, and burning catalysis of ballistite powders has led to a unique series of over 30 formulas of ballistite powders and propellants with over 300 types of artillery and other charges made of these used by all armed services of the Armed Forces.

These propellants gained priority thanks to easy availability of main initial components, cellulose and glycerin, and due to efficient continuous production technologies. Such propellants are primarily used in multiple launch rocket systems, antitank rockets and missiles, rocket-assisted projectiles etc. The compounds include up to 90% to 95% of an active thermoplastic couple of cellulose nitrate plastified by nitrate esters, notably by nitroglycerine, which ensures favorable mechanical characteristics of the resulting propellants.



Области применения баллиститных порохов и ракетных топлив
Ballistite powders and rocket propellants: scope of use

ковых, активно-реактивных и др. Вследствие использования в составах активной термопластичной связки (нитроцеллюлоза, пластифицированная нитроэфирами, в том числе нитроглицерином) при относительно высоких энергетических характеристиках ее содержание может достигать 90–95%, что обусловливает высокое значение механических характеристик топлив.

Основные типы баллиститных топлив.

Низкотемпературные и медленногорящие топлива обладают пониженными температурой горения и скоростью горения, наряду с основными компонентами содержат ингибиторы горения (СФД, ПММА, γ–полиоксиметилен), разлагающиеся в области температур конденсированной фазы горения топлива с глубоким эндотермическим эффектом.

Используются в газогенераторах и пороховых аккумуляторах давления: С-300,15Э1803.1201, 15У123, 13М30 и др.

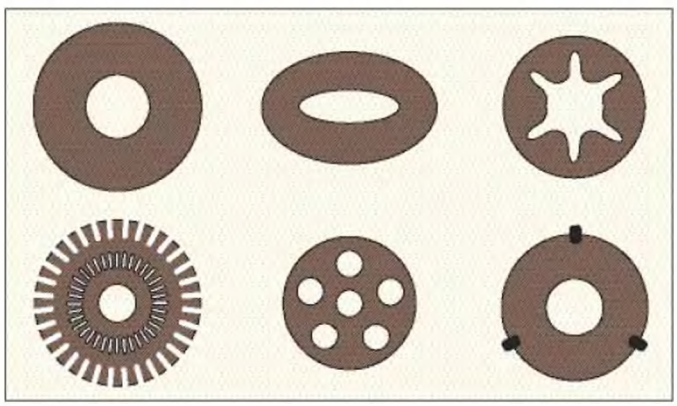
Ракетные топлива с уменьшенной зависимостью скорости горения от давления.

Для улучшения баллистических характеристик и регулирования скорости горения (ν ~ 0,1–0,3) в состав топлив вводятся катализаторы горения, в качестве которых используются как неорганические окислы и соли свинца, меди, кобальта, кадмия, так и сложные органические комплексы этих металлов. Наиболее эффективно применение комбинированной катализирующей системы. Топлива используются в системах «Град», «Ураган», «Запад», «Прима», «Дождь», «Дамба», «Огонь», «Удав», «Тунгуска», «Краснополь», «Сантиметр», «Смельчак» и др.

Для увеличения удельного импульса топлив в составы дополнительно вводятся мощные взрывчатые вещества (гексоген, октоген, дазин), порошкообразные металлические

Main types of ballistite powders.

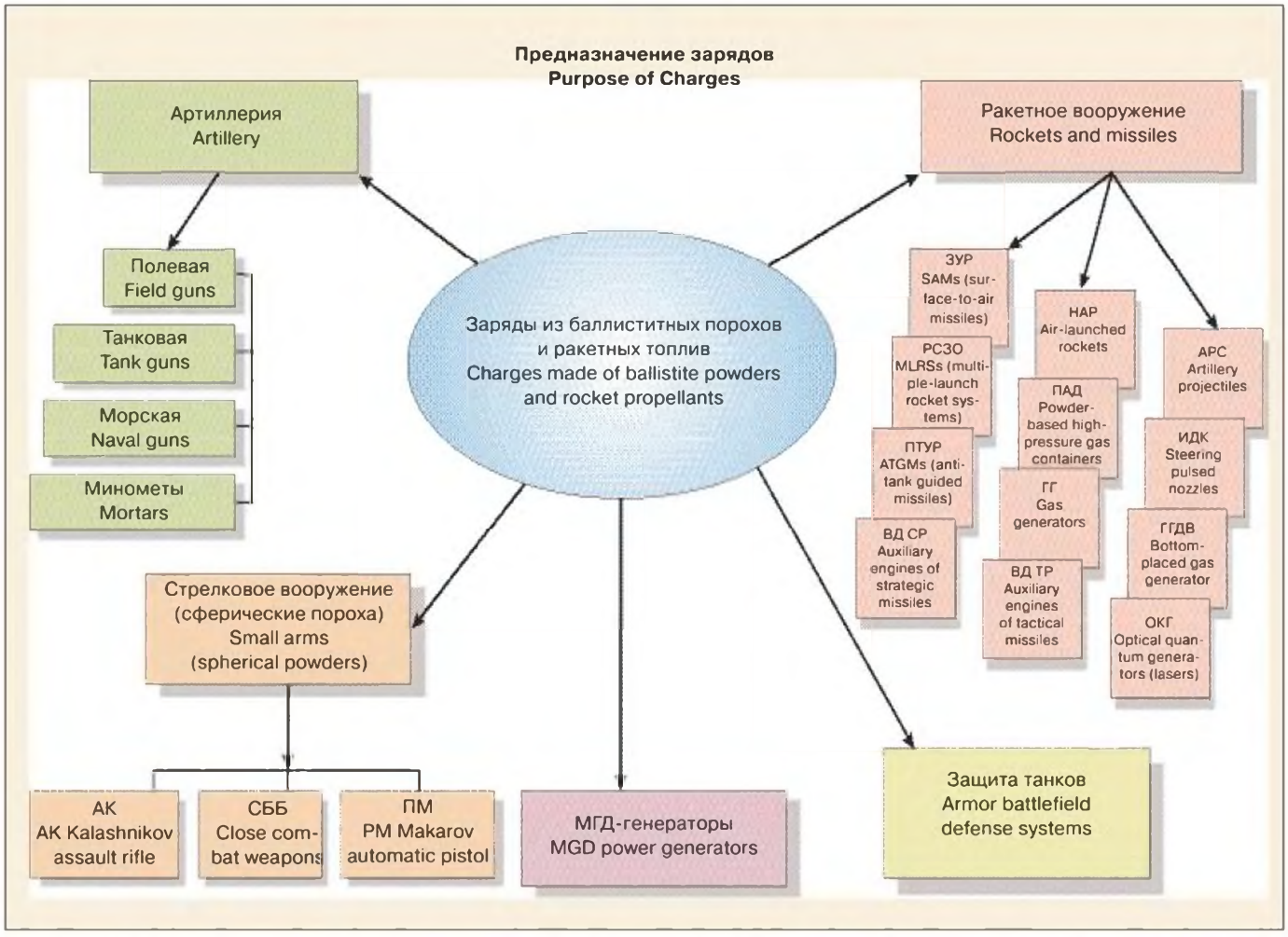
Low-temperature slow-burning propellants feature low burning rate and temperature due to burning inhibitors (SFD, PMMA, γ-polyoxymethylene) decomposing inside the condensed burning temperature range with a profound endothermic effect. These propellants are used in gas generators and



Формы вкладных зарядов твердого ракетного топлива
Shapes of in-case solid rocket propellant charges

powder-based high-pressure gas containers of the following systems: S-300, 15E1803.1201, 15U123, 13M30 etc.

Lower burning rate-vs-pressure dependence rocket propellants. To improve ballistic characteristics and control the burning rate at ν ~ 0.1 to 0.3, burning catalysts are added into fuels: mineral oxides and salts of lead, copper, cobalt, cadmium; or complex organic complexes based on these



горючие (Al – Mg-сплавы). Топлива используются в системах С-200, 4К 60, Н-351 III, ДТР 1.02, ДТР 2.02 и др.

Высокоэнергетические ракетные топлива с уменьшенной зависимостью скорости горения от давления. Содержание в высокоэнергетических топливах кристаллических ВВ и металлических горючих накладывает свои особенности на процесс горения, снижение зависимости скорости горения от давления в таких топливах достигается введением в их состав сложных органических комплексов свинца и меди или комбинированных катализаторов неорганической природы. Топлива используются в системах «Печора», «Китолов», «Грань» и др.

Специальные топлива.

Плазменные топлива имеют более высокую, чем ракетные топлива (в 10000 раз) электропроводность продуктов сгорания за счет содержания в составе ионизирующей добавки и более высокой температуры продуктов сгорания, обеспечиваемой высоким содержанием кислорода в составе и горением высокотеплотворных металлов. Такие топлива применяются в МГД-генераторах.

Беспламенные топлива применяются в авиационных ракетах для исключения пламени за соплом ракетного двигателя. Наличие такого пламени способствует попаданию в воздухозаборник двигателей самолета газов с высокой температурой, что приводит к помпажу (срыв газодинамической устойчивости компрессора) и глохнет двигатель.

Снижение температуры продуктов сгорания за соплом ракетного двигателя обеспечивается специальными добавками (соединения 1 группы периодической системы Менделеева), ингибирующими цепные реакции доокисления углерода и водорода в пороховых газах на воздухе. Используются в системах С-5, С-8, С-24.

metals. Combined catalysis has proved most effective. The propellants are used in the following systems: Grad, Uragan, Zapad, Prima, Dozhd, Damba, Ogon, Udav, Tunguska, Krasnopol, Santimetr, Smelchak etc.

High energy rocket propellants. Such propellants contain additives of high-power explosives (hexogen or octogen), or flammable Al-Mg alloy powders to increase their. The propellants are used in the following systems: S-200, 4K 60, N-351 III, DTR 1.02, DTR 2.02 etc.

High energy lower burning rocket propellants. In these fuels, the burning process requires a non-conventional approach because of high-power explosives added to increase the performance index. To lower the rate-vs-pressure dependence, such fuels require complex organic copper/lead or combined mineral catalyst additives. The propellants are used in the following systems: Pechora, Kitolov, Gran etc.

Special-Purpose Fuels.

Plasma fuels feature much higher (by factor of 10,000) torch electric conductivity compared to rocket propellants because of a ionizing additive and higher burning temperature reached by adding high calorific value components and by high oxygen content. Such fuels are used in MGD power generators.

Flameless propellants are used in air-lauched missiles to avoid exposing the carrier to the torch as the missile is launched as high-temperature gas flowing through air intakes into the power plant might result in surging and in-flight flameout. In these systems, special additives derived from members of Group 1 of the periodical system are responsible for lowering the temperature behind the missile's nozzle. These additives inhibit additional carbon and hydrogen oxygenation in the air/gas mix behind the missile. The propellants are used in the following systems: S-5, S-8, S-24.

Технологический процесс изготовления и переработки баллиститных твердых ракетных топлив

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

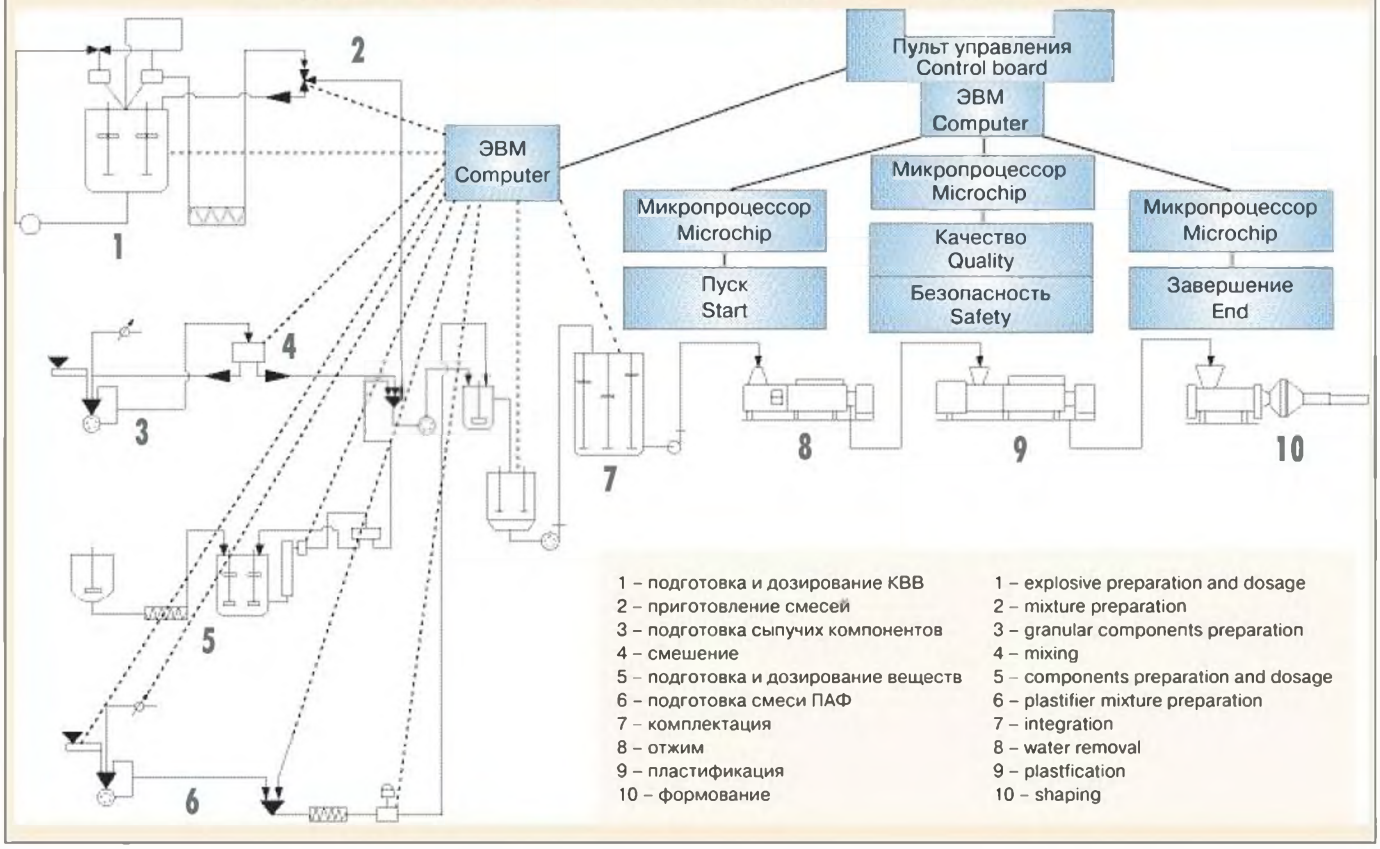
Созданная в 40-х годах непрерывная технология баллиститных ракетных топлив для систем залпового огня в течение последующих 50 лет была кардинально усовершенствована в направлении безопасного изготовления зарядов диаметром до 1000 мм из высокоэнергетических модифицированных ракетных топлив, содержащих мощные взрывчатые вещества и металлическое горючее.

Ballistite solid rocket propellants production and processing technology

(FGUP FTsDT Soyuz)

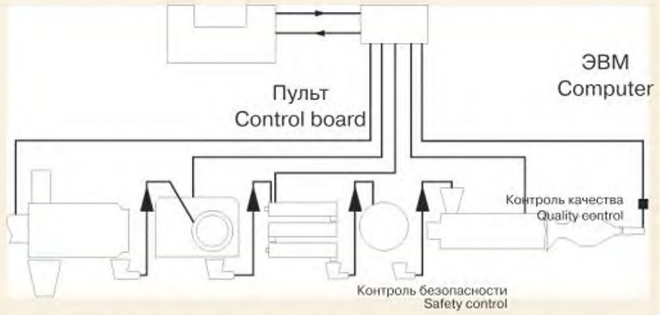
The continuous ballistite solid rocket propellant production technology originally developed in the 1940s for multiple launch rocket systems has gone a long way of improvement in the following 50 years toward today's safe technology of production of charges of high-energy modified rocket propellants containing powerful explosives and metal fuel, up to 1,000mm in diameter.

Автоматизированная высокопроизводительная непрерывная технология двухосновных топлив
Automated high-efficiency continuous double-base propellant production technology



1 – подготовка и дозирование КВВ
2 – приготовление смесей
3 – подготовка сыпучих компонентов
4 – смешение
5 – подготовка и дозирование веществ
6 – подготовка смеси ПАФ
7 – комплектация
8 – отжим
9 – пластификация
10 – формование

1 – explosive preparation and dosage
2 – mixture preparation
3 – granular components preparation
4 – mixing
5 – components preparation and dosage
6 – plastifier mixture preparation
7 – integration
8 – water removal
9 – plastfication
10 – shaping



Технологическая схема директивного автоматизированного процесса переработки массы
Schematic of automated propellant mass processing

Современная технология БРТТ базируется на последних научных достижениях в области интенсификации технологических процессов и безопасности переработки высокоэнергетических композиций:

- применение физических методов интенсификации химического процесса нитрования эфиров позволило сократить время процесса с 3–4 часов до 60–80 с, а загрузку всех технологических фаз производства – с 1500–1800 кг до 20–30 кг нитроэфира;
- использование гидродинамических режимов обработки пластифицированной полимерной основы с оптимальными

The current production technology of ballistite solid rocket propellants is based on the results of latest research in intensive technological processes and safety of high-energy compound handling:

- due to physical intensification of the chemical process of ether nitration, the process shortened from 3hr to 4hr to 60-80sec, while the maximal one-time load of nitrate ether went down to 20-30kg from 1,500-1,800kg;
- innovative hydrodynamic processing of the plastified polymer base with optimized modes of capillary impregnation and diffusion transport of the plastifier agent into the intermacromolecular space of the polymer changed the physical and chemical

режимами капиллярной пропитки и диффузионной транспортировки пластификатора в межмакромолекулярное пространство полимера позволило существенно изменить физико-химическую основу топлив, расширив пределы термодинамической совместимости системы полимер-пластификатор;

- разработка высокоэффективных методов коррозионной защиты алюмо-магниевых сплавов в водной среде позволила ввести в состав двух основных топлив металлическое горючее и резко повысить энергетику топлив;

- введение в процесс дезинтегрирующих аппаратов позволило за счет механоактивации катализирующих систем повысить их каталитическую активность;

- создание экструдеров оригинальной конструкции с дозируемой энергией диссипации и разрывом детонационной волны существенно расширило энергетику перерабатываемых топлив за счет модификации их мощными взрывчатыми веществами и металлическим горючим.

Промышленная технология БП и РТ отличается универсальностью и позволяет оперативно переходить с одной номенклатуры зарядов на другую, организовать производство на заводах зарядов различных форм и размеров.

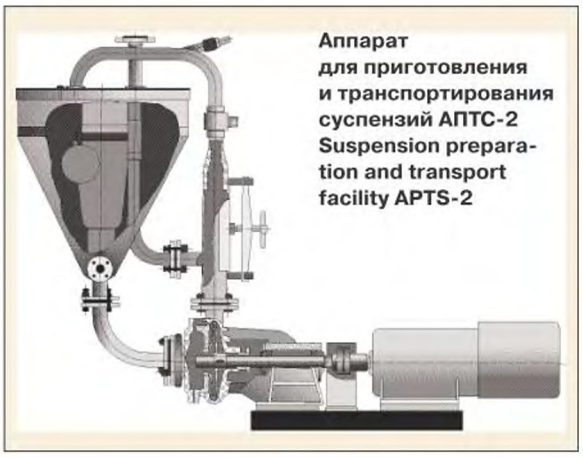
structures of the propellants toward a broader polymer/plastifier thermodynamic compatibility;

- effective corrosion protection for aluminum/magnesium alloys in water enabled the presence of metal fuel in bicomponent propellants, which dramatically increased their energy performance;

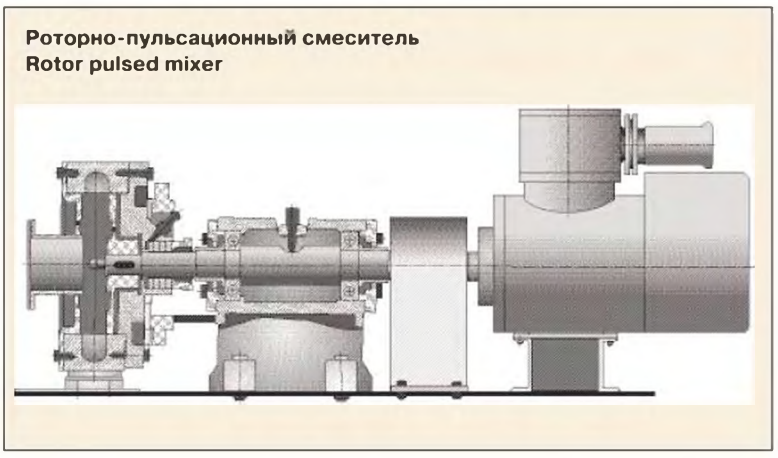
- catalyst desintegrators mechanically galvanize catalysts, which increases catalytic activity in the process;

- new original extruders with adjustable dissipation energy and detonation wave gap has increased energy performance of the propellants as metal fuel and/or powerful explosive additives became possible.

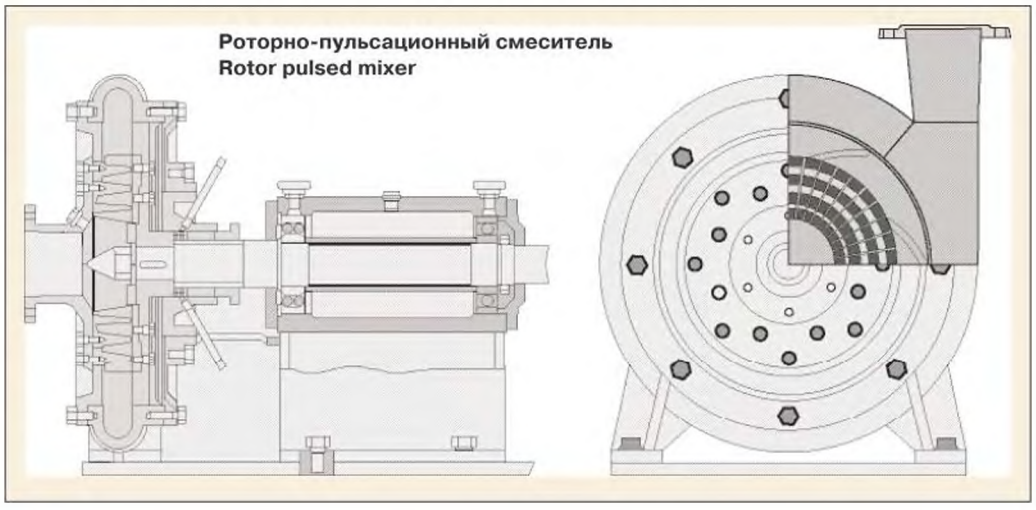
The technology is flexible and ensures fast transition from one range of charges to another and change the shapes and sizes of charges to be produced.



Аппарат для приготовления и транспортирования суспензий АПТС-2
Suspension preparation and transport facility APTS-2



Роторно-пульсационный смеситель
Rotor pulsed mixer



Роторно-пульсационный смеситель
Rotor pulsed mixer

Корпуса РДТТ из полимерных композиционных материалов

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Работы по созданию корпусов РДТТ из полимерных композиционных материалов (ПКМ) начаты в ФЦДТ «Союз» в 1958 г.

Была создана новая отрасль двигателестроения, включающая элементную базу (армирующие волокна, полимерные связующие, теплозащитные, герметизирующие покрытия и др.), новые технологические процессы и специализированное оборудование, а также новые производ-

Rocket solid-propellant engine cases made of polymer composites

(FGUP FTsDT Soyuz)

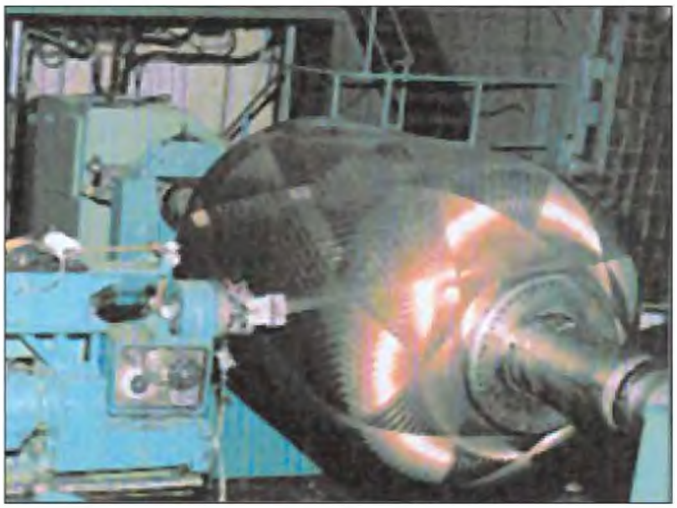
Soyuz began the development of rocket solid-propellant engine cases made of polymer composites back in 1958. In fact, it was a new sector of the national engine industry as it involved new materials (reinforcing filaments, polymer binding agents, heat-resistant coatings, sealing coatings etc.), technological processes, equipment, and production facilities constructed under new plans and architecture.

The first generation of rocket solid-propellant engine cases

ственные мощности, разработана методическая база для расчетов и проектирования конструкций.

К работе был подключен целый ряд научно-исследовательских и проектных организаций.

Первое поколение корпусов РДТТ, в которых применялся композиционный материал, разрабатывалось для твердотопливных ракетных комплексов «Темп», «Темп-С», РТ-1.



Основными конструктивными элементами этого поколения корпусов были цилиндрические оболочки из стеклопластика тканевой намотки и присоединяемые к ней переднее и сопловое днища, изготовленные из традиционных материалов (сталь или титановый сплав).

В дальнейшем была разработана новая технология изготовления корпусов – продольно-поперечная намотка (ППН), суть которой состояла в том, что оболочка наматывалась на оправку не полотнами ткани, а однонаправленными лентами из стеклонити. Это позволило оптимально конструировать оболочку, подбирая соотношение армирующего материала в продольном и кольцевом направлениях в соответствии с действующими напряжениями.

Первой опытно-конструкторской разработкой корпусов второго поколения, изготавливаемых методом ППН, были стеклопластиковые корпуса с зарядом из твердого топлива к МБР «Темп-2С».

К корпусам предъявлялся ряд новых требований – жестко нормируемая деформативность, способность выдерживать длительные нагрузки при повышенных температурах (в процессе полимеризации топлива), наличие в корпусе специальных слоев, предотвращающих миграцию пластификаторов из топлива, а также слоев, служащих для скрепления топлива с корпусом.

Корпуса, изготавливаемые методом ППН, нашли широкое применение в отечественном ракетостроении: после 15Ж42 они

that resulted from this concerted effort of several research institutions were bound for the Temp, Temp-S and RT-1 solid-propellant missile systems.

The first filament-wound engine cases were cylindrical made of whole-length-wound fiberglass with conventional (steel or titanium alloy) front and nozzle bottoms.

Next generations were made under a new technology, , in which the case material was shaped into threads, rather than wide sheets, and was wound onto the blank in various directions and quantities. This enabled the engine case to withstand different strains in different points and in the lateral and transverse directions.

The first second-generation case made under the mixed lateral/transverse winding technology was the case of the engine powering the Temp-2S intercontinental ballistic missile.

The new cases had to feature as low deformation properties as possible, had to withstand long-term stress at high temperatures as the fuel polymerized, and had to have different layers to prevent the migration of propellant plastifiers and to provide interface between the propellant and the case.

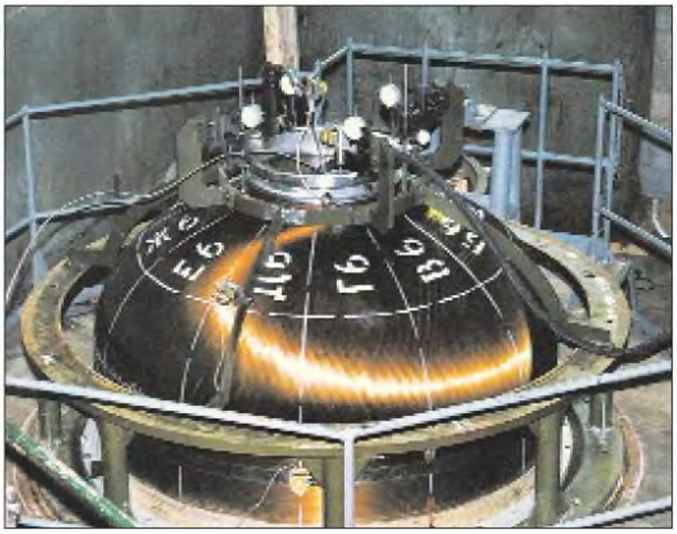
Mixed lateral/transverse winding engine cases were employed in many Russian-designed rockets and missiles: 15Zh42, its derivatives 15Zh45, 15Zh48, 15Zh53, and 15Zh57. The engine powering the first stage of the currently operational Topol intercontinental ballistic missile has the case made by this technology as well.

In theater-level rocketry, such cases were used in the Oka missile system and in the 5S73 and 9D128 missile defense systems.

In the early 1970s, the experience and the technology were extensive and upgraded enough to begin the production of the third generation of "cocoon" whole-wound engine cases.

Spiral winding ensured dramatically better weight characteristics and shape flexibility to accommodate the engine inside the missile as efficiently as possible. The new spiral winding technology required a new binding agent and new winding equipment, which effectively led to a new production facility.

The strongest line of basic and applied research at that time was scientific justification of criteria for material effectiveness, optimal technological processes, connections between



последовательно применялись в модернизированных вариантах ракет – 15Ж45, 15Ж48, 15Ж53, 15Ж57. Усовершенствованный вариант корпуса I ступени входит в состав МБР «Тополь», находящейся на вооружении и в настоящее время.

Кроме перечисленных систем корпуса ППН были разработаны и для других классов ракет – оперативно-тактической ракеты «Ока», противоракетных систем (5С73, 9Д128).

Накопленный научно-технический задел и опыт проектирования и отработки корпусов позволили в начале 70-х годов приступить к разработке нового, третьего поколения цельномотанных корпусов типа «кокон».

Конструктивная схема корпуса спиральной намотки позволяла не только получить более совершенные массовые характеристики, но и варьировать внешними обводами (формой) корпуса и способом размещения стыковочных шпангоутов, исходя из конкретных требований компановки в составе ракеты. Для спиральной намотки были разработаны новое связующее, новые намоточные станки и оборудование для намотки. Было создано новое производство.

Особое развитие получили фундаментальные и прикладные исследования, направленные на научное обоснование критериев создания эффективных материалов, разработку оптимальных технологических процессов, изучение взаимосвязи характеристик корпусов РДТТ со свойствами материалов и технологическими факторами, физическое и математическое моделирование производственных и эксплуатационных процессов.

В 1970 г. во ВНИИВ были разработаны первые образцы арамидного волокна «СВМ». С тех пор органопластик стал основным конструкционным материалом для корпусов РДТТ.

Защита корпуса и его элементов от воздействия продуктов сгорания топлива обеспечивается применением теплозащитных покрытий (ТЗП).

Выбор теплозащитного материала для создания ТЗП зависит от особенностей его конструкции и обуславливается комплексом требований по теплозащитным и эрозионным свойствам, массовым, физико-механическим характеристикам, технологичности и др.

К ТЗП корпусов РДТТ предъявляются требования по совместимости материала корпуса (гермослой, силовая оболочка), защитно-крепящего слоя и топлива. Для исключения диффузии платификаторов топлива в ТЗП, приводящей к ухудшению деформационных и баллистических характеристик топлива в пограничном слое, применяются эластомеры на основе фторкаучуков и каучуко-смоляных композиций или экранирующие слои из тонкослойной металлической пленки.

engine case properties and materials and technology factors, and physical and numerical simulation of production and maintenance processes.

In 1970, the National Railway Car Research Institute came up with the SVM aramide fiber which since then has been used as the basic rocket solid-propellant engine case material. The case and its elements are protected from the torch impact by special heat-resistant coatings.

Materials to be used in heat-resistant coatings have to match the specific design and have to meet many heat insulation, erosion, weight, mechanical, workability, and other requirements. Notably, an important requirement is the compatibility of the engine case material (the sealing layer and the pressure outer layer) with the protection/interface layer and propellant material. Fluorine rubber- or rubber-resin-based elastoplastics or thin metal films are used to prevent diffusion of propellant plastifiers into the heat-resistant coating, which could deteriorate the properties of the propellant interface layer.

Heat-resistant coatings of engine cases are made primarily of materials based on rubbers with heat-resistaint resins and various filling agents. The heat-resistant coatings can be applied as the case is being produced, which ensures tight coupling between the two.

Main cases of modern rocket solid-propellant engines are made with special equipment by winding reinforced fiber threads pre-impregnated by the polymer binding agent or with online impregnation.

Для ТЗП корпусов наибольшее применение нашли эластичные материалы на основе каучуков, совмещенных с термостойкими смолами и наполнителями.

Технологический процесс нанесения ТЗП на корпуса позволяет совместить технологические операции изготовления ТЗП с корпусом, обеспечивая их надежное крепление.

Изготовление силовых оболочек корпусов РДТТ из ПКМ производится методом намотки на специализированном оборудовании однонаправленного армирующего материала с его предварительной или одновременной пропиткой полимерного связующего по «сухому» или «мокрому» способу.

Наиболее универсальными в настоящее время являются станки отечественного производства для спиральной и тангенциальной намотки с программным управлением модели КУ. Такие технологии позволяют создавать корпуса РДТТ с широким разнообразием форм, размеров и эксплуатационных характеристик.

Выбор оптимальных свойств армирующих материалов определяется основными нагрузками, действующими на конструкцию, и необходимостью разработки корпуса РДТТ, обладающего минимальной массой. Актуально применение высокопрочных арамидных и углеродных волокон.

Связующее придает ПКМ монолитность, способствует равномерному распределению нагрузки между волокнами, определяет уровень рабочих температур и др. Наибольшее применение нашли полимерные связующие на основе эпоксидных соединений, обладающих широкими возможностями модификации состава композиций с высокими механическими характеристиками и теплостойкостью, достаточно высокой адгезией к волокнам и сравнительно невысокими температурами отверждения с минимальной усадкой. Использование высокотеплостойких связующих позволяет повысить массовую эффективность корпусов РДТТ за счет уменьшения толщин ПКМ и ТЗП силовой оболочки при сохранении нормативного запаса прочности.

С начала 70-х годов и по настоящее время ФГУП «ФЦДТ «Союз» является одним из разработчиков корпусов крупногабаритных РДТТ. В кооперации с разработчиками ракетных комплексов созданы корпуса для ракет 15Ж48 (III ступень), 15Ж58 (I и III ступени), 15Ж59 (I и II ступени), 3М65 (III ступень), 15Ж60 (II и III ступени) 15Ж65 (I и III ступени).

Наряду с крупногабаритными корпусами РДТТ разработаны двигатели специального назначения для космических объектов серии «Янтарь» и «Молния», где они заменили применявшиеся ранее цельнометаллические двигатели. Применение ПКМ в корпусах двигателей снизило их пассивную массу, что позволило соответственно увеличить массу полезной нагрузки, выводимой на орбиту.

В ФГУП «ФЦДТ «Союз» разработано и внедрено в серийное производство более 40 конструкций корпусов из ПКМ для РДТТ различного назначения.

Конструкторские и технологические работы по созданию высокоэффективных композиционных материалов, проведенные в институте, явились большим вкладом в создание и развитие новой отрасли оборонной техники.

Currently the KU equipment series ensures the highest production flexibility. These machines can be applied to make engines of various shapes, sizes, and performance factors.

The reinforcement material is selected according to the main type of load; the lightest material is selected if several materials are equal by performance. Currently aramide and carbon fibers are considered the best for that purpose.

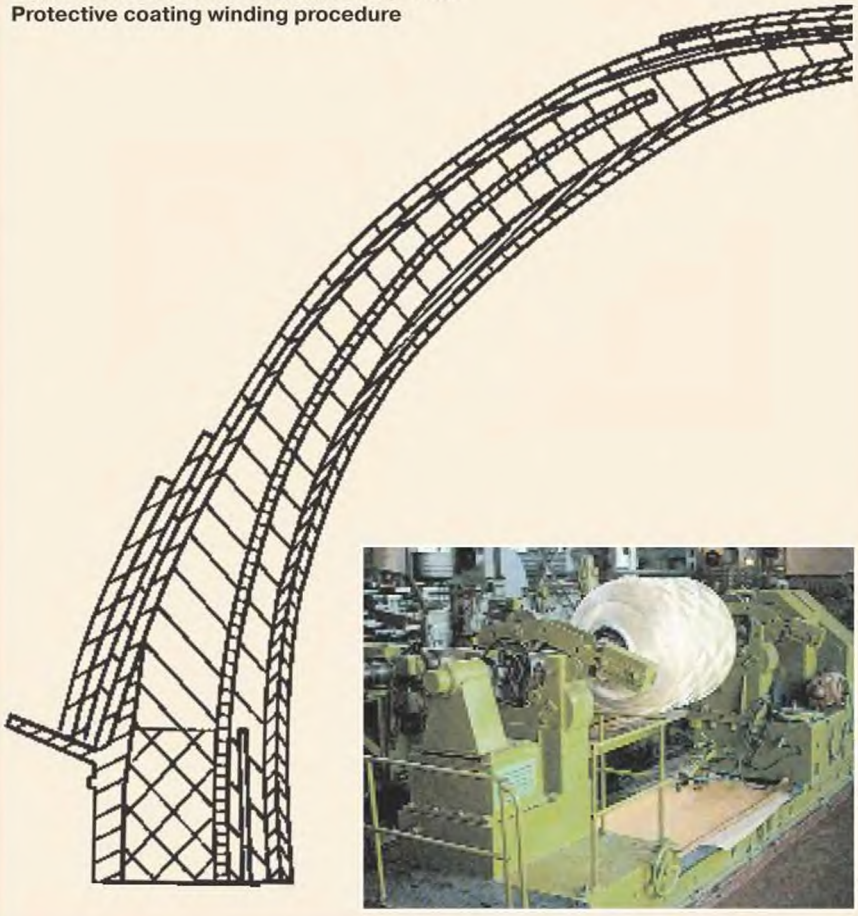
The binding agent makes the engine case monolithic, ensures uniform fiber-to-fiber strain distribution, determines the operational temperatures limits etc. Epoxy binding agents are currently considered the best for that purpose as they feature high mechanical characteristics, heat resistance, fiber adhesion, and relatively low solidification temperatures and minimal contraction factors. Heat-resistant binding agents ensures higher weight efficiency of engine cases die to thinner walls and heat-resistant coatings without affecting the case strength.

Since the 1970s, Soyuz has been a leading producer of large rocket solid-propellant engines and has contributed to engines for such missiles as the 15Zh48 (third stage), 15Zh58 (first and third stages), 15Zh59 (first and second stages), 3M65 (third stage), 15Zh60 (second and third stages), and 15Zh65 (first and third stages).

In the Yantar and Molniya spacecraft, the new special polymer engine cases replaced the old full-metal ones, which made the engines lighter and accordingly enabled the spacecraft to carry more payload.

All in all, Soyuz has developed and fielded over 40 polymer case types for rocket solid-propellant engines. Its contribution to the materials and technology research earned Soyuz a strong reputation in the defense industry community.

Технология намотки защитных покрытий
Protective coating winding procedure



Заряды ТРТ для систем ракетного вооружения

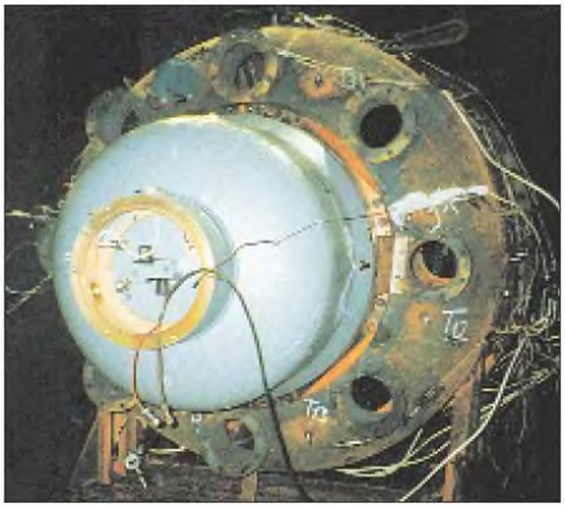
(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

ФГУП «ФЦДТ «Союз» разработана и сдана в эксплуатацию большая гамма зарядов ТРТ к ракетным двигателям систем и комплексов для всех видов Вооруженных сил и родов войск. Их массовые характеристики изменяются от граммов до нескольких десятков тонн. Твердотопливный заряд в решающей степени влияет на эксплуатационные и тактико-технические характеристики ракеты и комплекса в целом, надежность, безопасность, боеготовность, гарантийный срок эксплуатации, стойкость к внешним воздействиям, поведение в нештатных ситуациях. Ракетные двигатели, использующие энергию твердого топлива, нашли самое широкое применение благодаря их следующим преимуществам:

- высокая надежность и безопасность на всех этапах жизненного цикла;
- постоянная готовность к пуску;
- отсутствие необходимости проведения регламентных работ;
- работоспособность в широком температурном диапазоне ± 50 °С и относительной влажности до 98 %, стойкость к воздействию агрессивных сред;
- длительный срок эксплуатации, в том числе пребывания в условиях орбитального полета РДТТ систем космического назначения;
- отсутствие необходимости создания искусственной гравитации при запуске РДТТ на орбите;
- повышенная стойкость к внешним воздействиям, в том числе ионизирующим излучениям и факторам космического пространства;
- высокая надежность запуска двигателя в условиях глубокого вакуума;
- высокая тяговооруженность, обеспечивающая возможность достижения заданного уровня тяги и расхода продуктов сгорания в десятые и даже сотые доли секунды, что является определяющим для ряда зенитных комплексов, систем противоракетной обороны, систем аварийного спасения экипажей пилотируемых космических комплексов и двигателей мягкой посадки отделяемых блоков космических аппаратов.

Стратегические ракетные комплексы.

В истории развития стратегических ракетных комплексов определяющая роль принадлежит ракетным топливам. От характеристик топлив зависят количество ступеней, дальность стрельбы, забрасываемая и стартовая массы, эксплуатационные свойства, в том числе безопасность, экологические показатели, а также стоимость. Топлива в значительной мере определяют состав и характеристики наземного оборудования комплексов, инженерных сооружений, дорог, мостов в позиционном районе, системы эксплуатации и боевую эффективность. Применение СРТТ в стратегических комплексах позволило увеличить их надежность, пожаро- и взрывобезопасность, боеготовность, живучесть в позиционном районе (за счет создания подвижных комплексов) и на траектории полета (за счет сокращения активного участка), а также значительно упростить систему эксплуатации, уменьшить количество агрегатов наземного оборудования и инженерных сооружений, численность боевых расчетов и травматизм личного состава.



Solid rocket propellant charges for operational rocket and missile systems

(FGUP FTsDT Soyuz)

Soyuz has developed and fielded a wide range of solid rocket propellant charges – from several grams to dozens of tons - for rocket and missile systems operational with all armed services of the national fighting force.

The solid rocket propellant charge is a crucial factor of success in planning rocket's critical operational and maintenance performances such as reliability, operational safety, alarm response time, service life, immunity to external impact, and margin of safety. Rocket engines powered by a solid propellant are most popular because of the following properties:

- high reliability and safety at all technological stages;
- permanent launch readiness status;
- no-maintenance capability;
- broad operational temperatures limits (± 50 °C), high operational humidity limit (98 %), immunity to aggressive substances;
- long service life, including in the outer space;
- no need to build gravity under in-orbit launch conditions;
- high immunity to ionizing radiation and other factors specific for the outer space;
- reliability in ultrahigh vacuum;
- high thrust-to-weight ratio ensuring fast thrust and consumption buildup (hundredths to tenths of a second) – a characteristic critical for surface-to-air missile systems, missile defense systems, manned spacecraft rescue systems, and cushioned landing engines of spacecraft.

Strategic missile systems.

Propellants have been a decisive factor in the development of strategic missile systems. Propellants determine the number of stages, the range of fire, the launch weight, the payload, and various maintenance performances, notably safety, environmental impact, and cost. The choice of the propellant is also crucial for the planning of ground installations used with missile systems; roads and bridges within the range of their mobility; and decisive in its maintenance and combat performance. The use of solid rocket propellants in strategic missile systems made the latter more reliable, safe, combat-ready, and survivable – on land due to higher mobility and in flight due to shorter active stage. Maintenance became less complex, less expensive and safer as well.

In Russia, Soyuz is the leader in solid rocket propellants, powders, charges, and cases for various weapons systems. It controls more than 85% of the charge and over 60% of the sustainer engine case market for strategic missiles; it has developed seven of 11 high-energy mixed solid rocket propellant formulas; another two were made together with FNPTs Altai. In currently operational rocket solid-propellant sustainer engines, Soyuz's formulas are decisive in achieving maximal , prinadlezhat naibolshie dostizheniya po znacheniyam performance index, density, and energy efficiency.

Moreover, all generations of Russian-designed strategic missiles have been powered by Soyuz's powder-based high-pressure gas containers and special engines. Soyuz products cover the following range of missile operations:

- silo hatch opening;
- pre-launch missile elevation;

В отечественном ракетостроении ФЦДТ «Союз» прочно занимает место ведущей авторитетной организации России по разработке твердых топлив, порохов, зарядов и корпусов для различных систем оружия.

ФЦДТ «Союз» принадлежит важная роль в энергообеспечении поколений стратегических ракет: более 85 % зарядов и более 60 % корпусов маршевых РДТТ для твердотопливных стратегических ракет созданы ФЦДТ «Союз». Из 11 рецептур, примененных в них высокоэнергетических смесевых твердых топлив, 7 разработаны в ФЦДТ «Союз» и две – в соавторстве с ФНПЦ «Алтай». В принятых на вооружение маршевых РДТТ, составам, разработанным ФЦДТ «Союз», принадлежат наибольшие достижения по значениям удельного импульса, плотности, энергомассовому совершенству.

- springboard launch of container-launched missiles;
- separation of the discarded sabot;
- in-flight steering;
- sustainer engine nozzle extension gauging;
- pitch, yaw, and roll in-flight stabilization;
- deceleration of jettisoned stages;
- separation and withdrawal of the payload fairing;
- extension to the mission-specified range of fire;
- avoidance maneuvers;
- warhead steering (in multiple independently targetable re-entry vehicle systems) and their individual avoidance maneuvers (in maneuverable independently targetable re-entry vehicle systems);
- rotation stabilization in flight;
- organized in-attack protection against enemy missile defenses.

Участие ФЦДТ «Союз» в создании стратегических ракетных комплексов
FTsDT Soyuz's contribution to strategic missile capability

Ракета	«Темп-2С»	«Пионер» «Пионер УТТХ»	РТ-23 УТТХ		3М65	«Тополь»	«Тополь-М»
			БЖРК	ШПУ			
ПАДы, ДУ БС, ДСН	ПАД подъема, ПАД старта, ДУ БС, 6 ДСН	ПАД подъема, ПАД старта, ДУ БС, 10 ДСН	ПАД старта, 11 ДСН	ПАД крышки ШПУ, ПАД старта, 12 ДСН	ПАД старта	ПАД подъема ПАД старта, ДУ БС, 6 ДСН	ПАД крышки ШПУ, ПАД подъема, ПАД старта, ДГР, 11 ДСН
Заряды	I, II, III ст.	I, II ст.	II, III ст.	II, III ст.	III ст.	I, II, III ст.	I, II, III ст.
Корпуса	I, II, III ст.	I, II ст.	III ст.	III ст.	III ст.	I, III ст.	I, III ст.
Год принятия на вооружение	1975	1976 (1980)	1989	1990	1984	1985	1997

Rocket/ missile	Temp-2S	Pioner (Pioner upgrade)	RT-23 upgrade		3M-65	Topol	Topol-M
			BZhRK	ShPU			
Soyuz high pressure gas containers, onboard systems servo, auxiliary engines	elevation high pressure gas container, launch high pressure gas container, onboard systems servo, 6 auxiliary engines	elevation high pressure gas container, launch high pressure gas container, onboard systems servo, 10 auxiliary engines	launch high pressure gas container, 11 auxiliary engines	silo hatch high pressure gas container, launch high pressure gas container, 12 auxiliary engines	launch high pressure gas container	elevation high pressure gas container, launch high pressure gas container, onboard systems servo, 6 auxiliary engines	silo hatch high pressure gas container, elevation high pressure gas container, launch high pressure gas container, arc-suppression coil, 11 auxiliary engines
Soyuz charges	first stage, second stage, third stage	first stage, second stage	second stage, third stage	second stage, third stage	third stage	first stage, second stage, third stage	first stage, second stage, third stage
Soyuz engine cases	first stage, second stage, third stage	first stage, second stage	third stage	third stage	third stage	first stage, third stage	first stage, third stage
Commissioning	1975	1976 (1980)	1989	1990	1984	1985	1997

Все поколения стратегических ракет оснащены пороховыми аккумуляторами давления (ПАДами) и двигателями специального назначения (ДСН), разработанными в ФЦДТ «Союз». В совокупности они обеспечивают энергетикой целый ряд операций в процессе автоматизированной подготовки, пуска и полета ракет, в том числе:

- открытие защитного устройства ШПУ;
- подъем ракет на подвижных ПУ в вертикальное положение перед стартом;
- минометный старт ракет из ТПК;
- увод от пусковой установки сбрасываемого поддона;
- разворот ракеты в азимут стрельбы в полете;
- раздвижку сопловых насадков маршевых РДТТ;
- стабилизацию по каналам тангажа, рыскания и крена;
- торможение отделяющихся ступеней;
- отделение и увод головного обтекателя;
- достижение заданной дальности стрельбы;
- осуществление противоперехватных маневров;
- разведение боевых блоков по заданному району целей и маневрирование при их наведении;
- стабилизацию боевых блоков вращением вокруг продольной оси для повышения точности стрельбы;
- построение защитных боевых порядков от средств ПРО.

В конце 60-х годов ФЦДТ «Союз» начал интенсивные разработки по созданию пороховых аккумуляторов давления систем старта.

Powder-based high-pressure gas containers came to the fore of Soyuz's research agenda in the late 1960s, which has led to a "springboard launch" concept that currently dominates Russian strategic ground- and sea-launched strategic rocketry.

The springboard launch powered by powder-based high-pressure gas containers was better than the conventional gas dynamic launch technology as it ensured:

- longer range of fire;
- more compact launcher architecture;
- lower launch strain applied to the missile;
- lower dynamic thermal and gas impact on the launcher and the missile;
- lower environmental impact;
- lower post-launch ground maintenance costs.

Powder-based high-pressure gas containers can also be used in other systems requiring fast action, such as fast elevation of the missile in road mobile systems and emergency ejection of rescue boats from submarines.

In the latter application, a special gas container ejects a rescue boat rapidly and remotely and then deploys it on the surface. The whole process takes seconds, which is a huge improvement over previously used 15min to 20min processes.

Soyuz's solid-fuel energy devices are also used in liquid-propelled strategic missile systems and in space systems. In the former, Soyuz's solid-fuel gas containers and special

Сданы в серийное производство и на вооружение заряды для всех видов Вооруженных сил и родов войск
Charge calculation and development: comprehensive service for the entire fighting force

РК СН «Тополь-М»
Topol-M, strategic intercontinental ballistic missile

Запуск спутника «Янтарь»
Yantar satellite

РСЗО «Град-1»
Grad-1 multiple-launch rocket system

ТРК «Точка-У»
Tochka-U tactical missile

ЗУР «Волга»
Volga air defense missile

500 зарядов к ракетным комплексам
23 двигательные установки

500 rocket motor charges
23 engines

На сегодня схема «минометного старта» ракет с использованием ПАД применяется практически на всех отечественных МБР как сухопутного, так и морского базирования.

Минометный старт с использованием ПАД обладает принципиальными преимуществами по сравнению с применявшимися ранее газодинамическими схемами старта:

engines were used to open the silo hatches, in-flight rotation stabilization, deceleration of jettisoned stages, and in ground command operations.

Soyuz has earned a string reputation for its impeccable reliability record, though through decades of operation its products were often put in conditions seemingly antithetic to normal operation.

- увеличение дальности полета ракеты;
- увеличение плотности компоновки в подракетном объеме;
- снижение начальных возмущений ракеты при выходе из пусковой установки (ПУ);
- исключение газоходов у шахтных ПУ, что позволяет повысить их защищенность, сократив сроки и стоимость строительства;
- снижение термогазодинамических воздействий на ПУ и ракету;
- снижение вредных воздействий на окружающую среду;

Ракетные комплексы стратегического назначения
Strategic missile systems

- уменьшение объема послепусковых ремонтно-восстановительных работ с ПУ.

Преимущества ПАД позволяют использовать его также в различных системах специального назначения, таких как ускоренный подъем контейнера с ракетой в вертикальное положение перед стартом в подвижных комплексах, выброс спасательных плотов в аварийных ситуациях из подводных лодок

С помощью специального ПАД обеспечивается оперативное и дистанционное выталкивание спасательного плота с последующим его развертыванием. Весь процесс занимает несколько секунд вместо 15–20 минут в ранее применяемых системах.

Достигнутый уровень характеристик ПАД
Cartridge pressure accumulator performance

- **повышенная маскировка стартовой позиции**
- **унификация ПУ при различных видах старта**
- **многократность использования (>10 раз)**
- **concealment of the launch position on the battle-field**
- **one launcher for many launch types**
- **multiple (>10) use capability**

Максимальный расход газов, кг/с	от 2–3 до 400–600
Maximal gas consumption, kg/sec	2–3 to 400–600
Показатель прогрессивности расходной характеристики	до 20
Maximal consumption progressivity factor	20
Температура рабочего газа, К	от 600 до 2000
Gas temperature, K	600–2,000
ВБР	более 0,9999
Baseline reliability factor	over 0.9999
ГСХ (без регламентных проверок), лет	до 20
Maximal turnaround time (no maintenance checks), years	20

Разработанные ФЦДТ «Союз» энергоустановки на твердых топливах нашли применение в стратегических РК с жидкостными ракетами, а также в ракетно-космических комплексах.

Твердотопливные ПАДы и ДСН разработки ФЦДТ «Союз» применялись на жидкостных комплексах для открытия защитного устройства ШПУ, торможения отделяющихся ступеней ракет, стабилизации боевых блоков вращением, выполнения упомянутых выше операций на командных пунктах.

Высокая надежность и безопасность разработок ФЦДТ «Союз» подтверждается летными испытаниями ракет и многолетней эксплуатацией, в том числе в нештатных ситуациях. В практике не было случаев аварий и происшествий по этим разработкам.

Оперативно-тактические, тактические, зенитные и другие комплексы.

Твердотопливные комплексы оперативного и оперативно-тактического назначения «Луна», «Луна-М», «Темп-С», «Точка», «Точка-У», «Ока» в течение длительного времени находились на вооружении Сухопутных войск. Сдан в эксплуатацию не имеющий аналогов комплекс «Искандер-Э»

Theater-level and tactical surface-to-surface, surface-to-air, and other missile systems.

The Luna, Luna-M, Temp-S, Tochka, Tochka-U, and Oka theater-level and tactical surface-to-surface solid-propellant missile systems have been operational with the Soviet and Russian Army for decades. Among the latest developments is the unrivalled Iskander-E, also powered by Soyuz's charge.

In the Navy, Soyuz has contributed to many strategic and tactical missile systems: 3M17, 3M65 submarine-launched ballistic missiles; Malakhit, Meteorit, Bazalt, Granit, Shkval ship-based missiles; Shtorm, Volna, Osa, Igla surface-to-air missiles; the Damba, Dozhd, Ogon, Liven, Medvedka, Zapad multiple launch rocket systems etc.

In the domain of the ground forces, including NBC forces and combat engineers, Soyuz has contributed to the Kub-Missile and Tunguska surface-to-air missiles; Grad, Grad-1, Uragan, Prima, Smerch, and other multiple launch rocket systems; Shmel, Malyutka, Konkurs, Shturm-S, Ataka, and Khrizantema antitank guided missile systems; and charges to guided artillery projectiles Pereplyotchik, Baklan, Burevestnik, Roza, Smelchak, Santimetr, Krasnopol, TOS-1, Kitolov etc.

Заряды к высокоточным ракетным комплексам
Propelling charges for smart surface-to-surface missile systems

ТРК «Точка-У»
Tochka-U tactical missile

ТРК «Точка»
Tochka tactical missile

ОТРК «Ока»
Oka theater-level missile

ОТРК «Искандер»
Iskander theater-level missile

Заряды к зенитным управляемым ракетам
Propelling charges for surface-to-air missile systems

Разработаны и сданы на вооружение войск ПВО и ВМФ заряды к 11 ЗУР ближнего действия, средней и большой дальности (до 300 км)
The propelling charges for 11 innovative surface-to-air short-, medium-, and long-range (300km) missile systems in service with the Army and Navy have been commissioned.

Повышение энергетики при модернизации – на 16%
With an upgrade leading to 16% increase in energy performance

ЗУР «Печора-2»
Pechora-2

ЗУР «Печора»
Pechora

ЗУР «Тунгуска»
Tunguska

ЗУР «Куб»
Kub

ЗУР С-200
S-200

Заряды к противотанковым управляемым ракетам
Propelling charges for antitank missile systems

ПТРК «Хризантема» Khrizantema

ПТРК «Малютка» Malyutka

ПТРК «Штурм-С» Shturm-S

ПТРК «Шмель» Shmel

с зарядом маршевого двигателя разработки ФГУП «ФЦДТ «Союз».

Значительным является вклад ФЦДТ «Союз» и в создание зарядов комплексов и систем ВМФ. Это БРПЛ 3М17, 3М65; КР «Малахит», «Метеорит», «Базальт», «Термит», «Прогресс»; ЗРК «Шторм», «Волна»; РСЗО «Дамба», «Дождь», «Огонь», «Ливень», «Медведка», «Запад» и другие.

Для сухопутных, инженерных и химических войск созданы заряды ЗУР «Куб-М», «Тунгуска»; РСЗО «Град», «Град-1», «Ураган», «Прима», «Смерч» и др.; ПТУР «Шмель», «Малютка», «Штурм-С», «Атака», «Хризантема»; заряды к АРС и УАС «Переплетчик», «Баклан», «Буревестник», «Роза», «Смельчак», «Сантиметр», «Краснополь», «Китолов», а также ТОС-1 и др.

In the Air Force and air defense forces, most notable Soyuz's products are charges for the Dvina, Volga, S-200, Pechora, Kh-59, S-24, and Shturm-V missiles, and booster charges operational with most modern Russian combat aircraft.

Long-term field operation in the civilian and military domains proved the reliability, effectiveness, and upgradability of solid-propellant systems sufficient to meet the challenges of today

Заряды систем ВМФ
Propelling charges for naval missile systems

Противокорабельные крылатые и зенитные управляемые ракеты («Волна», «Шторм» и др.)
Ракетное противолодочное оружие («Медведка», «Запад», «Ливень» и др.)
РСЗО («Удав», «Дамба», «Дождь» и др.)

Anti-ship cruise/anti-aircraft missiles (Volna, Shtorm etc.)
Anti-submarine weapons systems (Medvedka, Zapad, Liven etc.)
Multiple-launch rocket systems (Udav, Damba, Dozhd etc.)

Высокоточный РК «Медведка»
Smart Medvedka-based missile system

«Запад» Zapad

«Шторм» Shtorm

«Удав» Udav

РСЗО Сухопутных войск
Army multiple-launch rocket systems

122-мм РСЗО «Град-1»
Grad-1 (122mm)

220-мм РСЗО
«Ураган»
Uragan (220mm)

Сданы на вооружение Сухопутных войск и ВМФ заряды к 12 РСЗО (калибр от 72 до 220 мм)
Propelling charges for Army multiple-launch rocket systems types, 72mm to 220mm))

122-мм РСЗО
«Прима»
Prima
(122mm)

Для Войск противовоздушной обороны и ВВС созданы заряды ЗУР «Двина», «Волга», «Печора», С-200, Х-59, С-24, «Штурм-В», а также заряды к стартовым ускорителям большинства отечественных самолетов.

Длительный опыт войсковой эксплуатации, боевых пусков подтвердил высокую надежность, эффективность и перспективность твердотопливных систем и комплексов.

ФГУП «ФЦДТ «Союз» является участником практически всех космических программ, осуществляемых в стране. Это пилотируемые комплексы «Восток», «Восход», «Союз», «Союз-Т», «Союз-ТМ», «Союз-ТМА», беспилотные космические аппараты «Зенит», «Бион», «Фотон», «Янтарь», «Молния» и др., ракеты-носители «Союз», «Протон», «Циклон», «Зенит», «Рокот», «Днепр», «Старт» и космические аппараты, предназначенные для исследования планет солнечной системы, – «Марс», «Фобос», «Марс-96», совместные международные программы «Союз-

and tomorrow. Soyuz has contributed to almost all Russian space programs: Vostok, Voskhod, Soyuz, Soyuz-T, Soyuz-TM, Soyuz-TMA manned missions; Zenit, Bion, Foton, Yantar, ERM, Molniya and other automatic spacecraft; Soyuz, Proton, Tsiklon, Zenit, Rokot, Dnepr, Start launch vehicles; Mars, Fobos,

Заряды управляемых и корректируемых артиллерийских снарядов и мин
Propelling charges for guided artillery projectiles and mortar shells

152-мм снаряд «Сантиметр»
Santimetr, artillery projectile, 152mm

Импульсные двигатели коррекции:
- поражение целей с первого выстрела на L до 10 км

Pulsed guidance mot
- enable first hit at up to 10km

240-мм мина «Смельчак»
Smelchak, mortar shell, 240mm

Маршевые РДТТ управляемых снарядов и мин:
- увеличение дальности стрельбы до 20%
- уменьшение расхода боеприпасов в 10–15 раз
- снижение стоимости выполнения боевых задач в 5–10 раз
- высокий уровень вероятности поражения целей, в т.ч. в гористой местности («Грань»)

Sustainer solid-propellant rocket motors for guided artillery projectiles and mortar shells enable:
- 20% increase in effective range
- 10-15-fold reduction of munitions consumption
- 5-10 -fold reduction of mission costs
- high hit probabilities, including in mountainous terrains (Gran)

УАС «Краснополь», «Китолов-2М» и «Краснополь-М1»
Guided artillery systems: Krasnopol, Kitolov-2M, Krasnopol-M1

Управляемая мина «Грань» 120-мм миномета 2Б11
Guided mortar shell: Gran (2B11 120-mm mortar)

Двигатели КА для исследования планет солнечной системы
Solar system spacecraft propelling charges

«Венера»
Venera

«Марс»
Mars

«Фобос»
и другие
Fobos etc.

Заряды и двигатели торможения для доставки полезного груза на землю
Re-entry deceleration charges

«Зенит»
Zenit

«Янтарь»
Yantar

«Орлец»
Orlets

Апполон», «Морской старт», «Экспресс» и др. Одной из принципиально важных проблем, решенных при создании зарядов комплексов космического назначения, явилось обеспечение работоспособности в процессе пребывания на орбите в течение нескольких лет в условиях интенсивного воздействия факторов космического пространства.

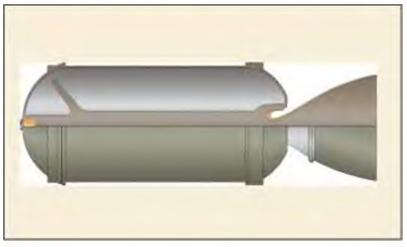
Mars-96 solar system research missions; and Soyuz-Apollo, Sea Launch, Express and other international space programs. Importantly, the experience gained during decades in the business now ensures that Soyuz's spacecraft propellant charges can remain operable in space for a long time despite continuous exposure to the aggressive impact of the outer space.

Физико-математическое моделирование внутрибаллистических и прочностных характеристик ракетных двигателей и зарядов твердого топлива

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Программно-математическое обеспечение разработки топлив, зарядов и двигательных установок включает более 300 программ и методик по прогнозированию энергетических, баллистических и комплекса эксплуатационных характеристик топлив и зарядов при их проектировании, отработке в лабораторных условиях и модельных изделиях, а также на этапе опытно-конструкторских работ.

Основой расчетно-теоретических исследований является решение многомерных уравнений математической физики, моделирующих процессы в ракетном двигателе и заряде твердого топлива. При этом учитывается, что горение твердого топлива представляет собой сложную многостадийную самораспространяющуюся необратимую реакцию химического превращения исходных компонентов в конечные продукты сгорания. Скорость горения топлива в двигателе зависит от давления в двигателе, температуры заряда, напряженно-деформированного состояния заряда, скорости потока продуктов сгорания и других факторов.

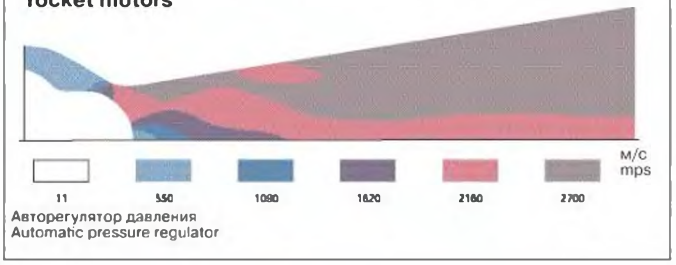


На этапе проектирования и определения оптимального химического состава топлива используются методы решения задач химической термодинамики, газодинамики двухфазных потоков и динамики полета ракеты.

При проектировании и отработке заряда решается на основе методов дифференциальной геометрии многомерная задача о перемещении фронта горения заряда произвольной геометрической формы с неоднородным полем скоростей горения топлива.

Внутрибаллистические характеристики моделируются на основе совместного решения задач внутренней балли-

Поле скоростей течения в сопловом блоке регулируемого РДТТ
Nozzle exhaust rates in regulated solid-propellant rocket motors

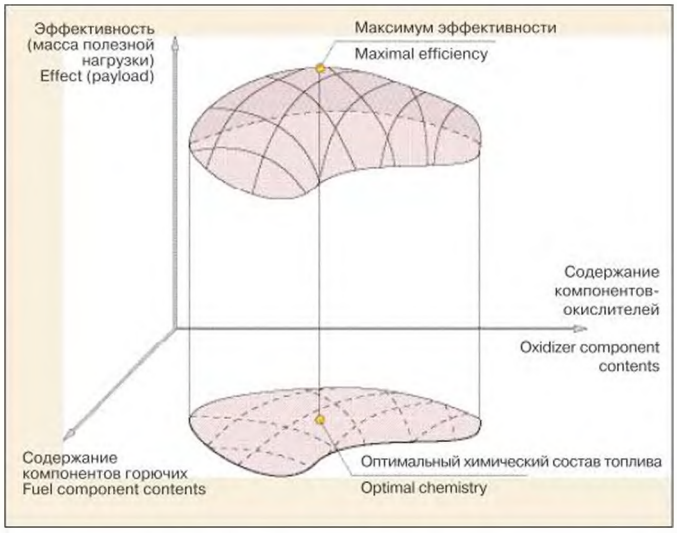


Numerical simulation of intraballistic and hardness characteristics of rocket motors and solid propellant charges

(FGUP FTsDT Soyuz)

The current scope of software for the development of propellants, charges, and motors includes of 300 programs and methods used to forecast the energy, ballistic, and maintenance characteristics of future charges and propellants during research and development, i.e. well before they need to be sent into mass production.

Определение оптимального состава ракетного топлива по критерию максимума баллистической эффективности
Criteria to ensure maximal ballistic efficiency of rocket fuel



The theoretical research is largely based on mathematical physics multi-dimensional equations which simulate processes going on in a rocket motor and/or in a solid propellant charge.

Solid propellant burning in a rocket motor offers a chemical reaction in which initial propellant components turn into combustion products. The reaction is complex, multi-stage, self-expanding, and irreversible. The burning rate in a practical motor depends on the intra-motor pressure, charge temperature, charge strain and deformation, exhaust rate, and other factors.

Initial projections into optimal propellant chemistry relies upon chemical thermodynamics, two-phase flow dynamics, and rocket dynamics equations.

Charge development is based on the differential geometry multi-dimensional calculation of the motion of the burning front of a shape-agnostic charge with fluctuating propellant burning rates.

Intraballistic performance is simulated through viscoelastically approximated joint intraballistics/strain/deformation calculation of a three-dimensional encased charge.

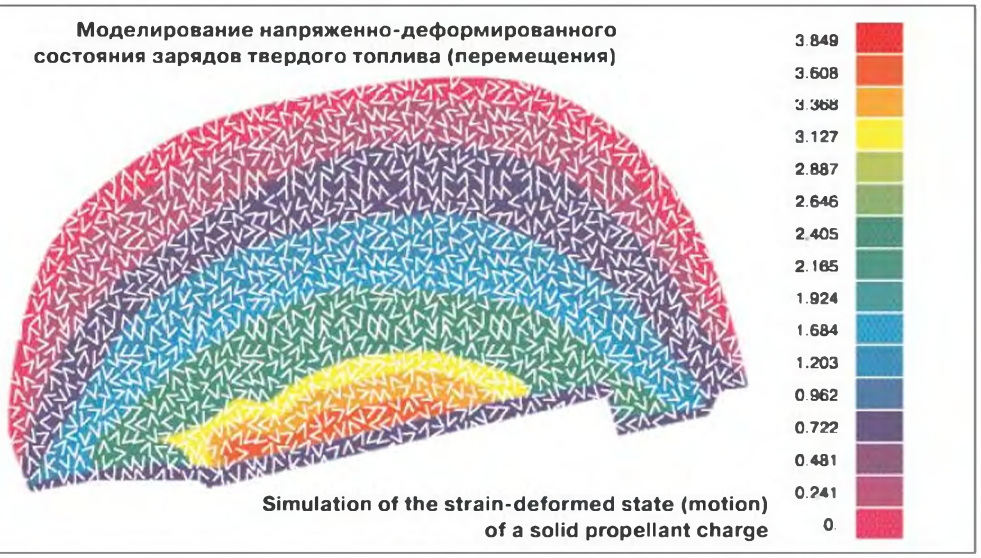
The R&D cycle also includes safety margin calculations and tests and is computerized at all stages.

стики и напряженно-деформированного состояния зарядов в вязко-упругой постановке для трехмерной конструкции заряда в оболочке.

При проектировании и отработке зарядов проводятся расчетно-экспериментальные исследования по оценке запасов прочности, обеспечивающих надежную работоспособность изделий.

Математическое моделирование твердотопливного заряда осуществляется численными методами с использованием вычислительных комплексов на основе персональных компьютеров.

Моделирование напряженно-деформированного состояния зарядов твердого топлива (перемещения)



Simulation of the strain-deformed state (motion) of a solid propellant charge

Экспериментально-испытательный комплекс для РДТТ

Испытательный комплекс «ФГУП «ФЦДТ «Союз» представляет современную техническую базу, позволяющую проводить все виды огневых стендовых испытаний РДТТ в земных условиях и приближенных к высотным, а также отработку эксплуатационных и прочностных характеристик ДУ.

Испытательный комплекс ФЦДТ «Союз» обеспечивает экологически чистую многопрофильную технологию испытаний с автоматизированной регистрацией и обработкой результатов на ЭВМ:

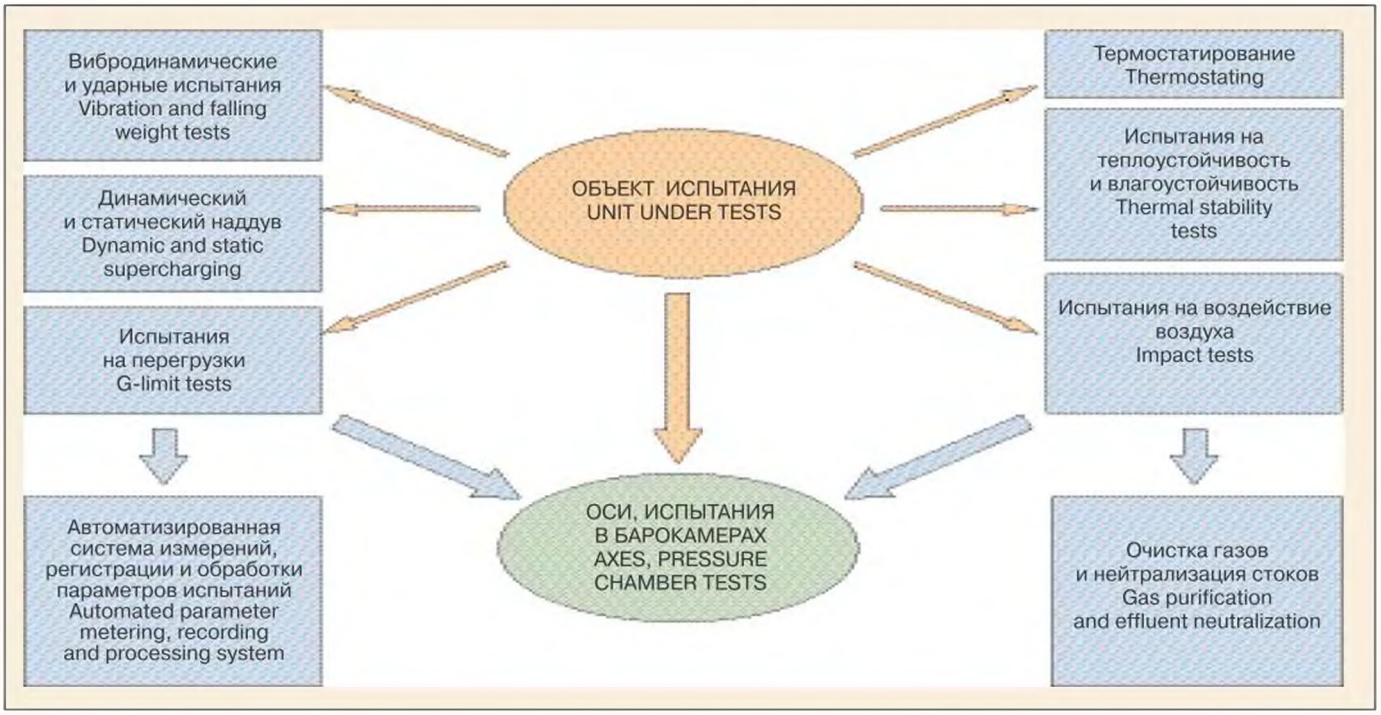
- огневые стендовые испытания РДТТ для ракетного вооружения различного назначения;

Solid-propellant rocket motor testing facility

FGUP FTsDT Soyuz's solid-propellant rocket motor testing facility is a modern system for all types of ground and simulated high-altitude fire tests, maintainability, and hardness tests of solid-propellant rocket motors. Soyuz's testing facility provides a clean diversified esting procedure with automatic computer analysis

- fire bench tests for military-use solid-propellant rocket motors;
- fire pressure chamber tests simulating high-altitude conditions (volume ~ 15,000m^3, max nozzle da/dk 8^{-10});
- real-environment tests of spin-stabilized rocket-assisted projectiles (up to 20,000rpm);
- thermostating between -55°C and +65°C;
- vacuum tests (1x10^{-5} – 4x10^{-6} Hg mm)

Структурная схема испытаний РДТТ
Structural diagram of solid-propellant rocket motor tests



- огневые испытания в барокамерах с имитацией высотных условий в объеме ~15000 м³ с соплами большого расширения (da/dk 8^{-10});
- испытания в реальных условиях активно-реактивных снарядов при вращении до 20000 об/мин;
- термостатирование изделий в диапазоне температур от –55 до +65 °С;
- испытания на воздействие вакуума от $1x10^{-5}$ до $4x10^{-6}$ мм рт. ст.
- динамический и статический наддув;
- вибродинамические и ударные испытания (ударные перегрузки изделия массой 100 кг с ускорением от 98 до 1400 м/с²; вибродинамические нагрузки изделий массой до 1500 кг с частотой от 20 до 1500 Гц, с ускорением 45 м/с²; вибродинамические нагрузки изделий массой до 90 кг частотой от 5 до 5000 Гц);
- отработка элементов конструкции, в том числе органов управления ДУ;
- испытания изделий многократного включения и многорежимных РДТТ;
- определение скорости горения в установках УПД (универсальный прибор постоянного давления) в условиях от 0 до 100 МПа с выдачей закона горения в графическом и цифровом виде.

Испытательный комплекс оснащен контрольно-вычислительной аппаратурой, обеспечивающей управление испытаниями и достоверное определение характеристик ДУ на базе современных средств информационной техники. Используемое современное проверочное оборудование и методическое обеспечение по типам измеряемых параметров выполняют своевременную и качественную подготовку к испытаниям.

Информационно-измерительная система сбора, регистрации и обработки параметров, созданная на базе многоканальных автоматизированных информационно-измерительных систем, обеспечивает:
- количество измеряемых параметров до 1000;
- длительность измеряемых процессов от 0,01 с до 900 с;
- отражение экспресс-информации (оцифрованные графики основных параметров) через 5 мин после испытания;
- частоту опроса параметров от 125 Гц до 16 кГц.

- dynamic and static supercharging;
- vibration and falling weight tests (impact tests of samples up to 100 kg at acceleration between 98 and 1,400mps²; vibration tests of samples up to 1,500kg, frequency between 20 and 1,500Hz, acceleration 45mps²; vibration tests of samples up to 90kg, frequency between 5 and 5,000Hz);
- testing of rocket motor structural elements, including control elements;

- testing of multiple-onset rocket motor elements and multimode motors;
- burning rate analysis (digital and/or graphic visualization and/or printout) in rocket motors under pressure between 0 and 100MPa.

The testing system is controlled by modern computers which ensure high accuracy of data and, together with methodical excellence, offer timely and precise test preparation.

Basic characteristics of the multichannel data management system:
- up to 1,000 measured parameters;
- process duration between 0.01 and 900sec;
- first printouts in five minutes (express visualization mode);
- sampling rate between 0.125 and 16kHz.

Опытно-промышленное химическое и механическое производство

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Опытное химическое производство (ОХП) оснащено современным технологическим оборудованием и техническими средствами для изготовления зарядов из баллиститных и смесевых ТРТ и способно осуществлять:

- отработку рецептур смесевых и баллиститных ракетных топлив, в том числе содержащих мощные ВВ;
- отработку специального нестандартного оборудования, оснастки, средств контроля качества изделий неразрушающими методами, систем автоматического управления технологическими аппаратами;
- отработку новых технологических процессов изготовления изделий из смесевых и баллиститных ракетных топлив;
- производство серийных и опытных зарядов к ракетным системам оборонного и гражданского назначения.

Производство оснащено современным оборудованием, в него входят:

- планетарные и объемно-гравитационные смесители для технологий свободного литья смесевых ТРТ;
- непрерывно-действующие смесители для технологий литья под давлением;
- комплекс оборудования для производства баллиститных зарядов по традиционной вальцевой и новейшей безвальцевой технологиям;
- комплекс оборудования для инжекторного производства нитроглицерина, смесители для приготовления баллиститной пороховой массы;
- комплекс неразрушающих методов контроля: УЗ-контроль, радиографический, рентгенометрический и др. методами с компьютерной визуализацией результатов;
- комплекс оборудования и оснастки для обработки зарядов ТРТ до нескольких тонн;
- комплекс оборудования для бронирования изделий сложных форм по технологии намотки, свободного литья и экструзии бронирующих составов.

На ОХП в рамках программ конверсии производятся широкая гамма товаров гражданского назначения, среди них: субстанции нитрогранулонга, растворы нитроглицерина в спирте, масле, этилацетате, которые изготавливаются на основе нитроглицерина высокой степени чистоты, выпускаемого по инжекторной технологии; газогенераторы для тушения пожаров; заряды для линеметателей; заряды пороховые для аккумуляторов давления; заряды для активации нефтяных скважин; фейерверочные металлонаполненные таблетки; фасадные краски типа «Фанкор»; теплоноситель для систем отопления коттеджей с температурой замерзания минус 30–40 °С и многое другое.

Составной частью «ФГУП «ФЦДТ «Союз» является опытное механическое производство.

Experimental chemical and mechanical production

(FGUP FTsDT Soyuz)

The experimental chemical manufacturing facilities operate most advanced and state-of-the-art equipment for producing charges from ballistite and solid rocket propellants, and provide opportunities:

- to refine composition of mixed and ballistite rocket propellants, including the ones containing powerful explosive compounds;
- to practically test specific non-standard equipment, fittings, automated manufacturing control equipment, and quality management systems with the use of non-destructive methods;
- to elaborate new technologies for manufacturing new types of products from mixed and ballistite rocket propellants;
- to manufacture experimental and production charges for combat and commercial missile systems.

The manufacturing lines boast most sophisticated equipment, including:

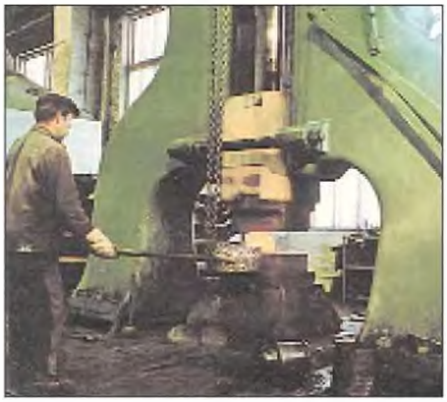
- planetary and gravity mixers for casting of mixed rocket propellants;
- continuous operation mixers for pressure die casting;
- complete set of equipment for ballistite charge production using both rolling and non-rolling technologies;
- complete set of equipment for nitroglycerin injector casting with the help of standard ballistite powder mixers;
- nondestructive inspection equipment for ultrasonic, radiographic, roentgen and other types of inspections with results output in digitalized format;
- equipment and fittings for processing of up to several-ton heavy rocket propellant charges;
- equipment for armoring products with non-linear shape by spooling or intrusion of armor components.

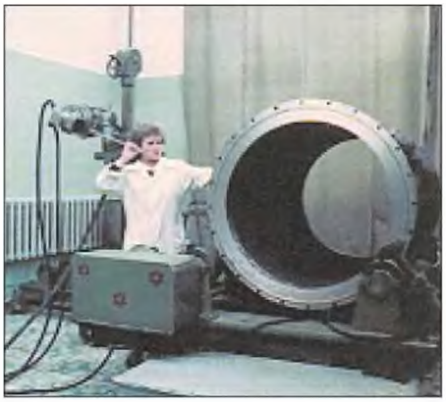
The chemical manufacturing facilities are also used to produce a variety of commercial goods, including nitrogranulon, alcohol, oil and ethyl acetate solutions of nitroglycerin, based on purified nitroglycerine manufactured using injection technology. Also in production are gas generators for fire extinguishing, charges for line-throwers, powder charges for pressure accumulators, oil blastholes, fireworks, Fankor masonry paints, heating media for detached buildings with freezing point at 30–40 deg Centigrade, etc.

The experimental mechanical production line is yet another division of the Soyuz federal center for dual-use technologies.

The versatile mechanical facilities have most cutting-edge equipment to process all metals and alloys, and apply coating, which is determined by the need to produce:

- complex remote-control equipment for production of solid rocket propellants;





Технология изготовления изделий из композиционных материалов методом намотки
Production of composite ware by winding

Универсальная механическая база оснащена современными технологиями и оборудованием для переработки всех видов металлов и их сплавов, нанесения покрытий. Это обусловлено необходимостью изготовления:

- сложного дистанционно-управляемого оборудования для производства ТРТ;
- уникальной технологической оснастки для формования изделий из ТРТ с высокими требованиями к формующим и контактирующим с топливами элементам в сочетании с надежностью, безопасностью и ремонтопригодностью при эксплуатации.

В составе механического производства функционирует цех по изготовлению корпусов ракетных двигателей из композиционных материалов методом намотки, а также резинотехнических изделий.

Освоены новейшие технологии изготовления твердотопливных МГД-установок для геофизических исследований и разведки полезных ископаемых.

Производство обладает технологией сварки нержавеющих сталей, алюминиевых и титановых сплавов в среде защитных газов. Разработана технология электронно-лучевой сварки различных материалов, применяемых в машиностроении.

Качество определяется методами изделий неразрушающего контроля: рентгеновским, радиационным, акустическим, капиллярным, магнитной дефектоскопией и др.

Механосборочное производство укомплектовано всеми видами современного обрабатывающего оборудования, в том числе станками с программным управлением (ЧПУ), координатно-расточными станками, обеспечивающими высокую точность.

В составе механического производства имеется центральная заводская лаборатория, которая аттестована Госстандартом РФ и оснащена всеми видами аналитического оборудования.

Механическое производство располагает собственным инструментальным цехом, в котором изготавливается специальный режущий инструмент (резцы, фрезы, протяжки), пресс-формы, штампы, а также узлы высокоточной аппаратуры.

Участок гальванопокрытий располагает ваннами хромирования изделий, выполняет твердое и матовое хромирование деталей, анодирование магниевых и алюминиевых сплавов, химическое оксидирование, кадмирование, цинкование, меднение.

Кроме того, механическое производство располагает комплексом оборудования для покрытия изделий порошковыми полимерными красками различных цветов и оттенков, а также технологией тонирования стекол габаритами до 2,2 метров путем катодного распыления титана или других металлов в глубоком вакууме.

Многофункциональное опытно-промышленное производство ФГУП «ФЦДТ «Союз» имеет высокий научно-производственный потенциал для решения сложных задач создания и серийного освоения новых образцов техники.

- unique technological fittings for making solid propellant products with high characteristics of reliability, safety and maintainability.

The mechanical production line incorporates a workshop, where hulls of rocket motors are made from composites by spooling, as well as various general mechanical rubber goods.

The mix of products includes solid-fuel magneto hydrodynamic units for geophysical research and mineral exploration.

Manufacturing facilities boast equipment and technologies required to weld stainless steels and titanium alloys in the medium of protecting gases, as well as electronic to apply beam welding technology to other materials used in machine building.

The quality of products is monitored with the use of nondestructive inspection methods, including roentgen, radiation, acoustic and capillary ones, as well as magnetic flaw examination.

The mechanical assembly line is equipped with all requisite kinds of up-to-date processing machinery, including remotely controlled machines and extremely accurate boring machines.

The mechanical production line makes the full use of the central laboratory's capabilities, which is compliant to the State Standards of the Russian Federation, and equipped with versatile analytical equipment.

A tool- and instrument-making workshop is also available at the enterprise for production of specific cutters, millers, broaching bits, dies and molds, and units for precision equipment.

The electroplating workshop operated chrome coating tanks, and ensures solid and matted chrome plating of spare parts, anodic treatment of magnesium and aluminum alloys, as well as chemical oxidation, cadmium plating, zinc plating and copper plating.

Moreover, the mechanical production line has equipment for applying polymeric powder paints of various colors to products, and has a capability of toning 2.2m glass by vacuum cathodic spraying of titanium or other metals.

The multifunction experimental manufacturing facilities of the Soyuz center for dual-use technologies boast high research and production potential, which it invariably uses to accomplish the most complicated mission of putting totally new types of equipment into mass-production.

2 ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА

EXPLOSIVES

Взрывчатые вещества служат источником энергии, необходимой для метания пуль, мин, гранат, для их разрыва, а также для выполнения различных взрывных работ.

Взрывчатые вещества – это химические соединения, их механические смеси или растворы друг в друге, способные под влиянием механического, теплового или ударно-волнового внешнего воздействия к самораспространяющемуся, быстрому, экзотермическому превращению, сопровождающемуся выделением большого количества тепла и нагретых до высокой температуры газообразных продуктов. Они могут быть твердыми, жидкими и газообразными.

Быстрое, в течение микросекунд, превращение исходного взрывчатого вещества в нагретые до высокой температуры газы сопровождается скачком давления – формированием ударной волны. Повышение давления в результате этого очень велико. Передача энергии возбуждения от слоя к слою взрывчатого вещества в таком процессе осуществляется посредством ударной волны. Такой режим взрывчатого превращения называют детонацией, а распространяющуюся по взрывчатому веществу ударную волну, сопровождающуюся химической реакцией,– детонационной волной. Скорость ее распространения (скорость детонации) достигает нескольких км/с. Режим детонации – основная форма взрывчатого превращения взрывчатого вещества, которая максимально эффективно использует энергию взрыва в боеприпасах, в горном деле и других областях применения взрывчатых веществ для разрушения преград и дробления горных пород.

Другой формой макрогетерогенного взрывчатого превращения, быстро протекающего в узкой зоне, отделяющей продукты реакции от исходного вещества, является горение. В этом случае энергия от слоя к слою взрывчатого вещества передается посредством тепловой, а не ударной волны. Процесс не сопровождается существен-

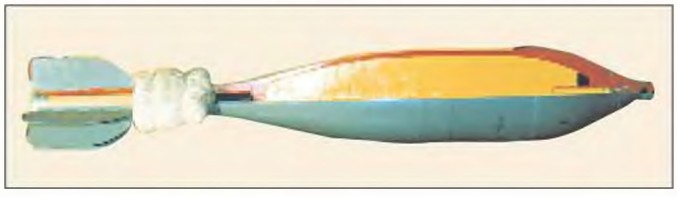
Explosives are substances or mixtures of substances, which are capable of releasing energy in the form of heat or gases to propel and/or blow up projectiles, mines and grenades, and are also used for demolition work.

Explosives are chemical agents, or mixtures or solutions of such agents, which under external mechanical, thermal or blasting influence are capable of rapidly releasing large amounts of heat and high-temperature gases as the result of self-propagation of exothermal reactions. The explosives may be in solid, liquid and gaseous state. Priming and self-propagation of thermal wave in the explosive depends to a high extent on the temperature inside the wave.

It takes microseconds for the initial substance to transform into high-temperature gases – the process accompanied by extreme pressure surge that forms the so-called shock or blast wave. The resultant pressure is very high, and the excitation energy is rapidly transferred from one layer of the explosive material to another by means of the shock wave during such chemical reactions. This type of transformation is called detonation, and the wave propagating in the explosive substance and accompanied by chemical reactions is identified as the ignition wave or shock. The speed of detonation normally reaches several kilometers per hour. Such type of chemical reactions is the main form of explosive transformation, which is used at the maximum extent in ammunitions, mining engineering and demolition work.

Burning is yet another type of rapidly flowing heterogeneous reactions, which results in products different in nature from the initial agent. During burning, the excitation energy is propagating in the substance with the heat wave, rather than the shock. No significant pressure surge is observed, unless the agent is encased, in which case burning may evolve to become detonation.

All explosives are classified into three main classes, based on their detonation capability and purpose: priming explosives,



ным повышением давления (если объем не замкнут). Горение взрывчатого вещества может переходить в детонацию.

По склонности к переходу горения в детонацию и основным способам применения все взрывчатые вещества подразделяются на три основных класса: инициирующие (первичные), бризантные (вторичные) и метательные (пороха и ракетные топлива).

Инициирующие взрывчатые вещества предназначены для снаряжения капсюлей-детонаторов и электродетонаторов, генерирующих детонационный импульс, а также капсюлей-воспламенителей.

Бризантные взрывчатые вещества (тротил, мелинит, тетрил, гексоген, аммониты и др.) предназначены для снаряжения боеприпасов и различных зарядов мирного назначения, работающих в детонационном режиме.

Метательные взрывчатые вещества (пороха: дымные и бездымные – пироксилиновые и нитроглицериновые) предназначены для ствольного и реактивного метания и обеспечения работы различных газодинамических устройств.

По составу взрывчатые вещества подразделяют на два больших класса: индивидуальные и смесевые.

high explosives (secondary) and low-explosives or propellants (powders and rocket fuels).

The priming explosives fill blasting caps and electric detonators, used to initiate detonation, and can therefore be found in various types of fuses.

High explosives (TNT, melinite, tetryl, hexogen, ammonites and others) are contained in ammunitions, or used as demolition charges.

Propellants, including black and smokeless powders (nitric cellulose or nitroglycerine ones) are intended to propel projectiles inside the barrel or provide them with reactive propulsion, and are also employed in gas-dynamic systems.

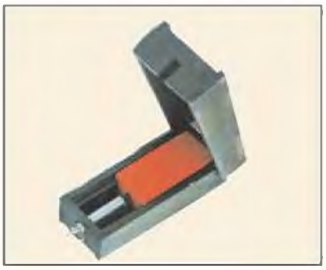
From the standpoint of composition, explosives may be divided into explosive mixtures and explosive compounds.

Тротил

Предназначен для снаряжения артиллерийских снарядов, мин и авиабомб. Химическая формула взрывчатого вещества тротил (2, 4, 6 – тринитротолуол, α – ТНТ, ТНТ, TNT, тол) $CH_3C_6H_2(NO_2)_3$, $C_7H_5N_3O_6$, молекулярная масса – 227,1, кристаллическое вещество светло-желтого цвета, температура затвердевания $T_{затв.}$ – 80,9 °С, плотность $\rho_{теор.}$ = 1,654 г/см³, плотность расплава равна 1,47 г/см³. Промышленные процессы получения тринитротолуола основываются на непрерывном противоточном нитровании толуола серно-азотными кислотными смесями и представляют собой высокотехнологичные автоматизированные крупнотоннажные производства. Тринитролуол широко используется как самостоятельное взрывчатое вещество и в смесях с другими взрывчатыми веществами для снаряжения различных видов боеприпасов, а также в составах промышленных смесевых взрывчатых веществ (гранулотолы, аммониты и граммониты и др.).

TNT (trinitrotoluene)

TNT is one of the most common bulk explosives. 2,4,6 Trinitrotoluene (TNT) is an explosive used in military munitions and in civilian mining and quarrying activities. Its chemical formula is $CH_3C_6H_2(NO_2)_3$ or $C_7H_5N_3O_6$, and the molar weight is 227.1. TNT is a pale-yellow crystalline substance, with melting point at 80.9 °C, density of 1.654 g/cm³, and welding density of 1.47 g/cm³. TNT is produced industrially by uninterrupted countercurrent nitration of toluene with sulfuric-nitric acids. It is vastly employed both as an explosive compoiund and in mixtures with other explosives inside many types of ammunition, or in various industrial demolition charges, including ammonites and others.



Гексоген

Применяется при снаряжении различных боеприпасов. Взрывчатое вещество гексоген (1, 3, 5 – тринитро-1, 3, 5 – триаза циклогексан, RDX, Т-4, циклонит) – белое кристаллическое вещество, Тпл. 204–205 °С (с разл.). Известны три кристаллические модификации гексогена: α – стабильная при нормальных условиях, β – устойчивая при давлении выше 2,7 Гпа и температуре выше 215 °С, γ – устойчивая при давлении выше

RDX (cyclonite, hexogen)

RDX stands for Royal Demolition eXplosive. It is also known as cyclonite or hexogen. RDX is currently the most important military high explosive. RDX is used as a base charge in detonators and in blasting caps. It is a white crystalline substance, with the melting point at 204–205 °C. There are three modifications of hexogen known, including α – stable in normal conditions, β – stable under pressures higher than 2.7 GPa and temperatures exceeding 215 °C,

3,8 ГПа. Переходы α → γ и α → β обратимы, переход γ → β необратим.

Тройная точка для α-, γ- и β-модификаций находится при температуре 220 °С и давлении 3,8 ГПа. С ростом давления Тпл. гексогена возрастает линейно от 203 °С при 1 атм. (105 Па) до 290 °С при 7 ГПа. Плотность 1,806 г/см³. Гексоген применяют для снаряжения боеприпасов, производства твердых ракетных топлив, средств инициирования.

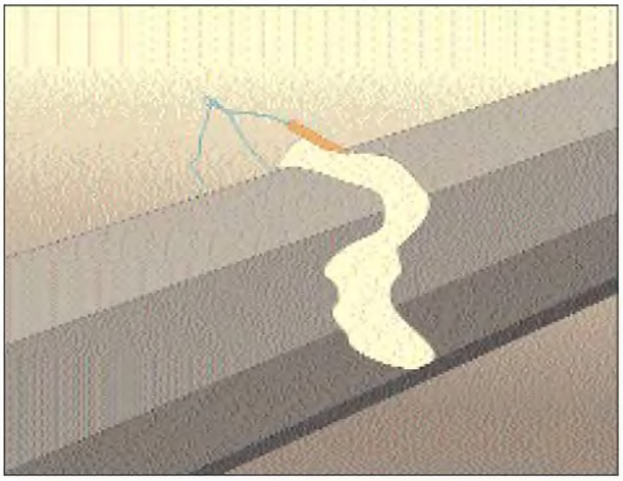
and γ – stable under pressures exceeding 3.8 GPa. Experts say α → γ and α → β transformations are reversible, while γ → β not.

The triple point for α-, γ- and β-modifications is achieved at the temperature of 220 °C and the pressure of 3.8 GPa. The welding temperature of the agent increases with the growth of pressure from 203 °C at 105Pa to 290 °C at 7 GPa. With the density of 1.806 g/cm³, RDX is normally used in ammunition, and as solid rocket fuel or priming charge.

Пластит

Предназначен для производства подрывных работ. Пластит – это бризантное взрывчатое вещество ПВВ-4, ПВВ-5, ЭВВ-11, пластит-4, ЛПВВ-9. Обладает взрывчатыми характеристиками, близкими к характеристикам тротила. Его отличие состоит в удобстве применения при производстве взрывных работ. Особенно это удобство заметно при подрывании металлических, железобетонных и бетонных конструкций. Плотно прилегает к металлу. Применение заряда пластита облегчает крепление заряда и ускоряет работу.

Plastic explosives



Designed for demolition work, plastic explosives are high explosives, manufactured under the designations PVV-4, PVV-5, EVV-11, Plastit-4 and LPVV-9. With blasting characteristics similar to those of TNT, plastic explosives are much more convenient in demolition practice, especially where demolition of metal, reinforced concrete and concrete constructions is required. Its ability to stick to metal makes operator's life easier when placing the charge.

Тактико-технические характеристики	
Чувствительность	не чувствителен к удару, прострелу пулей, огню, искре, трению, химическому воздействию
Капсюль-детонатор	взрывается от стандартного капсюля-детонатора № 8, погруженного в массу ВВ на глубину не менее 10 мм
Энергия взрывчатого превращения, кКал/кг	910
Скорость детонации, м/с	7000
Бризантность, мм	21
Фугасность, см³	280

Basic Characteristics	
Shock (impact) sensitivity	insensitive to shock, bullet hits, fires, sparkles, frictions, chemical influence
Detonator	standard No. 8 blasting cap, impregnated into explosive 10mm and more
Blasting energy, kcal/kg	910
Detonation speed, mpsec	7,000
Shattering properties, mm	21
Brisant characteristics, cm³	280

Эластит (ЭВВ-11)

Предназначен для производства подрывных работ. Эластит представляет собой смесь гексогена и эластирующих пластичных материалов. Процентное содержание гексогена в эластите 75%. Эластит – бризантное взрывчатое вещество нормальной мощности. Резиноподобное эластичное вещество. При отрицательных температурах несколько снижает эластичность

Elastic explosives (EVV-11)

Designed for demolition work, elastic explosives are actually a mixture of cyclonite and plastic materials, with RDX making 75% of the total weight. Elastic explosives are high explosives with normal blasting power, which have rubber-like plastic materials in the composition. Similar to rubber, the explosives lose part of elasticity in low temperatures. These types of explosives differs from plastic

подобно резине. Отличается от пластита составом флегматизатора и пластификатора, который придает ВВ вид и свойства, схожие с резиновой толстой лентой. ЭВВ-11 имеет цвет коричневато-кремового цвета.

Эластит ЭВВ-11 производится в виде стандартного заряда СЗ-1Э массой 1 кг. Заряд представляет собой эластичную ленту длиной 2 м, шириной 50 см.

ones with the composition of the phlegmatizing agent and plasticizer, which in combination make the explosive substance look like a thick rubber ribbon of brownish-cr_me color.

EVV-11 is manufactured in the form of a standard 1kg S3-1E 2m long and 50cm wide ribbon charge.

Тактико-технические характеристики	
Чувствительность	практически не чувствителен к удару, прострелу пулей, огню, искре, трению, химическому воздействию
Капсюль-детонатор	стандартный капсюль-детонатор № 8
Энергия взрывчатого превращения, кКал/кг	910
Скорость детонации, м/с	7000
Бризантность, мм	21
Фугасность, см³	280
Химическая стойкость	не вступает в реакцию с твердыми материалами (металл, дерево, пластмассы, бетон, кирпич и т.п.), не растворяется водой, не гигроскопичен, не изменяет своих взрывчатых свойств при длительном нагреве, смачивании водой. Под длительном воздействии солнечного света темнеет и несколько повышает свою чувствительность (теоретически). При воздействии открытого пламени загорается и горит ярким энергичным пламенем. Горение в замкнутом пространстве большого количества может перерасти в детонацию
Продолжительность и условия работоспособного состояния	продолжительность не ограничивается. Длительное пребывание в воде, земле не изменяет взрывчатых свойств эластита.
Температура затвердевания, °С	–45
Температура возгорания, °С	+210
Плотность, г/ см³	1,34

Basic Characteristics	
Shock (impact) sensitivity	almost entirely insensitive to impact, bullet hits, fires, sparkles, frictions, and chemical influence
Detonator	standard No. 8 blasting cap
Blasting energy, kcal/kg	910
Detonation speed, mps	7,000
Shattering properties, mm	21
Brisant characteristics, cm³	280
Chemical resistance	does not react with solid materials like metals, wood, plastics, concrete and so on, insoluble in water, non-water absorb ing. Retains blasting properties under long heating and watering. Changes color if exposed to sun, and theoretically loses part of its insensitivity to impacts. Imflammable, produces bright intensive flame. Burning of large amounts of encased sub stance may transform into detonation
Life span, operating conditions	unlimited; insensitive to long stays in water, ground
Melting point, °C	–45
Ignition point, °C	+210
Density, g/cm³	1.34

Термостойкие взрывчатые составы для боеприпасов наружной подвески

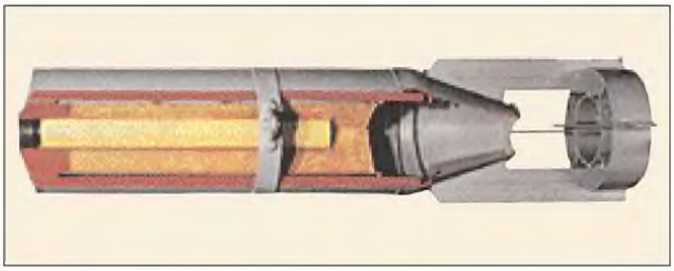
С-150 (основной заряд стержневой БЧ К-13М), скорость стержневого кольца – 970 м/с, коэффициент сплошности – 91,8% .

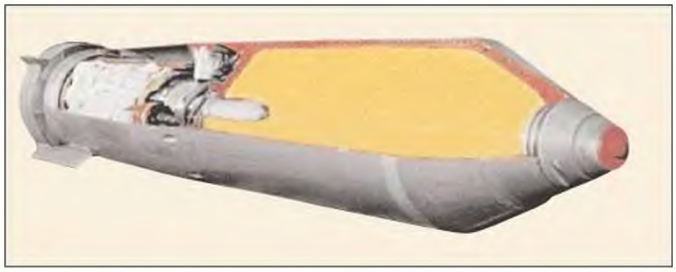
С-20А (воспламенительно-разрывной заряд (ВРЗ) ФОТАБ-250Т), удельная сила света 175–180 млн св./кг.

Heat-resistant explosive compounds for externally attached weapons

S-150 (main charge of the K-13M rod-type warhead), rod speed 970 mps, drag coefficient 91,8% .

S-20A (incendiary and bursting charge for FOTAB-250T), specific candlelight 175–180 million candle/kg.





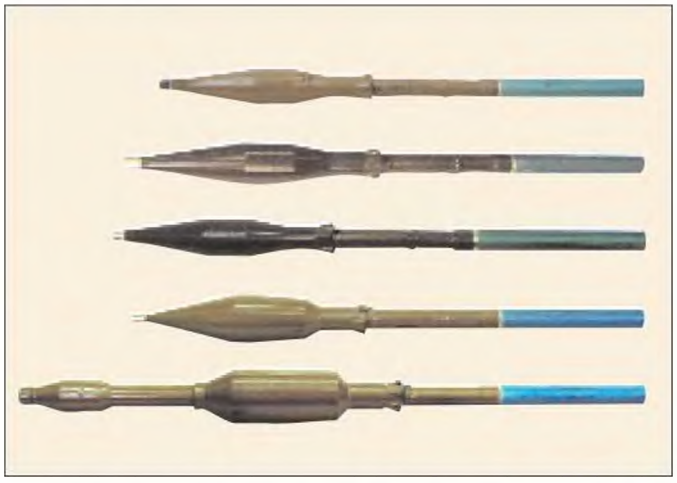
Взрывчатые составы для кумулятивных боеприпасов

Окфол (РПГ-7, РПГ-29, РПГ-26, ПГ-7 (бронепробиваемость: 400–600 мм).

Окфол (БЧ ПТРК: «Штурм», «Метис», «Малютка», «Малютка» (бронепробиваемость: 560–800 мм, в т.ч. с ЭДЗ).
ОМА (БЧ ПТРК: «Атака», «Хризантема», «Атака» (бронепробиваемость: 1000–1050 мм).
ОКФ-2 (СПБЭ РБК «Мотив-4М», БЧ ПТРК «Атака»), «Атака» (бронепробиваемость: 1100–1150 мм).

Explosive compounds for shaped-charge munitions

Okfol (RPG-7, RPG-29, RPG-26, PG-7 (400–600mm armor penetration).



Okfol (In warheads of ATGMs Shturm, Metis, Malyutka (560–800mm armor penetration, including with delay-action electric detonators).
OMA (In warheads of ATGMs Ataka, Khrizantema), Ataka (1,000–1,050mm armor penetration).
OKF-2 (In Motiv-4M submunitions of RBK SPBE cluster bombs, and in warheads of ATGM Ataka), Ataka (1,100–1,150mm armor penetration).

Литьевые взрывчатые составы для РСЗО

ТГАГ-5 (ГЧ РСЗО «Град»), обеспечивает ТТТ к изделию.

Cast explosive compounds for MLRSs

ТГФА-13 (ГЧ РСЗО «Прима»), обеспечивает выполнение повышенных ТТТ.

ТГФА-13М (Моноблочные ГЧ РСЗО «Смерч», «Ураган»), обеспечивает выполнение повышенных ТТТ.

TGAG-5 (Warhead of MLRS Grad), meets operational requirements.

TGFA-13 (Warhead of MLRS Prima), exceeds operational requirements.

TGFA-13M (One-piece warhead of MLRS Smerch, Uragan), exceeds operational requirements.

Пластизольные взрывчатые составы

ОЛА-8Т (БЧ к ЗРК: С-300, С-400, «Полимент», «Редут»), 115–120 % по скорости разлета поражающих элементов.

ОЛА-30Т (Проникающая БЧ), 130–150% относительно ОФС.

ЛП-30Т (Реактивные штурмовые гранаты «Аглень, «Занос», «Танин»), 115–120 % по параметрам ВУВ.

ОЛА-15 (БЧ к ЗРК: «Бук-М 1-2», «Тор-1»), 115–120 % по скорости разлета поражающих элементов.

Plastisol explosive compounds

OLA-8T (Warheads of SAM systems S-300, S-400, Poliment, Redut), provides 115–120 % increase in warhead emission velocity.

OLA-30T (HEAT warhead), 130–150 % lethality over high-explosive/fragmentation charge.

LP-30T (Antitank rockets Aglen, Zanos, Tanin), 115–120 % lethality over VUV.

OLA-15 (Warhead for SAMs of Buk-M1-2, Tor-1), provides 115–120 % increase in warhead emission velocity.

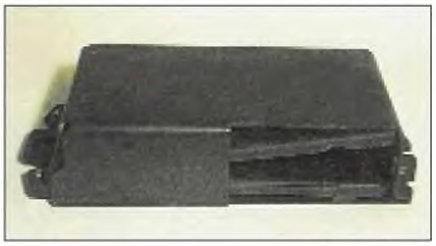
Пластичные и эластичные взрывчатые составы

ПВВ-12С1 (противотанковые мины ПТМ-1), разрушение траков гусениц танков.

Plastic and elastic explosive compounds

PVV-12S1 (antitank mines PTM-1), destroys tank tracks.

PVV-5A (explosive reactive armor (ERA) 4S20), protection



ПВВ-5А (элемент динамической защиты (ЭДЗ) 4С20), защита от КС – 80 %, защита от БПС – 50 %.

ПВВ-12 (ЭДЗ 4С22), защита от КС – 90 %, защита от БПС – 80 %.

ЭГ-85Д (ЭДЗ 4С23), защита от КС – 95 %, защита от БПС – 95 %.

from shaped charges – 80 %, protection from penetrating rounds – 50 %.

PVV-12 (ERA 4S22), protection from shaped charges – 90 %, protection from penetrating rounds – 80 %.

EG-85D (ERA 4S23), protection from shaped charges – 95 %, protection from penetrating rounds – 95 %.

Жидкие и пастообразные взрывчатые составы

ГАИ-30 (НАРС-8ДМ, НАРС-13Д, ФБЧ 9Н132 «Штурм», ФБЧ 9Н143 «Атака»), тротиловый эквивалент 1,6-2,8.

ГАИ-50 (НАРС-8ДФ, НАРС-13Д), тротиловый эквивалент 1,8-3,1.

Liquid explosive compounds, explosive pastes

GAI-30 (RAP-8DM, RAP-13D, high-explosive warhead of 9N132 Shturm, high-explosive warhead of 9N143 Ataka), TNT equivalent 1.6-2.8.

GAI-50 (RAP-8DF, RAP-13D), TNT equivalent 1.8-3.1.

Промышленные взрывчатые материалы, разработанные с использованием взрывчатых компонентов утилизируемых боеприпасов

Созданы рецептуры, разработаны технологические процессы и оборудование для производства промышленных ВВ из высвобождающихся высокоэнергетичных материалов утилизируемых боеприпасов: тротил-У, граммониты, альгетолы, эмульсены, гельпоры, гранипоры и изделия на их основе.

Demilitarized industrial explosive compounds

Techniques and technological processes have been elaborated, as well as equipment developed to convert high explosives from demilitarized munitions into explosive demolition charges for use in the interests of national economy. These industrial explosives include Trotyl-U, Grammonites, Algetols, Emulsen, Gelpore, Granipore and some others.

Тротил-У
Trotyl-U

Альгетол
Algetol

Граммониты
Grammonites

Гранипор ППФ
Granipore PPF

Гельпор
Gelpore

Изделия из промышленных ВВ, разработанных из утилизируемых ВМ
Industrial explosive products made of decommissioned explosives

Наименование утилизируемого ВМ	Наименование и краткая характеристика получаемых ВМ	Способ изготовления
1. Тротил и его смеси типа ТА, ТД	1.1. ТРОТИЛ-У. Предназначен для заряжания обводненных полостей и скважин на земной поверхности. Выпускается в виде кусков нерегламентированной формы и полидисперсного состава с максимальным размером куска 45 мм.	Механическое дробление утилизируемых зарядов.
	1.2. ГРАММОНИТЫ 30/70, 40/60. Предназначены для производства взрывных работ на земной поверхности для заряжания сухих и обводненных скважин. Изготавливаются из тротила-У или тротила любой марки в виде гранул полусферической формы размером до 8 мм. Содержат в составе 30 или 40% аммиачной селитры.	Сухая грануляция.
	1.3. ДЕТОНАТОРЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ ДПМ-250, ДПМ-350. Предназначены к применению на земной поверхности для инициирования скважинных зарядов гранулированных и водосодержащих ВВ сухих и обводненных скважин. Выпускаются в пластиковом корпусе, наполненном тротилом-У.	Механическая обработка узлов возбуждения детонации противотанковых мин.
	1.4. ИСТОЧНИКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ИС-100. Предназначены для возбуждения энергией взрыва упругих колебаний в массиве при производстве сейсмических работ с использованием шпуров и скважин любой степени обводненности. Выпускаются в полиэтиленовом корпусе, наполненном тротилом-У.	Прессование. Сборка.
2.Литьевые смеси, содержащие гексоген: МС,ТГ, ТГА-16, ТГАГ-5, ТГАФ-5М	2.1. АЛЬГЕТОЛЫ. Предназначены для производства взрывных работ на земной поверхности с ручным заряжанием сухих и обводненных скважин. Наиболее мощные из существующих промышленных ВВ, водоустойчивы. Изготавливают из утилизируемых составов: МС, ТГА-16, ТГАГ-5 или ТГАФ-5М в виде гранул полусферической формы размером до 8 мм. Разработаны 3 марки альгетолов: альгетол-15, альгетол-25 и альгетол-35.	Сухая грануляция.
	2.2. ИСТОЧНИКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ИС-500ТГА, ИС-1000ТГА. Предназначены для возбуждения энергией взрыва упругих колебаний в массиве горных пород при производстве сейсмических работ с использованием шпуров и скважин любой степени обводненности. Выпускаются в полиэтиленовом корпусе, наполненном утилизируемым составом ТГА.	Заливка. Сборка.
3. Сухие или влажные смеси, содержащие гексоген: А-IX-I, А-IX-2, А-IX-20	3.1. АЛЬГЕТОЛЫ.	
	3.2. ЭМУЛЬСИОННЫЕ ПАТРОНИРОВАННЫЕ ВВ диаметром 36, 60, 90, 120 мм. Предназначены для заряжания шпуров и скважин при производстве подземных взрывных работ и взрывных работ на земной поверхности при любой степени обводненности.	Смешение эмульсии с гексогеносодержащим составом.
	3.3. ИСТОЧНИКИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛН ИС-100. Предназначены для возбуждения энергией взрыва упругих колебаний в массиве горных пород при производстве сейсмических работ с использованием шпуров и скважин любой степени обводненности. Выпускаются в полиэтиленовом корпусе, наполненном составом А-IX-I или А-IX-2.	Прессование. Сборка.
	3.4. ЭМУЛЬСЕН-ГА. Представляет собой обратную эмульсию водного раствора аммиачной и натриевой селитры в нефтепродукте, сенсибилизированную гексогеносодержащими составами. Предназначены для взрывания на земной поверхности для ручного заряжания скважин. Выпускаются в виде патронов диаметром 60, 90 и 120 мм.	Смешение эмульсии с гексогеносодержащими составами. Патронирование.
4. Пороха и ТРТ	4.1. ЭМУЛЬСЕН-П. Представляет собой обратную эмульсию водного раствора аммиачной и натриевой селитры в нефтепродукте, сенсибилизированную пироксилиновым порохом.	Смешение эмульсии с порохами.
	4.2. ЗАРЯДЫ ЭМУЛЬСИОННО-ПОРОХОВЫЕ (ЗЭП). Предназначены для взрывания на земной поверхности для ручного заряжания скважин. Изготавливаются из эмульсена-П. Выпускаются в виде патронов диаметром 45, 60, 90 и 120 мм. Водоустойчивы.	Патронирование.
	4.3. ПОРОТОЛ. Предназначен для снаряжения сейсмических, дробящих плоских комбинированных зарядов и других изделий для специальных взрывных работ. Представляет собой композицию из зерен утилизируемого пироксилинового пороха и тротила. Водоустойчивы.	Заливка.
	4.4 ЗАРЯДЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ МОДУЛЬНЫЕ (ЗКМ). Предназначены для взрывных работ на земной поверхности при строительстве и очистке мелиоративных каналов, отбойке горных пород и постановки бортов карьеров на предельный контур. Выпускают в виде моноблока из шашки баллистного пороха и тротила, заключенного в оболочку.	Заливка. Сборка.
	4.5. ГРАНИПОР ППФ. Предназначен для производства взрывных работ на земной поверхности при заряжании сухих и обводненных скважин. Представляет собой зерненый пироксилиновый порох, флегматизированный нефтепродуктом. Водоустойчив.	Смешение.
	4.6. КОМБИНИРОВАННЫЕ ЗАРЯДЫ СКВАЖИННЫЕ. Предназначены для ведения взрывных работ на земной поверхности. Изготавливаются на заряжаемом блоке загрузкой в скважину чередующихся слоев аммиачной селитры и зерненого пироксилинового пороха.	Смешение. Патронирование.
	4.8. ГЕЛЬПОРЫ (СЕЛИПОРЫ). Предназначены для ведения взрывных работ на земной поверхности. Представляют собой загущенный раствор окислителей и сенсибилизированный порохами или ТРТ. Выпускаются в виде патронов диаметром 90–180 мм.	Смешение. Патронирование.

Demilitarized explosives	Designation, primary specs of industrial explosives	Fabrication technique
1. TNT and compounds based on it	1.1. TROTYL-U. Designed for demolition work in surface water-producing wells; manufactured in lumps of various shape; max lump size 45mm.	Mechanical grinding of initial charges.
	1.2. GRAMMONITES 30/70, 40/60. Designed for demolition work in dry and water-producing surface wells. Made of Trotyl-U or any other kind of trinitrotouene in the shape of semi-spherical pellets with size up to 8mm; includes 30-40% of ammonium nitrate.	Dry granulation.
	1.3. DPM-250, DPM-350 intermediate modular fuses. Designed to initiate detonation of granulated water-retentive explosive charges in dry and water-producing surface wells. Encased in plastic, filled with Trotyl-U.	Mechanical processing of detonation assemblies of antitank mines.
	1.4. IS-100 seismic wave generator. Designed to make use of the blasting effect to initiate elastic vibrations in solid mass during seismic operations; emplaced in blastholes and wells, including water-producing ones; encased in polyethylene, filled with Trotyl-U.	Compression. Assembling.
2.Cyclonite-containing melted explosive compounds: MS,TG, TGA-16, TGAG-5, TGAF-5M	2.1. ALGETOL. Designed for demolition work on surface with manual laying of charges in dry and water-producing wells. Identified as the most powerful of all in-service industrial explosives; water-resistant. Converted from military explosive compounds: MS, TGA-16, TGAG-5 or TGAF-5M by granulation; pellets are up to 8mm in size. Three types developed: Algetol-15, Algetol-25 and Algetol-35.	Dry granulation.
	2.2. IS-500TGA, IS-1000TGA seismic wave generators. Designed to make use of the blasting effect to initiate elastic vibrations in solid mass during seismic operations; emplaced in blastholes and wells, including water-producing ones. Encased in polyethylene, filled with TGA compounds.	Melting. Assembling.
3. Cyclonite-containing dry or watered compounds: A-IX-I, A-IX-2, A-IX-20	3.1. ALGETOLS.	
	3.2. CASED EMULSION EXPLOSIVES (diameter 36mm, 60mm, 90mm, 120mm). For underground and surface demolition work placed in blastholes and wells, including water-producing ones.	Addition of emulsion to cyclonite-containing compound.
	3.3. IS-100 seismic wave generator. Designed to make use of the blasting effect to initiate elastic vibrations in solid mass during seismic operations; emplaced in blastholes and wells, including water-producing ones. Encased in polyethylene, filled with A-IX-I or A-IX-2 compounds.	Compression. Assembling.
	3.4. EMULSEN-GA. Water-in-oil emulsion of ammonium nitrate and sodium nitrate, sensitized by cyclonite-containing compounds. Designed for surface demolition work with manual charge laying. Manufactured in cartridges with diameters of 60, 90 and 120 mm.	Addition of emulsion to cyclonite-containing compound. Encasing.
4. Powders and TNT	4.1. EMULSEN-P. Water-in-oil emulsion of ammonium nitrate and sodium nitrate, sensitized by nitric cellulose powder.	Mixing of emulsion with powders.
	4.2. EMULSION-POWDER CHARGES. Designed for surface demolition work with manual charge laying. Made of Emulsen-P in the form of cartridges with diameter of 45, 60, 90 and 120 mm. Water-resistant.	Encasing.
	4.3. POROTOL. Used in seismic, rending combination charges and other specialized charges. Porotol is a mixture of pellets of nitric cellulose powder and TNT. Water-resistant.	Melting.
	4.4 COMBINED MODULAR CHARGES. Designed for surface demolition work during construction and breaching of meliorative canals, mining engineering and open-cut mining. Made in the form of encased cartridges containing the mixture of propelling powder and TNT.	Melting. Assembling.
	4.5. GRANIPOR PPF. Designed for surface demolition work; charge placed in blastholes and dry and water-producing wells. Made in the form of granulated nitric cellulose powder, moderated by oil products. Water-resistant.	Mixing.
	4.6. COMBINED CHARGES. Designed for surface demolition work. Charge is emplaced by filling the blasthole with alternating layers of ammonium nitrate and granulated nitric cellulose powder.	Mixing. Encasing.
	4.8. GELPOR (SELPORE). Designed for surface demolition work. Made in the form of thickened solution of oxidizers and sensitized powders or TNT. Manufactured in cartridges with diamter of 90–180mm.	Mixing. Encasing.

Характеристики промышленных ВВ, разработанных из утилизируемых ВМ

Наименование ВВ	Теплота взрыва, кДж/кг	Температура вспышки, °С	Чувст. к удару по ГОСТ 4545 в приборе №1, %	Чувст. к трению по ОСТ 84-895, МПа	Плотность, кг/м³	Скорость детонации, км/с	Кислородный баланс, %
Тротил-У	3900	295–305	0–20	>500	750–800 (насып)	5,0–5,5 (водонапол.)	-74
Граммонит 30/70	3768	315–320	12–24	216–284	800–900 (насып)	3,8–4,5	-45,9
Граммонит 40/60	3747	320–325	12–24	216–284	800–900 (насып)	3,7–4,4	-36,5
Альгетол-15	4735	210	8	294	900–1000 (насып)	4,6	-80,8
Альгетол-25	4860	210	8	294	900–1000 (насып)	4,8	-78,8
Альгетол-35	4986	210	16	294	900–1000 (насып)	5	-75,9
Эмульсен-ГА	4291	230–240	0–8	350	1450–1480	5,4–6,0	-16,0
Эмульсен-П	3200	190	0	>300	1500	5,2–5,6	-15,6
Гельпор	3771	170–180	0	220–250	1300–1400	5,0–5,2	-0,8 – -14,0
Поротол	3875	170–180	52	108,9	1500	6,5	-59,4
Гранипор ППФ	3436	180–190	8–12	200–250	800–900 (насып)	5,5–6,3 (водонапол.)	-42 – -45

Basic characterishcs of demilitarized industrial explosives

Designation	Explosion heat, KJ/kg	Flash point, °C	Impact sensitivity, under State Standard 4545 as measured with Device No1, %	Friction sensitivity under Standard 84-895, MPa	Density, kg/m³	Detonation speed, kmps	Oxygen balance, %
Trotyl-U	3,900	295–305	0–20	>500	750–800 (bulk density)	5.0–5.5 (water-filled)	-74
Grammonite 30/70	3,768	315–320	12–24	216–284	800–900 (bulk density)	3.8–4.5	-45.9
Grammonite 40/60	3,747	320–325	12–24	216–284	800–900 (bulk density)	3.7–4.4	-36.5
Algetol-15	4,735	210	8	294	900–1,000 (bulk density)	4.6	-80.8
Algetol-25	4,860	210	8	294	900–1,000 (bulk density)	4.8	-78.8
Algetol-35	4986	210	16	294	900–1,000 (bulk density)	5	-75.9
Emulsen-GA	4,291	230–240	0–8	350	1,450–1,480	5.4–6.0	-16.0
Emulsen-P	3,200	190	0	>300	1,500	5.2–5.6	-15.6
Gelpor	3,771	170–180	0	220–250	1,300–1,400	5.0–5.2	-0.8 – -14.0
Porotol	3,875	170–180	52	108.9	1,500	6.5	-59.4
Granipor PPF	3,436	180–190	8–12	200–250	800–900 (bulk density)	5.5–6.3 (water-filled)	-42 – -45

Гранулотон
Granuloton

Тротил
Trotyl

Эффективность ВВ может быть оценена критерием удельной мощности ВВ, который включает в себя основные взрывчатые характеристики ВВ: плотность ρ, кг/м³; теплоту взрыва Q, кДж/кг; скорость детонации D, м/с.

Результаты расчета $N_{уд}$ разработанных промышленных ВВ приведены в таблице.

The main factors, determining the efficiency of explosives, are their main blasting characteristics, i.e. density, heat of explosion, and detonation speed, which define the power-to-weight ratio of this or that blasting agent.

Table shows power-to-weight ratios, as calculated for the in-service industrial explosive compounds.

Результаты расчета мощности

Наименование ВВ	Характеристики			
	ρ, кг/м³	Q, кДж/кг	D, м/с	$N_{уд}$, (кВт/м²)10⁹
Тротил-У	750–800	3900	5500	17,16
Граммонит 30/70	800–900	3768	4500	15,26
Граммонит 40/60	800–900	3747	4400	14,84
Альгетол-15	900–1000	4735	4600	21,78
Альгетол-25	900–1000	4860	4800	23,33
Альгетол-35	900–1000	4986	5000	24,93
Эмульсен-Г	1450–1480	4291	5700	36,08
Эмульсен-П	1500	3200	5600	26,88
Гельпор	1330–1400	3771	5200	27,45
Поротол	1500	3875	6500	37,78
Гранипор ППФ	800–900	3436	6300	19,48
Аммонит 6ЖВ (штатное пром ВВ)	800–850	4315	4000	14,67

Power-to-weight ratio

Designation	Property			
	Density, ρ, kg/m³	Heat of explosion, Q, kJ/kg	Detonation speed, D, mps	Power-to-weight ratios, N, (kW/m²)10⁹
Trotyl-U	750–800	3,900	5,500	17.16
Grammonite 30/70	800–900	3,768	4,500	15.26
Grammonite 40/60	800–900	3,747	4,400	14.84
Algetol-15	900–1,000	4,735	4,600	21.78
Algetol-25	900–1,000	4,860	4,800	23.33
Algetol-35	900–1,000	4,986	5,000	24.93
Algetol-G	1,450–1,480	4,291	5,700	36.08
Emulsen-P	1,500	3,200	5,600	26.88
Gelpor	1,330–1,400	3,771	5,200	27.45
Porotol	1,500	3,875	6,500	37.78
Granipor PPF	800–900	3,436	6,300	19.48
Ammonite 6ZhV (organic industrial explosive)	800–850	4,315	4,000	14.67

Источники сейсмических волн

Предназначены для возбуждения энергией взрыва упругих колебаний в земной коре при производстве сейсмических работ. Достигается большой сейсмический эффект по сравнению со штатными зарядами.

Источники работоспособны при температуре от -50°С до +50°С, а также при давлении до 0,5 МПа. Пластиковый корпус обеспечивает сохранность заряда и санитарную безопасность. Инициируется штатными электродетонаторами.

Seismic wave generators

Designed to make use of the blasting energy to initiate elastic vibrations in the crust of the earth during seismic shooting, such generators provide much more powerful seismic effect than ordinary charges.

Generators remain operational when exposed to temperatures from –50 °C to +50 °C, as well as under pressures up to 0.5 MPa. Plastic case protects the charge from impacts, and ensures nature-friendliness during storing. Ordinary electric detonators are normally used to initiate the charge.

Технические характеристики

Марка изделия	ИС-100	ИС-500	ИС-1000
ВВ заряда	Тротил, А-IX-1, А-IX-2	ТГ-40/60, ТГА-50	ТГ-40/60, ТГА-50
Диаметр, мм	45	60	65
Длина, мм	131	215	296
Масса в сборе, г, не более	160	650	1200
Скорость детонации, м/с	6200–7900	7000–7600	7000–7600

Basic Characteristics

Designation	IS-100	IS-500	IS-1000
Explosive charge	Trotyl, A-IX-1, A-IX-2	TG-40/60, TGA-50	TG-40/60, TGA-50
Diameter, mm	45	60	65
Length, mm	131	215	296
Assembly weight, g, maximal	160	650	1,200
Detonation speed, mps	6,200–7,900	7,000–7,600	7,000–7,600

Эмульсены

Эмульсены – водостойкие промышленные ВВ на основе утилизированных взрывчатых веществ, порохов и эмульсии.

Применяются в патронированном виде (заряды диаметром 60, 90 и 120 мм) на открытых горных работах в скважинах любой степени обводненности при температуре окружающей среды от -30 °С до +50 °С.

Emulsen

Emulsen is a demilitarized water-resistant industrial explosive with addition of powders and emulsions.

Encased emulsen cartridges with diameter of 60, 90 or 120mm, are normally used for demolition during mining engineering, and can be emplaced in water-producing blastholes and remain oeprationa when exposed to extreme temperatures from –30 °C to +50 °C.

Технические характеристики

Марка эмульсена	Эмульсен-П	Эмульсен ПБ	Эмульсен-Г	Эмульсен-ГБ
Внешний вид	Пластичное вещество от светлого до темно-коричневого цвета		Пластичное вещество серого цвета	
Плотность, г/см³	1,44	1,40	1,48	1,44
Теплота взрыва, кДж/кг	3200	3200	4290	3740
Скорость детонации, м/с	5800	4850	5600	5200
Чувствительность к удару (частость взрывов), %	0	0	0-8	0-8
Чувствительность к трению, нижний предел, МПа	300	более 400	300	350

Инициируются шашками-детонаторами для промышленных взрывных работ

Basic Characteristics

Designation	Emulsen-P	Emulsen PB	Emulsen-G	Emulsen-GB
Visual appearance	Plastic substance with color ranging from light-brown to dark-brown		Gray plastic substance	
Density, g/cm³	1.44	1.40	1.48	1.44
Heat of explosion, kJ/kg	3,200	3,200	4,290	3,740
Detonation speed, mps	5,800	4,850	5,600	5,200
Shock (impact) sensitivity, %	0	0	0-8	0-8
Friction sensitivity, low margin, MPa	300	over 400	300	350

Initiated by detonating cartridges for commercial demolition work

Детонаторы промежуточные универсальные

Предназначены для инициирования ВВ, включая малочувствительные, а также ВВ на основе водных и горячих растворов окислителей. Обеспечивают надежный инициирующий эффект в любых климатических условиях в сухих и обводненных средах при гидростатическом давлении до 0,3 МПа.

Бумажный (пластиковый) корпус обеспечивает сохранность заряда и санитарную безопасность.

Детонаторы изготавливаются из порогола, компонентами которого являются утилизированные ВМ.

General purpose intermediate detonators

Designed to initiate explosives, including insensitive high-explosives, and blasting charges based on water and hot oxidizer solutions, such detonators ensure reliable priming of charges in any climatic conditions in both dry and water-producing blastholes with hydrostatic pressure of up to 0.3 MPa.

Paper or plastic casing protects from impacts and ensures nature-friendliness during storing.

The detonators are made of demilitarized Porotol.

Технические характеристики

Марка ДПУ	ДПУ-600	ДПУ-800	ДПУ-1000
Диаметр наружный, мм	80	80	80
Высота, мм	115	130	160
Масса ВВ, г	600	800	1000
Скорость детонации, м/с	6550	6550	6550
Давление детонации, ГПа	16–20	16–20	16–20

Детонаторы инициируются ДШ, КД, ЭД, СИ «ЭДИЛИН»

Basic Characteristics

Designation	DPU-600	DPU-800	DPU-1000
Outer diameter, mm	80	80	80
Height, mm	115	130	160
Weight of explosive, g	600	800	1,000
Detonation speed, mps	6,550	6,550	6,550
Detonation pressure, GPa	16–20	16–20	16–20

To ignite detonators primers are used as follows DSH, KD, ED, SI EDILIN

Получение эмульсионных взрывчатых веществ (ВВ) – порэмитов

Стационарная установка

Предназначена для получения эмульсии порэмита и газогенерирующей добавки (ГГД), являющихся полуфабрикатами эмульсионного ВВ порэмита.

Получение эмульсии порэмита осуществляется путем смешения раствора окислителей и нефтепродукта в присутствии эмульгатора в специальном аппарате. Технологический процесс получения эмульсионных ВВ – безотходный, с утилизацией сточных вод.

Порэмит имеет превосходную водоустойчивость, сохраняется эффективная работоспособность при нахождении в обводненных скважинах до 10 суток, в карьерах позволяет полностью исключить выбросы вредных веществ в атмосферу и водоемы, до минимума снизить загрязнение грунтовых вод, механизировать зарядку, исключить пыление и контакт работающих с вредными химическими веществами.

Production of emulsion explosives poremits

Stationary plant

It is intended for production of a poremit emulsion and a gas generating additive (GGA) which are components of the emulsion explosive poremit. In order to receive poremit emulsion the solution of oxidizers and an oil-product are mixed in presence of an emulsifier in a special apparatus. The process of production of emulsion explosives in wasteless with utilization of waste waters.

Poremit has exellent water resistance, the performance is high after being in water holes up to 10 days, in quarries allows to eliminate completely the emission of harmful substances to atmosphere and ponds, to minimize the contamination of ground water, to mechanize charging, to exclude dust formation and the contact of workers with harmful chemical substances.

Тактико-технические характеристики

Мощность производства	до 25000 тонн в год
Производительность	до 15 тонн в час
Количество основного технологического оборудования	28 единиц
Основной технологический персонал	10 человек
Потребление энергоресурсов на 1 т:	
пар (Р=0,3 МПа)	760000000 Дж (0,35 т)
электроэнергия	16,2 кВт х ч
сжатый воздух	4 нм³ х ч

Basic Characteristics

Productive capacity	up to 25,000 t/year
Productivity	up to 15 t/hour
Quantity of main equipment	28 units
Main personnel	10 people
Consumption of power resources per 1 t:	
steam (P=0.3 Mp)	760,000,000 J (0.35 t)
electric power	16.2 kW x h
compressed air	4 nm³ x h

3 ПОРОХА И МЕТАТЕЛЬНЫЕ ЗАРЯДЫ

POWDERS AND PROPELLING CHARGES

Пороха – твердые системы, способные к устойчивому закономерному горению без доступа извне кислорода воздуха или других окислителей с выделением значительного количества тепла и газообразных продуктов. Пороха могут быть достаточно просты по составу (3–4 компонента) или представлять собой сложные системы (более 10 компонентов). Пороха применяются в качестве источника энергии для метания снарядов и для приведения в движение ракет, а также в генераторах газа высокого давления, в воспламенителях, огнепроводных шнурах, фейерверочных устройствах и для других целей.

Существующие пороха включают три вида:

1. Пороха на основе нитратов целлюлозы:

- пироксилиновые пороха, применяются в стрелковом оружии и артиллерийских системах различного калибра;
- баллиститные пороха, применяются как в артиллерийских, так и в ракетных системах. Современные артиллерийские пороха – одноосновные и двухосновные – относятся к классу бездымных порохов и используются в ствольной артиллерии (полевая, танковая, противотанковая, морская артиллерия, авиационные пушки) в качестве метательных зарядов;
- кордитные пороха;
- сферические пороха;
- пороха без пластификатора.

2. Пороха на основе синтетических полимеров и окислителя – смесевые пороха, применяются преимущественно в ракетной технике.

3. Пороха – механические смеси, дымный порох применялся в огнестрельном оружии.

Пороха, применяемые в ракетных двигателях, относятся к твердым ракетным топливам.

Powders are solid substances capable of releasing lots of heat and gases as the result of stable burning without oxygen or other oxidizers. Powders may have very simple composition of only three or four components, or be complex mixtures of more than ten components. Powders are normally used as propellants for projectiles, or to provide jet pulse to rockets, and also employed in high-pressure gas generators, primers, train fuses, fireworks and for other purposes.

There are three types of powders currently known:

1. Nitro-cellullse powders:

- nitric cellulose powders are used in small arms and artillery systems of various calibers;
- ballistite powders are used in both artillery and rocket systems. Present-day one- and two-element artillery powders are identified as smokeless powders, and employed as propelling charges for projectiles for the tubed artillery systems (field artillery, tank guns, antitank weapons, naval artillery, aircraft guns;
- cordite;
- ball powders;
- non-plasticizer powders.

2. Powder mixtures with synthetic polymers and oxidizers, generally used as rocket propellants.

3. Mechanical powder mixtures, black gunpowders, formerly used in small arms.

Powders used in rocket motors are referred to as solid rocket propellants

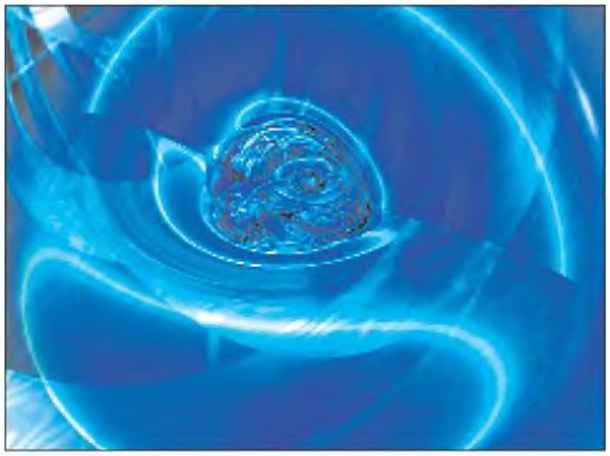
Нитраты целлюлозы. Нитроцеллюлоза водная

Азотнокислые эфиры целлюлозы обладают универсальностью и широким диапазоном применения в зависимости от содержания азота и вязкости.

Универсальность технологии изготовления нитратов целлюлозы позволяет получить водную нитроцеллюлозу стабильного качества в соответствии с техническими требованиями заказчика.

Упаковка – ящики из гофрированного картона с полиэтиленовым вкладышем вместимостью 30 кг. Нитроцеллюлоза транспортируется всеми видами транспорта, класс опасности – 4, номер 00.Н-2555.

Cellulose nitrates. Water solution of cellulose nitrate



Nitrate esters are widely used in national economy, with due account made of the nitrogen content and viscosity.

Industrial technologies of cellulose nitrate fabrication allow manufacturing high-quality nitric cellulose water solutions compliant with clients' requirements.

Package - 30-kg corrugated cardboard boxes with polyethylene inserts. Nitric cellulose is transportable by all types of vehicles, Hazard Class 4, No 00.N-2555.

Тактико-технические характеристики	
Показатели азота, %	12,10–13,47
Динамическая вязкость (по Гепплеру) сПа	4,8–14,0
Химическая стойкость (по Лунге), ма NO/г	не более 2,5
Степень измельчения (объемным методом), $см^3$	не менее 70
Содержание золы, %	не более 0,4
Содержание, %	30–35

Basic Characteristics	
Nitrogen content, %	12.10–13.47
Dynamic viscosity (Geppler) sPa	4.8–14.0
Chemical resistance (Lunge), ma NO/g	max 2.5
Fineness degree (volumetric estimation), cm^3	min 70
Ashes content, %	max 0.4
Content, %	30–35

Технологии изготовления порохов

Powders fabrication technology

Гидропрессовая дискретно-непрерывная гибкая технология производства пироксилиновых порохов

Классическая технология, предназначенная для изготовления зерненных и трубчатых пироксилиновых порохов к стрелковым, авиационным, артиллерийским системам различного назначения и средствам ближнего боя, основана на использовании доступных малотоксичных видов сырья (нитратов целлюлозы, устаревших порохов, кристаллических ВВ и спиртоэфирного растворителя). Наиболее универсальна как по номенклатуре порохов, так и по сырью. Выдерживает частую смену рецептур, марок порохов и колебания производительности.

Изготовление порохов осуществляется в аппаратах периодического и непрерывного действия, размещенных в отдельных зданиях, что обеспечивает: гибкость технологии, адаптируемость параметров к изменениям рецептуры, возможность фабрикации малотоннажных партий, использование широкой номенклатуры сырья. Основные стадии технологического процесса: обезвоживание НЦ, смешение и пластификация пороховой массы, прессование шнуров, резка и удаление растворителя.

Производство оснащено системой регенерации растворителя и фазой подготовки устаревших порохов к переработке.

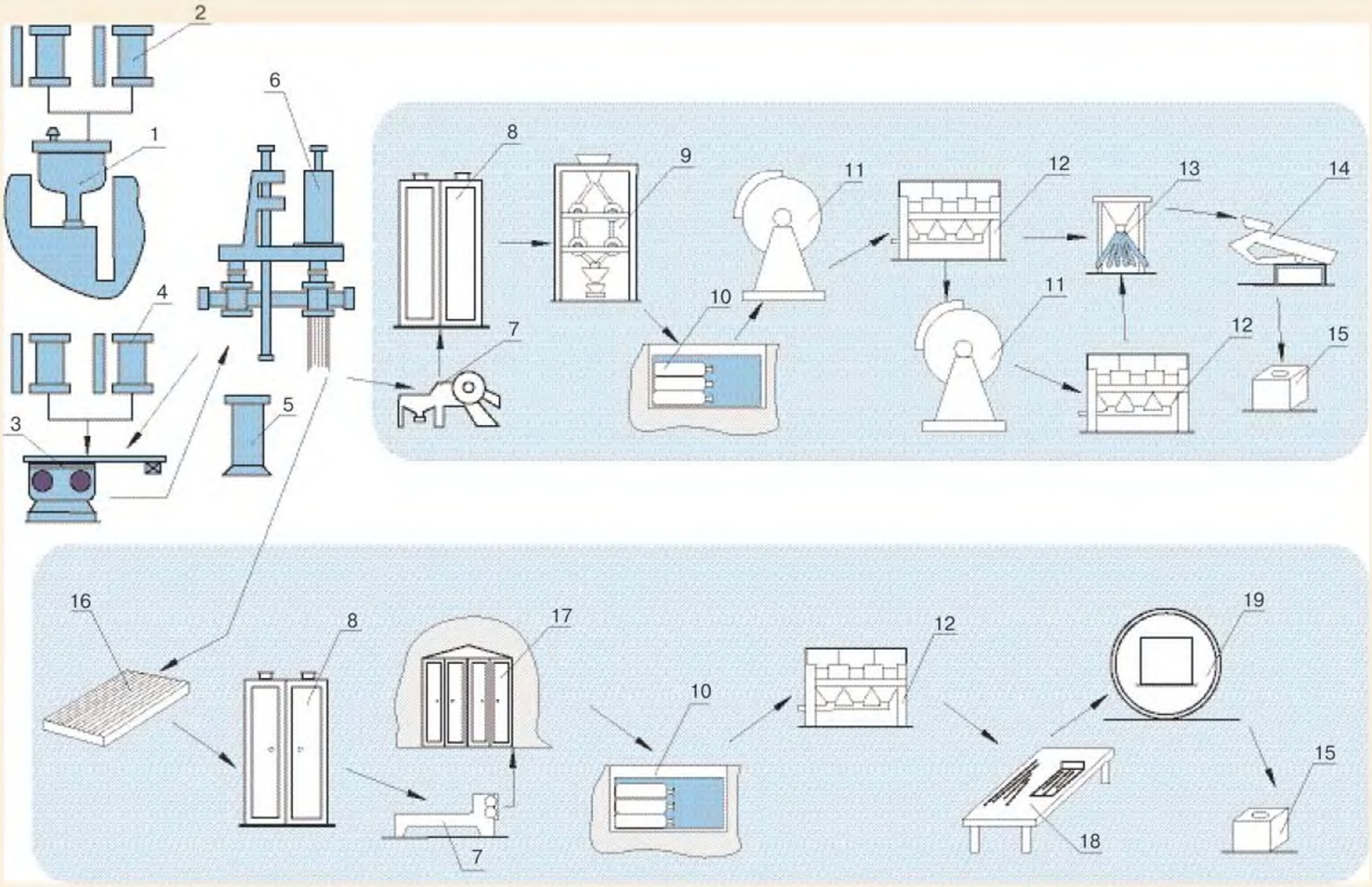
Hydraulic pressure technology for discrete-continuous flexible process of nitric cellulose powder fabrication

This is an ordinary technology normally used to manufacture granulated and cylindrical-and-hollow powders for munitions shot from small arms, aircraft weapons, artillery systems and close combat weapons. The technology is based on the use of available low-toxic types of raw materials, including cellulose nitrates, salvaged powders, crystallized explosives, alcohols and esters. The technology is said to be most versatile in terms of raw materials used and powder types produced, and moreover can withstand frequent changes of raw materials and required types of powders.

Powders are manufactured with the use of cyclic operation and continuous operation equipment, located in separate facilities – the method ensuring flexibility, adjustability of equipment for altering techniques, possibility of manufacturing small batches of product and opportunity to use a wide range of raw materials. The main stages of the manufacturing process are as follows: dehydration of initial composition, mixing and plasticizing of powder formulation, pressure molding of powder lines, cutting, and releasing of solvent.

The equipment used also includes solvent regeneration systems and powder preparation workstation.

Технологическая схема производства пироксилиновых порохов
Process flow diagram of nitric cellulose powder production



1 – центрифуга; 2, 4 – расходные мерники для спирта, эфира, раствора ДФА в эфире; 3 – мешатели лопастного типа; 5 – контрольный пресс; 6 – гидравлический пресс; 7 – станок резки; 8 – провялочный шкаф; 9 – аппарат сортировки; 10 – бассейн вымочки; 11 – полировальный барабан; 12 – столовая сушилка; 13 – аппарат смешивания Тарасова; 14 – наклонный аппарат сортировки; 15 – герметичная тара; 16 – рама; 17 – погребок формирования партий; 18 – калибровочный стол; 19 – барабанный смеситель трубки

1 – centrifugal machine; 2, 4 – spirit, ether, diphenylamine ether solution consumption meters; 3 – blade mixers; 5- master press; 6 – hydraulic press; 7 – cutting machine; 8 – dryer; 9 – sorting machine; 10 – soaking basin; 11 – polishing drum; 12 – tabletop dryer; 13 – Tarasov mixer; 14 – tilted sorting machine; 15 – hermetic box; 16 – frame; 17 – batch collection area; 18 – calibration desk; 19 – drum mixer

Непрерывно действующая технология производства зерненых и трубчатых пироксилиновых порохов.

Предназначена для изготовления средне-, крупнозерненых и тубчатых пироксилиновых порохов к стрелковым и артиллерийским системам различного назначения и средствам ближнего боя.

Непрерывность процесса сочетается с экономией энергетических ресурсов, дорогостоящего растворителя, коротким производственным циклом.

Непрерывная технология позволяет объединить основные фазы порохового производства, а управление процессом осуществляется дистанционно.

Механизация технологического процесса, отсутствие межфазных перевозок, компактность агрегатов не требуют больших производственных площадей. Однако горизонтальное расположение прессового оборудования не позволяет изготавливать тонкосводные шнуры для мелких марок порохов двойного назначения.

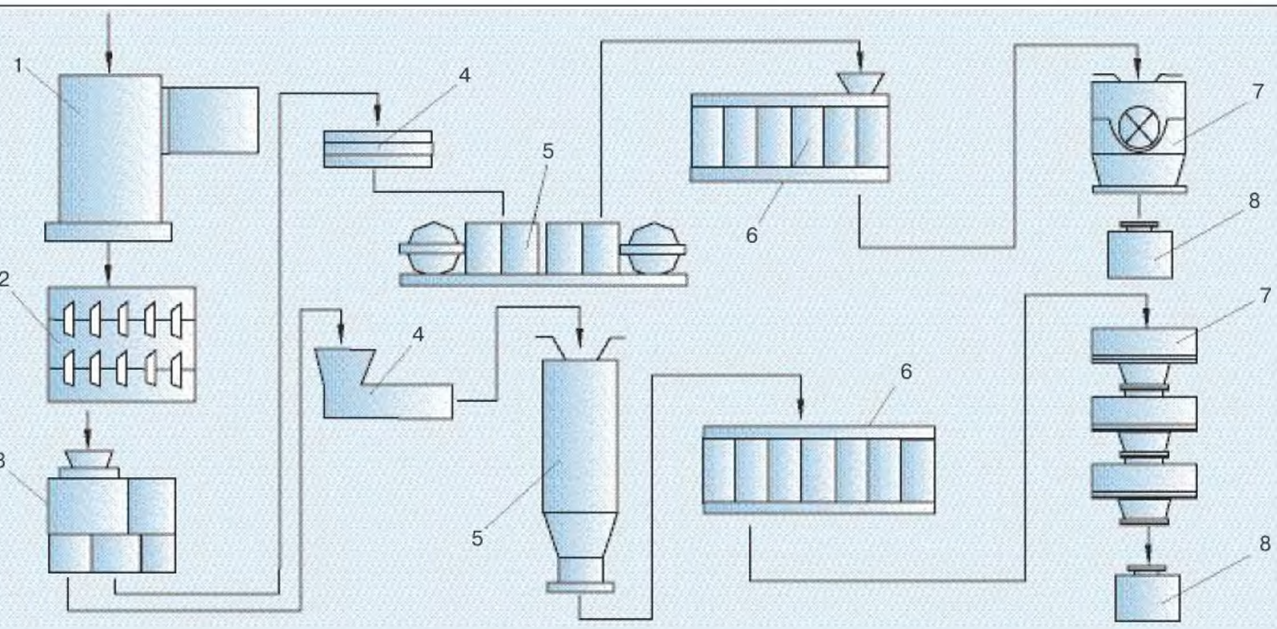
Unimpeded technology of granulated and cylindrical-and-hollow nitric cellulose powder fabrication.

The technology provides for production of medium-size, large and cylindrical-and-hollow nitric cellulose powders for ammunition for the small arms and artillery systems, and close-combat weapons.

In addition to the unimpeded nature of the process, high economy of energy and expensive solvent, and very short manufacturing cycle are its other advantages, not to mention the possibility to fuse all phases of the manufacturing process, controlled remotely.

Owing to the high level of automation and compact manufacturing equipment, there is no need for interphase transportation, and large manufacturing facilities. There is a disadvantage, however, as the horizontal press does not allow making thin powder cords generally required to produce dual-use fine powders.

Непрерывно действующая схема производства зерненых и трубчатых пироксилиновых порохов
Process flow diagram of unimpeded fabrication of granulated and cylindrical-and-hollow nitric cellulose powders



1 – центрифуга; 2 – непрерывно действующий мешатель; 3 – шнек-пресс; 4 – резальный аппарат; 5 – аппараты для удаления растворителя; 6 – агрегат сушки; 7 – аппарат мешки, развески; 8 – аппарат упаковки

1 – centrifugal machine; 2 – continuous action mixer; 3 – screw extrusion machine; 4 – cutter; 5 – solvent release machine; 6 – drier; 7 – mixer; 8- wrapper

Технология производства порохов смесевого типа

Непрерывная технология производства порохов смесевого типа предназначена для изготовления порохов, включающих полимерное связующее и окислитель для систем ближнего боя, а также для боеприпасов пониженного риска и систем катапультирования пилотов.

В основу разработки положены непрерывно действующие аппараты, позволяющие изготавливать пороховые элементы с толщиной горящего свода до 0,5 мм.

Mixed grain powder fabricati on technique

The mixed grain powder fabrication technology provides for the production of powders, containing polymeric binders and oxidizers, which are used in close combat systems, as well as in low-energy munitions and the charges of ejection seats.

The technology makes use of continuous operation of specialized equipment to produce powder formulations with charge thickness up to 0.5mm.

Технология производства зерненых баллиститных порохов

Непрерывная технология производства предназначена для изготовления зерненых мощных двухосновных нитроглицериновых и высокоэнергетических трехосновных порохов к метательным зарядам с классическим ВВ в составе ствольных артиллерийских систем различного назначения.

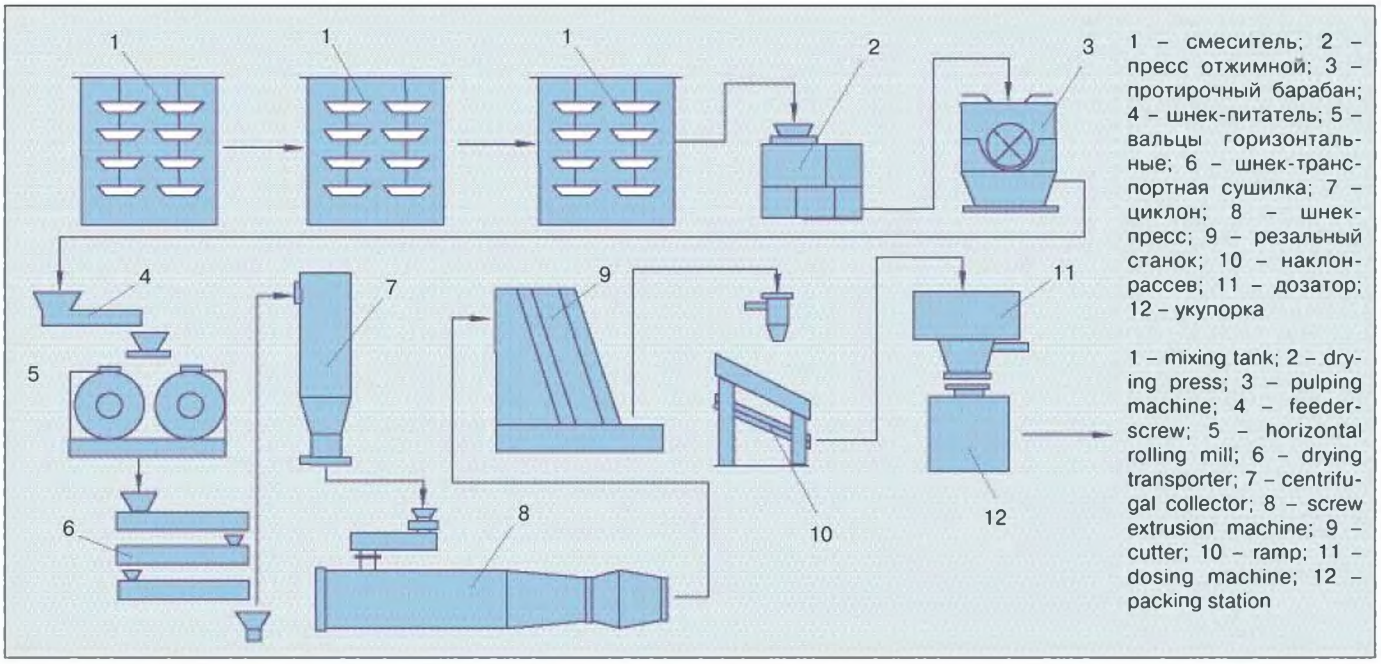
В основу разработки заложено высокопроизводительное оборудование, автоматизированные процессы производства, позволяющие перерабатывать пороховые составы, содержащие нитраты целлюлозы, пластификаторы из класса нитратов многоатомных спиртов, кристаллические энергоемкие соединения, различные модификаторы и добавки.

Ballistite powder fabrication technique

Unimpeded fabrication technology provides for production of granulated two-component nitric cellulose and hi-energy three-component powders as propellants for munitions with conventional projectiles shot from artillery systems.

Hi-performance equipment and automated manufacturing process, which are prerequisite for production, allow operators to process powder formulations containing cellulose nitrates, nitrate plasticizers, polyatomic alcohols, crystal energy rich compounds and a variety of modificators and additive agents.

Технологическая схема непрерывного производства баллиститных порохов
Process flow diagram of unimpeded ballistite powder production

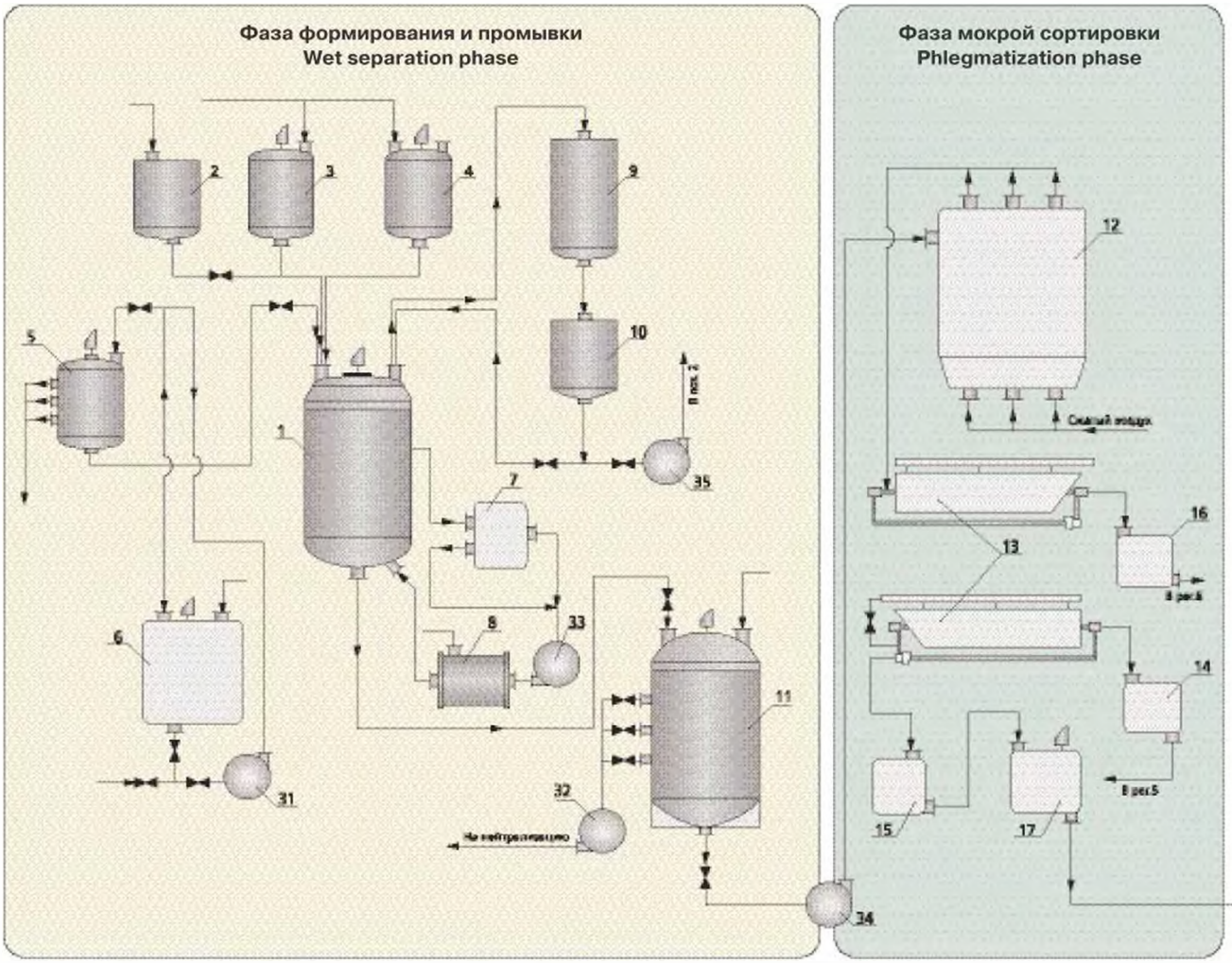


1 – смеситель; 2 – пресс отжимной; 3 – протирочный барабан; 4 – шнек-питатель; 5 – вальцы горизонтальные; 6 – шнек-транспортная сушилка; 7 – циклон; 8 – шнек-пресс; 9 – резальный станок; 10 – наклон-рассев; 11 – дозатор; 12 – укупорка

1 – mixing tank; 2 – drying press; 3 – pulping machine; 4 – feeder-screw; 5 – horizontal rolling mill; 6 – drying transporter; 7 – centrifugal collector; 8 – screw extrusion machine; 9 – cutter; 10 – ramp; 11 – dosing machine; 12 – packing station

Фаза формирования и промывки
Wet separation phase

Фаза мокрой сортировки
Phlegmatization phase



Технологическая схема непрерывного производства сферических порохов

Технология производства сферических порохов

В основе технологии производства сферических порохов лежит эмульсионный способ формирования. Дискретно-непрерывный процесс, осуществляемый на транспортно-технологической линии из аппаратов с циклическим режимом работы и аппаратов непрерывного действия, состоит из шести фаз.

Кроме штатного дистрибутивного метода разработаны нетрадиционные способы формирования новых типов гранулированных порохов, позволяющие получать по эмульсионной технологии СФП с широким диапазоном

Состав установки:

1 – реактор; 2 – мерник чистого этилацетата; 3 – мерник отработанного этилацетата; 4 – клееварка; 5 – мерник-сгуститель; 6 – ажитатор; 7 – расширительный бачок; 8 – пароструйный подогреватель; 9 – холодильник-конденсатор; 10 – сборник этилацетата; 11 – промывная емкость; 12 – напорная емкость; 13 – барабанная сортировка; 14, 15, 16 – сборники пороха; 17 – смеситель нефлегматизированного пороха; 18 – мерник-сгуститель; 19 – эмульсификатор; 20 – флегматизатор; 21 – ажитатор; 22 – карусельный вакуум-фильтр; 23 – шнек-питатель; 24 – аппарат предварительной сушки (АПС); 25 – роторный аппарат АС-12; 26 – дозатор; 27 – наклонно-секционный смеситель; 28 – объемный делитель; 29 – дозатор; 30 – тара; 31–39 – насосы.

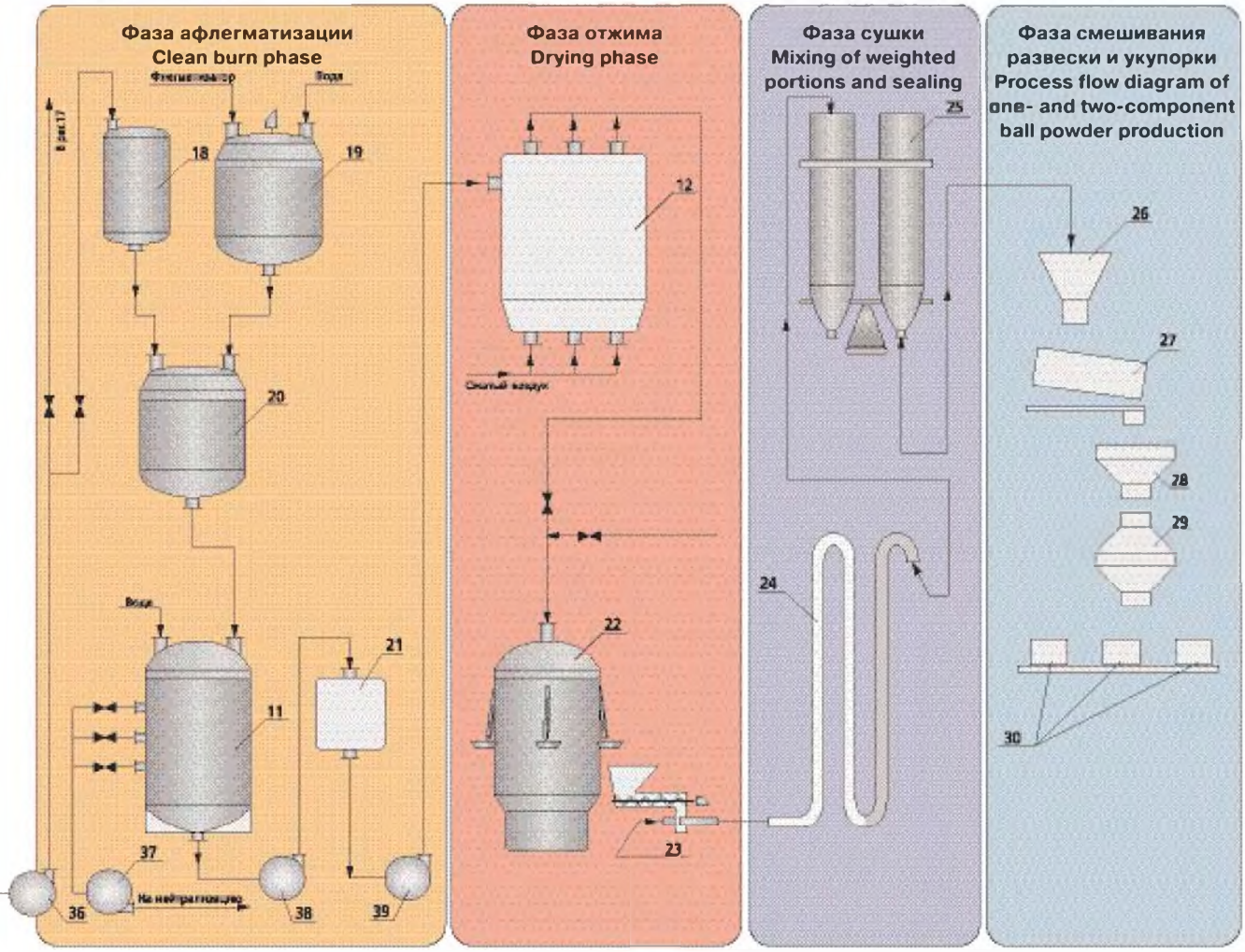
Ball powder fabrication technique

Emulsification is at the root of the ball powder fabrication. This is a discrete-continuous process organized with the joint use of cyclic operation devices and continuous operation devices on one and the same manufacturing line. There are six phases of the process.

In addition to the initial distribution method, some non-traditional ways were found to form new type of granulated powders, which allow having various types of powders in terms of pellet size and density as the end result (bulk densities range from 0.3 to 1.2 kg/dm^3, while charge thickness varies from 0.08 to 1 mm, and pellet diameters range from 0.1 to 2 mm).

The system includes:

1 – reactor; 2 – metering tank of absolute acetic ether; 3 – metering tank of used acetic ether; 4 – glue-pot; 5 – metering thickener; 6 – agitator; 7 – overflow tank; 8 – steam-jet heater; 9 – refrigerator; 10 – acetic ether receiver; 11 – washing chamber; 12 – gravity tank; 13 – trommel sorting; 14, 15, 16 – powder collectors; 17 – mixing tank of non-phlegmatized powder; 18 – metering thickener; 19 – emulsifier; 20 – phlegmatizer; 21 – agitator; 22 – rotary vacuum filter; 23 – feeding screw; 24 – predrier; 25 – rotary machine AS-12; 26 – dosing machine; 27 – inclined/partition mixing tank; 28 – volumetric dozer; 29 – dosing machine; 30 – packing; 31–39 – pumps.



Process flow diagram of one- and two-component ball powder production

варьирования плотности и геометрических размеров (насыпная плотность от 0,3 до 1,2 кг/дм^3, толщина горящего свода от 0,08 до 1 мм, диаметр зерен от 0,1 до 2 мм).

Формы зерна и энергетических характеристик: глобуляционный, коагуляционный, мультикоагуляционный, флокуляционный. Разработанные методы позволили создать широкий ассортимент конкурентоспособных порохов военного и гражданского назначения.

В настоящее время в России производится более 30 марок одно- и двухосновных сферических порохов для различных стрелковых систем военного и гражданского назначений.

Различные вариации технологии СФП придают производству гибкий характер и отвечают критерию репродуктивности, т.е. пригодны для переработки устаревших порохов без снижения технического уровня целевой продукции.

Номенклатура продукции: одно- и двухосновные СФП, ВЭП, гранулированные полимерные композиции, клеи, водоэмульсионные краски.

The new methods allowed the developers to manufacture a wide range of competitive powders for military and industrial purposes.

Russia produces more than 30 types of one- and two-component ball powders for a variety of military and commercial applications now.

Variations of emulsification techniques make the manufacturing process flexible enough to meet all reproductivity criteria, i.e. ensure reprocessing of salvaged powders without losing high quality of the end product. Moreover, dedicated reprocessing techniques have been developed that have selective effect on salvaged powders subject to reprocessing. These include:

- generation of void space in dense small-grain powders;
- two-component granulated powder production by saturating initial components with nitroglycerin;
- thin flake powder production by milling small-grain components under conditions of constrained elastic deformation.

Owing to the versatility of ball powder fabrication technologies, they are also used in the production of water-based paints and powder paints, lacquers, wax emulsions, polymeric sorbing agents and other granulated mixtures based on polymers.

Тактико-технические характеристики	
Производительность линии, т в год	50
Длительность процесса, ч	50–52
Степень автоматизации, %	75
Трудоемкость, чел.ч/т	112

Basic Characteristics	
Productivity, tons a year	50
Process time, h	50–52
Extent of automation, %	75
Labor intensity, personnel-h/ton	112

Технологии изготовления сгорающих гильз и сгорающих элементов

Fabrication techniques of combustible cases and charges

Технология изготовления сгорающих гильз

Сгорающие гильзы (СГ) и элементы метательных зарядов готовятся намоткой пироксилино-целлюлозного полотна с одновременной пропиткой и склейкой расплавленным взрывчатым веществом.

Технологический процесс с высоким уровнем механизации и автоматизации не имеет аналогов в мировой практике.

Характеристики материала:

- полностью сгорает при выстреле;
- обеспечивает герметичность зарядов на весь срок хранения в различных климатических условиях;
- имеет низкую чувствительность к механическим воздействиям, обеспечивая безопасность в производственных и служебных условиях;
- прочностные характеристики обеспечивают надежную эксплуатацию при температуре от -40 до +40 °С.
- гарантийный срок хранения гильз и их элементов в составе метательных зарядов не менее 10 лет.

Combustible case fabrication technique

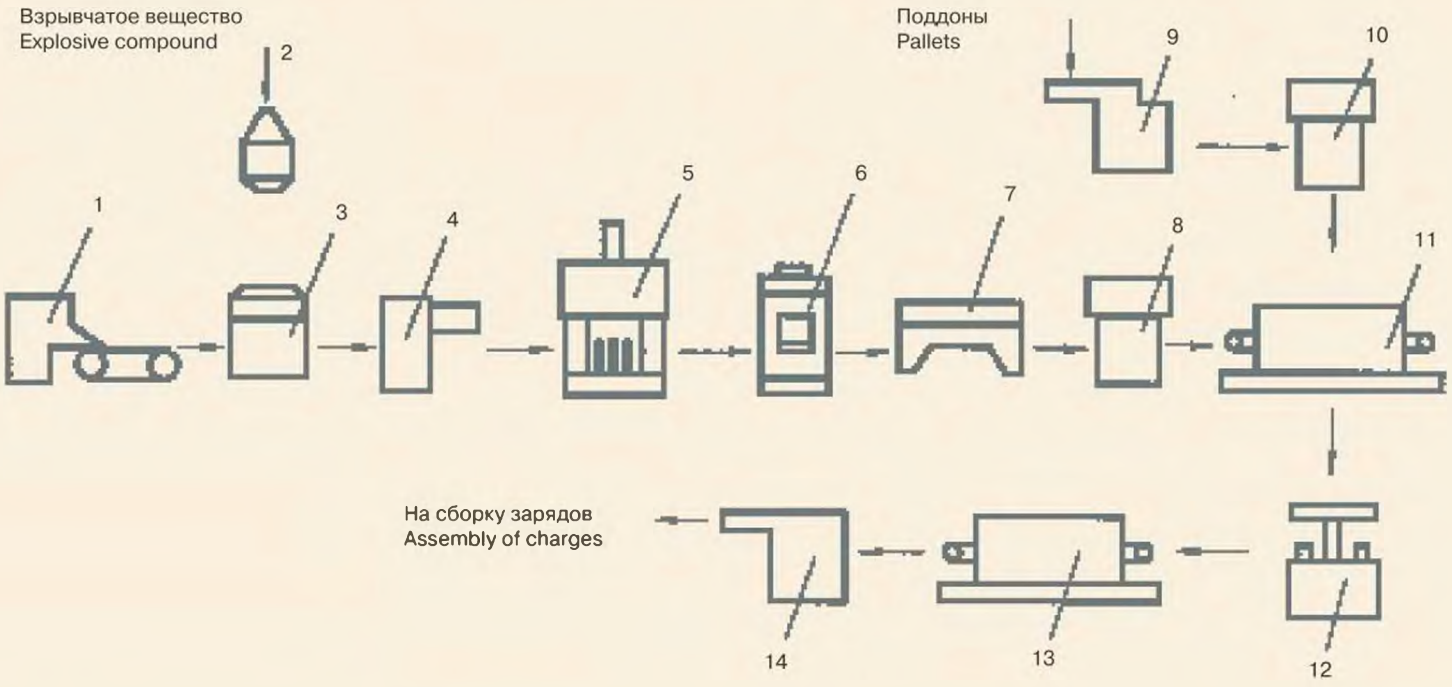
Combustible cases and propelling charges are manufactured by spooling nitric cellulose fiber with simultaneous saturation and gluing of layers with melted explosive.

This fabrication technique is automates to a very high extent and has no analogies in the world.

Product properties:

- fully combustible;
- provides air- and water-tightness of charges throughout service life in any climatic conditions;
- low shock (impact) sensitivity ensures safety of operation and storing;
- retains effectiveness in temperatures -40 °C to +40 °C.
- min assured storage life for cases and charges they hold is 10 years in all climatic conditions.

Технология изготовления сгорающих гильз
Combustible case fabrication technique



1 – бумагоделательная машина; 2 – плавитель; 3 – автоматическая намотка; 4 – полуавтоматическая резка; 5 – роторный пресс; 6 – роторный калибровочный пресс; 7 – очиститель; 8 – смазочное устройство; 9 – устройство для промывки поддонов; 10 – устройство для смазки поддонов; 11 – сушилка ленточного типа; 12 – полуавтоматическая сборка; 13 – сушилка ленточного типа; 14 – агрегат для лакировки

1 – paper making machine; 2 – melting machine; 3 – automatic spooling; 4 – semi automatic cutting; 5 – rotary press; 6 – rotary sizing press; 7 – cleaning machine; 8 – lubricating machine; 9 – pallet washing machine; 10 – pallet lubricating machine; 11 – ribbon drier; 12 – semi-automatic assembling; 13 – ribbon drier; 14 – glue smearing machine

Технология изготовления сгорающих элементов метательных зарядов фильтрационным литьем

Технология фильтрационного литья под давлением позволяет:

- создавать конструкции сгорающих элементов метательных зарядов требуемой рецептуры и оптимальных форм;
- вести экологически чистый технологический процесс;
- исключить взрывоопасные ситуации;
- использовать оборудование для производства товаров народного потребления по технологии бумажного литья.

Уровень механизации и автоматизации процесса ~85%.

Характеристики материала:

- полностью сгорает при выстреле, в том числе при низких давлениях;
- имеет низкую чувствительность к механическим воздействиям, обеспечивая безопасность в производственных и служебных условиях;
- обеспечивает надежную эксплуатацию при температуре от -40 до +40 °С.
- гарантийный срок хранения гильз и их элементов в составе метательных зарядов не менее 10 лет в различных климатических условиях.

Fabrication technique of combustible propellant charges by melting with filtering

Filter pressure melting allows:

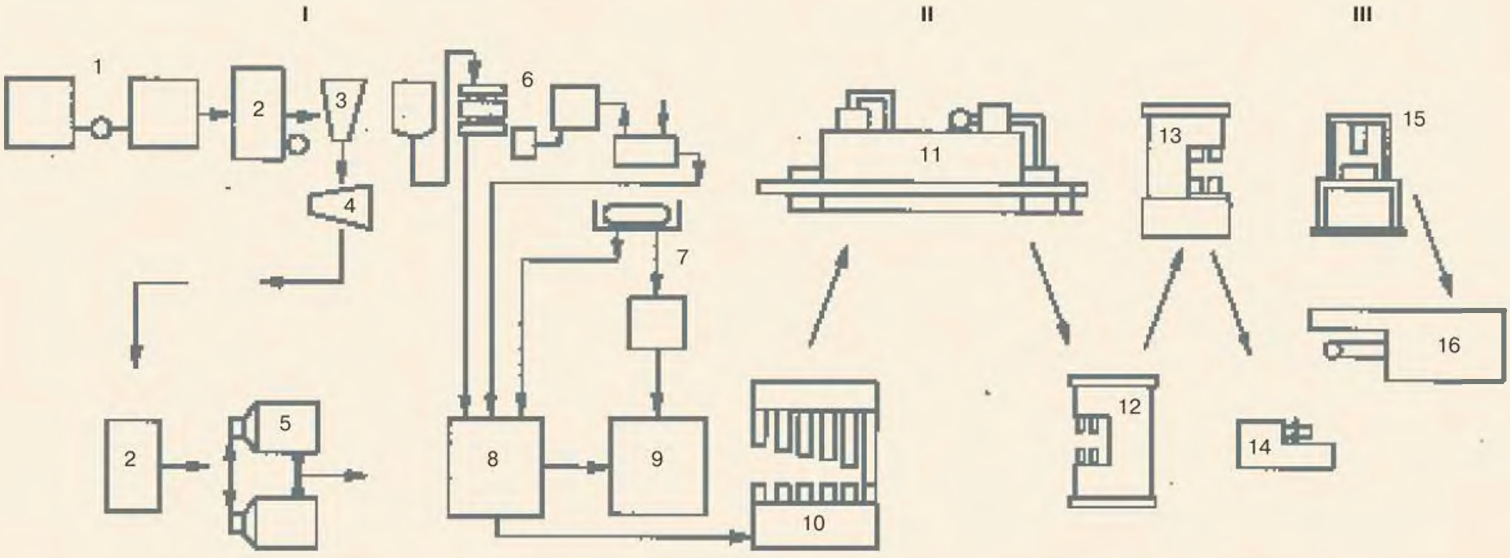
- producing combustible propellant charges of required composition and shape;
- ensuring nature-friendliness of the manufacturing process;
- eradicating unauthorized blasts;
- employing industrial papermaking equipment in the manufacturing process.

Automation extent ~85%.

Product properties:

- fully combustible, including under low pressures;
- low shock (impact) sensitivity ensures safety of operation and storing.
- retains effectiveness in temperatures from -40 °C to +40 °C.
- min assured storage life of cases and elements they hold is 10 years in all climatic conditions.

Технология изготовления сгорающих элементов метательных зарядов
Fabrication technique of combustible propellant charges



I – фаза подготовки массы и ввода компонентов; II – фаза формирования изделия; III – конечные операции

I – preparation and component feeding phase; II – product shaping phase; III – finalizing operations

1 – гидроразбиватель; 2 – бак для массы; 3 – верхний очиститель; 4 – мельница пульсационная; 5 – мельница дисковая; 6 – подготовка компонентов; 7 –флотационная ловушка; 8 – бак для массы; 9 – бак для оборотной воды; 10 – установка для отлива заготовок; 11 – сушка; 12 – пресс обжима; 13 – пресс калибровки; 14 – станок резки; 15 – пресс вырубки; 16 – лакировка и сушка

1 – hydraulic disintegrator; 2 – service tank; 3 – vorject cleaner; 4 – pulsing mill; 5 – disk mill; 6 – component preparation; 7-flotation save-all; 8-service tank; 9 – recirculater water tank; 10 – melting pot for half-finished products; 11 – drier; 12 – clipping press; 13 – sizing press; 14 – cuting machine; 15 – clicker press; 16 – varnishing and drying

Метательные заряды в гильзах со сгорающим корпусом (СГ) к выстрелам танковых пушек

Заряды со сгорающим корпусом гильзы (СГ – сгорающая гильза) для танковых пушек получили широкое распространение в мире благодаря ряду технических, эргономических и производственных преимуществ перед металлическими гильзами (снижение загазованности боевого отделения танка и повышение его комфортности, уменьшение расхода дорогостоящих металлов, таких как латунь и др.).

Изготовление зарядов со сгорающим корпусом гильзы ведется со второй половины 50-х годов. Освоено изготовление зарядов в сгорающей гильзе к выстрелам 115 мм танковых пушек Д-25Т и М-62Т и 125 мм танковой пушке Д-81. Последняя установлена на танках Т-64, Т-72, Т-80 и Т-90 и укомплектована высокоэффективными выстрелами с осколочно-фугасным, кумулятивным и бронебойно-подкалиберным снарядами. По мере повышения тактико-технических требований проведена модернизация выстрелов к танковой пушке Д-81.

Propelling charges in combustible cases for tank munitions

Combustible cased munitions for tank guns are widely popular in the world owing to the technical, ergonomic and manufacturing advantages they offer as compared with the munitions with metal cases (including the reduction of gases in combat compartments and improvement of comfort, as well as the reduction in use of costly metals, e.g. brass)

Munitions with combustible cases have been manufactured since the second half of 1950s. Lots of models have been put in mass-production, including 115mm ones for D-25T and M-62T tank guns and the 125mm one for the D-81 tank gun. The latter is turret-mounted in T-64, T-72, T-80 and T-90 MBTs and fires lethal high-explosive, shaped charge and armor-piercing discarding sabot projectiles. With the growth of operational requirements to the gun, the munitions were also subject to upgrade.

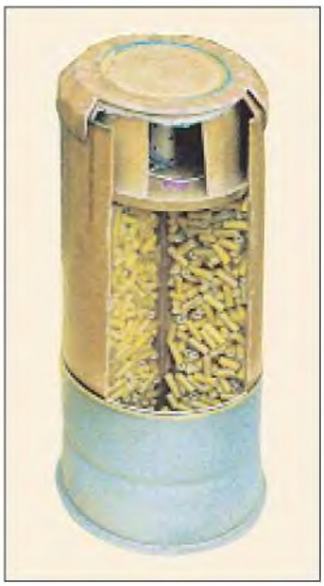
The modernized charge of high-energy powders increased the muzzle velocity of an armor-piercing discarding sabot as

Применение модернизированного заряда с использованием высокоэнергетических порохов позволило увеличить начальную скорость бронебойного подкалиберного снаряда по сравнению с предыдущим образцом на штатном порохе при сохранении таких необходимых свойств заряда, как обеспечение полноты сгорания, стабильного функционирования во всех условиях эксплуатации и др. К танковой пушке Д-81 выпускается также холостой выстрел в СГ, используемый для имитации боевой стрельбы и предназначенный для проведения стрельб на учениях войск и маневрах.

compared to its predecessor in which ordinary powder compounds were used as the propelling charge, but the most important properties of the earlier version, including full combustibility, stable operation in all conditions and others, were retained. Blank munitions in combustible cases are also mass-produced for the D-81 gun, which are used for simulation of combat during forces maneuvers and war games.

Заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом для 125-мм выстрелов с осколочно-фугасным и кумулятивным снарядами

Заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом индекса 4Ж40 (4Ж52) в комплекте с осколочно-фугасными снарядами индексов 30Ф19, 30Ф26 и кумулятивными снарядами 3БК12М, 3БК14, 3БК14М, 3БК18, 3БК18М и 3БК29М обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрелов, которые предназначены для поражения живой силы, бронированных целей, фортификационных и инженерных сооружений, огневых позиций артиллерии, минометов, ракетных установок.



Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	5,865
Начальная скорость, м/с:	
осколочно-фугасного снаряда	850
кумулятивного снаряда	905
Температурный диапазон заряда, °С	-40 – +40

Combustible propellant charge case for 125mm projectiles with high-explosive and shaped-charge warheads

The 4Zh40 (4Zh52) combustible propellant charge case is used with 30F19, 30F26 high-explosive and 3BK12M, 3BK14, 3BK14M, 3BK18, 3BK18M and 3BK29M shaped-charge projectiles to ensure brilliant performance of rounds, designed to destroy manpower, armored vehicles, fortifications, and firing positions of artillery and mortars, and missile systems' launch sites.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	5.865
Muzzle velocity, mps:	
high-explosive round	850
shaped-charge round	905
Operating temperatures, °C	-40 – +40

Порох ДРП-3Пр

Применяется для изготовления пороховых прессованных втулок – дополнительных воспламенителей к зарядам метательным в гильзе со сгораемым корпусом. Применение прессованных пороховых изделий позволяет улучшить качество и надежность сборки воспламенителей.

DRP-3Pr powder

Designed to manufacture compressed powder implants as additional primers to combustible propellant charge cases. Compressed powder products improve the quality and reliability of primers.

Заряды метательные для 125-мм выстрелов с практическими кумулятивным и подкалиберным снарядами

Заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом индекса 4Ж40 (4Ж52) в комплекте с практическим кумулятивным снарядом 3П11 и заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом индекса 4Ж40 (4Ж52) с дополнительным зарядом индекса 3П35 в сгорающем цилиндре в комплекте с практическим подкалиберным снарядом индекса 3П31 предназначены для учебно-боевых стрельб, при проведении которых приобретаются практические навыки в точности стрельбы, правильном обращении с боеприпасами в танке и нет необходимости в разрушающем и поражающем действии снаряда у цели.

Propellant charge for 125mm rounds with shaped-charge and armor-piercing discarding sabot warheads

Combustible propellant charge case, designated 4Zh40 (4Zh52) with 3P11 shaped-charge projectile and combustible propellant charge case 4Zh40 (4Zh52) with 3P35 additional charge in complete set with 3P31 armor-piercing discarding sabot projectile are intended for use during maneuvers and war games, involving accuracy firing exercises, as well as when there is not need to ensure target destruction.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг:	
для снаряда 3П11	5,785
для снаряда 3П31	9,958
Начальная скорость, м/с:	
для снаряда 3П11	905
для снаряда 3П31	1830
Температурный диапазон заряда, °С	–40 – +40

Basic Characteristics	
Charge weight, kg:	
3P11	5.785
3P31	9.958
Muzzle velocity, mps:	
3P11	905
3P31	1,830
Operating temperatures, °C	–40 – +40

Пироксилиновый порох и заряд метательный со сгорающим корпусом для 125-мм выстрела 3ВК25И с инертным кумулятивным снарядом 3БК29И к пушке Д-81

Заряд метательный со сгорающим корпусом в комплекте с инертным кумулятивным снарядом 3БК29И предназначен для учебно-боевых стрельб, при проведении которых приобретаются практические навыки в точности стрельбы и нет необходимости в разрушающем и поражающем действии снаряда у цели.

Nitric cellulose powder used in combustible propelling charge case for 125mm 3VK25I round with 3BK29I inertial shaped charge projectile for D-81 tank gun

The combustible propelling charge case in complete set with the 3BK29I shaped-charge projectile is intended for training fires, organized with the main objective to attain accuracy, and where there is no need to ensure the destruction of the training target.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	5,786
Начальная скорость, м/с	915
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	5.786
Muzzle velocity, mps	915
Operating temperatures, °C	–40 to +50

125-мм холостой выстрел индекс 4Х33

Холостой выстрел индекса 4Х33 состоит из части заряда верхней в картонно-бумажном цилиндре и части заряда нижней в гильзе со сгорающим корпусом.

Холостой выстрел предназначен для имитации боевого выстрела при учениях и проведении салютов.

Тактико-технические характеристики	
Масса выстрела, кг	13
Температурный диапазон заряда, °С	±40

The Blank 4Kh33 125mm round

The 125 mm blank 4Kh33 round used with 125mm tank guns consists mainly of a propelling charge, allied to a further charge simulating the auxiliary propellant used with armor-piercing fin-stabilized discarding sabot rounds.

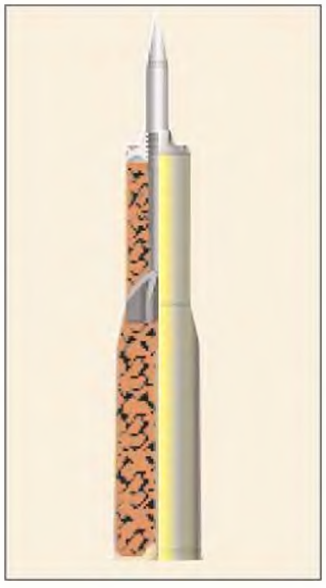
These rounds are fired for battle training or saluting purposes.

Basic Characteristics	
Round weight, kg	13
Operating temperatures, °C	±40

Пироксилиновый порох и заряд для 115-мм выстрела 3УБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом 3БМ21 к пушке У-5ТС

Пироксилиновый порох (12/7 ВА) и заряд обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела 3УБМ9, предназначенного для поражения бронетанковой техники.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	8,2
Начальная скорость, м/с	1600
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50



Nitric cellulose powder used in propelling charge for 115mm 3UBM9 armor-piercing fin-stabilized discarding sabot round with 3BM21 projectile for the U-5TS gun

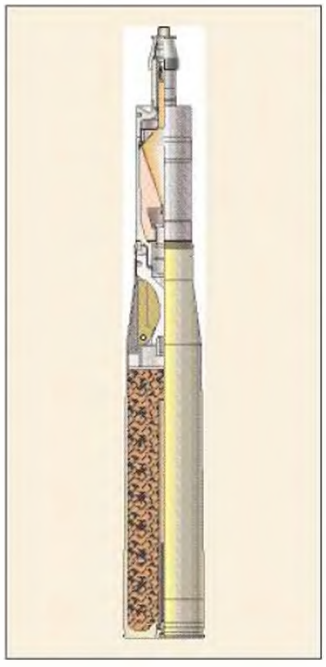
Nitric cellulose powder 12/7 VA used in the propelling charge ensure high performance of the 3UBM9 round, designed to destroy armored vehicles.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	8.2
Muzzle velocity, mps	1,600
Operating temperatures, °C	–40 to +50

Пироксилиновый порох и заряд для 100-мм выстрела 3УБК9 с кумулятивным снарядом 3БК17М к пушке Д-10Т

Пироксилиновый порох (12/7) и заряд обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела 3УБК9, предназначенного для поражения бронированных целей, а также живой силы, инженерных сооружений, огневых позиций артиллерии, минометов, ракетных установок.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	4,6
Начальная скорость, м/с	1075
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50



Nitric cellulose powder used in propelling charge for 100mm 3UBK9 round with 3BK17M shaped-charge projectile for the D-10T gun

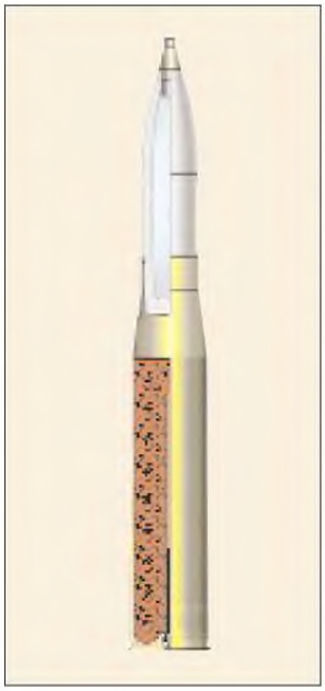
Nitric cellulose powder 12/7 used in the propelling charge ensure high performance of the 3UBK9, designed to destroy armored targets, manpower, fortifications, artillery firing position, mortars, and missile launchers.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	4.6
Muzzle velocity, mps	1,075
Operating temperatures, °C	–40 to +50

Порох и заряд полный для 100-мм выстрела 3УОФ10 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ32 к системам Д-10Т, Д-10С и БС-3

Порох (НДТ-3 18/1) и заряд полный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела 3УОФ10, предназначенного для поражения живой силы, огневых позиций артиллерии, минометов и других огневых средств противника, а также для разрушения сооружений полевого типа и проволочных заграждений.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	5,6
Максимальная дальность стрельбы, км	20,6 (БС-3)
Температурный диапазон боевого применения, °С	±40



Powder used in charge for 100mm 3UOF10 with 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile for D-10T, D-10S and BS-3 systems

Powder NDT-3 18/1 used in the propelling charge ensure high performance of 3UOF10 round, designed to destroy manpower, artillery firing positions, mortars and other hostile weapons, and demolish field fortifications and defense wiring.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	5.6
Max range of fire, km	20.6 (BS-3)
Operating temperatures, °C	±40

Метательные заряды к выстрелам наземной артиллерии

Propelling charges for ground artillery systems

Из всех существующих в настоящее время порохов и зарядов различного назначения самым многочисленным является класс порохов и зарядов к выстрелам полевой и морской артиллерии. Обеспечение высоких современных требований по боевым и эксплуатационным качествам орудий полевой и морской артиллерии в значительной степени стало возможным благодаря наличию порохов с широким диапазоном энергетических и физико-химических характеристик.

Освоенные в производстве метательные заряды конструктивно решены с использованием порохов зерненой или трубчатой формы элементов или их комбинаций в зависимости от специфики предъявленных требований. Оптимальное конструктивное решение метательных зарядов установлено в результате выбора рецептуры, формы и расположения пороха, конструкции, состава, количества и расположения воспламенителей, пламегасителей дульного и обратного пламени, флегматизаторов, размеднителя, средств герметизации, крепления и их соотношения в конкретном образце.

Of the total types of powders and propellants now in service, the class of powders and propellants for field and naval artillery is the most numerous. It is owing to the wide range of energetic, physical and chemical properties of the exiting powers that the high performance of these weapons was achieved.

Production versions of propelling charges contain granulated or cylindrical-and-hollow powders or their mixtures, combined depending on the requirements. Optimal composition of the propelling charge is determined by the charge shape and location, configuration, number and location of primers, phlegmatizers, flame arrestors, sealants and their concentrations in the particular ammunition.

Also mass-produced are propelling charges that contain specialized detonation flame arresting powders, which, combined with other elements of the charge, ensure 70% of muzzle braking capability (40% in examples in service with other countries). Comparative analysis of ballistic, operating and other properties of artillery systems and rounds of various countries shows that some of domestic weapon manufacturers can use in-service manufacturing

Изготавливаются заряды, имеющие в своем составе пламегасители из особого класса пламегасящих порохов, которые в сочетании с другими элементами зарядов позволяют использовать их для стрельбы из орудий с эффективностью дульных тормозов до 70% (в других странах 40%). Сравнительный анализ баллистических, эксплуатационных и других параметров артиллерийских систем и выстрелов производства различных стран показывает, что на базе имеющегося технического и производственного потенциала на ряде предприятий может быть организовано производство зарядов к выстрелам полевой и морской артиллерии стандарта НАТО. Заряды поставляются потребителю (на сборочно-комплектовочные базы МО РФ или инозаказчику) чаще всего в тканевых картузах или отсылочных мешках, уложенных в герметичную тару.

capabilities to produce charges for NATO field and naval artillery rounds. The charges are delivered to the customer, which is the Russian Defense Ministry or foreign partners, mostly in fiber casing or air-tight containers.

Пироксилиновые пороха и заряд полный 4Б10 для 122-мм выстрела 3ВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ56 к гаубице Д-30, самоходной гаубице 2С1

Nitric cellulose powders used in 4B10 full propelling charge for 122mm 3VOF81 round with 3OF56 high-explosive/ fragmentation projectile for the D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer

Пироксилиновые пороха (12/7, 12/1) и заряд полный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела 3ВОФ81, предназначенного для подавления и уничтожения тактических средств нападения, артиллерии и минометов противника, живой силы, огневых средств и боевой техники на марше, в местах сосредоточения и опорных пунктах, для разрушения оборонительных сооружений полевого типа и наблюдательных пунктов.

Nitric cellulose powders 12/7 and 12/1) used in the propelling charge ensure high performance of 3VOF81 rounds, designed to suppress and destroy tactical artillery weapons, artillery and mortars, manpower, vehicles and systems on march, in concentration points and strongholds, as well as to demolish field fortifications and observation posts.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	3,8
Максимальная дальность стрельбы, км	15,3

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	3.8
Max range of fire, km	15.3

Порох ДРП-3

Порох ДРП-3 в тканевом картузе применяется в качестве дополнительных воспламенителей в зарядах к 122-мм выстрелам гаубицы Д-30.

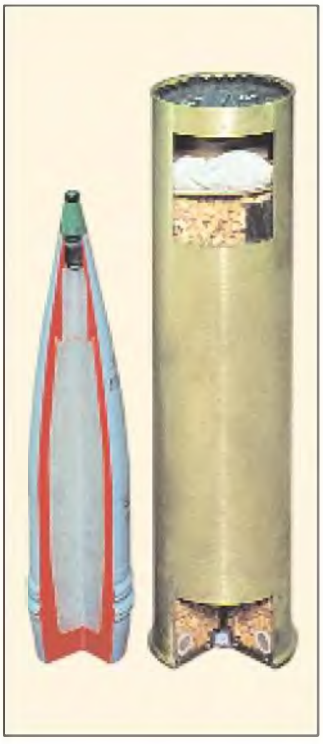
Powder DRP-3

Powder DRP-3 in fiber casing is used as additional priming charge for propellants of 122mm rounds for the D-30 howitzers.

Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный для 130-мм выстрела 3ВОФ44 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ33 к пушке М-46

Пироксилиновые пороха (9/7, 12/1) и заряд уменьшенный переменный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела 3ВОФ44, предназначенного для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, живой силы.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	6, 520
Максимальная дальность стрельбы, км	22,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40



Nitric cellulose powders used in reduced adjustable propelling charge for 130mm 3VOF44 round with 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile for the M-46 artillery system

Nitric cellulose powders 9/7, 12/1 used in the reduced adjustable propelling chrage ensure high performance of 3VOF44 rounds, designed to destroy artillery and mortar firing positions, armored vehicles of mechanized and armored units, manpower.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	6.520
Max range of fire, km	22.5
Operating temperatures, °C	±40

Пироксилиновый порох и уменьшенный переменный заряд 4Б80 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ29, 3ОФ59 к артсистемам 2А36, 2С5

Пироксилиновый порох (10/7) и уменьшенный переменный заряд обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела, который предназначен для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, живой силы и огневых средств в опорных пунктах, для разрушения полевых фортификационных и других оборонительных сооружений противника.

Nitric cellulose powder used in 4B80 reduced adjustable propelling charge for 152mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for the 2A36, 2S5 artillery systems

Nitric cellulose powder 10/7 used in the reduced adjustable propelling charge ensure high performance of the round, designed to destroy artillery and mortar firing positions, armored vehicles of mechanized and armor units, manpower and strongholds, as well as to demolish field and other enemy fortifications.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	10,9
Максимальная дальность стрельбы, км	23
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	10.9
Max range of fire, km	23
Operating temperatures, °C	±50

Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ25, 3ОФ45, 3ОФ64 к системам Д-20, МЛ-20, 2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С»

Пироксилиновые пороха (4/1, 9/7, 8/1) и заряд уменьшенный переменный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела, который предназначен для уничтожения (подавления) артиллерийских и минометных батарей, средств ПВО, пусковых установок тактических ракет, бронированных огневых средств мотопехотных (пехотных) и танковых подразделений, для поражения живой силы, полевых, фортификационных и других оборонительных сооружений.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	4,140
Максимальная дальность стрельбы, км	13,4–14,37
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Nitric cellulose powders used in reduced adjustable charge for 152mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for the D-20, ML-20, 2S3M Akatsiya, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S artillery systems

Nitric cellulose powders 4/1, 9/7 and 8/1 used in the reduced adjustable propelling charge ensure high performance of rounds, designed to destroy or suppress artillery and mortar firing positions, air defense systems, tactical missile launchers, armored vehicles of mechanized and armor units, manpower, field and other fortifications.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	4.140
Max range of fire, km	13.4–14.37
Operating temperatures, °C	±50

Порох и заряд полный переменный 54-БН-546 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ25, 3ОФ45, 3ОФ64 к системам Д-20, МЛ-20, 2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С»

Порох (НДТ-3 16/1) и заряд полный переменный в комплекте с осколочно-фугасными снарядами обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела, который предназначен для уничтожения (подавления) артиллерии, минометных батарей, средств ПВО, пусковых установок тактических ракет, бронированных огневых средств мотострелковых (пехотных) и танковых подразделений, для поражения живой силы, полевых, фортификационных и других оборонительных сооружений.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	7.850
Максимальная дальность стрельбы, км	17.4–19.2
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Powder used in 54-BN-546 full adjustable charge for 152mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for the D-20, ML-20, 2S3M Akatsiya, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S artyllery systems

Powder NDT-3 16/1 used in the full adjustable propelling charge in complete set with high-explosive-fragmentation projectiles ensure high performance of rounds, designed to destroy or suppress artillery, mortar batteries, air defense, tactical missile launchers, armored vehicles of mechanized and armor units, manpower and all types of fortifications.

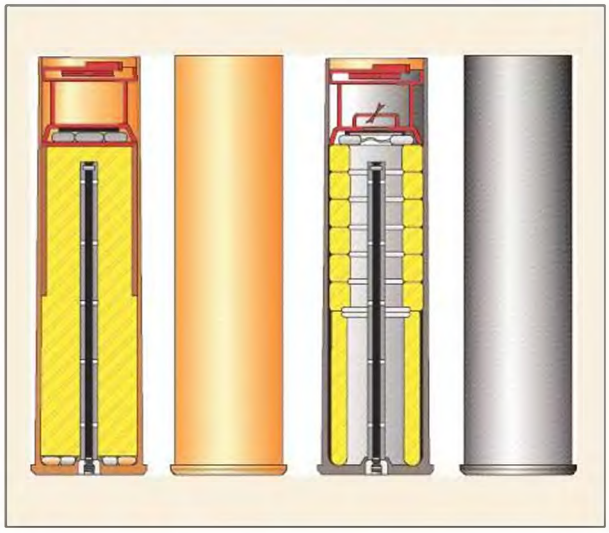
Basic Characteristics	
Charge weight, kg	7.850
Max range of fire, km	17.4–19.2
Operating temperatures, °C	±50

Пироксилиновый порох и заряд полный 4Ж47 для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами 3ОФ29, 3ОФ59 к артсистемам 2А36 «Гиацинт-Б», 2С5 «Гиацинт»

Пироксилиновый порох (22/7) и заряд полный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела, который предназначен для уничтожения артиллерийских и минометных батарей, огневых средств мотопехотных и танковых подразделений, живой силы.

Nitric cellulose powder used as 4Zh47 full propelling charge for 152mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for the 2A36 Giatsint-B, 2S5 Giatsint artyllery systems

Nitric cellulose powder 22/7 used in the propelling charge ensure high performance of rounds, designed to destroy artillery and mortar firing positions, combat vehicles of mechanized and armor units, manpower.



Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	19
Максимальная дальность стрельбы, км	30,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±50

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	19
Max range of fire, km	30.5
Operating temperatures, °C	±50

Заряды в жестких сгорающих картузах к 82- и 120-мм минометам

Эти заряды отличаются от существующих применением жестких сгорающих картузов (ЖСК) для дополнительных метательных зарядов.

Применение ЖСК существенно улучшает эксплуатационные качества: влагостойкость, полноту сгорания, надежность закрепления зарядов на стабилизаторе и скорость подготовки выстрела к стрельбе.

Возможна поставка зарядов на условиях и в объемах, предусмотренных контрактом, а также разработка новых зарядов для зарубежных систем и организация их серийного производства.

Combustible cased propelling charges for 82mm and 120mm mortar rounds

These charges differ from other ones in service with rigid combustible cases for additional propelling charges. Operating properties of munitions improved considerably with the use of rigid combustible cases, whose water-resistance, combustibility and reliability are beyond any criticism.

Manufacturer is ready to deliver charges in amounts and on conditions as agreed in contracts, as well as can also develop and mass-produce new types of charges for foreign weapon systems.

Порох ДРП-3, ДРП-2

Пороха ДРП-3, ДРП-2 используются для наполнения воспламенителей основного заряда, корпусов из нитропленки дополнительных воспламенителей 120-мм миномета, в футляре из нитропленки как дополнительный воспламенитель метательного заряда к 120-мм самоходному комбинированному орудию «Нона-С». Применение дополнительных пакетов в переменных зарядах в жестком сгораемом картузе существенно улучшает эксплуатационные качества и скорость подготовки системы к стрельбе.

Герметичная упаковка отдельных пакетов обеспечивает высокие стабильные характеристики снарядов при стрельбе в различных условиях.

Powder DRP-3, DRP-2

Powders DRP-3 and DRP-2 are used as priming charges and additional priming charges in cases for 120mm mortar projectiles, as well as in nitro polymeric casing as additional propellant priming charges for 120mm projectiles for the Nona-S self-propelled artillery systems. Additional primers used in combustible casing ensure better operating parameters and faster preparation of systems for firing.

Air- and water-tight casing ensures stable fire, no matter what operating conditions are.

Пороха и заряды к патронам малокалиберных артиллерийских систем

Powders and charges for light artillery system rounds

Пироксилиновый порох 6/7фл

Пироксилиновый порох 6/7фл применяется в 30-мм патронах, предназначенных для поражения воздушных и наземных целей при стрельбе из 30 мм автоматических авиапушек ГШ-6-30, ГШ-30, ГШ-30-К и ГШ-301, устанавливаемых на самолетах Су-25, Су-27, Як-141, МиГ-29 и вертолетах Ми-24П и других.

Порох 6/7фл обеспечивает высокие баллистические и эксплуатационные характеристики патронов при стрельбе в различных условиях.

Боекомплект включает 30-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующим снарядом (ОФТЗ);
- с бронебойно-трассирующим снарядом (БТ);
- с бронебойно-разрывным снарядом (БР);
- с фугасно-зажигательным снарядом (ФЗ);
- с многоэлементным снарядом (МЭ).

Nitric cellulose powder 6/7fl

Nitric cellulose powder 6/7fl is used as propellant in 30mm rounds, designed to destroy aerial and surface targets when for the 30mm automatic aircraft cannons GSH-6-30, GSH-30, GSH-30-K and GSH-301, installed in Su-25, Su-27, Yak-141, MiG-29 fixed-wing and Mi-24P rotary-wing aircraft.

Powder 6/7fl ensures high performance of rounds in a variety of operating conditions.

The stowed ammunition load includes 30mm rounds with high-explosive/fragmentation/incendiary projectile; high-explosive/fragmentation/ incendiary tracing projectile; armor-piercing tracing projectile; high-explosive/armor-piercing projectile; high-explosive/incendiary projectile; chaff projectile.

Пироксилиновый порох для 23-мм патронов к зенитным установкам Сухопутных войск

Порох (5/7Цфл) используется в 23-мм патронах, предназначенных для поражения воздушных целей на наклонной дальности до 2500 м при высоте до 1500 м и наземных целей на дальности до 2000 м при стрельбе из 23-мм

Nitric cellulose powder for 23mm rounds for the Army anti-aircraft weapons

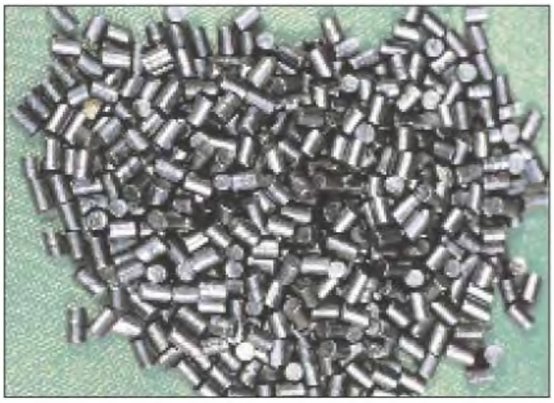
Powder 5/7Tsfl is used in 23mm rounds, designed to destroy aerial targets at the slant range of up to 2,500m and altitude of up to 1,500m, and surface targets at the rage of 2,000m, when for the 23mm ZU-23 and ZSU-23-4 anti-aircraft guns.

зенитных установок ЗУ-23 и ЗСУ-23-4.

Физико-химические свойства и качество пороха обеспечивают высокую надежность действия у цели и безопасность в обращении.

Боекомплект включает 23-мм патроны:

- с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом (ОФЗ);
- с осколочно-фугасно-зажигательно-трассирующим снарядом (ОФЗТ);
- с бронебойно-зажигательно-трассирующим снарядом (БЗТ).



Physical and chemical properties and the quality of powder ensure high hit-probability and safety of operation.

The stowed ammunition load includes 23mm rounds with:

- high-explosive/fragmentation-incendiary projectile;
- high-explosive/fragmentation-incendiary/tracing projectile;
- armor-piercing-incendiary-tracing projectile.

Пороха и заряды к стрелковому оружию

Powders and charges for small arms

Для стрелкового оружия калибров 5,45–14,5-мм: к 5,45-мм и 7,62-мм автоматам Калашникова; 9-мм пистолету Макарова; 12,7-мм и 14,5-мм крупнокалиберным пулеметам и вышибному заряду гранаты подствольного гранатомета автомата Калашникова выпускается широкая номенклатура пироксилиновых порохов.

Пороха для стрелкового оружия применяются также для строительно-монтажных патронов, газового оружия, для сборки патронов, для сборки патронов к пистолетам типов «люгер» и «парабеллум», к спортивному оружию.

Пороха и заряды, выпускаемые для различных систем стрелкового вооружения, обеспечивают высокие тактико-технические характеристики при стрельбе в любых условиях.

Пороха ВУфл-545, ВУфл, ВТ, П являются основной номенклатурой для стрелкового оружия калибром 5,45-мм, 7,62-мм для самых массовых систем – автоматов, винтовок и пулеметов:

- пироксилиновый порох ВУфл-545 для 5,45-мм патрона к автомату Калашникова;
- пироксилиновый порох ВУфл для 7,62-мм патрона к автомату Калашникова;
- пироксилиновый порох П-125 для 9-мм пистолетных патронов;
- пироксилиновый порох 4/7Цгр в гильзе для 12,7-мм патронов;
- пироксилиновый порох 5/7НА для 14,5-мм патрона;
- пироксилиновый порох П-200 для гранаты подствольного гранатомета к автомату Калашникова.

Quite a great number of nitric cellulose powder types are mass-produced for various small arms rounds, including 5.45mm and 7.62mm Kalashnikov assault rifles; 9mm Makarov pistol; 12.7mm and 14.5mm heavy machineguns and boosters of grenade launchers.

The same powders are used for various industrial demolition works, in gas weapons and sports weapons.

Small arms powders and propellants ensure high performance of fire in various operating conditions.

Powders VUfl-545, VUfl, VT and P are mainly produced to fill the cases of rounds for the 5.45mm and 7.62mm assault rifles, rifles and machineguns, which are the most massively used weapons. These powders include:

- nitric cellulose powder VUfl-545 for 5.45mm round for the Kalashnikov assault rifle;
- nitric cellulose powder VUfl for 7.62mm round for the Kalashnikov assault rifle;
- nitric cellulose powder P-125 for 9mm pistol rounds;
- nitric cellulose powder 4/7Tsgr for 12.7mm rounds;
- nitric cellulose powder 5/7NA for 14.5mm rounds;
- nitric cellulose powder P-200 for grenades for the underbarrel grenade launchers of Kalashnikov assault rifles.

Пироксилиновый порох ВУфл-545

Пироксилиновый порох ВУфл-545 для 5,45-мм патронов калибра 5,45х39 к автоматам и ручному пулемету Калашникова АК-74 инд. 6П20, АКС-74У инд. 6П2Б, РПК-74 инд. 6П18. Патроны калибра 5,45х39 снаряженные порохом ВУфл-545, обеспечивают при стрельбе следующие ТТХ.

Nitric cellulose powder VUfl-545

Nitric cellulose powder VUfl-545 is used as propellant in 5.45x39mm rounds for the Kalashnikov assault rifles and light machine guns, including AK-74, code 6P20, AKS-74U, code 6P2B, RPK-74 code 6P18.

5.45x39mm rounds filled with powder VUfl 545 have the following basic characteristics.

Тактико-технические характеристики	
Прицельная дальность стрельбы, м	1000
Кучность стрельбы R_{50} на дальности 100 м, не более, см	2,5
Поражение объектов на дальность, м:	
живой силы за легким укрытием	1000
живой силы, оснащенной средствами индивидуальнойзащиты	200 (патроны индекса Н10)
живой силы вне укрытия	1350
воздушные цели	900

Basic Characteristics	
Effective range, m	1,000
Radius of hit area at 100m, max, cm	2.5
Lethal range, m:	
manpower behind soft cover	1,000
manpower in body armor	200 (N10)
soft manpower	1,350
aerial targets	900

Пироксилиновый порох ВУфл для 7,62-мм патронов

Пироксилиновый порох ВУфл для 7,62-мм патронов калибра 7,62х39 образца1943 г. применяется к следующим видам стрелкового оружия: РПД инд. 56-Р-327; РПК инд. 6П2; АКМ инд. 6П1; СКС инд. 56-А-231; полуавтоматическая винтовка М70; легкий пулемет М72; РБ Р-64/90-В-ВС.

Патроны калибра 7,62х39, снаряженные порохом ВУфл, обеспечивают при стрельбе следующие ТТХ.

Nitric cellulose powder VUfl for 7.62mm rounds

Nitric cellulose powder VUfl is used as propellant in 7.62x39mm rounds, for the the following small arms: RPD light machine gun, code 56-R-327; RPK light machinegun, code 6P2; AKM assault rifle, code 6P1; SKS self-loading rifle, code 56-A-231; M70 semi-automatic rifle; M72 light machinegun; RB R-64/90-V-VS.

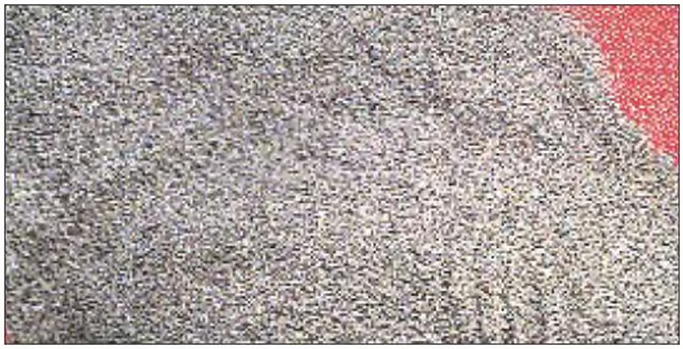
7.62x39mm rounds filled with powder VUfl have the following basic characteristics.

Тактико-технические характеристики	
Прицельная дальность стрельбы, м	1000
Кучность стрельбы R_{50} на дальности 100 м, не более, см	2,5
Поражение объектов, м:	
живой силы за легким укрытием	1000
живой силы, оснащенной средствами индивидуальной защиты	250 (патроны индекса 7Н23)
легкобронированной техники	250
воздушные цели	900

Basic Characteristics	
Effective range, m	1,000
Radius of hit area at 100m of range, max, cm	2.5
Lethal range, m:	
manpower behind soft cove	1,000
manpower in body armor	250 (7H23 rounds)
thin-skinned vehicles	250
aerial targets	900

Пироксилиновый порох ВТ для 7,62-мм патронов

Пироксилиновый порох ВТ для 7,62-мм патронов калибра 7,62х54, применяемых к следующим видам стрелкового оружия: 7,62-мм станковый пулемет СГМБ инд. 56-П-428М; 7,62-мм пулемет Калашникова ПКТ инд. 6П7; 7,62-мм самозарядная снайперская винтовка СВД 6В1; винтовка М91/30; легкий пулемет ДТ, ДТМ, СГМТ; Максим М10; ПКС, М-84, М-86.



Nitric cellulose powder VT for 7.62mm rounds

Nitric cellulose powder VT is used in 7.62x54mm rounds for the the following weapons: 7.62mm SGMB machinegun, code 56-P-428M; 7.62mm PKT Kalashnikov MG, code 6P7; 7.62mm self-loading SVD 6V1 sniper rifle; M91/30 rifle; light machineguns DT, DTM, SGMT; M10 Maxim; PKS, M-84, M-86.

Патроны калибра 7,62х54, снаряженные порохом ВТ, обеспечивают при стрельбе следующие ТТХ.

Тактико-технические характеристики	
Прицельная дальность стрельбы, м	2000
Кучность стрельбы R_{50} на дальности 100 м, не более, см	3
Поражение объектов, м:	
живой силы за легким укрытием	1000
живой силы, оснащенной средствами индивидуальной защиты	500
живой силы	2000
легкобронированной техники	500
воздушные цели	1000

762х54mm rounds filled with powder VT have the following basic characteristics.

Basic Characteristics	
Effective range, m	2,000
Radius of hit area at 100m of range, max, cm	3
Lethal range, m:	
manpower behind cover	1,000
manpower in body armor	500
soft manpower	2,000
thin-skinned vehicles	500
aerial targets	1,000

Метательные заряды к выстрелам морской артиллерии

Предприятия промышленности выпускают метательные заряды к автоматическим одно- и двухорудийным артиллерийским установкам АК-726, АК-100, АК-130 калибра 76–130 мм. Заряды обеспечивают высокую скорострельность и эффективность огня по морским, береговым и воздушным целям.

Наряду с боевыми зарядами имеются учебно-тренировочные и вспомогательные выстрелы для удаления смазки из канала ствола.

Находящиеся на вооружении метательные заряды по баллистическим и эксплуатационным характеристикам не уступают зарубежным зарядам к артустановкам МК.45, L54, «Компакт» калибра 100–127 мм.

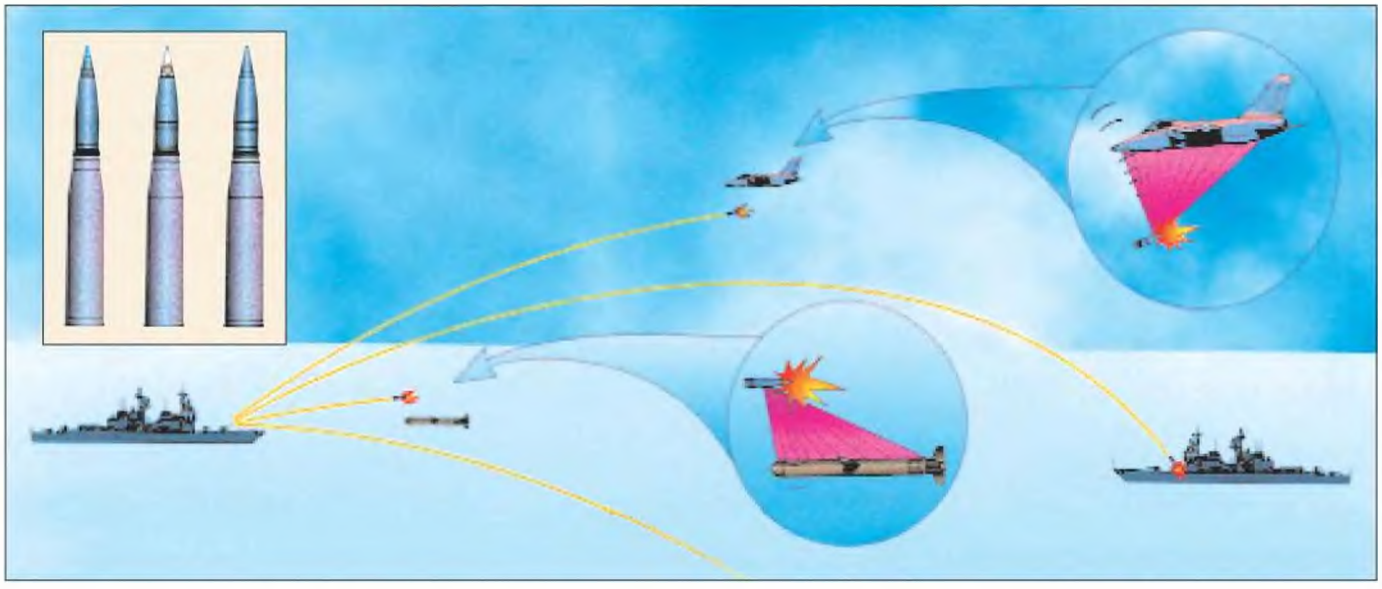
Возможна поставка зарядов на условиях и в объемах, предусмотренных контрактом, а также разработка новых зарядов для зарубежных систем и организация их серийного производства.

Propelling charges for naval artillery rounds

Defense industry manufactures propelling charges for 76–130mm automatic one- and two-barrel AK-726, AK-100, AK-130 naval artillery systems. The charges ensure high rate of fire and effective kill-probability of sea-going, coastal and aerial targets.

Alongside with combat charges, training and auxiliary charges are used for various purposes, including for deletion of lubricants from the muzzle. The in-service propellants are not in the least inferior to foreign 100–127mm charges for MK.45, L54, and Kompakt artillery systems.

Manufacturer is ready to deliver charges in amounts and on conditions agreed with customers, as well as can develop and mass-produce new types of charges for foreign weapon systems.



Пироксилиновый порох и заряд метательный для 130-мм выстрела А3-УФ-44 с фугасным снарядом А3-Ф-44 к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег»

Пироксилиновый порох (15/7 БП) и заряд метательный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела А3-УФ-44, предназначенного для поражения береговых и морских целей.

1 — выстрел А3-УЗС-44;
2 — выстрел А3-УФ-44;
3 — выстрел А3-УЧ-44

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	10,5
Максимальная дальность стрельбы, км	23
Дипазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Nitric cellulose powder used in propelling charge for 130mm A3-UF-44 with A3-F-44 high-explosive projectile for the AK-130 gun and A-222 Bereg self-propelled artillery system

Nitric cellulose powder 15/7 BP used in the propelling charge ensure high performance of A3-UF-44, designed to destroy coastal and sea-going targets.

1 — A3-UZS-44 round;
2 — A3-UF-44 round;
3 — A3-UCh-44 round

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	10.5
Max range of fire, km	23
Operating temperatures, °C	–40 to +50

Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм выстрела А3-УЗС-58Р с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100

Пироксилиновые пороха (13/7 БП, 17/1 БП) и заряд метательный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела А3-УЗС-58Р, предназначенного для поражения воздушных целей, в том числе противокорабельных крылатых ракет типа «Гарпун», а также береговых и морских целей.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	4,0
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

Nitric cellulose powders and the propelling charge for the 100 mm A3-UZS-58R round with the anti-aircraft A3-ZS-58 projectile for the AK-100 artillery system

Nitric cellulose powders 13/7 BP and 17/1 BP used in the propelling charge ensure high performance of A3-UZS-58R round, designed to destroy coastal and sea-going targets.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	4.0
Max range of fire, km	21
Operating temperatures, °C	–40 to +50

Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 76-мм выстрела А3-УЗСБ-62 РП с осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановкам АК-726, АК-176

Пироксилиновые пороха (9/7БП, 12/1трБП) и заряд метательный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела А3-УЗСБ-62РП, который предназначен для поражения воздушных целей, в том числе противокорабельных крылатых ракет типа «Гарпун».

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	2,69
Максимальная дальность стрельбы, км	16,5
Диапазон эксплуатационных температур, °С	±40

Nitric cellulose powders used as propellants for 76mm A3-UZSB-62 RP round with A3-ZS/OF-62P high-explosive/fragmentation projectile for the AK-726, AK-176 artillery systems

Nitric cellulose powders 9/7BP and 12/1trBP used in the propelling charge ensure high performance of A3-UZSB-62RP rounds, designed to destroy aerial targets, including Garpun anti-ship cruise missiles.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	2.69
Max range of fire, km	16.5
Operating temperatures, °C	±40

Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм выстрела А3-УЗС-58 с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100

Пироксилиновые пороха (13/7 БП, 17/1 БП) и заряд метательный обеспечивают высокие тактико-технические характеристики выстрела А3-УЗС-58, предназначенного для поражения воздушных, береговых и морских целей.

Тактико-технические характеристики	
Масса заряда, кг	4,0
Максимальная дальность стрельбы, км	21
Диапазон эксплуатационных температур, °С	от –40 до +50

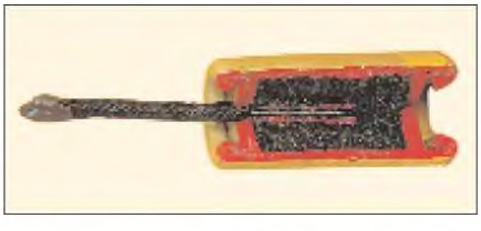
Nitric cellulose powders used as propellants for 100mm A3-UZS-58 with anti-aircraft A3-ZS-58 projectile for the AK-100 artillery system

Nitric cellulose powders 13/7 BP and 17/1 BP used in the propelling charge ensure high performance of A3-UZS-58 round, designed to destroy aerial targets, including Garpun anti-ship cruise missiles, and coastal and sea-going targets.

Basic Characteristics	
Charge weight, kg	4.0
Max range of fire, km	21
Operating temperatures, °C	–40 to +50

Взрывпакеты

Взрывпакеты наполняются дымными порохами мелких фракций. В огнепроводном шнуре используется дымный шнуровой порох. Для воспламенительной головки применяется пороховая мякоть. Взрывпакеты используются в качестве учебного имитационного взрыва при обучении личного состава.



Smoke-puff charges

Smoke-puff charges are filled with thin powders. Fire cords work on black cord powder. Meal black powder is used in ignition heads. Smoke-puff charges are used in training to imitate explosions.

Пироксилиновый порох 4/7Цгр для 23-мм патронов к автоматическим малокалиберным авиапушкам АМ-23, ГШ-23 и ГШ-6-23

Физико-химические и баллистические свойства пороха 4/7Цгр обеспечивают высокие тактико-технические характеристики 23-мм патронов (с ОФЗ, ОФЗТ, ФЗ, БТ, БЗТ, БР, МЭ, ИК и ПРЛ снарядами), предназначенных для поражения наземных и воздушных целей, автоматических дрейфующих аэростатов, легоуязвимой наземной техники и для создания пассивных помех самолетным и наземным РЛС и помех оптическим неконтактным взрывателям и тепловым головкам самонаведения ракет.

Nitric cellulose powder 4/7Tsgr for 23mm cartridges for automatic small-caliber aircraft cannons AM-23, GSh-23 and GSh-6-23

Physical, chemical and ballistic properties of powder 4/7Tsgr ensure high performance of 23mm rounds (high-explosive/fragmentation-incendiary projectile; high-explosive/fragmentation-incendiary/tracing projectile; armor-piercing-tracing projectile; high-explosive armor-piercing projectile; armor-piercing-incendiary-tracing projectile; chaff projectile; anti-radiation projectile (ARP); flare projectile (FP); high-explosive-incendiary anti-balloon projectile), designed to destroy surface and aerial targets, automatic gliding air-balloons, thin-skinned vehicles, as well as to be used as flares and mislead airborne and ground radars and optical proximity fuses and IR homers of missiles.

Тактико-технические характеристики

	ОФЗ	ОФЗТ
Начальная скорость, м/с	700	710
Среднее максимальное давление пороховых газов, кг/см²	не более 3000	не более 3000

Basic Characteristics

	high-explosive/ fragmentation/ incendiary	high-explosive/ fragmentation/ incendiary tracer
Muzzle velocity, mps	700	710
Average max pressure of powder gases, kg/cm²	Max 3,000	Max 3,000

Наполнитель воспламенителей подвесных кассет авиационных средств поражения ДРП-2

Порох ДРП-2 применяется как наполнитель воспламенителей подвесных кассет. Использование корпусов воспламенителей из жесткого сгораемого полотна улучшает влагостойкость, полноту сгорания и надежного закрепления.

DRP-2 use in aerial bomb cluster fuses

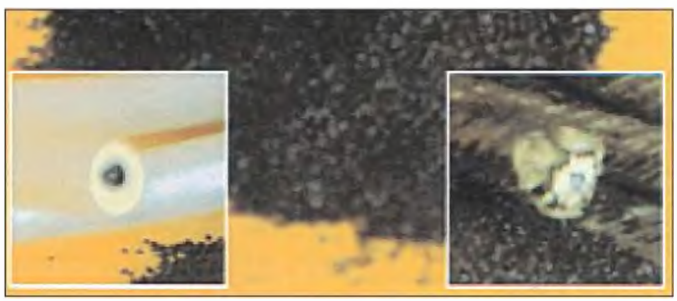
The DRP-2 powder is used in aerial bomb cluster fuses. Cased in rigid combustible canvas, this powder improves water resistance, combustibility, and attachment.

Порох дымный шнуровой

Порох дымный шнуровой – продукт мелкой фракции, который применяется для заполнения канала огнепроводных шнуров в нитяной оплетке и с пластикатным покрытием.

Cord black powder

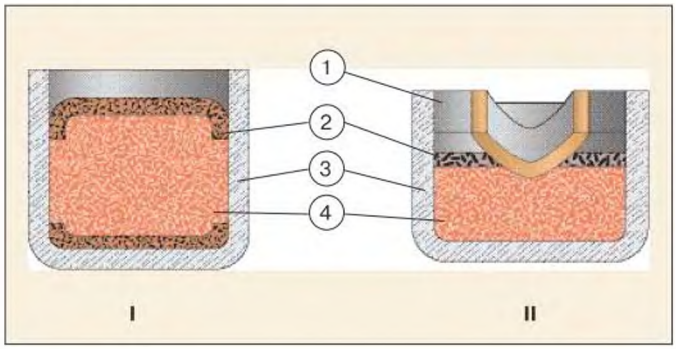
Cord black powder is a small-grain substance used in thread- and plastic-coated fire cords.



4 СРЕДСТВА ИНИЦИИРОВАНИЯ

CHARGE PRIMING ASSETS

Предназначены для возбуждения горения или детонации пиротехнических составов, порохов и взрывчатых веществ. Средства инициирования – устройства, действующие от простых начальных импульсов (тепло, накол, трение, луч огня, электрический ток).



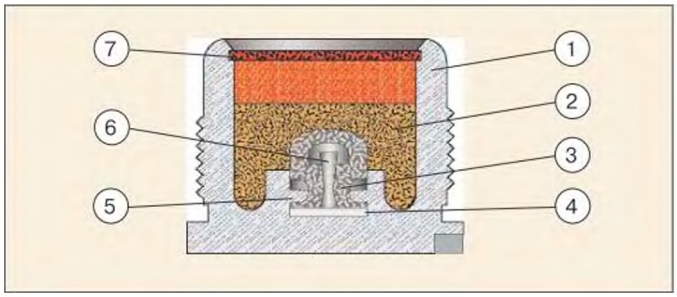
Капсюль-воспламенитель:
I – накольный;
II – ударный
1 – наковаленка
2 – кружок
3 – корпус
4 – воспламенительный состав

Primer:
I – needle-operated;
II – percussion-operated
1 – anvil
2 – belt
3 – case
4 – ignition mix

Средства инициирования делятся на две группы: средства воспламенения и средства возбуждения детонации.

В артиллерийских и стрелковых боеприпасах в качестве инициирующих взрывчатых веществ применяются гремучая ртуть, азид свинца и другие. Гремучая ртуть бывает белого и серого цветов. Прессованные заряды гремучей ртути используются в капсюлях-детонаторах и

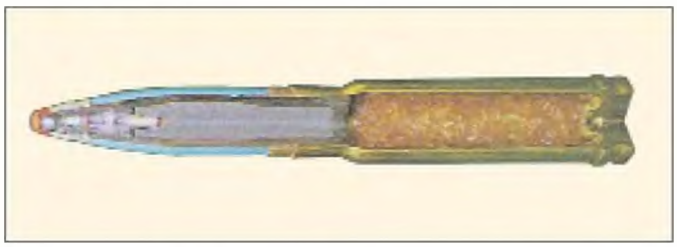
Primers are used for initial ignition of the combat powder charge by a fire beam. Developing in line with other elements of artillery munitions, impact-action and electric priming systems became the most widespread, with subsequent combination of the two principles in one device (combined primer).



Капсюльная втулка:
1 – корпус
2 – дополнительный заряд
3 – наковаленка
4 – ударный капсюль-воспламенитель
5 – втулка прижимная
6 – обтюратор
7 – кружок латунный

Primer sleeve:
1 – case
2 – additional charge
3 – anvil
4 – percussion primer
5 – clamp sleeve
6 – seal
7 – brass liner

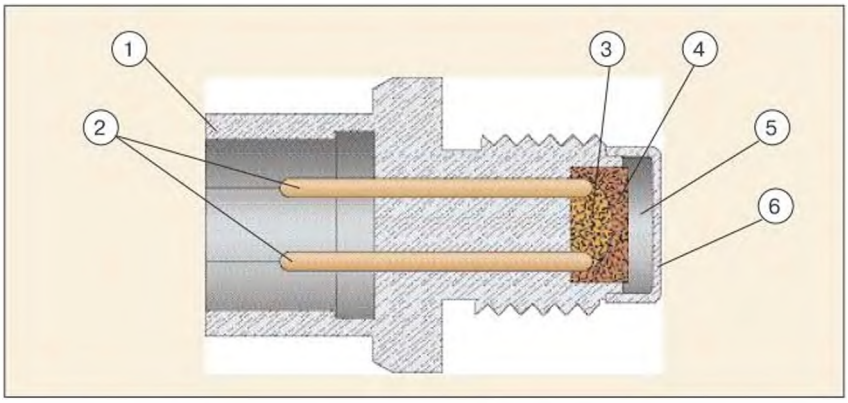
While impact-action primers – detonating sleeves, percussion caps, and percussion primers - are part of almost all field and heavy artillery munitions, tank-, aircraft-, and ship-mounted artillery, where the munitions are used against moving targets at a high rate of fire, mostly employ electric primers. Standard percussion caps are used only in small arms cartridges and in some light artillery projectiles and mortar shells.



30-мм патрон к 30-мм автоматической пушке 2А42
30mm cartridge for the 2A42 cannon

7,62-мм винтовочный патрон к пулемету ПКТ
7.62мм rifle cartridge for the PKT machine gun

Электровоспламенитель
1 – корпус
2 – проводники
3 – воспламенительный состав
4 – мостик накаливания
5 – передаточный заряд
6 – крышка

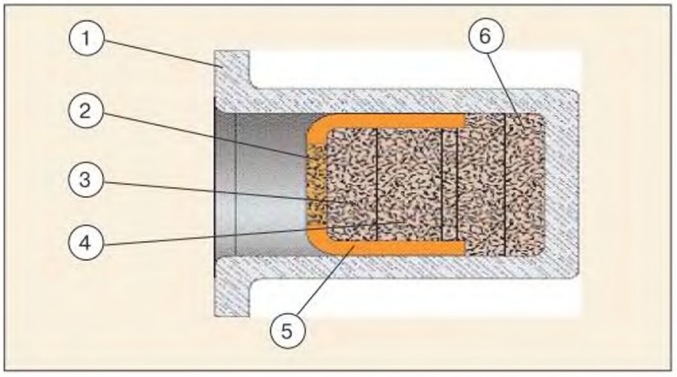


Electric primer
1 – case
2 – conductors
3 – ignition mix
4 – resistance bridge
5 – lead charge
6 – cover

капсюлях-воспламенителях. Инициирующая способность азида свинца выше, чем гремучей ртути. Поэтому в современных капсюлях-детонаторах гремучая ртуть вытесняется азидом свинца. Для повышения чувствительности азида свинца к наколу и воспламенению к нему добавляются псевдоинициирующие взрывчатые вещества.

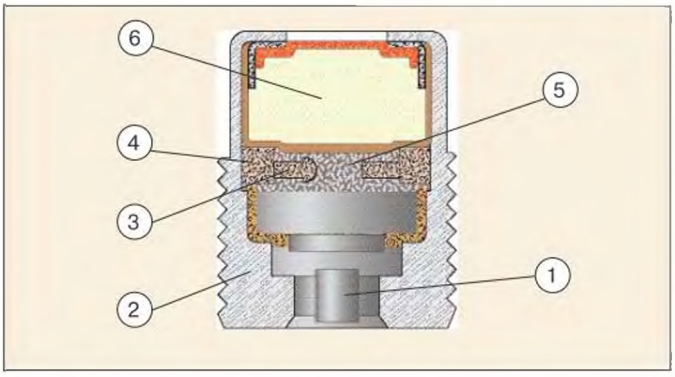
Primers are assessed by safety, storage life, obturation, and operational sensitivity translating the initial action (friction, percussion, or electric pulse) into a sufficient force of fire to reliably ignite the charge.

1. Взрыватель УЗРГМ
2. Взрыватель УДЗ
1. UZRGM fuse
2. UDZ fuse



Лучевой капсюль-детонатор
1 – корпус
2 – сетка
3 – ТНРС
4 – азид свинца
5 – чашечка
6 – тетрил

Fire primer
1 – case
2 – net
3 – lead trinitrorezorcynate
4 – lead azide
5 – cup
6 – trinitrophenylmethylnitramine



Электрокапсюль
1 – контактный сердечник
2 – корпус
3 – мостик накаливания
4 – контактное устройство
5 – воспламенительный состав
6 – петарда

Electric primer
1 – contact core
2 – case
3 – resistance bridge
4 – contactor
5 – ignition mix
6 – detonator

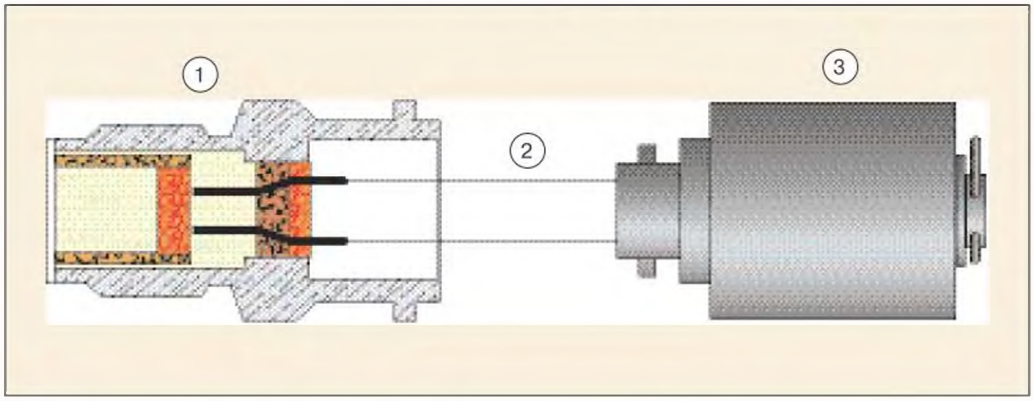


Схема устройства с взрывающимся проволочным мостиком
1 – электровзрывательное устройство
2 – электрокабель
3 – блок питания

Exploding wire bridge device
1 – electric detonation device
2 – electric wire
3 – power supply unit

5 СНАРЯЖЕНИЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ

CHARGING THE MUNITIONS

Производство большинства боеприпасов предусматривает изготовление разрывного заряда и сборку под общим названием «Снаряжение боеприпасов». Технология снаряжения боеприпасов – это важнейшая научно-техническая часть производства боеприпасов, представляющая собой ряд технологических операций и последовательность их выполнения при приготовлении взрывчатого вещества (смесевого ВВ), изготовлении разрывных зарядов, элементов боеприпасов, закреплении их в корпусах боеприпасов и соединении их с системой инициирования, а также сборочные операции, обеспечивающие их безопасное применение, эффективное действие у цели и длительное хранение.

Наибольшее применение и развитие получили следующие технологии снаряжения: заливка, прессование, шнекование, экструзия, сборка кумулятивных и реактивных боеприпасов. Эти технологии обеспечивают промышленное производство любых боеприпасов с применением широкой номенклатуры ВВ и составов на их основе.

Заливка

Заливка боеприпасов – это способ снаряжения, заключающийся в заполнении камер боеприпасов или специальных форм жидким ВВ (чаще всего расплавом ВВ) с последующим отверждением его и образованием разрывного заряда. Технологический процесс заливки боеприпасов состоит из различных фаз и объединяет ряд сложных физико-химических процессов: плавление,

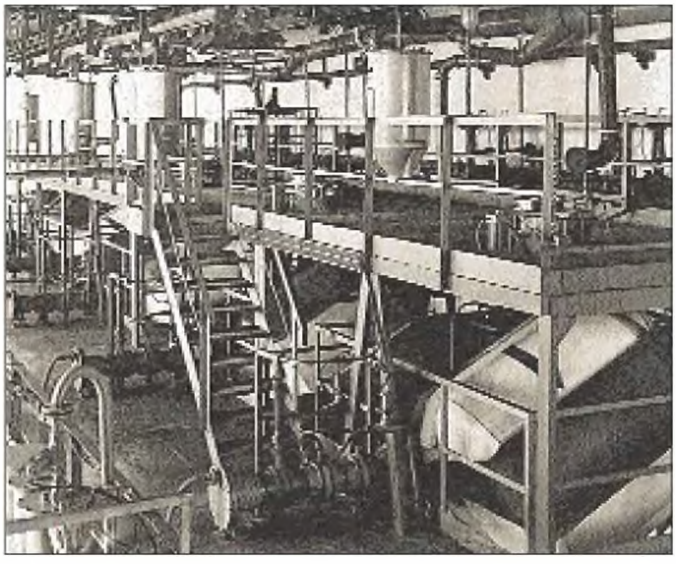
For most munitions, "charging" is defined as the making of an explosive charge plus the process of assembly. The charging technology is a crucial part of the munitions production process, a sequence of operations that starts with the production of the explosive and goes through the production of the charge to the production of other elements of the munition, their encasement and connection to the priming system, and other operations designed to make the munition safe, effective, and long-living.

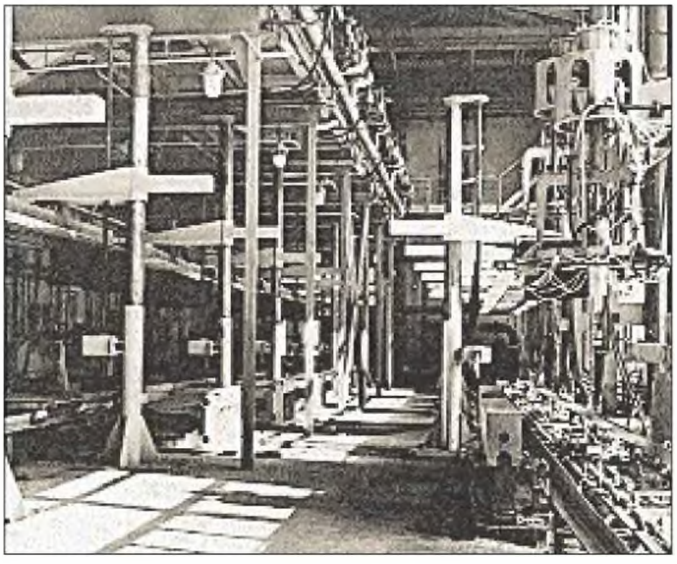
Most widespread are the following charging technologies: cast-in, press-in, screw-in, extrusion, and assembly (for shaped-charge and rocket-assisted munitions). These technologies provide successful production of any types of munitions based on various explosives.

Cast-In

In cast-in charging, special chambers inside munitions or special containers are filled with liquid (most often molten) explosive that solidifies and only then can be used as a charge. The process includes melting, preparation of molten compounds, filling, and solidification. The explosives used in this process should have enough liquid phase to provide enough liquidity and compounds that remain chemically stable when heated to a temperature 20 °C to 25 °C above melting point. Most usual melting component is TNT.

Cast-in technology helps charge munitions of all sizes and most intricate shapes. Its most widely used techniques are:





Автоматизированный комплекс снаряжения боеприпасов методом заливки
Automated cast-in charging line

приготовление литьевых взрывчатых составов, заполнение (заливка) камер боеприпасов, отверждение. Метод снаряжения боеприпасов заливкой характеризуется применением индивидуальных или смесевых ВВ с содержанием достаточного количества жидкой фазы, которая обеспечивает необходимые литьевые свойства взрывчатых составов. Для заливки пригодны ВВ и составы, обладающие достаточной химической стойкостью при нагревании на 20–25 °С выше температуры плавления. Обычно для снаряжения боеприпасов методом заливки применяют смеси, содержащие в качестве плавкого компонента тротил.

Заливкой снаряжаются боеприпасы различных размеров и конфигураций, с внутренними конструктивными элементами.

Наиболее распространенные способы заливки боеприпасов:

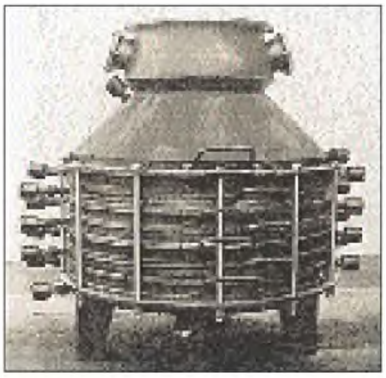
Свободная заливка (или просто заливка) – заполнение боеприпасов расплавом ВВ с обеспечением свободного выхода воздуха из камеры боеприпасов и без какого-либо воздействия на расплав. Применяется как при бескусковой, так и кусковой заливке.

Кусковой способ – способ заливки, при котором часть расплавленного материала заменяют на заранее приготовленные куски из того же материала или приготовленные из другого материала. Куски могут быть изготовлены заливкой, прессованием или любым другим способом, форма и размеры кусков – произвольные. Осуществление кускового способа с вакуумированием межкускового пространства называется вакуум-кусковой заливкой.

Вибрационная заливка – заполнение камер боеприпасов при воздействии на ВВ вибрации, при этом вибрационное воздействие может осуществляться как на аппарат приготовления (вибросмеситель), так и на заполняемый корпус боеприпасов. В случае создания при этом вакуума в корпусе боеприпасов или одновременно в аппарате смешения и в корпусе боеприпасов процесс называют *вакуум-вибрационной заливкой*.

Методом заливки снаряжают авиационные бомбы, морские боеприпасы, боевые части ракет, крупногабаритные изделия, инженерные мины и др.

Автоматизированный комплекс снаряжения боеприпасов методом заливки предназначен для снаряжения различных видов боеприпасов с массой разрывного заряда до 600 кг методом заливки смесевыми плавкими взрывчатыми веществами с содержанием жидкой фазы не менее 20%. Все здания комплекса объединены в единую систему автоматическими транспортными средствами для подачи корпусов и компонентов ВВ и управляются с дистанционного пульта управления. В этих комплексах использован скоростной плавитель для плавления чешуированного тротила и объемный смеситель. Он снабжен системами автоматического регулирования температуры и вакуумирования, конструкция предусматривает автоматическую стыковку с транспортными бункерами компонентов ВВ и корпусами боеприпасов.



Скоростной плавитель
High-speed melting machine

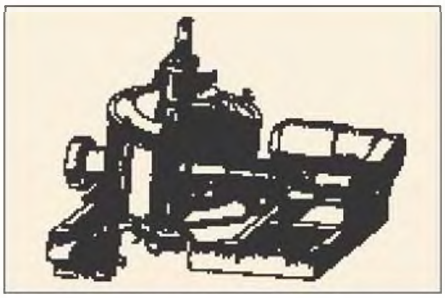
- *free cast-in* or partial free cast-in is the filling of the munition'sec inside space without any additional measures concerning the melt and the case.
- *chunk cast-in* is in fact partial free cast-in in which part of the future charge is put inside the case is ready solid chunks to minimize melting. Chunk cast-in with evacuation between the chunks is referred to as vacuum chunk cast-in.
- *vibration cast-in* is the filling of the inside space of the munition under vibration (applied either to the mixer or to the munition case). Such cast-in with evacuation inside the munition is referred to as vacuum *vibration cast-in*.

Cast-in charging is used in aerial bombs, naval ordnance, missile warheads, large munitions, land mines etc.

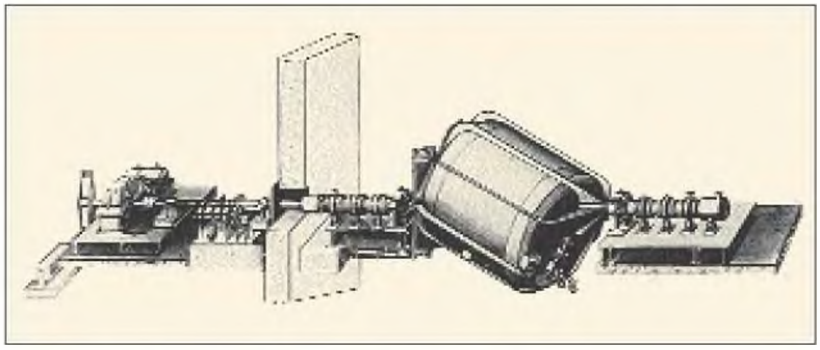
The automated cast-in charging line charges various munitions under 600kg by mixed and molten explosives with no less than 20% of the liquid phase. All the buildings are connected by automatic component transport lines and are controlled from one remote control board. The system includes a high-speed melter for grinded TNT and a volume mixer with automatic temperature control and evacuation systems.

The line can also be automatically coupled to transport bunkers carrying large batches of explosive components and munitions' cases.

Вибросмеситель
Vibration mixer



Объемный смеситель
Volume mixer



Технические характеристики комплекса	
Производительность:	
для изделий с массой РЗ до 10 кг, шт./ч	120
для изделий с массой РЗ до 200 кг, шт./ч	10
Уровень механизации и автоматизации:	
на фазах подготовки компонентов, заливки и выстоя изделий, %	95
на фазе подготовительно-окончательных операций, %	70

Basic Characteristics	
Hourly output:	
munitions with up to 10kg of explosives, (units of measure): pieces per hour	120
munitions with up to 200kg of explosives (units of measure): pieces per hour	10
Automation proportion:	
preparation/casting/solidification, %	95
preliminary and final operations, %	70

Тактико-технические характеристики	
Производительность, кг/ч	1600
Расход пара, кг/ч	150
Температура пара, °С	120
Габаритные размеры, мм	880x830
Масса, кг	270

Basic Characteristics	
Output, kg/hr	1,600
Steam production, kg/hr	150
Steam temperature, °C	120
Dimensions, mm	880x830
Weight, kg	270

Для приготовления смесевых плавких ВВ с содержанием жидкой фазы не менее 40%, наполнения корпусов боеприпасов групповым методом и формирования разрывного заряда разработан кабинный модуль снаряжения боеприпасов, обеспечивающий безопасность технологического процесса за счет малой единовременной загрузки ВВ и проведения его в кабине при дистанционном управлении и экологическую чистоту процесса.

Шнекование

Метод шнекования боеприпасов в нашей стране был разработан в конце 1930-х годов и широко внедрен в промышленность в годы Великой Отечественной войны. Шнекование (Ш) – механический метод формирования разрывного заряда уплотнением ВВ непосредственно в корпусе БП шнек-винтом. Процесс шнекования осуществляется на шнек-аппарате (шнек-автомате), представляющем собой соединение шнекового устройства с гидравлическим. По конструкции шнек-аппараты разделяются на вертикальные и горизонтальные (в зависимости от положения боеприпаса при шнековании).

В настоящее время разработано несколько видов автоматизированных шнек-аппаратов. На вертикальных шнек-аппаратах производится снаряжение артиллерийских снарядов среднего и крупного калибра, 240-мм артиллерийских мин, на горизонтальных – снаряжаются артиллерийские мины калибра 82–120-мм, артиллерийские осколочно-фугасные снаряды калибра до 100-мм.

Шнекование является высокопроизводительным методом снаряжения, позволяющим автоматизировать процесс, сократить длительность данного цикла, обеспечить безопасность процесса. К недостаткам данного метода следует отнести невысокую плотность заряда и неравномерное распределение плотности по диаметру и высоте заряда, невозможность использовать мощные взрывчатые вещества. Для повышения действия шнекованных боеприпасов разработаны новые методы шнекования.

Пластическое шнекование – разновидность метода шнекования, позволяющая формировать разрывной заряд из термопластичных ВВ посредством перевода ВВ в пластическое состояние и обеспечения истечения его через фильеру под действием давления, создаваемого шнек-винтом. Метод пластического шнекования позволяет формировать заряды из составов типа тротил/алюминий, не содержащих мощных ВВ, но по эффективности близких к ним. Пластическое шнекование осуществляется на установке пластического шнекования, включающей в себя шнек-аппарат, шиберное устройство, две тележки вне кабины, пневмо- и электрооборудование. Шнек-аппа-

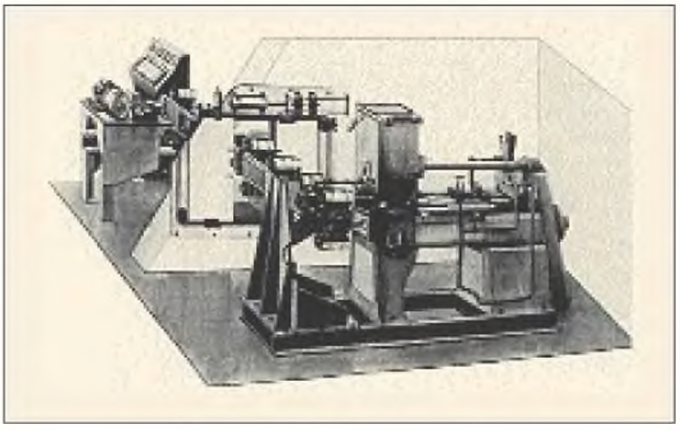
Screw-In

The screw-in know-how dates back to the 1930s. It was widely used in Russia during WWII. In screw-in charging, the explosive is mechanically pressured inside the case of the munition and compressed there using a protruding screw of a screw machine. Horizontal and vertical screw machines were developed, depending on whether the munitions were easier to charge horizontally or vertically.

Currently operational vertical screw machines charge medium and heavy artillery projectiles and 240-mm mortar shells. Horizontal screw machines charge high-explosive/fragmentation artillery projectiles of up to 100mm in caliber and 82-mm to 120-mm mortar shells.

The screw-in technology is a fast, efficient, automated, and safe method. However, it does not provide high density of the charge and homogeneous density distribution inside the bulk of the explosive. It also is not applicable to high-power explosives. New screw-in methods have been developed for the improvement of screw-in-charged munitions.

Plastic screw-in is a method in which the explosive charge is made of thermal-plastic explosives heated to the plastification temperature and applied into the case through a die hole while the explosive is compressed by the screw on the other side. Plastic screw-in technology is applicable to TNT/aluminum compounds that result in not very powerful but effective explosives. The plastic screw-in line includes a crewing machine, a damper, two extra-cabin trolleys, pneumatic and electric devices, a heated bunker, a plastification chamber, and a die hole.



Горизонтальный шнек-автомат
Horizontal screw machine

Тактико-технические характеристики	
Производительность по снаряду калибра 100 мм, шт./ч	60
Шаг между изделиями на транспортере, мм	400
Максимальный объем бункера, л	23
Мощность электрооборудования, кВт	6,6
Расход сжатого воздуха, нм³/ч	25
Давление сжатого воздуха, МПа	0,4–0,5
Длина х ширина х высота, мм	2830x3045x1615
Масса, кг	5585

Basic Characteristics	
Productivity Output (100-mm projectiles per hour)	60
Case-to-case step on the assembly line, mm	400
Bunker volume, l	23
Consumed power, kW	6.6
Compressed air consumption, Nm³/hr	25
Compressed air, MPa	0.4–0.5
Dimensions (length x width x height), mm	2,830x3,045x1,615
Weight, kg	5,585

рат дополнительно оборудован обогреваемым бункером, пластификационной камерой и фильерой.

Вибрационное шнекование. Отличительная особенность метода состоит в наложении вибрационного воздействия на вращающийся шнек-винт. При вибрационном шнековании достигаются предельно плотная упаковка частиц и снижение сил трения под прессующими витками, что позволяет использовать мощные высокочувствительные ВВ на основе гексогена.

Комбинированное шнекование позволяет получать комбинированный заряд, периферийная зона которого состоит из мощного высокочувствительного ВВ, а центральная часть из тротила. Формирование комбинированного заряда осуществляется путем предварительной засыпки в камеру боеприпасов мощного ВВ с последующим шнекованием тротила. Комбинированное шнекование осуществляется при наличии вибрационной нагрузки на обогреваемый шнек-винт.

Шнекованием снаряжаются, в основном, осколочно-фугасные артиллерийские снаряды и мины. Для снаряжения шнекованием используются тротил, аммотолы, смеси тротила с динитронафталином, шнейдерит, а также смесь тротила с алюминием ТА-80 (для пластического шнекования), мощные ВВ на основе гексогена (для вибрационного шнекования).

Прессование

Прессование – это процесс обработки под действием давления пресса взрывчатых веществ с целью их уплотнения и придания им заданной формы.

Метод прессования позволяет применять для снаряжения мощные взрывчатые вещества, которые в силу особых свойств не могут быть использованы в чистом виде для получения разрывных зарядов методом заливки, а в силу повышенной чувствительности к трению не применимы для шнекования. В зависимости от размеров и конфигурации заряда, физико-механических свойств ВВ и их чувствительности к механическим воздействиям используются следующие способы прессования:

— «глухое» (статическое) (в том числе прессование в корпус, распрессовка, дифференцированное);
— порционное;
— проходное;
— вибрационное.

Прессование разрывных зарядов осуществляется преимущественно на гидравлических прессах, позволяющих в широких пределах изменять величину давления, ход и скорость прессования, с использованием пресс-инструмента.

«Глухое» (статическое) прессование, т.е. прессование в замкнутом объеме. ВВ, используемое для формирования заряда, представляет собой сложный конгломерат компактно расположенных отдельных частиц, имеющих различную форму, размеры и ориентацию. Уплотнение ВВ в пресс-инструменте производится при движении пуансона (поддона) под действием давления пресса, при этом происходит перемещение (сближение) и деформация частиц, приводящие к изменению объема ВВ и созданию формы заряда.

При одностороннем прессовании ВВ в матрице пресс-инструмента из-за действия внешнего и внутреннего трения давление в заряде снижается от пуансона к поддону. В результате имеет место неравномерное распределение плотности, как по высоте, так и по диаметру заряда. Неравномерность плотности заряда может быть существенно уменьшена двухсторонним прессованием, т.е. применением двух пуансонов. Оптимальный выбор способа прессования позволяет получать (максимально возможную) высокую и сравнительно однородную либо заданную плотность в объеме разрывного заряда.

Прессование в корпус — способ формирования разрывного заряда из порошкообразного ВВ непосредственно в корпусе изделия. Корпус изделия помещается в матрицу пресс-инструмента. Формирование заряда осуществляется перемещением прессующего элемента, как правило,

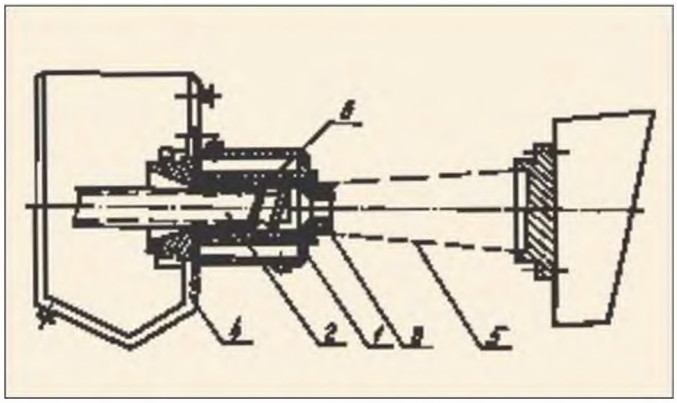


Схема пластического шнекования: 1 – пластикационная камера; 2 – шнек-винт; 3 – фильера; 4 – бункер; 5 – корпус; 6 – вкладыш.
Plastic screw-in process: 1 – plastification chamber; 2 – screw; 3 – die hole; 4 – bunker; 5 – case; 6 – insert.

Vibration screw-in. This is screw-in technology combined with vibration applied to the rotating screw. This technology ensures denser packing of explosive particles and lower friction below the compression surface, which enables the line to employ powerful sensitive hexogen-based explosives.

Combined screw-in results in a combined charge with the periphery made of a powerful sensitive explosive and the core of TNT. A combined charge is made by pouring grinded solid powerful explosive into the case with subsequent screwing-in of the TNT core by a heated vibrating screw.

This technology is largely applied to high-explosive/fragmentation artillery projectiles and mortar shells with such explosives as TNT, ammotals, TNT/dinitronaphthalene mixtures, schneiderite, and TNT/Aluminum TA-80 mixtures (plastic screw-in), and hexogen-based explosives (vibration screw-in).

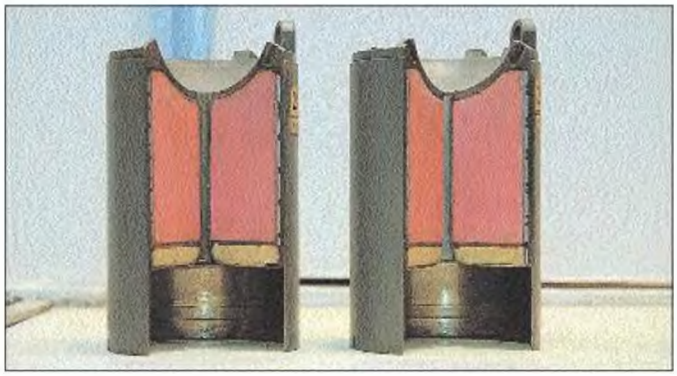
Press-In

In the press-in charging technology, the explosive is packed inside the munition case under a press. This method can be applied to most powerful explosives that are too chemically active to use them in cast-in and too sensitive to friction to be used in screw-in. The following methods are used to press in charges of various sizes and shapes of the charges, and physical and mechanical properties of the explosive:

- static press-in, including direct press-in, press-off, and differential press-in;
- portion-by-portion press-in;
- feedthrough press-in;
- vibration press-in.

The press-in technology involves mainly hydraulic presses thanks to long range of pressure, rate, and stroke range.

Static press-in. The initial explosive is usually a complex mix of fine particles that differ in shape, size, and orientation. As the press operates, it compresses the particles in the explo-



пуансона, под действием давления прессования. Прессование осуществляется в один или несколько приемов, в зависимости от сложности конструкции заряда и изделия.

Распрессовка — изготовление разрывных зарядов методом запрессовки в оболочку под действием давления пресса предварительно спрессованной навески (брикета) ВВ. Изготовление зарядов методом распрессовки производится в два этапа: 1 — формование навески ВВ в брикет; 2 — наполнение оболочки (корпуса, стакана, матрицы и др.) распрессовкой в ней брикетов под действием давления пресса. Формирование брикетов и разрывного заряда производится в пресс-инструментах, разработанных в соответствии с конструкцией изделия. В зависимости от технических требований, предъявляемых к разрывному заряду, для его формирования могут использоваться один и более брикетов различной конфигурации, при этом брикеты могут быть изготовлены из разных взрывчатых веществ с заданной плотностью и разноплотностью, что позволяет регулировать качество заряда. Данный способ может использоваться для изготовления удлиненных (до трех диаметров) разрывных зарядов; он значительно упрощает технологию и аппаратурное оснащение процесса формирования зарядов из термопластичных составов ВВ за счет изготовления брикетов при температуре помещения с последующим подогревом их совместно с оболочкой до заданной температуры перед распрессовкой.

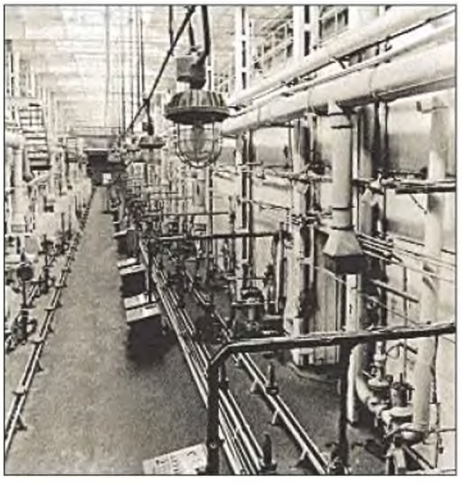
Дифференцированное прессование — способ получения прессованных зарядов из порошкообразных взрывчатых веществ с заданным распределением плотности в его объеме (не только по его высоте, но и по радиусу), основанный на использовании специального пресс-инструмента, конструкция которого предусматривает применение составных прессующих элементов (пуансона, поддона), позволяющих создавать локальные области нагружения, проводя поэтапное уплотнение центральной и периферийной зон заряда. Степень уплотнения каждой зоны может варьироваться изменением величины хода соответствующей составляющей прессующего элемента, очередностью подачи давления и его величиной. Данный способ может использоваться как для прессования разрывных зарядов с заданным распределением плотности по его объему, так и для прессования комбинированных зарядов и брикетов, используемых при изготовлении разрывных зарядов методом распрессовки.

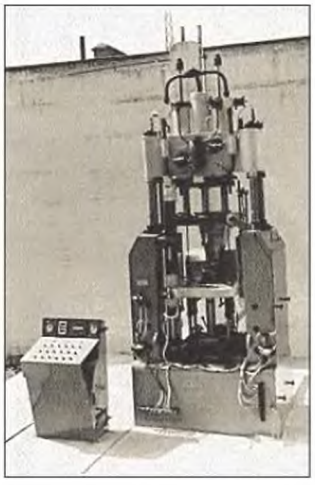
Вибрационное прессование, а также прессование с наложением ультразвуковых колебаний (УЗК) — способ уплотнения порошкообразного ВВ при одновременном наложении статического давления и вибрационного (динамического) воздействия. Вибрационное воздействие может прилагаться к матрице или пуансону. Величина давления прессования, частота вибрационного воздействия, амплитуда колебаний и отношение возмущающей силы вибратора к давлению прессования определяются физико-механическими свойствами уплотняемых веществ и размерами прессуемых изделий. Вибрационное прессование обеспечивает получение изделий с соотношением высоты к диаметру, равным 3, с равномерно распределенной плотностью при меньших давлениях прессования по сравнению с чисто статическим прессованием.

Способ прессования порошкообразных ВВ с наложением ультразвуковых колебаний аналогичен вибрационному прессованию, однако не получил широкого применения в снаряжательной промышленности из-за повышенной опасности процесса (локальные перегревы), отсутствия компактного оборудования (генератор, преобразователи), повышения вредности производства (высокочастотные электромагнитные поля).

Порционное прессование — механический метод формирования разрывного заряда, основанный на последовательном

Фрагмент производства и пресс порционного прессования
Portion-by-portion press-in





sive to pack them denser inside a desired space and shape the bulk as required for the charge.

If the press is one-sided, the external and internal pressure inside the bulk of the explosive is higher near the movable than the stationary die, which results in inhomogeneous density distribution across the charge. This means that to diminish this inhomogeneity, two-sided presses (with two movable dies) should be employed. The optimal pressing mode can not only maximize but also yield a desired distribution of density inside the bulk of the charge.

Direct press-in is a method in which explosive powder is poured inside the case of the future munition and is pressed into the charge there. The case acts as the stationary die of the press that can go in one or several strokes if the charge and the munition are too heavy (additional supplies of the explosive needed) or too complex-shaped.

Press-off. In this method, charges are made by additional compression of previously compressed blanks of explosive set into the case. The method includes two stages: 1 – blank shaping; 2 – setting one or more blanks into the case and pressing them into the desired shape. In this method, mostly specialized presses are used to make the blanks of desired shape. An advantage is that several different blanks can be put together in one case to lead to a charge with pre-designed density and quality distribution to make is as cost-efficient as possible. Press-off is used to produce long charges (up to three diameters) and can be made more cost-efficient by making the blanks of thermoelastic compounds and heating them to the elasticity point before the press-off.

Differential press-in is a method resulting in charges with complex 3D density patterns achieves with specialized movable dies that compress certain parts of the shaped bulk, rather than the whole of it. The resulting density pattern will therefore depend on the stroke of each die, on the sequence, and on the pressure applied. This method is applicable to both complex-density charges and blanks for subsequent press-off.

Vibration and ultrasound press-in are methods in which the initial explosive is compressed using static and dynamic impact simultaneously.

Press-in with vibrating movable or stationary die renders largely identical effect (the amplitude, frequency, and vibration-to-press force ratio depending on the explosive used and on the charge shaped): in long charges – up to three diameters in length – the density pattern is more homogeneous than in ordinary presses, while the sheer pressure is generally lower.

Ultrasound press-in basically renders the same effect as vibration press-in but has been used with caution for safety reasons because of high electromagnetic field involved and

ной запрессовке отдельных порций ВВ непосредственно в камеру корпуса боеприпаса прессующим инструментом. Снаряжение боеприпаса порционным прессованием производится на прессе порционного прессования, состоящем из следующих основных сборочных единиц: станины, прессующей головки, ползуна, поджима, питателя, привода, коробки скоростей, муфты, тормоза.

Метод позволяет получить монолитный разрывной заряд с достаточно равномерной локальной плотностью при низких удельных давлениях прессования, что обеспечивает возможность использования для снаряжения порционным прессованием высокочувствительных мощных ВВ типа А-1Х-2. Порционным прессованием снаряжаются, в основном, осколочно-фугасные артиллерийские снаряды.

Техническая характеристика установки порционного прессования	
Максимальное усилие прессования, кН	200
Максимальный диаметр прессуемого изделия, мм	160
Максимальная высота прессуемого изделия, мм	700
Производительность, шт./ч	15–35
Общая мощность электрооборудования, кВт	17,27
Расход сжатого воздуха, нм³/ч	12

Проходное прессование — способ формирования разрывных зарядов из пластичных, мощных малопластичных и эластичных ВВ в сквозной матрице.

При движении пуансона в направлении выходного сечения матрицы специальной конструкции пресс-инструмента происходит уплотнение материала и выдавливание сформированной части изделия через свободное сечение, а при обратном ходе под пуансон подается очередная порция ВВ. Необходимое для уплотнения противодавление создается за счет сил внешнего трения взрывчатого состава о боковую поверхность матрицы пресс-инструмента.

При этом способе средняя плотность в любом сечении по длине изделия сохраняется практически постоянной.

Данный способ позволяет получать неограниченные по длине разрывные заряды цилиндрической формы, в том числе с центральным каналом.

Кабинный модуль снаряжения боеприпасов

Предназначен для приготовления смесевых плавких ВВ с содержанием жидкой фазы не менее 40%, наполнения корпусов боеприпасов групповым методом и формования разрывного заряда.

Конструкция модуля обеспечивает:

– безопасность технологического процесса за счет малой единовременной загрузки ВВ и проведения его в кабине при дистанционном управлении;

– экологическую чистоту процесса.

Техническая характеристика модуля	
Производительность смесителя по ВВ, кг/ч	160
Производительность по изделиям, шт./ч	48–224
Вес разрывного заряда, кг	до 2,0
Количество одновременно наполняемых изделий, шт.	8
Управление	дистанционное на базе программируемого контроллера и ПЭВМ

the possibility of local overheating inside the bulk, and because of high cost and still cumbersome equipment (generator and power converters).

Portion-by-portion press-in is a purely mechanical method in which the explosive is poured into the munition case and compressed there portion by portion. A standard press for portion-by-portion press-in consists of a bed, a press head, a slide, a screw-down, a batcher, a drive, a gearbox, a clutch, and a brake. The method yields homogeneous density patterns in rather heavy charges at low pressure, which allows the charge to be made of highly sensitive powerful explosives like the A-1X-2, and is applied primarily to high-explosive/fragmentation artillery projectiles. A production diagram and a press schematic are shown.

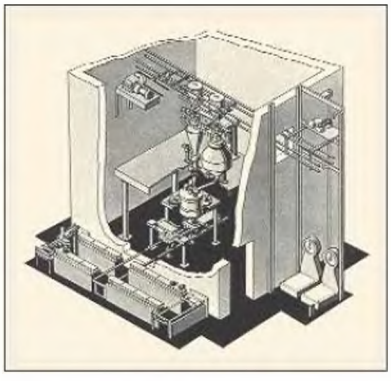
Portion-by-portion press-in	
Maximal press force, kN	200
Maximal pressing diameter, mm	160
Maximal pressing height, mm	700
Hourly output, charges	15–35
Consumed electric power, kW	17.27
Compressed air consumption, Nm³/hr	12

Feedthrough press-in is a method in which the charge is made of plastic, elastic, and powerful low-elasticity explosives in a feedthrough matrix.

As the movable die goes through the cylindrical matrix, the explosive material is compressed because of friction between the particles and the inner walls of the matrix and goes out through the shaped output in the bottom part of the matrix. As the movable die goes back, the feeder puts in a new portion of the material. This method yields cylindrical charges (possibly with a central channel) of potentially infinite length and constant preset density across any section of the charge.

Cast-in charging control cabin

The cast-in charging control cabin is used for processes involving mixtures with no less than 40% of the liquid phase. The cabin ensures safety because of small amounts of explosives in mid-process, low environmental impact, and remote control of all operations.



Cast-in charging control cabin	
Mixer output (explosive), kg/hr	160
Line output (munitions per hour)	48-224
Charge weight, kg	up to 2
Munber of simultaneously filled munitions	8
Control system	remote, controlled by computer and programmable controller

ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ БОЕПРИПАСОВ

STORAGE AND DISPOSAL OF MUNITIONS

1

Хранение боеприпасов

Storage of munitions

2

Утилизация артиллерийских боеприпасов

Munitions disposal

3

Утилизация устаревших образцов боеприпасов и техники

Efficiend disposal
of outdated types of munitions
weapons and equipment

4

Утилизация и демилитаризация инженерных мин

Engineering mines disposal

5

Уничтожение химического оружия

Chemical weapons
destruction

1 ХРАНЕНИЕ БОЕПРИПАСОВ

STORAGE OF MUNITIONS

Хранение — период эксплуатации, при котором средства поражения не используются в определенном интервале времени, а их постоянная боевая готовность поддерживается за счет применения способов и средств защиты от воздействия факторов внешней среды и выполнения комплекса организационно-технических мероприятий.

Комплекс организационно-технических мероприятий включает в себя:

- постановку средств поражения на хранение, их обслуживание в процессе хранения в установленные сроки;
- разработку и осуществление мероприятий по сокращению сроков снятия средств поражения с хранения;
- контроль за техническим состоянием средств поражения и качеством проводимых работ на них, а также своевременное принятие мер по устранению обнаруженных недостатков;
- своевременное планирование, материально-техническое обеспечение, учет работ, проводимых по подготовке средств поражения к хранению и их обслуживание в процессе хранения;
- создание необходимых условий (строительство хранилищ, технологических линий и др.) для качественного хранения и обслуживания средств поражения.

В зависимости от длительности хранения средств поражения устанавливаются два вида хранения:

- кратковременное (до одного года);
- длительное (более одного года).

При постановке на хранение средства поражения могут быть законсервированы двумя методами:

- консервация средств поражения без герметизации с использованием консервационных смазок;
- консервация средств поражения с герметизацией и использованием защитных сред.

Storage is a period during which munitions are not used while their combat readiness is sustained by means of protection from external impact and appropriate administrative and technical activities.

The administrative and technical activities include:

- mothballing of munitions and their maintenance;
- removal activities;
- maintenance inspection of munitions and quality of their operation, and appropriate cure-defect measures;
- timely planning, logistical support, accounting for the activities conducted for preparing the munitions for storage and servicing during storage;
- necessary conditions (building storehouses, processing lines etc.) for high-quality storage and servicing.

Storage of munitions is time-classified into:

- short-term (under one year);
- long-term (over one year).

When munitions are set for storage they can be conserved either by conservation without capsulation (with the use of conservation lubricant), or by conservation with capsulation (with the use of shielding media).

Автоматизированный комплекс хранения авиационных средств поражения (торец укрытия открыт)
Automated munitions storage facility (one end open)

Автоматизированные средства длительного хранения и обеспечения сохраняемости средств поражения

Опыт эксплуатации (хранения) свидетельствует о необходимости обеспечения длительного хранения и сохраняемости средств поражения. Потребные затраты на обеспечение требуемого уровня сохраняемости при длительном хранении средств поражения чрезмерно велики. Обеспечить сохраняемость существующих и перспективных средств поражения, насыщенных сложными устройствами, системами, агрегатами, возможно за счет внедрения перспективных технологий хранения, базирующихся на применении защитных средств (осушенного воздуха, инертной среды, вакуума). Известные технологии хранения, базирующиеся на применении других способов защиты, являются менее эффективными. Наиболее перспективной в настоящее время является технология с применением осушенного воздуха (с относительной влажностью 40–60%).

Реализация технологии длительного хранения средств поражения с применением осушенного воздуха (с относительной влажностью в диапазоне 40–60% и положительной температуре не ниже +50 °С) предусматривает наличие автоматизированных средств (комплексов) хранения. Типовой автоматизированный комплекс включает замкнутый объем для защитной среды, систему автоматизированного контроля и регулирования параметров защитной среды,

Automated long-term storage and safety means

The experience of maintenance (storage) suggest a need for long-term storage of munitions. Required expenses for ensuring the necessary level of long-term storage life are close to prohibitive. Long storage life of existing and future high-end munitions could only be ensured by introducing high-class storage technologies based on protective means (dried air, inert atmosphere, vacuum etc.). Well-known storage technologies based on other protective methods are less effective. The most promising at present is the technology using dried air (RH between 40% and 60%).

Realization of the technology for long-term storage of munitions with dried air (RH between 40% and 60%, minimal temperature +5 °C) requires automated storage assets. A standard automated facility includes confined volumes for the shielding medium, an automated control system for the shielding medium, and other systems and equipment. As a rule, munitions are stored in groups. The facilities are made as modular confined volumes (hermetic shelters) with special tissue-membranous materials. The shelters are equipped with additional

Автоматизированный комплекс хранения авиационных средств поражения (торец укрытия закрыт)
Automated munitions storage facility (end closed)

другие системы и оборудование. Как правило, комплексы осуществляют групповое хранение средств поражения. Комплексы изготовляются в виде замкнутых объемов (тентовых гермоукрытий) модульной конструкции с применением специального тканепленочного материала. Тентовые укрытия оборудуются дополнительно системами охранной сигнализации, сигнализации о пожаре, освещения, грузоподъемным устройством и изготавливаются в утепленном и неутепленном вариантах с регулированием температуры и влажности, либо только влажности.

Реализация автоматизированных комплексов при длительном хранении средств поражения позволит обеспечить требуемый уровень их сохраняемости при существенном снижении всех видов затрат на их содержание. Срок окупаемости комплексов по расчетным данным составляет 1,5–2,5 года.

Система автоматизированного контроля и регулирования параметров защитной среды (САКР-ПЗС)
Protective medium control system

Индивидуальное герметичное тентовое укрытие
Individual hermetic tent storage

В настоящее время создан типовой автоматизированный комплекс хранения (АКХ) авиационных средств поражения (АСП) в защитной среде, предназначенный для хранения и технического обслуживания АСП в районах с различными климатическими условиями.

В состав автоматизированного комплекса хранения авиационных средств поражения входит: герметичное тентовое укрытие, тамбур укрытия, грузоподъемное устройство, система электроснабжения, светотехническое оборудование, система охранной сигнализации, система сигнализации о пожаре и система автоматизированного контроля и регулирования параметров защитной средой.

intruder and fire alarm, illumination, hoisting systems, and are made with or without heating or with combined temperature/humidity or humidity-only regulators.

Automated facilities ensure the necessary storage life for long-term-stored munitions at greatly reduced expenses. The estimated pay-back period varies between 18 months and 2.5 years.

The AKH standard automated storage facility for air-launched munitions ensured storage in a shielding medium and sustains various climatic conditions.

The facility includes a hermetic awning shelter, a shelter tambour, a hoisting apparatus, a power supply system, illuminating equipment, an break-in alarm system, a fire alarm system, and an automated shielding medium control system.

Тактико-технические характеристики

Геометрические характеристики укрытия:	
длина укрытия, м	36,3
ширина укрытия, м	13,5
высота укрытия, м	5,8
полезная площадь укрытия, м^2	325
объем укрытия, м^3	2150
Материал тента и пола укрытия	тканепленочный
Материал каркаса укрытия	стальная труба Ст 20 прямоугольного сечения
Количество открываемых торцов укрытия	2
Привод открытия торцов укрытия	механический
Время открытия торцов, мин	10
Размеры открываемых торцов укрытия:	
ширина, м	13,5
высота, м	4
Количество боковых въездных ворот укрытия	1
Размеры въездных ворот:	
ширина, м	3
высота, м	3
Привод грузоподъемного устройства	электромеханический
Вид защитной среды	осушенный воздух
Поддерживаемые параметры защитной среды:	
влажность воздуха, %	40–60
температура воздуха в укрытии (при температуре окружающей среды от +5 до -50), °С	> 5
Режим поддержания параметров защитной среды	автоматический
Электропитание	промышленный ток, V = 380В, f = 50 Гц
Освещение	рабочее 14 светильников мощностью 200Вт, V=220В, f =50 Гц
Дежурное	2 светильника мощностью 60Вт, V=220В, f = 50 Гц
Тамбур	4 светильника мощностью 100Вт, V=220В, f=50 Гц
Тип системы сигнализации о пожаре	тепло, дым
Тип системы охранной сигнализации	инфракрасное излучение (тепло)
Вспомогательное укрытие АКХ	тамбур с въездными воротами
Поверхность площадки монтажа АКХ	бетон, асфальт
Размеры площадки монтажа АКХ:	
ширина, м	16
длина, м	47

Basic Characteristics

Shelter dimensions:	
length, m	36.3
width, m	13.5
height, m	5.8
usable area, m^2	325
space, m^3	2,150
Material of awning and floor	textile-membranous
Material of the frame	rectangular St20 steel pipe
Number of opened butts of the shelter	2
Butt opening drive	mechanical
Butt opening time, min	10
Butt dimensions:	
width, m	13.5
height, m	4
Number of shelter side gates	1
Gate dimensions:	
width, m	3
height, m	3
Hoisting drive	electromechanical
Shielding medium	dried air
Sustained parameters of the shielding medium:	
humidity, %	40–60
indoor temperature (at environment temperature between +5 and -50), °C	> 5
Shielding medium control	automatic
Power supply	380V/50Hz AC
Illumination:	
Routine	14x200W/ 220V/50Hz lamps
Emergency	2x60W/220V/50Hz lamps
Tambour	4x100W/220V/50Hz lamps
Fire-alarm system sensors	heat/smoke
Break-in alarm system sensors	infra-red (heat)
AKH auxiliary shelter	tambour with gates
AKH installation surface	concrete, asphalt
AKH dimensions:	
width, m	16
length, m	47

2 УТИЛИЗАЦИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ

2 MUNITIONS DISPOSAL

Запасы артиллерийских боеприпасов, подлежащих утилизации, достаточно велики. Устаревшие боеприпасы являются резервом ценных вторичных материалов. Артиллерийский выстрел содержит высококачественную корпусную сталь, латунную гильзу, взрывчатое вещество (ВВ) разрывного заряда и пороха метательного заряда.

Утилизация боеприпасов заключается в приведении их в небоевое состояние и извлечении вторичных материалов из их элементов. В случае неокончательно снаряженного артиллерийского выстрела это сводится к следующим действиям:

- разделение снаряда и гильзы (унитарный выстрел) путем механического выдергивания снаряда из гильзы;
- извлечение пороха из гильзы;
- вывинчивание капсюльной втулки из гильзы;
- извлечение заряда ВВ из корпуса снаряда.

Наиболее технически сложной и опасной операцией является извлечение заряда из снаряда.

На арсеналах и базах до последнего времени расснаряжение (утилизация) боеприпасов проводится наиболее «универсальным» методом подрыва или сжигания на площадках сжигания. При этом происходит полная потеря вторичных материалов, включая пороха, используемые при выжигании ВВ, и даже стали корпуса при его подрыве.

Возможна также выплавка заряда паром через очко корпуса снаряда. Расплав ВВ вместе с конденсатом сливался на землю, а затем сжигался.

Однако применение таких способов утилизации совершенно неприемлемо с точки зрения экологической безопасности в связи с тем, что при сжигании и подрыве в атмосферу поступает большое количество выбросов, содержащих диоксины, а при выплавке образуется конденсат, содержащий растворенное и взвешенное ВВ, который попадает в грунтовые воды.

На базе снаряжательных заводов в конце 80-х – начале 90-х годов были организованы производства расснаряжения, основанные на способе выплавки заряда методом нагрева корпуса боеприпаса паром или водой. По ряду обстоятельств эти производства оказались крайне убыточными. В связи с низкой теплопроводностью ВВ непрямой нагрев заряда через стенку неэффективен. Время выплавки в зависимости от калибра составляет 0,5–3 ч, удельный расход теплоты очень велик. Теплоноситель загрязняется осалкой, нанесенной на корпус боеприпаса, и расплавом ВВ, вытекающим из корпуса в результате объемного расширения при плавлении. Однако основным фактором, определяющим убыточность заводских производств утилизации, является трехкратный по сравнению с рядовыми грузами железнодорожный тариф на перевозку опасных грузов от мест хранения к местам переработки.

В ряде стран реализован достаточно универсальный способ вымывания заряда струями воды при высоком напоре (60–300 МПа). В результате образуется пульпа ВВ,

The stockpiles of artillery munitions subject to disposal are quite considerable. Obsolescent ammo is a supply of essential recoverable materials. An artillery round comprises a high quality case plate, a brass case, an explosive of bursting-charge, and powder of propellant charge.

Munitions disposal consists of disarming and material recovery. The procedure of recycling a non-complete artillery round is as follows:

- pull the shell out of the cartridge mechanically (unitary round);
- remove the gun powder from the cartridge;
- screw the percussion primer out of the cartridge;
- remove the explosive from the case.

The process of removing the charge from the shell is most difficult and dangerous.

Stockpiles and munitions bases still dispose of munitions through a «general-purpose» means of open burning or detonation. Under the method the recycled materials as powder, explosives and case plate are lost.

The charge can also be steam-molten through the case orifice. The explosive melt and condensation are poured on the ground to be burnt.

But these means of disposing are environmentally unacceptable because burning leads to huge dioxin releases into the atmosphere while melting produces condensation containing dissolved and suspended explosives coming into soil water.

Some munition demilitarization facilities were established on the basis of munition filling factories in the late eighties – early nineties. The former applied a charge melting method whereby the charge was extracted due to steam or water warming of the round case. For a number of reasons the facilities proved to be very unprofitable. Indirect charge warming through the case plate is ineffective because of law thermal conductivity of the explosive.

Melting time is 0.5-3 hours, depending on the caliber. Specific heat flow is very large. Heat carrier gets polluted with case grease, and the explosive melt leaking out the round case due to volume expansion caused by melting. However, the main thing making munition demilitarization facilities unprofitable is three-fold railroad rate for transport of dangerous goods from storage areas to recycling areas.

Some countries apply a quite general-purpose method whereby the charge is stripped by water jets of high pressure (60–300 MPa). As a result some explosive slurry containing at least 30% of water is produced that makes the explosive hard to reuse. Besides, the method results in huge amounts of liquid waste requiring thorough purification to be employed in washout cycle of operation (up to 50 mg/l of fragments with fraction not exceeding 50 μm). The sanitary standards in action do not allow the water mixed with TNT and RDX to be poured into treatment facilities because it can lead to contamination of natural flowing water reservoirs.

The high-performance equipment is quite expensive and unreliable. To compensate the latter weak point backup pump units for every working station come in use.

содержащая не менее 30% воды, что затрудняет его повторное использование, а также большое количество сбросной воды, требующей тщательной очистки для использования в цикле вымывания (не более 50 мг/л частиц фракции до 50 мкм). Сброс такой воды в очистительные сооружения недопустим, так как присутствие тротила и гексогена в природных проточных водоемах не допускается действующими санитарными нормами.

Кроме того, оборудование с высокими рабочими параметрами весьма дорогостоящее и ненадежное в работе, что компенсируется дублированием насосных установок на каждой рабочей позиции.

С 1992 года в России разрабатывается новый концептуальный подход к утилизации боеприпасов, который строится на следующих основных принципах:

1. Комплексность переработки боеприпасов и их компонентов. Процесс утилизации должен предусматривать переработку всех элементов боеприпасов, включая боевые части, метательные заряды и двигатели, средства инициирования, системы управления, тару и т.д.

2. Безопасность ведения процессов утилизации. Процесс утилизации в большинстве случаев более опасен, чем процесс снаряжения, как по ряду объективных причин (большое разнообразие конструкций, сосредоточенных в одном производстве, разнообразные условия хранения и эксплуатации конкретных боеприпасов, трудность разборки и извлечения ВВ и т.д.), так и в силу субъективных причин, вызванных меньшей изученностью процессов расснаряжения, малым производственным опытом отечественной промышленности по утилизации, организационными проблемами поставки боеприпасов на утилизацию и т.п. Поэтому должен был быть создан специальный комплекс методов (технологий и специализированного оборудования) в зависимости от типа ВВ, порохов и топлив, габаритно-весовых характеристик боеприпасов и их конструкций, а также решены вопросы контролируемой поставки изделий на утилизацию, проектирования и эксплуатации производств, технологической дисциплины и подготовки кадров.

3. Экологичность. Процессы утилизации должны быть экологически чистыми и предусматривать предотвращение урона окружающей среде.

4. Сокращение затрат на утилизацию. В процессе утилизации должны учитываться глубокие вторичные переделы полученного сырья в местах утилизации так, чтобы они были экономически выгодны, за исключением переработки отдельных классов и видов боеприпасов. Применяемые процессы утилизации должны осуществляться с минимальными экономическими потерями.

Ряд отраслевых институтов, в том числе ФГУП «Краснознаменский научно-исследовательский институт механизации», Федеральный центр двойных технологий «Союз», ФГУП «НИТИ» (г. Железнодорожный), ФНПЦ «НИИПХ» (г. Сергиев Посад), ФГУП «НИМИ», ФГУП НПП «Базальт» и ряд других решают вопросы разработки специальных технологий и оборудования для утилизации боеприпасов, создания специальных рецептур по использованию высвобождаемых высокоэнергетических материалов в промышленных взрывчатых веществах для горнорудной промышленности, по использованию ценных марок металла. Всего в этой проблеме участвует около 80 организаций и предприятий различных отраслей и форм собственности.

В результате этих работ созданы принципиально новые методы извлечения опасных материалов из корпусов боеприпасов, например, метод вымывания тротила и смесевых взрывчатых веществ горячими органическими жидкостями (например, парафином), методы гидравлического вымывания зарядов водой высокого давления, разработано несколько десятков рецептур промышленных ВВ.

Ряд методов защищен российскими и международными патентами. Разработаны и утверждены единые правила устройства и эксплуатации производств утилизации.

There has been a new conceptual approach to munitions recycling developed in Russia since 1992. The principal rules of the approach are listed below:

1. All elements of munitions must be recycled. Recycling methods must cover all elements of the munitions, including warheads, propellant charge and sustainers, primers, control systems, packages etc.

2. Recycling procedures must be safe. More often than not demilitarization is more dangerous than munitions filling. There are both objective and subjective reasons for it. Objective reasons comprise a great variety of equipment under use, various storage and exploitation conditions suitable for particular types of munitions, difficulties in disassembling and explosive extraction etc. Subjective reasons are as follows: demilitarization procedures are less studied, there is little domestic expertise in recycling, there are managing problems concerning transportation of munitions to recycling areas etc. This explains why there was a demand for a particular methodology (technologies and specialized equipment) designed for various types of explosives, powder, propellants, dimensions and architecture of munitions. Besides, it was necessary to improve control over the munitions during transportation to recycling areas, design and utilization of facilities, technologic discipline, and staff training.

3. Recycling must be environment-friendly. All recycling procedures must be environmentally appropriate.

4. Recycling costs must be optimized. Recycling must contain deep secondary separation procedures of the produced material to make it profitable with the exception of specific types and groups of munitions. The recycling methods used by recycling facilities must be as efficient as possible.

A number of branch factories, namely: FGUP Krasnoarmeysky Research and Development Establishment of Mechanization, Soyuz, the federal center for dual-use technologies, FGUP NITI (Zheleznodorojniy), FNPC NIIPH (Sergiyev Posad), FGUP NIMI, FGUP NPP Bazalt etc., are designing specific technologies and equipment for recycling of munitions and peculiar formulas aimed at reusing high-energy recovered materials to produce industrial explosives in favor of metal mining industry and make use of precious metal types. There are some 80 facilities and plants of various branches and patterns of ownership dealing with the problem

The work resulted in advanced methods of dangerous material recovery, e.g. the washout method whereby TNT and mixed explosives are stripped by hot organic liquids (e.g. paraffin) or high pressure water streams. A dozen types of industrial explosives have been developed.

A number of methods are covered by Russian and international patents. Some uniform rules of arrange and exploitation of demilitarizing facilities have been worked out and adopted.

Технологии и оборудование утилизации боеприпасов

Для утилизации боеприпасов обычного снаряжения разработаны технические решения, обеспечивающие комплексность, безопасность, экологическую чистоту и экономичность процесса утилизации.

Одно из таких решений – технология и оборудование расснаряжения боеприпасов, наполненных тротилом, методом вымывания горячим инертным теплоносителем. Сущность метода состоит в непрерывной подаче на открытую поверхность заряда из тротила горячей органической жидкости (тротил, парафин, церезин, в дальнейшем – теплоноситель), при этом внешний слой тротила расплавляется и уносится потоком, состоящим из смеси теплоносителя и тротила в аппарат разделения. Здесь тротил выделяется из смеси и направляется в сборник тротила, а очищенный теплоноситель, остывший на 5–6 градусов, подогревается и насосом вновь подается в боеприпас на вымывание. Полученный тротил направляется потребителям на производство либо в виде готового промышленного ВВ «Тротил-У», либо используется для производства других рецептур промышленных ВВ непосредственно на месте утилизации.

Технологический процесс извлечения ВВ расплавом парафина является безопасным и экологически чистым, так как технологические аппараты и коммуникации герметичны, выбросы паров вредных веществ в атмосферу исключены, также как и сброс парафина на грунт и загрязнение воды.

В процессе вымывания парафином заряд ВВ полностью удаляется из корпуса изделия, дополнительная очистка корпуса перед разделкой в металлолом не требуется.

Метод применим также для расснаряжения боеприпасов, наполненных суррогатными ВВ (тротилдинитронафталин, аммотол и т.п.) и смесевыми ВВ, с содержанием плавкой основы (тротила) не менее 20 %.

На основе данного метода разработан комплекс расснаряжения крупногабаритных боеприпасов типа глубинных бомб, морских мин, авиабомб. Комплекс состоит из трех установок вымывания, насосной установки, реакторов разделения, выделения ВВ и его переработки.

Munitions disposal technologies and equipment

There are a number of technologies worked out to perform all-inclusive, secure and environmentally appropriate disposal of conventional munitions.

Washout (TNT is washed out by a hot inert heat carrier). The uncovered surface of TNT charge is constantly washed by a hot organic liquid (TNT, paraffin, mineral tallow, hereafter – heat carrier) that melts the upper lay of TNT and carries it away into the separator. The latter separates the explosive from the mixture and then the explosive is stored. While the procedure is carried out the purified heat carrier gets 5–6 degrees cooler, so it warms up and is again fed to the charge by the pump. The recovered TNT is either directed to the customer as ready TNT-U explosive, or is used to produce other types of industrial explosives on site.

Explosive recovery by molten paraffin is secure and environmentally appropriate since the devices and pipelines are leakproof, the release of steam of hazardous substances in the atmosphere, spew of paraffin on the ground, and contamination of water are impossible.

Under the method all the value of explosive is removed from the munitions case so that it is ready to be turned into scrap metal.

The method is also good for demilitarization of munitions filled with mock explosives (trotyldinitronaphthalene, ammotol) and mixed explosives containing at least 20 % of melting basis (TNT).

The following equipment has been developed on the basis of the method a demilitarization station for munitions of large caliber like depth charges, sea mines, and aerial bombs. The station consists of three washout sets, a pump; reactors for the explosive separation, recovery and recycling.

Технические характеристики	
Производительность одной установки по извлекаемому ВВ, кг/ч	160–3500
Производительность комплекса (три установки) по извлекаемому ВВ, кг/ч	250–500
Максимальная масса утилизируемых изделий, кг	5000
Максимальные размеры изделий DxH, мм	1060x3320
Количество вымывающей жидкости, кг	1600
Установленная мощность электрооборудования, кВт	22
Расход сжатого воздуха,нм³/ч	40
Расход пара, кг/ч	80
Управление процессом	дистанционное или с местного пульта

Basic Characteristics	
Capacity of one set, recovered explosive, kg/h	160–3,500
Capacity of a station (three sets), recovered explosive, kg/h	250–500
Maximal weight of recycled munitions, kg	5,000
Maximal dimensions of munitions DxH, mm	1,060x3,320
Weight of washout liquid, kg	1,600
Evaluated electrical equipment power, kW	22
Compressed air flow, nm³/h	40
Steam flow, kg/h	80
Control	remote control or local console

Мобильный модульно-контейнерный комплекс расснаряжения 76–152-мм артснарядов

Мобильный модульно-контейнерный комплекс расснаряжения артснарядов среднего калибра (76–152-мм), наполненных тротилом, позволяющий проводить утилизацию боеприпасов на местах хранения. Комплекс может быть в двух исполнениях: I – с использованием пара, горячей воды и электроэнергии; II – с использованием только электроэнергии. Модульно-контейнерные комплексы монтируются в стандартных 20-футовых контейнерах типа 1СС, УУК-20 ГОСТ 18477-79.

A mobile modular demilitarization station for artillery munitions (76–152 mm)

The mobile modular demilitarization station for medium artillery munitions (76–152 mm) filled with TNT can provide munitions recycling at stockpiles. There are two derivatives: I) the first one employs steam, hot water and electricity, II) the second one employs electricity alone. The modular stations are installed in standard 20 feet containers, type 1CC, UUK-20 GOST 18477-79.

Технические характеристики		
Производительность по тротилу, кг/час	120	120
Максимальная потребляемая мощность, кВт	8,5	90
Расход пара, кг/ч	35	–
Потребность в оборотной воде (t=90 °C), м³/ч	2	–
Количество обслуживающего персонала, чел.	4	4
Занимаемая площадь, м²	68	68
Общая масса, т	19,5	21,1
Время развертывания, ч	48	48

Basic Characteristics		
Capacity, TNT, kg/h	120	120
Maximal power consumption, kW	8.5	90
Steam flow, kg/h	35	–
Consumption of recycled water (t=90 °C), m³/h	2	–
Number of operating staff	4	4
Occupied area, m²	68	68
Total weight, ton	19.5	21.1
Installation time, h	48	48

Мобильный модульно-контейнерный комплекс ТС расснаряжения 76–152-мм артснарядов

Мобильный модульно-контейнерный комплекс ТС расснаряжения артснарядов среднего калибра (76–152-мм), наполненных тротилом или суррогатными ВВ.

A mobile modular demilitarization station for TS artillery munitions (76–152 mm)

The mobile modular demilitarization station TS for medium artillery munitions (76–152 mm) filled with TNT or mock explosive.

Технические характеристики	
Производительность комплекса по извлеченному продукту, кг/час	
по тротилу	140
по суррогатному ВВ	50
Установленная мощность электрооборудования, кВт	90
Загрузка модуля вымывания изделиями	кассетная
Количество одновременно обрабатываемых изделий, шт.:	
калибра 76–85 мм	14
калибра 100–152 мм	8
Количество обслуживающего персонала, чел.	4
Занимаемая площадь, м²	65
Общая масса комплекса, т	12,5
Время развертывания, ч	40

Basic Characteristics	
Capacity, recovered explosive, kg/h	
TNT	140
mock explosive	50
Evaluated electrical equipment power, kW	90
Type of washout module load	cassettes
Number of simultaneously recycled items:	
76–85 mm	14
100–152 mm	8
Staff	4
Occupied area, m²	65
Total weight, ton	12.5
Installation time, h	40

Комплекс расснаряжения крупногабаритных боеприпасов всех типов

Комплекс расснаряжения крупногабаритных боеприпасов всех типов (глубинных бомб, морских мин, БЗО торпед, боевых частей ракет), наполненных смесевыми гексогеносодержащими составами с содержанием плавкой основы в виде тротила на менее 20 %.

Demilitarization station for heavy munitions of all types

Demilitarization station for heavy munitions of all types (depth charges, sea mines, aerial bombs, torpedo warheads, rocket warheads), filled with mixed compositions containing RDX with no less than 20 % of TNT melting base.

Технические характеристики	
Производительность комплекса по извлекаемому ВВ, кг/ч	60–200
Максимальная масса утилизируемых изделий, кг	1500
Максимальные габаритные размеры изделий DxH, мм	630x3000
Количество вымывающей жидкости, кг	760
Установленная мощность электрооборудования, кВт	40
Расход сжатого воздуха,нм³/ч	36,5
Расход пара, кг/ч	100
Расход горячей воды (t=90 °C), м³/ч	13,5
Расход холодной воды, м³/ч	1,8–2,8
Управление процессом	дистанционное
Занимаемая площадь, м²	216
Масса, т	20

Basic Characteristics	
Capacity, recovered explosive, kg/h	60–200
Maximal weight of recycled munitions, kg	1,500
Maximal dimensions of munitions DxH, mm	630x3,000
Washout liquid weight, kg	760
Evaluated electrical equipment power, kW	40
Compressed air flow, nm³/h	36.5
Steam flow, kg/h	100
Hot water flow (t=90 °C), m³/h	13.5
Cold water flow, m³/h	1.8–2.8
Control	remote control
Occupied area, m²	216
Weight, ton	20

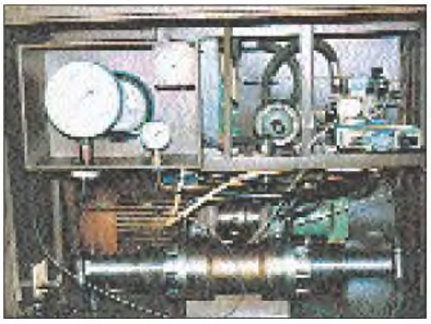
Технология и оборудование для извлечения гексогеносодержащих составов типа А-IX-2 из артиллерийских снарядов повышенного могущества струей воды высокого давления и гидрорезки с очисткой воды

Предназначены для извлечения ВВ без вскрытия корпуса из осесимметричных боеприпасов типа реактивных глубинных бомб, морских мин; с гидрорезкой корпуса и извлечением ВВ из боеприпасов со сложной внутренней конструкцией корпуса типа БЗО торпед с корпусами из алюминиевых сплавов; с очисткой технологических и сточных вод. В основу технологии расснаряжения артснарядов положен метод разрушения разрывного заряда струей воды высокого давления.

Извлечение ВВ и корпусов боеприпасов осуществляется с использованием аппаратов вымывания и насосных станций, создающих давление не менее 120 МПа, стендов для вращения изделий и перемещения оснастки внутрь боеприпаса, блока очистки воды от извлеченного ВВ, обеспечивающего кругооборот воды. Для изделий более сложной формы отработана технология, когда процесс гидроразмыва предваряется вскрытием поверхности заряда путем гидрорезки.

Установка вымывания
Washout facility

Технические характеристики	
Производительность по извлекаемому ВВ, кг/ч	70–90
Габаритные размеры утилизируемых изделий DxH, мм	500x2000



Насосная установка ГЛ- 0-55
GL-0-55 pump

На основе данного метода разработаны три вида модулей гидровымывания для снарядов повышенного могущества, рассчитанные на размещение либо в железобетонных кабинах, либо в специальных зданиях или в контейнерах. Каждый модуль обеспечивается насосом высокого давления и блоком очистки воды. Производительность модулей составляет в зависимости от габаритов изделий 0,5÷1кг/мин по ВВ.

The technology and equipment for the recovery of mixed compositions containing RDX, type A-IX-2, from high power artillery munitions employing a high pressure water stream, hydraulic cutting and water purification

The technology and equipment are designed for explosive recovery from axisymmetric munitions like depth charge rockets, sea mines without case cutting; explosive recovery from munitions of composite internal layout of case like torpedoes БЗО with cases made of aluminum alloys with hydraulic case cutting; and purification of technological and waste water. The technology is based on bursting-charge destruction with a high pressure water stream.

The recovery equipment contains washout sets, pumping sets providing 120 MPa pressure, benches used to rotate munition and insert tools, and a water-explosive separation set enabling water circulation. There is a method developed for munitions of complicated shape whereby washout is preceded by case hydro cutting.

Универсальная установка гидрорезки и вымывания
General-purpose hydro cutting and washout facility

Basic Characteristics	
Capacity, recovered explosive, kg/h	70–90
Munitions dimensions DxH, mm	500x2,000

Установка очистки воды
Water purifier

The method resulted in three types of washout modules developed for high power artillery munitions. The modules are installed in ferro-concrete chambers, specialized buildings, and containers. Every module is equipped with a high pressure pump and a water treatment set. The module explosive capacity is 0.5÷1kg/min depending on munition dimensions.

Технические характеристики ГЛ- 0-55	
Занимаемая площадь, м²	4,0
Масса, кг	1950
Установленная мощность, кВт	45,5
Давление воды, МПа	280–350
Расход воды, л/мин	5,1
Линейная скорость резки, мм/мин	20–200

Basic Characteristics GL- 0-55	
Occupied area, m²	4.0
Weight, kg	1,950
Installed power, kW	45.5
Water pressure, MPa	280–350
Water flow, l/min	5.1
Line cutting speed, mm/min	20–200

Технические характеристики установки очистки воды	
Производительность по оборотной воде, м³/ч	5
Производительность по очистке воды от ВВ (на сброс в канализацию), м³/ч	0,2

Basic Characteristics water purifier	
Recycled water output, m³/h	5
Sewage water treatment capacity, m³/h	0.2

Применение высвобождающихся высокоэнергетичных материалов

Одновременно с решением проблемы извлечения ВВ из боеприпасов решен вопрос переработки и применения высвобождающихся высокоэнергетичных материалов в интересах народного хозяйства: созданы рецептуры промышленных ВВ – тротил-У, граммониты, альгетолы, эмульсены, гельпоры, гранипор и изделия на их основе, разработаны технологические процессы и оборудование для их производства.

Application of released high energy materials

The problem of explosive recovery is solved together with the problem of high energy material employment. Several types of industrial explosives (TNT-U, grammonits, algetols, emulsens, gelpors, granipors) and products derived from them have been developed, along with technology and equipment for their production.

Установка вымывания тротила

Наибольшую долю боеприпасов, подлежащих утилизации, составляют боеприпасы, снаряженные тротилом. Поэтому разработка экологичной и эффективной технологии извлечения тротила является наиболее актуальной.

Исходя из требований максимальной производительности и тепловой эффективности при обработке боеприпаса обеспечиваются наилучшие условия для контакта рабочего тела с извлекаемым веществом. С этой целью рабочее тело вводится в камору изделия в виде струй, омывающих открытую поверхность заряда.

Теплоноситель в качестве рабочего тела для извлечения тротила должен отвечать следующим требованиям:

- химическая совместимость с тротилом;
- высокая температура кипения;
- низкая летучесть;
- отличная от тротила плотность;
- низкая токсичность;
- низкая вязкость расплава;
- флегматизирующее действие на ВВ;
- низкая температура плавления;
- высокая теплоемкость;
- относительная дешевизна и доступность.

В наибольшей степени этим требованиям отвечают парафины. Решающими свойствами парафинов как оптимального рабочего тела для извлечения тротила являются практически полная взаимная нерастворимость их расплавов и двукратная разница в плотности (плотность расплава тротила 1,45 кг/дм³, расплава парафинов 0,7–0,72 кг/дм³).

С использованием указанных свойств парафинов разработаны технология и установка вымывания тротила, на ос-

TNT washout facility

Most of munitions subject for demilitarization are TNT-filled. This explains why an environmentally-friendly and efficient TNT recovery technology is most demanded.

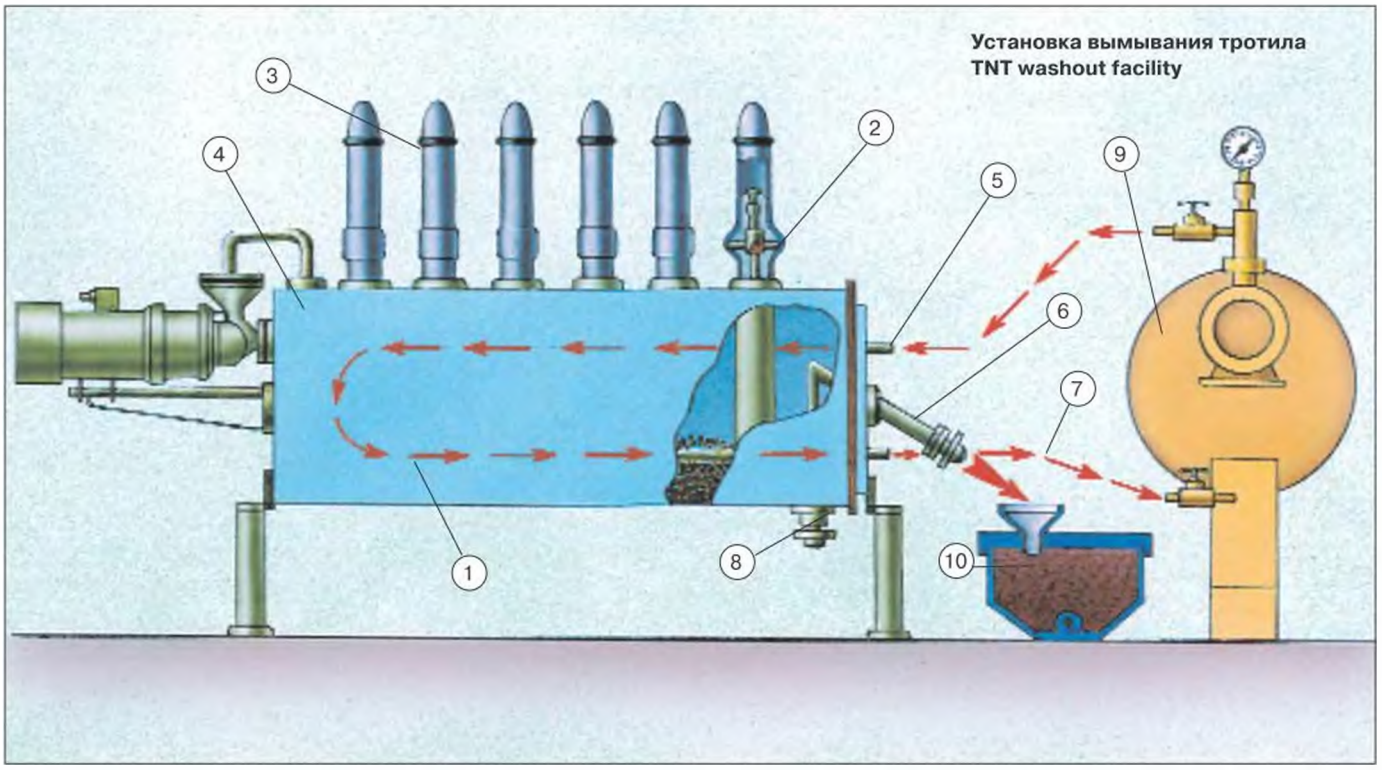
Since maximal capacity and thermal effectiveness are key points the best contact possible between an active agent and explosive is provided. With this end in view the active agent is supplied inside the munition through streams washing the open charge surface.

The heat carrier used as active agent for TNT recovery must satisfy the following demands:

- chemical compatibility with TNT;
- high boiling temperature;
- low volatility;
- non-TNT density;
- low toxicity;
- low molten viscosity;
- phlegmatizing effect on the explosive;
- low melting temperature;
- high heat capacity;
- availability and low price.

Paraffins perfectly meet the demands due to virtually full mutual insolubility and twofold density difference (TNT melt density is 1.45 kg/dm³, paraffins melt density is 0.7–0.72 kg/dm³).

The paraffins' features mentioned above led to development of a washout



нове которых организовано опытно-промышленное производство расснаряжения артснарядов калибра 76–152-мм на одном из арсеналов ГРАУ МО РФ.

Установка вымывания представляет собой полый корпус, заполненный расплавом парафина и обогреваемый введенным в корпус змеевиком. На торцевых крышках корпуса закреплены центробежный насос и патрубок для слива тротила. На верхней крышке корпуса размещены шесть узлов вымывания с выдвижными форсунками. В качестве теплоносителя для нагрева парафина применяется термостойкое масло или пар.

Парафин в корпусе установки расплавляют и поддерживают его температуру несколько выше температуры плавления тротила. Снаряды с вывернутой технологической пробкой устанавливают очком вниз на узлы вымывания. После включения насоса расплав парафина через форсунки нагнетается в каморы снарядов, при этом каждая форсунка автоматически отслеживает размываемую поверхность тротила. Смытый тротил в виде эмульсии в парафине стекает в корпус установки, где происходит гравитационное разделение эмульсии. Осветленный парафин возвращается в цикл вымывания, а тротил опускается в нижнюю часть корпуса и через сифон выводится наружу.

Время вымывания заряда составляет 5 мин для калибра 76 мм и 20–25 мин для калибра 152 мм.

Технология вымывания обеспечивает полное извлечение заряда из корпусов с простой и сложной геометрией каморы.

Извлеченный тротил содержит не более 0,5% парафина, что соответствует требованиям к тротилу промышленного назначения.

Полностью отсутствует сброс технологической воды.

Установка легко переналаживается на другие типы боеприпасов, включая, например, авиабомбы массой до 500 кг путем вымывания и стыкующихся с изделием деталей.

Разработано мобильное производство утилизации боеприпасов с размещением технологического оборудования в стандартных 20-фунтовых морских контейнерах.

Таким образом, создана экологически безвредная, отвечающая правилам безопасности ведения работ высокопроизводительная установка для извлечения тротила из артиллерийских боеприпасов.

1 – корпус; 2 – узел вымывания; 3 – снаряд; 4 – насос; 5 – подвод теплоносителя; 6 – слив тротила; 7 – отвод теплоносителя; 8 – слив жидкости из корпуса; 9 – электронагреватель теплоносителя; 10 – приемная емкость

1 – frame; 2 – washout set; 3 – munition; 4 – pump; 5 – heat carrier inlet; 6 – TNT outlet; 7 – heat carrier offset pipe; 8 – frame liquid outlet; 9 – heat carrier electric heater; 10 – receiver tank

technology and facility, which are employed at a pilot munitions demilitarization facility recycling munitions of 76-152 mm caliber at one of stockpiles of GRAU, ministry of defense, Russian federation.

The washout facility consists of a hollow frame filled with molten paraffin heated by coiled pipes. The end covers of the frame are fitted with a centrifugal pump and TNT outlet. The top cover is fitted with six washout sets with telescopic nozzles. Heat-resistant oil or steam is used to heat paraffin.

Paraffin is molten and its temperature is kept a higher than TNT melting temperature. The screw-plug is removed and munitions are installed on washout sets face down. Pump is on, molten paraffin is forced into munitions cases through the nozzles so that every nozzle tracks the washout surface of TNT. Washed TNT emulsion runs into the frame to be gravity separated. Clarified paraffin returns to the washout circle, TNT runs into the lower part of the frame and leaves it through the outlet.

Washout time for one 76 mm munition is 5 min, for 152 mm 20–25 min.

The washout technology provides full bursting-charge removal from cases of simple and complex shape.

The recovered TNT contains up to 0.5% of paraffin, which meets the industrial TNT demands.

No sewerage water required.

The facility can be easily set for other munitions, e.g., aerial bombs up to 500 kg of weight.

There is a mobile demilitarization facility developed for standard 20 feet shipping containers.

Thus, an environmentally friendly, safe, and high-capacity TNT recovery facility has been developed.

Тактико-технические характеристики	
Калибр расснаряжаемых снарядов, мм	76–152
Производительность по тротилу, кг/ч	50–80
Число позиций вымывания	6
Вид теплоносителя – термостойкое масло, °С	110–125
Мощность электронагревателя масла, кВт:	
пусковая	10
рабочая	6
Мощность электродвигателя насоса установки вымывания, кВт	5,5
Мощность электродвигателя нагревателя масла, кВт	1,5
Количество масла в системе, л	200
Масса установки, кг	600

Basic Characteristics	
Munitions caliber, mm	76–152
Capacity, TNT, kg/h	50–80
Number of washout sets	6
Heat carrier type – heat-resistant oil, °C	110–125
Oil electric heater power, kW:	
startup power	10
operating power	6
Power of pump electric motor, kW	5.5
Power of oil heater electric motor, kW	1.5
Oil quantity, l	200
Facility weight, kg	600

Утилизация металлических частей артиллерийского выстрела методом обработки давлением

ГП НИМИ и научно-производственным предприятием ОАО «Вятка» предложен экономичный способ переработки металлических частей утилизированных артиллерийских боеприпасов.

Корпус снаряда является исходным сырьем, и он без дополнительного металлургического передела, методом горячей прокатки переходит в новую форму – толстостенную трубную заготовку.

В настоящее время ОАО «Вятка» (г. Киров, линия АЛВПП-1) в промышленном масштабе осуществляет производство горячекатаных труб нестандартных типоразмеров (от 40 до 140 мм) из корпусов утилизированных снарядов. Такие трубы с успехом применяются на многих машиностроительных предприятиях для производства различных полых деталей типа втулок, ниппелей, роликов транспортеров, гильз цилиндров, соединительных муфт и гаек, полых валов и осей и т.п., при этом коэффициент использования металлов (КИМ) составляет не менее 0,8–0,85.

В частности, с наилучшей стороны зарекомендовали себя соединительные муфты к насосно-компрессорным трубам нефтедобывающего оборудования, получаемые из нестандартных труб (материал – сталь 55 и 60) производства ОАО «Вятка».

Из артиллерийских гильз, в свою очередь, методами холодной обработки давлением возможно получение тонкостенных высокопрочных труб достаточно широкого сортамента, т.е. диаметром от 20 до 80 мм и более с толщиной стенки 1,0–2,5 мм, а при необходимости – и менее 1,0 мм. Например, трубу автомобильного карданного вала, имеющую диаметр 60–75 мм и толщину стенки 2,0–2,5 мм, можно изготовить из гильзы артвыстрела, при этом обеспечив и повышенную точность изделия, так что отклонение наружного диаметра и толщины стенки от их номи-

The method of recycling metal parts of an artillery round through pressure shaping

Munitions disposal is a highly dangerous process requiring high-skilled staff, unique equipment, and production and storage facilities fitted with fire protection and explosion safety devices.

Recovered explosives are used to produce chemicals for national economy.

The easiest way of recycling of metal parts of artillery rounds (munition cases and steel cartridges) is to use them as burden material for steelmaking. This way is usually preferred abroad. In Russia there is a more efficient method provided by OAO Vyatka, the research and production plant. GP NIMI and OAO Vyatka have proposed an efficient reprocessing technique for metallic parts of disposed artillery munitions.

Схема технологии продольно-винтовой прокатки при утилизации корпусов снарядов
Longitudinal-screw rolling used in the munitions cases disposal – technological procedure

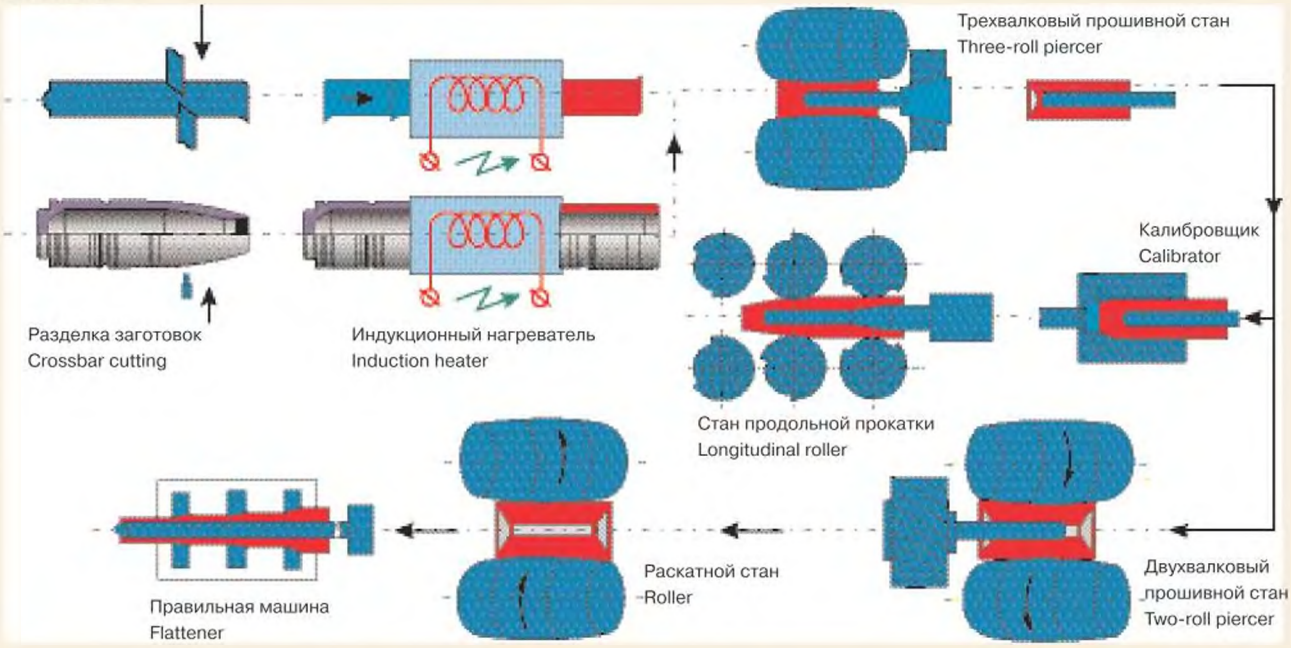
Munition cases are turned into thick-walled pipe shells through hot rolling without excessive metal conversion.

OAO Vyatka (Kirov, ALVPP-1) employs demilitarized artillery round cases to manufacture hot-rolled pipes of non-standard dimensions(40-140 mm) on commercial scale. The hot-rolled pipes are successfully used by many engineering plants to produce various hallow parts as faucets, nipples, rollers for rolling tables, cylinder liners, sleeve joints and screws, hollow sleeves and axes etc. Metal recovery is al least 0.8-0.85%.

The sleeve joints for tubing strings for oil-production equipment manufactured from nonstandard pipes (material – steel 55 or 60) provided by OAO Vyatka proved to be of most high quality.

The cartridges can be turned into thin-walled high-strength pipes of

Технологическая схема процесса переработки
Reprocessing



нальных значений не превысит 0,05 мм, а кривизна на длине 1000 мм составит не более 0,2 мм.

Это означает, что, используя артиллерийскую гильзу в качестве исходной заготовки для получения холоднодеформированных труб, удается обеспечить их качество на уровне мировых стандартов.

Кроме того, гильза, весьма близкая по форме к «стакану», может послужить превосходным сырьем для производства облегченных баллонов повышенной прочности, рассчитанных на малые и средние нагрузки, например, корпусов огнетушителей.

Предложенные ОАО «Вятка» способы переработки металлических частей утилизированных артиллерийских боеприпасов отличаются высокой экономической эффективностью, поскольку позволяют из сырья, реализуемого по цене металлолома, получать готовую продукцию, пользующуюся повышенным спросом. Отпускные цены на изделия, производимые из корпусов снарядов и гильз, на 25–30% ниже, чем аналогичный товар, изготовляемый из катаной заготовки, поставляемой металлургическими предприятиями.

Таким образом, народнохозяйственные затраты прошлого периода, связанные с производством вооружений, благодаря применению рациональных технологических процессов их переработки (в частности, предложенных ОАО «Вятка») в настоящее время возвращаются реальной и притом весьма ощутимой экономической выгодой для промышленного комплекса, находящегося сегодня в очень не простых условиях.

Заготовки из корпусов
Reprocessing

wide range (diameter 20–80 mm, or more; wall thickness 1.0–2.5 mm, or less) through fabrication. A car cardan shaft pipe (diameter 60-75 mm, wall thickness 2.0-2.5 mm) can be manufactured from an artillery round cartridge, providing extended precision of the item (external diameter and wall thickness deviation – up to 0.05 mm, 1,000 mm flexion – up to 0.2 mm).

The example proves that it is possible to provide worldwide standards in production of cold-worked pipes from artillery round cartridges.

The cartridge being very close to a mug in shape can be also easily used for production of light-weight heavy-duty balloons designed for little and average loading, e.g., extinguisher cylinders.

The methods of recycling metal parts of demilitarized artillery munitions presented by OAO Vyatka provide high economic efficiency. Through the methods material op scrap metal price is turned into end product of keen demand. The end product retail price is 25-30% lower than that of items produced of billets supplied by steel plants.

Thus, national expenditures for armaments production of the past are turned into considerable profits for industrial complex (presently under narrow circumstances) due to smart recycling technologies including those provided by OAO Vyatka.

Муфта к насосно-компрессорным трубам
Oil well tubing couplin

Пальцы к тракам гусениц
Track pins

Огнетушители из гильз артиллерийских выстрелов
Fire extinguishers made of artillery shells

13 УТИЛИЗАЦИЯ УСТАРЕВШИХ ОБРАЗЦОВ БОЕПРИПАСОВ И ТЕХНИКИ

13 EFFICIEND DISPOSAL OF OUTDATED TYPES OF MUNITIONS, WEAPONS, AND EQUIPMENT

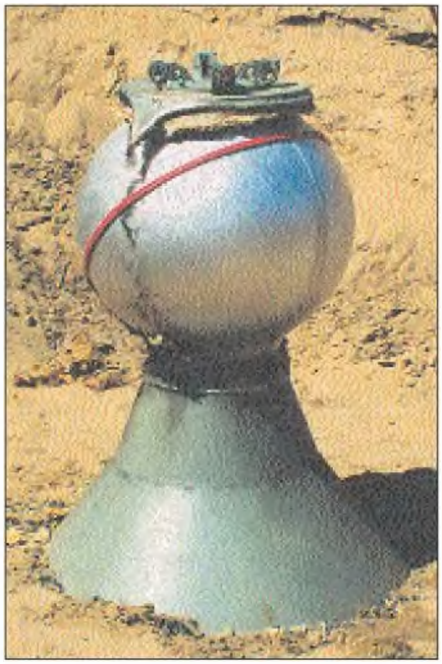
Технология «Форпост» – технологическая основа новой отрасли оборонной промышленности по рациональной утилизации устаревших образцов боеприпасов, вооружения и военной техники

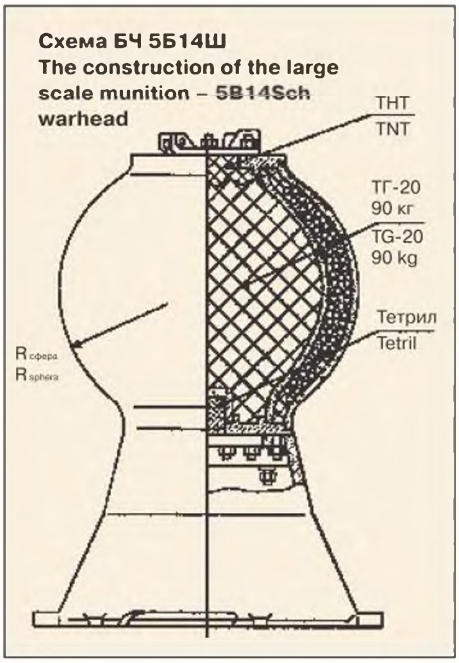
Необходимость утилизации устаревших образцов вооружения, военной техники и боеприпасов (ВВТ и БП) очевидна. Государственным заказчиком работ, согласно отработанной в процессе создания вооружения и боеприпасов схемы, определено Министерство обороны РФ (МО РФ) в лице заказывающих управлений видов и родов Вооруженных сил. Исполнителями работ определены головные предприятия оборонных отраслей промышленности.

Forpost technology represents the technological base of a new branch of the defense industry, aimed at efficient disposal of outdated types of munitions, weapons, and equipment

Outdated ammunition, weapons, and equipment (AWE) disposal is a flagrant necessity nowadays. In compliance with the scheme worked out in weapon and ammunition production process Defense Ministry of RF with its armed cervices and branches departments considered is the client state. The work performers are determined head defense industry head enterprises.

Within the framework of its order execution ZAO «Forpost-Konversia» has developed a process solutions complex code-





В рамках выполнения задания предприятием ЗАО «Форпост-Конверсия» разработан комплекс технологических решений, получивший наименование – технология «Форпост», создан ряд производственных объектов по комплексной переработке всего спектра образцов вооружения и военной техники и боеприпасов, включая переработку гексогенсодержащих (состав ТГ-20) боевых частей типа 5Б14Ш ЗРК С-200. Эти технологические и организационные решения по факту их разработки на внебюджетной ос-

named Forpost technology, established a number of production facilities to process all types of weapon, equipment, and ammunition, including 5B14Sch hexogenated (TG-20 composition) warhead for S-200 air defense systems. Developed on extra-budgetary basis these technological and organizational solutions were published in scientific articles and reports as well as mass media. Forpost technology envisages developing mobile centers all over Russia to utilize all types of the AWE, including chemical munitions. The main technological prob-

нове были представлены в научных статьях и докладах, а также в средствах массовой информации. Технологией «Форпост» предусматривается создание на территории России системы перемещаемых Центров комплексной утилизации всего спектра ВВТ и БП, включая и химические боеприпасы.

Основная технологическая проблема переработки «сырья», к которому относятся боеприпасы с истекшими сроками гарантийного хранения, определяется неопределенностью изменения свойств таких высокоэнергетических материалов, как пороха, ракетные топлива, пиротехнические и взрывчатые составы, всегда присутствующие в боеприпасах любого типа. Ракета, морская торпеда, артиллерийский выстрел, мина, бомба и др. всегда содержат в составе конструкции взрывчатое вещество. После отделения ракетного двигателя, боевой части, боевого зарядного отделения, порохового метательного заряда, трассера, взрывателя и т.д. образец вооружения превращается в металлическую оболочку, которую возможно распилить,

разобрать на запчасти или реализовать как металлолом. Остается задача – подбор необходимой численности персонала. Отсюда следует, что обеспечение именно комплексной утилизации устаревших образцов вооружения, военной техники и боеприпасов определяется обеспечением процесса утилизации именно боеприпасов как самой опасной и потому наиболее сложной составляющей ВВТ и БП. Поэтому в рамках технологии «Форпост» все образцы боеприпасов и вооружения, содержащие в составе конструкции взрывчатые материалы, подразделяются на крупногабаритные, малогабаритные и составные боеприпасы.

К составным боеприпасам относятся ракеты, торпеды, артиллерийские выстрелы и подобные изделия, которые в рамках регламента могут быть механически разобраны на взрывоопасные и неопасные составляющие. Ракета может быть разобрана на боевую часть (БЧ), твердотопливный (жидкостной) ракетный двигатель (ТРД/ЖРД), корпус (планер) и, если есть, блок управления. Неопасные составляющие разбираются с использованием комплекса механических, взрывных, а также огне- и плазморезных методов разделки с получением узлов и блоков для пополнения ЗИПа, черного и цветного металлолома, а также лома, содержащего драгоценные металлы и сплавы. Взрывоопасные составляющие поступают на переработку как или крупно-, или малогабаритные боеприпасы.

К крупногабаритным боеприпасам относятся изделия, которые выгодно разрезать взрывом для получения из материала корпуса металлолома, а из высвобождаемого боевого взрывчатого снаряжения – промышленных взрывчатых материалов, например, шашек-детонаторов ТГУ-1000К (ТУ 7288-001-41091856-99), предназначенных для инициирования малочувствительных скважинных зарядов, например, в виде гелей (слarри).

lem of munitions processing is that their service life is mainly expired. The performance of the high energy materials such as powder, rocket fuel, pyrotechnic and explosive compositions can suffer considerable changes. A missile, torpedo, artillery projectile, mine, bomb etc. always have an explosive agent as a component. Without the rocket motor, warhead, propellant charge, tracer, fuse etc. the munition turns into a metal case that can be cut, taken into pieces, or processed as scrap. The task in question is to select necessary personnel. Ammunition is the most dangerous and complex part of the AWE. Therefore, it is ammunition disposal that will ensure complex processing of outdated ammunition, weapon, and equipment. Under the Forpost technology all types of munitions and weapons comprising explosive agents are divided into large and small size as well as compound ammunition.

The latter are missiles, torpedoes, artillery projectiles and similar objects that can be dismantled into explosive and non-explosive parts. A missile can be disassembled into warhead, solid/liquid fuel motor, body, and guidance unit (if any). Non-explosive parts are broken down by mechanic, explosive, or gas/plasma cutting to get assemblies and blocks for SPTA, black and nonferrous metal scrap, as well as scrap containing precious metals and alloys. Explosive components are is recycled or used as large/small scale munitions.

Large scale munitions are objects convenient to be cut by explosive. The metal case is processed as scrap, while explosive charge released can be employed as industrial explosive material, such as explosive cartridges TGU-1000K (Technical Conditions 7288-001-41091856-99 or Technical Conditions FK-VV-10-98), used in the capacity of a detonating agent in the form of jelly for low-sensitivity borehole charges.

Large scale munitions are usually the remainder. They are detonated in liquid (water) medium of a special pool to gain black and nonferrous scrap metal used in the case. With that, hexogenated ammunition processing separates carbon diamond-bearing furnace-charge that makes up about 8 % of the processed explosive mass. It is composed one-to-one of dispersive graphite and ultra-dispersive diamonds from 4 to 6 nm each. Moreover, about 0.2 % of the furnace-charge compose fullerene from C_{60} to C_{90}.

The efficiency of the solutions mentioned is determined by the mathematical model approach to explosion and impact physics. They are realized in the form of Stereo-Forpost mechanic software system and other programs. The computations determine safe conditions of munition shell explosive cutting, the pool performance, the storage territory minimization terms employing frame charge detonation theory and many other characteristics.

In compliance with the research conducted the military and defense industry bodies are provided with ammunition explosive cutting and their detonating destruction methods.

Similar methods could be applicable to chemical weapon disposal, provided that decontaminating solutions be substi-

К малогабаритным боеприпасам относятся все оставшиеся боеприпасы, поскольку их выгодно уничтожать подрывом в жидкой (водной) среде специализированного бассейна с получением из материала корпусов цветного и черного металлолома. При этом утилизация гексогенсодержащих боеприпасов позволяет выделять из водной среды бассейна образующуюся в процессе детонации в количестве, примерно, 8 % от массы боевого снаряжения углеродную алмазосодержащую шихту – АШ, которая состоит в соотношении 50/50 из ультрадисперсного графита и ультрадисперсных алмазов – УДА, размером в 4–6 нанометров. Кроме того, на уровне 0,2 % от массы АШ удается выделять фуллерены состава от C_{60} до C_{90}.

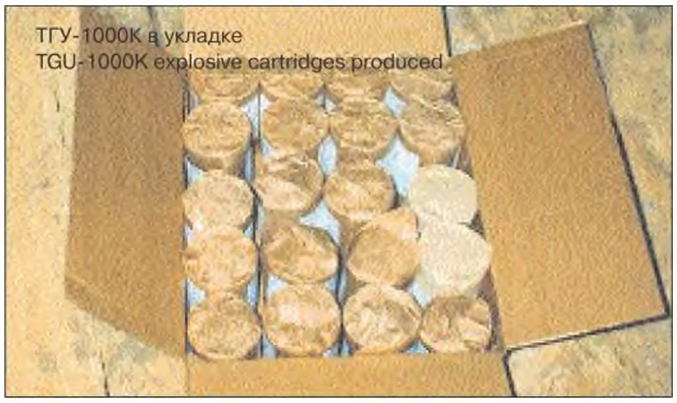
Эффективность представленных технических решений определяется широким использованием методов математического моделирования процессов физики взрыва и удара, реализованных в виде машинно-программного комплекса «Стерео-Форпост» и других расчетных программ. Это позволяет на ПЭВМ определить условия безопасного взрывного резания корпусов боеприпасов, параметры взрывного бассейна, условия минимизации территории складов хранения боеприпасов путем применения

Применение ТГУ-1000К
TGU-1000K

теории детонации «каркасного заряда» и многое другое.

Согласно проведенным исследованиям в соответствующие военные и оборонно-промышленные ведомства представлены методики взрывного резания боеприпасов и их детонационного уничтожения.

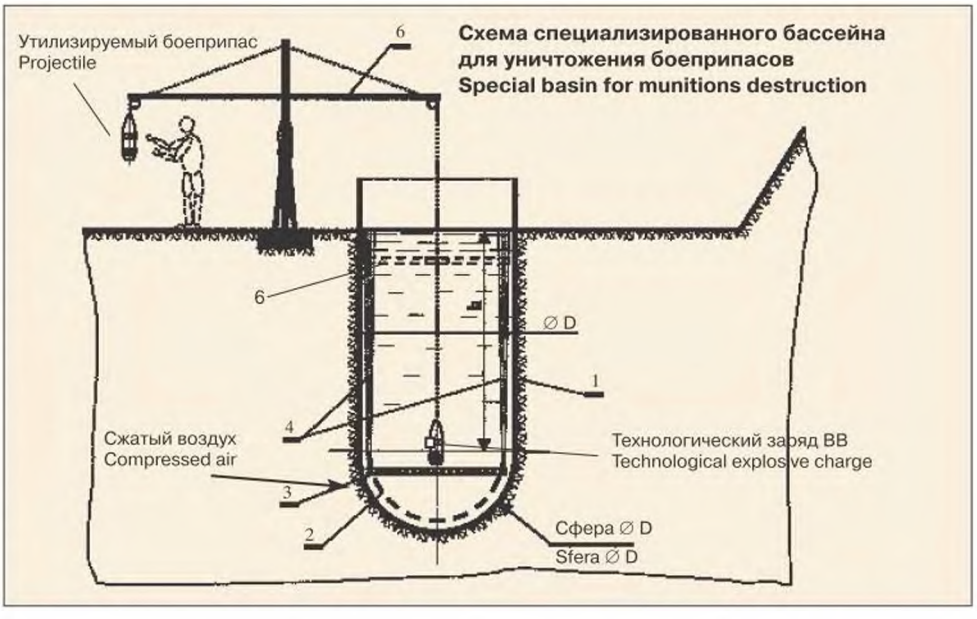
Аналогичные методы могли быть применены для уничтожения химических вооружений. В этом случае в качестве жидкой среды должны использоваться водные дегазирующие составы. При необходимости для определенного типа боевого отравляющего вещества (БОВ) должен использоваться дегазирующий состав на основе горючего растворителя, в этом случае жидкая среда в бассейне делается двухсоставной. В верхней зоне раствора находится более легкий раствор на горючей основе, а под ней низ бассейна заполняется высокоплотным (от 1640 до 1980 кг/м^3) перфторуглеродом, это может быть перфторметилдекалин ($C_{11}F_{20}$) или перфторди-


ТГУ-1000К в укладке
TGU-1000K explosive cartridges produced

tuted for liquid medium. Herewith two-component solution on the basis of flammable dissolvent should be used for certain chemical agents. Lighter flammable solution remains afloat, while the bottom part is filled with high-density perfluorcarbon (from 1640 to 1980 kg/m^3), also with perfluormethyldecalyne ($C_{11}F_{20}$) or perfluordimethylcyclohexane (C_8F_{16}) etc. The munition is detonated in the noncombustible perfluorcarbon medium that does not mix with decontaminating solution. Gas bubble with detonation products and dispersed chemical agents rise to the surface in perfluorcarbon medium and reaches decontamination layer. Since discarded solid fuel motors burn not only ballistic powder but mixed compounds on the basis of ammonium perchlorate such motors under the auspices of Keldysh Scientific Center specialists can be environmentally safe utilized via highly dispersed surface destruction.

It is fair to mention that as a result of the Russian armed forces reduction a number of units withdraw from the facilities where liquid fuel motors were maintained. Thus, nearby soil and water, as well as metal and concrete constructions are highly contaminated by heptyl and amyl. Ozone detoxication method can be effectively employed to degas these objects.

A version of the program Extra-Budgetary Building and Exploitation of the Integrated, Environmentally Safe, Efficient



1 – оболочка бассейна; 2 – металлическая сетка для сбора осколков; 3 – коллектор для воздуха пузырьковой защиты; 4 – пузырьковая защита; 5 – металлическая сетка для дробления газового пузыря; 6 – конвейер карусельного типа

1 – basin jacket; 2 – fragment-catching metal grid; 3 – bubble protection system air collector; 4 – bubble protection system; 5 – gas bubble crushing metal grid; 6 – revolving line

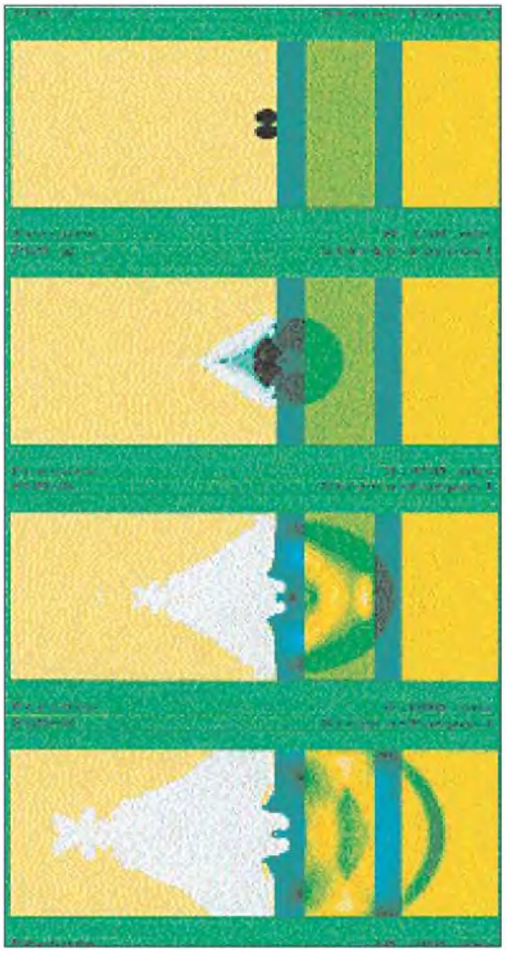
метилциклогексан (C_8F_{16}) и др. Взрыв химического боеприпаса производится в негорючей среде перфторуглерода, которая не перемешивается с дегазирующим составом. Газовый пузырь из продуктов детонации и диспергированных боевых отравляющих веществ всплывает в среде перфторуглерода и попадает в дегазирующий состав.

Поскольку выводимые из состава образца вооружения включают в себя не только ТРД на баллистическом порохе, но и на смесевых составах на основе перхлората аммония, то в содружестве со специалистами «Научного Центра им. М.В. Келдыша» такие крупнотоннажные ТРД могут быть экологически безопасно переработаны методом мелкодисперсионной поверхностной деструкции.

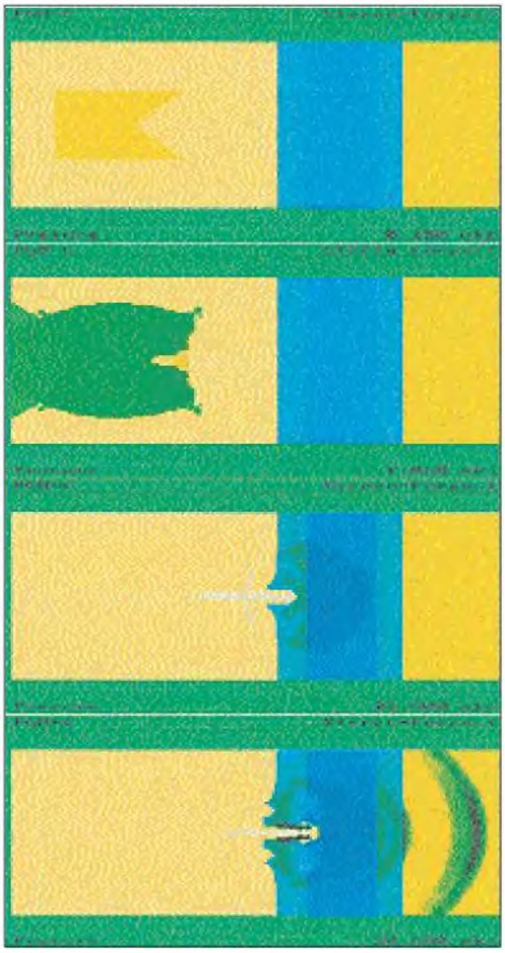
Необходимо отметить, что в результате сокращения Вооруженных сил России производится высвобождение территорий войсковых частей, обеспечивающих ранее работы с жидкостными ракетными двигателями. Сами технические территории, т.е. почва и водоемы, а также металлические конструкции и железобетонные сооружения, размещающиеся там, существенно загрязнены гептилом и амилом. Для дегазации этих объектов может быть использован неоспоримо эффективный метод озоновой детоксикации, разработанный химфаком МГУ им. М.В. Ломоносова.

Соответствующий вариант Программы «Строительство и эксплуатация на условиях внебюджетного финансирования Центров комплексной, экологически безопасной, рентабельной утилизации военно-технических средств и боеприпасов традиционного снаряжения на территориях, подведомственных Вооруженным силам России, с последующей передачей созданных Центров в ведение Вооруженных сил» представлен в Правительство РФ. Программа была рассмотрена и одобрена Миноборонпромом и Минобороны РФ. Это послужило основой для создания на собственные и привлеченные внебюджетные средства Центра утилизации БЧ типа 5Б14Ш ЗУР системы С-200. В 2002 г. нами был разработан и в рабочем порядке согласован со всеми видами и родами Вооруженных сил России проект Федеральной целевой программы утилизации всего спектра образцов ВВТ и БП.

Centers, Specializing in Standard Charged Munition, on the Territories Jurisdictional to Russian Armed Forces with their Following Handover to the Armed Forces Supervision has been submitted to the Russian government for consideration. The program was considered and approved by the Ministry of Defense and Defense Industry. This gave occasion to building on the own and involving extra budgetary assets of the center to process S-200 air defense system 5B14Sch warheads. By 2002 we have developed and in working order reconciled with all armed services and branches draft federal task program on all types of weapon, equipment, and ammunition disposal.



Фрагмент дисплей-фильма по расчету процесса взрывного резания корпуса боевой части двумя витками детонирующего шнура
A display-film fragment shows explosive cutting calculation of the warhead body by the explosive cord twice winded over it, which is produced by the Stereo-Forpost mechanical-software complex



Фрагмент дисплей-фильма по расчету процесса взрывного резания корпуса боевой части удлиненым кумулятивным зарядом (УКЗ)
A display-film fragment shows explosive cutting calculation of the warhead body by the elongated cumulative charge (ECC), which is produced by the Stereo-Forpost mechanical-software complex

- воздух/the air is designated
- алюминиевые оболочки корпуса/aluminum warhead bodies
- стальные поражающие элементы осколочной рубашки/strike elements of splinter «shirt» between them
- взрывчатое снаряжение/The explosive agent is designated sienna
- продукты детонации/detonation products

Изменения интенсивности цвета коррелированны с величиной давления/Color density is correlated with the pressure value

- воздух/the air is designated
- алюминиевые оболочки корпуса/aluminum warhead bodies
- стальные поражающие элементы осколочной рубашки/the difference consists in the color of the splinter «shirt»
- взрывчатое снаряжение/The explosive agent is designated sienna
- медная облицовка заряда/while the charge's cooper coat is designate

4 УТИЛИЗАЦИЯ И ДЕМИЛИТАРИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ МИН

ENGINEERING MINES DISPOSAL

Женевская и Оттавская конвенции по ограничению и запрещению применения противопехотных мин выдвинули одну из наиболее актуальных проблем – проблему ликвидации их запасов. Особое место при ее решении занимает утилизация кассет КСФ-1 с минами типа ПФМ-1, конструктивные особенности которых требуют нетрадиционных подходов.

Следует отметить, что большие запасы таких типов мин имеются не только в России, но также в бывших республиках Советского Союза и европейских странах бывшего социалистического лагеря.

В 2000 г. истек срок хранения этих мин, в связи с чем их дальнейшее хранение и транспортирование становятся опасными.

Главной причиной возникновения опасности от мин с просроченным сроком хранения является потеря герметичности и связанная с этим возможность коррозии внутренних элементов арматуры кассеты и ее корпуса.

В результате этого при служебном обращении и длительном хранении возможно самопроизвольное взведение мин, а для мин, содержащих элемент самоликвидации, их последующий взрыв по цепи самоликвидации. Выделение паров жидкого ВВ представляет опасность для обслуживающего персонала складов.

Часть мин имеет механизм самоликвидации, т.е. представляют собой бомбы замедленного действия, становится возможным подрыв боеприпасов, на поверхность которых упали такие мины.

The Geneva and Ottawa Conventions, which restrict and ban the use of anti-personnel mines have put forward one of the most acute problems – the destruction of existing stocks of these weapons. The scrapping of the KSF-1 clusters packed with PFM-1 mines is one of the most complicated tasks in the solution of this problem, because the design features of these mines require a specific approach.

Large stocks of these mines are available not only in Russia. They can be found in the republics of the former USSR and in the European countries - members of the former socialist community. As the storage term prescribed for these weapons expired in 2000, their continued storage and transportation pose danger to human life. They present safety hazard mainly because they gradually loose their environmental sealing and, consequently, the internal elements of the cluster and casing begin to corrode. The mines placed in long-term storage may arm spontaneously as the service personnel handle them. Moreover, if a mine is equipped with a self-destruct mechanism, it may suddenly come into action. Liquid explosive vapors released by mines are hazardous to the service personnel.

Some types of mines have a self-destruct mechanism, i.e. they are like delay-action bombs. If such a mine falls on other munitions, they may explode. If an explosion occurs in a depot, a fire is likely to break out almost in each event. The mines stored in a depot endanger its existence, for it is almost impossible to stop the fire because the stored munitions explode continuously. Should this happen, an uncontrolled release into the atmosphere of a great amount of toxic substances occurs. In some instances, such a situation may be regarded as a regional-level ecological disaster. Mine elimination technologies known today are currently at different development stages.

We presume that the most promising method of elimination of cluster mines includes a demilitarization phase to make them safe for the servicing personnel and to make them suitable for application, say, in mining industry as elements of well charges.

Demilitarization of munitions, in this particular case, means a complete elimination of the possibility of any transformations to take place in their elements to arm the

В случае взрыва боеприпасов на складах практически всегда возникают пожары. Наличие на складах мин ставит угрозу существования всему складу, т.к. ликвидировать пожар в этих условиях становится невозможным из-за взрывов горящих боеприпасов и самоликвидирующихся мин.

Такая ситуация приводит к неконтролируемому выбросу в окружающую среду большого количества токсичных веществ, что может быть приравнено в отдельных случаях к экологической катастрофе регионального значения. Известные технологии уничтожения мин находятся на различных этапах разработки.

На наш взгляд, наиболее перспективным для ликвидации запасов рассматриваемых мин с учетом конструкции кассеты является способ, включающий стадию демилитаризации изделия с обеспечением его безопасности в служебном обращении и пригодности для использования в качестве, например, элемента зарядов для скважин в горнорудной промышленности.

Под демилитаризацией боеприпасов в данном случае понимается безвозвратное устранение возможности осуществления заданной последовательности трансформаций элементов его конструкции для приведения в боевое положение, включая блокировку активации огнепроводных каналов, электрических цепей и цепей детонации.

Наиболее безопасную, экономичную и экологически чистую ликвидацию мин, гарантирующую демилитаризацию и безопасное служебное обращение, обеспечивает способ цементации, который заключается во введении в свободный объем кассеты отвердевающего со временем состава. Заполняя полость кассеты и твердея, состав герметизирует существующие и потенциально опасные зоны утечки жидких ВВ из мин, а также фиксирует и предохраняет от смещения элементы конструкции мин и кассеты, обеспечивающие конструктивные ступени предохранения мин в служебном обращении.

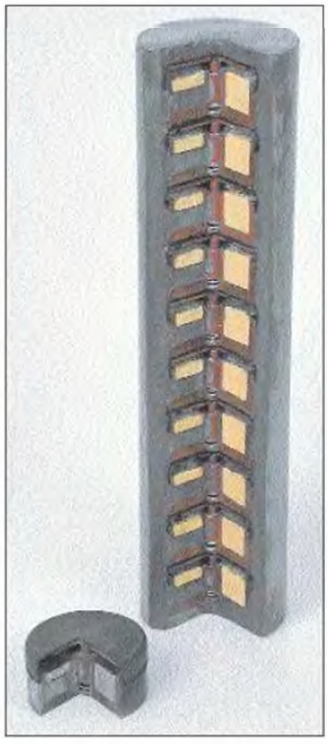
Предлагаемый способ может быть реализован в рамках конструкций, допускающих полную автоматизацию процесса. На этот способ получен российский патент, кроме того, в стадии оформления находится международный патент. Простота метода позволяет реализовать его в виде модульных комплексов с высокой степенью автоматизации.

Широкое внедрение в практику мобильных комплексов на основе метода цементации позволит обеспечить переработку мин на местах их хранения, что особенно важно для России с учетом рассредоточения запасов мин по ее территории, и существенно уменьшить сроки и затраты на утилизацию имеющихся запасов.

Испытания показали, что эти мины безопасны при хранении, транспортировании и эксплуатации. Объем проведенных испытаний гарантирует статистическую значимость оценок.

На основе уже отработанной технологии было демилитаризовано 200 боевых кассет, что подтвердило реализуемость и безопасность предлагаемой технологии. Все эти кассеты были использованы в промышленности на вскрышных работах в карьере.

Экологическая безопасность предлагаемой технологии обеспечивается на всех этапах работы с минами: в ходе разукупоривания, подготовки к цементации, цементации, а также их



weapons. It also includes measures to prevent the explosive train, the electric and detonation circuits from being activated.

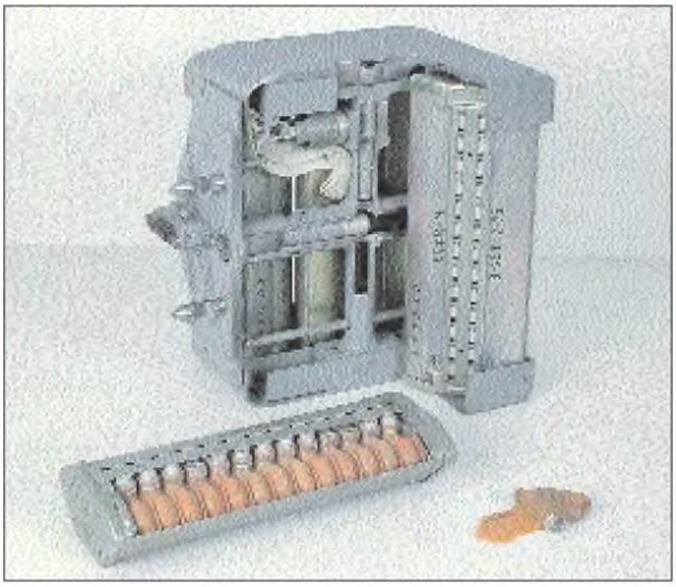
A cementation method is the safest, the most economical and ecologically friendly way of elimination of mines. It guarantees their safe demilitarization and handling. The cementation method consists in injecting a compound into mine cluster cavities. Over time, the compound hardens, plugs the cavities and seals them, thereby preventing liquid explosive vapor from escaping into the atmosphere. It also locks the mine's elements in position and makes the weapon safe for the servicing personnel to handle. This method can be used on designs providing for the full automation of the process. This method has been patented in Russia and is awaiting for an international patent. The simplicity of this method allows us to implement it in the form of modular complexes with the high degree of automation.

A wide-scale introduction of mobile complexes using the cementation method will offer us the opportunity to process

транспортирования, промышленного применения или уничтожения и захоронения. Данная технология гарантирует 100% учет всех демилитаризованных мин.

Также обеспечивается безопасность обслуживающего персонала на всех операциях с учетом действующих в РФ нормативных требований к подобным производствам.

Получено положительное официальное заключение Центральной испытательной лаборатории инженерных войск МО РФ на экологическую безопасность технологии демилитаризации кассетных мин методом цементации.



Получено экспертное заключение от Госгортехнадзора России по экологической безопасности применения демилитаризованных кассет в качестве промышленных зарядов ВВ при ведении взрывных работ. Экспертиза считает, что применение таких патронов в качестве промышленных зарядов ВВ для производства взрывных работ на земной поверхности экологически безопасно.

В результате цементации кассет получается патрон взрывного действия. Испытания таких патронов показали, что эффективность их применения для разработки грунтов по сравнению с эффективностью эквивалентных тротиловых зарядов выше в 1,5–3 раза.

Дальнейшие перспективы предлагаемого способа демилитаризации боеприпасов разработчики связывают с заменой инертного твердеющего состава на активные составы, подобные промышленным ВВ. Это позволит не только повысить эффективность цементированных кассет как промышленных зарядов, но и распространить эту технологию на другие виды мин, артиллерийские и авиационные кассетные боеприпасы.

Простота метода делает его универсальным и позволяет распространить эту технологию на другие типы мин.

Мы готовы разрабатывать и будем разрабатывать в России подобные мобильные комплексы для ликвидации путем демилитаризации противопехотных мин и других видов инженерных боеприпасов.

В случае реализации предлагаемой технологии появляется реальная возможность ликвидировать существующие запасы мин в установленные Конвенциями сроки.

the mines at places of their storage in different areas in Russia and will dramatically reduce the time and cost of elimination of existing stocks.

Tests indicate that the processed mines are safe in storage, transit and handling. The scope of the tests guarantees the statistical significance of estimates.

The cementation method has already been used to demilitarize 200 mine clusters. It has proved viable and safe. All of the processed clusters have been used in stripping operations at a quarry.

The ecological safety of this method is provided for at all mine handling stages: during uncasing, preparation for cementation, cementation, transportation and industrial utilization, as well as during mine elimination or burying. This method provides for a 100 percent account of demilitarized mines. Safety of servicing personnel is also provided for at all stages in compliance with the requirements in effect in Russia for this kind work.

We have received a final report made by Russia's Gosgortekhnadzor experts concerning the ecological safety of demilitarized mine clusters used for industrial applications (blasting work). According to experts, their use as industrial explosive cartridges to carry out blasting work on the surface of the earth is ecologically safe.

A cemented cluster turns into an explosive cartridge. Tests have shown that its effectiveness in carrying out blast work is 1.5 to three times that of equivalent TNT charges.

In future clusters, developers of the cementation method are planning to replace the inert hardening compound with active compounds similar to industrial explosives. This will increase the effectiveness of cemented clusters in their function as industrial charges and will offer the opportunity to spread this method to other types of mine, as well as to artillery and airborne cluster munitions.

We are prepared to develop similar mobile complexes in Russia to eliminate anti-personnel mines and other munitions by way of their demilitarization.

This method provides real possibilities to eliminate existing stocks of munitions within the time frame set by relevant Conventions.

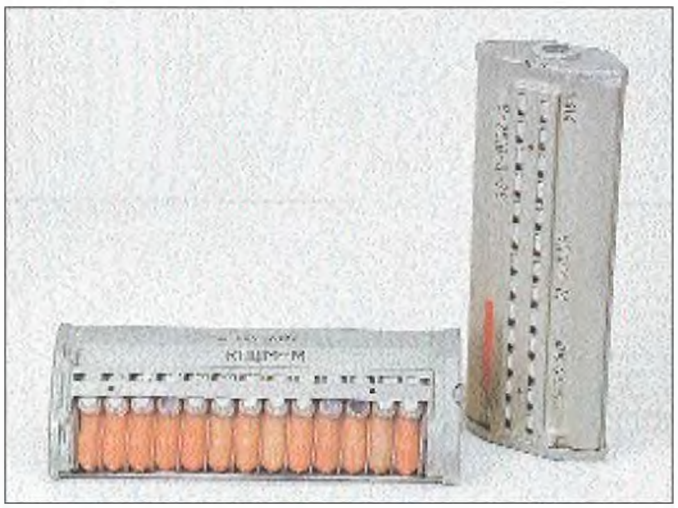
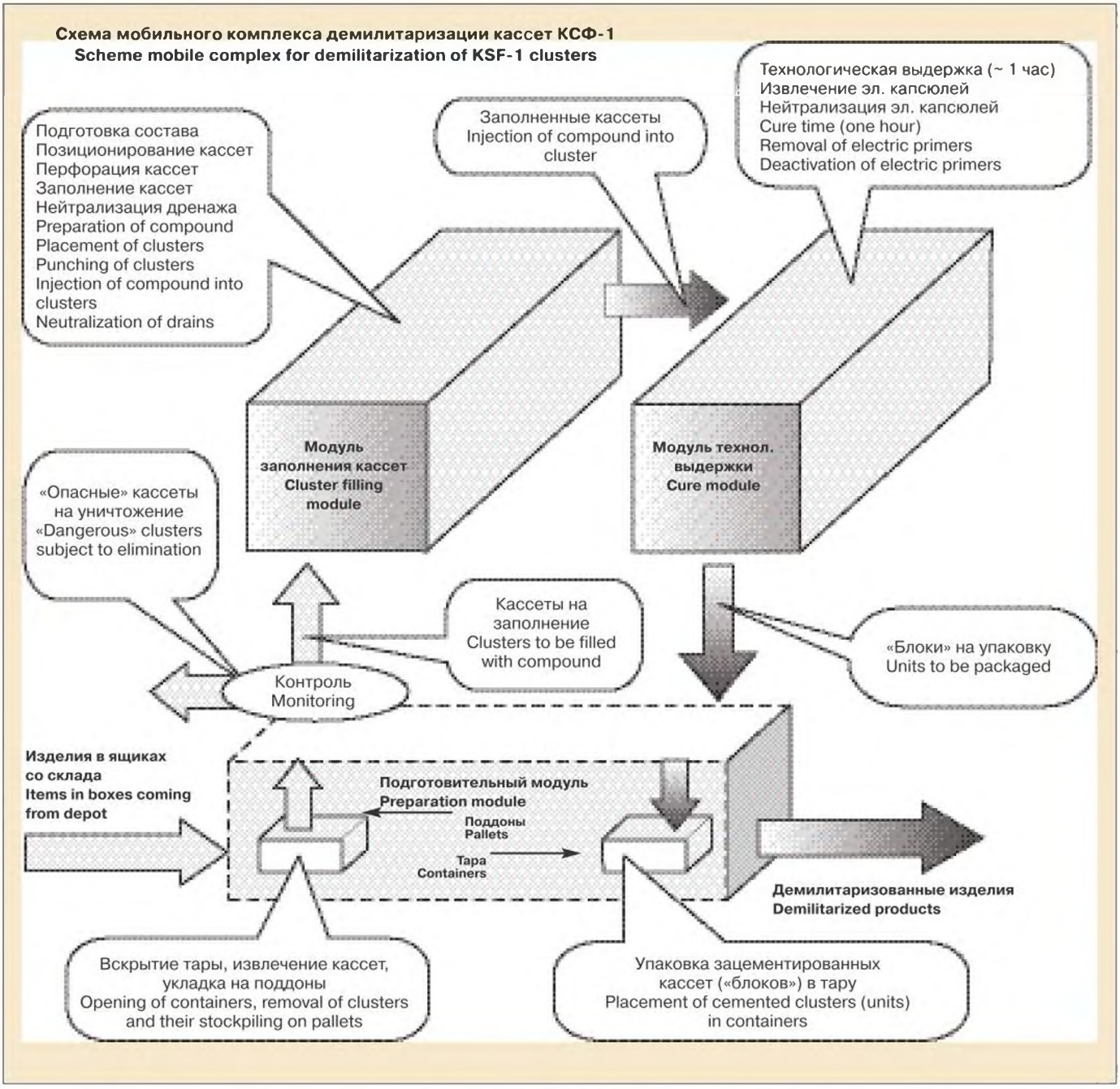


Схема мобильного комплекса демилитаризации кассет КСФ-1

Mobile complex for demilitarization of KSF-1 clusters



Тактико-технические характеристики	
Производительность	480 шт./смена
Период демилитаризации 100 000 шт.	210 рабочих смен
Площадь размещения	120–150 м²
Масса	15 тонн
Время развертывания	7 суток
Время демонтажа	5 суток
Количество работников	6 человек
Затраты ресурсов на 1 кассету:	
цемент	3 кг
вода	2 кг
химикаты	0,3 кг
электроэнергия	0,2 кВт/ч

Basic Characteristics	
Productivity	480 pcs/shift
Demilitarization of 100,000 clusters	210 work shifts
Accommodation	120 – 150 m²
Weight	15 t
Deployment time	7 days
Dismantling time	5 days
Workers	6
Materials required to process one cluster:	
cement	3 kg
water	2 kg
chemicals	0.3 kg
electric power	0.2 kWh

5 УНИЧТОЖЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

CHEMICAL WEAPONS DESTRUCTION

Российские технологии уничтожения химического оружия

Выбор технологий уничтожения химического оружия (ХО) является одним из наиболее важных этапов практической подготовки к его уничтожению.

С 1989 года в Российской Федерации проведена всесторонняя экспериментальная оценка самых различных методов и технологий уничтожения химического оружия. Разработка и выбор технологий осуществлялись на конкурсной основе и с учетом имеющихся отечественных и зарубежных достижений в данной области.

Основные критерии отбора приоритетных технологий: безопасность, экологическая чистота, техническое совершенство, ресурсоемкость, экономическая целесообразность, уровень отработки технологических процессов на реальных отравляющих веществах.

В период с 1992 по 1997 год при участии самого широкого круга специалистов (технологов, проектировщиков, экологов, медицинских работников и др.), а также представителей государственных надзорных органов и регионов предполагаемого размещения объектов по уничтожению химического оружия, были проведены конкурсы по комплексной оценке разработанных технологий уничтожения химического оружия. Конкурсной оценке также были подвергнуты различные альтернативные варианты уничтожения химического оружия: с использованием как химических, так и других методов (термических, электрохимических, биологических).

По результатам конкурса было установлено, что наиболее полно этим требованиям отвечает двухстадийная технология, основанная на химической детоксикации отравляющих веществ (разработчик ГосНИИОХТ). Эта технология прошла все необходимые этапы экспериментальной отработки на реальных образцах химического оружия и обеспечивает

Russian chemical weapons destruction technologies

Choice of appropriate chemical weapons destruction technologies is key to successful preparation for practical destruction operations.

Russia has been assessing a wide range of chemical weapons destruction methods since 1989, with all technologies developed and selected on a tender basis, capitalizing on relevant national and international expertise.

The proposed technologies were primarily assessed by safety, environmental impact, technological performance, materials consumption, economical viability, and practical testing.

In 1992-1997, experts in technology and external impacts, together with inspectorate officials and local governments, assessed tendered projects in chemical, thermal, electrochemical, and biological programs for chemical weapons destruction.

The first choice was GosNIIOKhT with its two-stage chemical detoxication technology, well tested on real chemical weapons and providing comprehensive solutions, from the disassembly of chemical munitions to the clean disposal of waste. The degree of safety is ensured by the separation of stages.

At the first stage, the combat agents are chemically dissolved in controlled conditions into non-toxic products that can be safely disposed of later. The process is divided into several separate steps to help localize possible emergencies and limit the amount of combat agent handled in one single operation. After disassembly, the cases of chemical munitions are degassed and annealed.

The second stage prepared reaction masses for final disposal, providing additional safety and full detoxication.

The yperite/lewisite disposal technologies have been commercialized, are internationally competitive and suitable, for

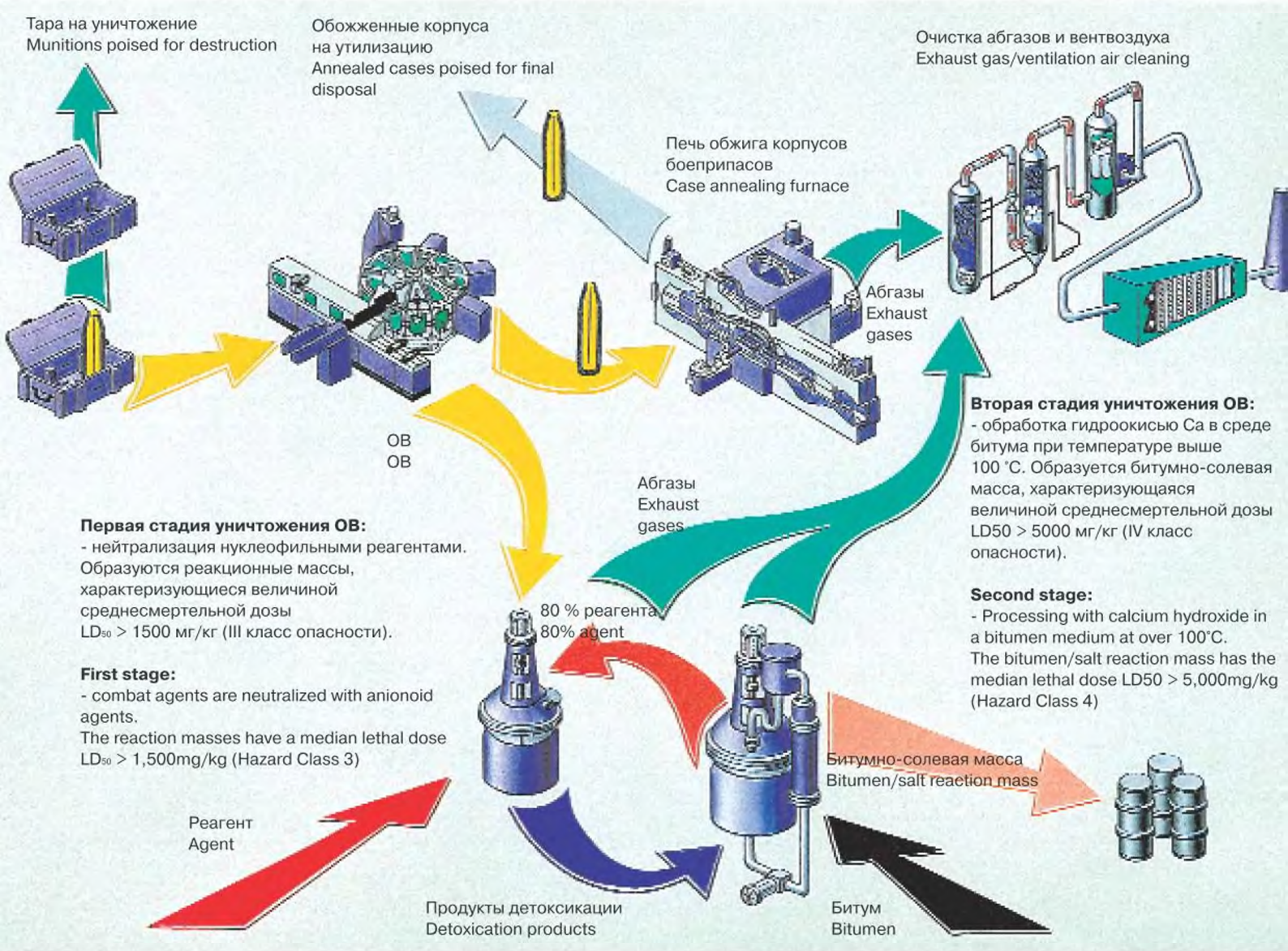
комплексное решение проблемы уничтожения химического оружия от стадии расснаряжения боеприпасов (емкостей) с отравляющими веществами (ОВ) до утилизации всех видов отходов, при этом максимальная степень безопасности процесса уничтожения химического оружия достигается за счет его двухстадийности и периодичности.

На первой стадии в контролируемых условиях под действием химических реагентов отравляющие вещества превращаются в нетоксичные продукты, пригодные для последующей утилизации. При этом процесс осуществляется в периодическом режиме, позволяющем локализовать любую аварийную ситуацию, с оптимальным строго ограниченным количеством отравляющих веществ в одном рабочем цикле. На этой же стадии осуществляется дегазация и термическая обработка корпусов химических беприпасов после их расснаряжения.

На второй стадии осуществляется переработка реакционных масс для их последующей утилизации. Таким образом, благодаря последовательности выбранных стадий создается как бы двойной заслон, гарантирующий полноту детоксикации и безопасность технологического процесса.

example, for the destruction of Japanese chemical weapons (75mm, 105mm, and 150mm artillery projectiles, 90mm mortar shells with yperite/lewisite mix, and barrels of yperite/lewisite mix and pure yperite) reportedly stockpiled in China. The stockpiles have been abandoned for a long time

Схема двухстадийного уничтожения химического оружия
Two-stage chemical weapons destruction process

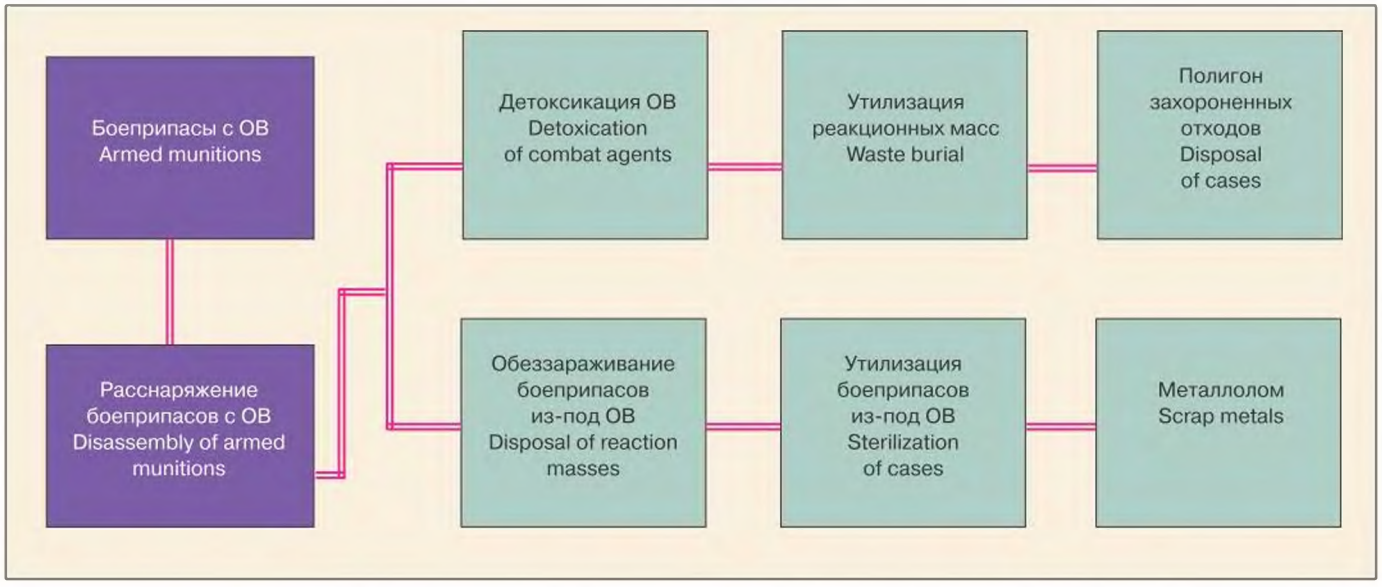


Разработанные технологии по уничтожению иприта, люизита и их смесей реализуются в промышленном масштабе. В настоящее время в России имеются отработанные технологические решения по расснаряжению 85-мм, 122-мм, 130-мм, 152-мм артиллерийских боеприпасов, разработан узел расснаряжения и дегазации бочек с ОВ, которые при соответствующей доработке могут быть эффективно использованы для расснаряжения японских артиллерийских боеприпасов и бочек с ипритом и ипритно-люизитными смесями времен Второй мировой войны.

and are currently regarded as risky. The case in question could be especially difficult as the lack of reliable information about the composition and explosive charges of the munitions would require additional research to provide maximal safety.

Russian providers have well-tested solutions for the disassembly of 85mm, 122mm, 130mm, and 152mm artillery ordnance and a special disassembly and degassing solution for barrels. These solutions can be adapted to take on the WWII Japanese projectiles and barrels.

Принципиальная блок-схема уничтожения кожно-нарывных ОВ
Blister gas disposal



Уничтожение химического оружия включает следующие основные стадии:

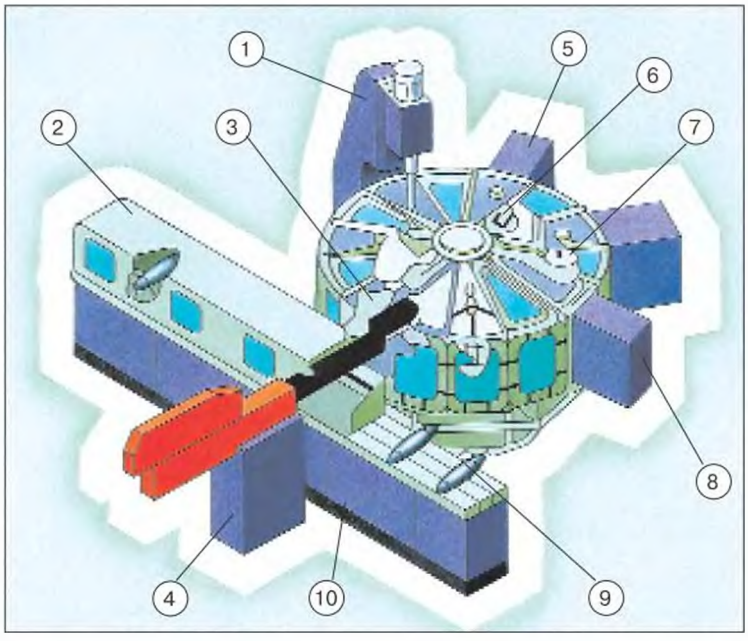
1. Расснаряжение боеприпасов (емкостей) с ОВ.
2. Детоксикация извлекаемого ОВ и утилизация реакционных масс.
3. Обезвреживание (обеззараживание) расснаряженных корпусов боеприпасов и емкостей и их утилизация.

Предварительно из боеприпасов извлекаются взрывчатые вещества. Расснаряжение артиллерийских боеприпасов осуществляется на специально разработанных линиях расснаряжения.

Chemical weapons destruction involves three stages:

1. Ordnance disassembly.
2. Agent detoxication, reaction masses disposal.
3. Cases sterilization and disposal.

Prior to disassembly, ordnance armed with explosive charges is disarmed. Disassembly operations are performed using special disassembly lines.



Агрегат расснаряжения боеприпасов

1 – механизм вскрытия боеприпаса
2 – транспортер разгрузки
3 – рабочая камера
4 – манипулятор-загрузчик
5 – механизм кантования
6 – эвакуация ОВ
7 – обезвреживание корпуса
8 – контроль обезвреживания корпуса
9 – боеприпас
10 – транспортер подачи боеприпасов

Ordnance disassembly facility

1 – opener
2 – transporter
3 – operations chamber
4 – loader
5 – tumbler
6 – agent evacuation
7 – case sterilization
8 – case sterilization monitoring
9 – munition
10 – feed-in transporter

Процесс расснаряжения боеприпасов заключается в следующем.

Боеприпас с помощью контейнера подачи поступает в шлюзовую камеру, которая служит для обеспечения герметичности заряженной зоны при прохождении боеприпаса из участка распаковки контейнеров на линию расснаряжения. После прохождения через шлюзовую камеру он попадает на технологический узел проверки наличия ОВ в запальном стакане. Далее боеприпас попадает на узел контроля массы, где с помощью системы учета происходит его взвешивание и идентификация геометрической формы. После этого боеприпас поступает в агрегат расснаряжения, где с ним проводятся следующие операции: сверление эвакуационного отверстия; эвакуация ОВ из корпуса (с поворотом на 180°); заполнение корпуса дегазирующим веществом; промывка (с поворотом на 180°) и слив дегазатора. Затем он попадает на узел контроля массы, где происходит вторичное взвешивание с целью определения остаточного количества ОВ по разнице результатов двух взвешиваний. После этого боеприпас с помощью конвейера перемещается на узел кантования, где переводится в вертикальное положение и отправляется на транспортную систему поточной линии термообработки.

Извлечение ОВ из герметичных и негерметичных (аварийных) бочек осуществляется на узле расснаряжения и дегазации.

Бочки с ОВ в герметичном транспортном контейнере доставляются на узел расснаряжения и дегазации и устанавливаются на тележку стола подготовки для определения веса ОВ. В последующем тележка перемещается в рабочую камеру, где бочки просверливаются и с помощью сифона ОВ вакуумом эвакуируются в расходную емкость для передачи на установку детоксикации. По окончании эвакуации ОВ все коммуникации продуваются азотом, и в бочки подается дегазирующий раствор. После выдержки и промывки бочек дегазирующим раствором он эвакуируется в сборник, а бочки отправляются в печь обжига. Обжиг осуществляется при температуре 900 °С. В последующем бочки из-под ОВ подлежат утилизации.

Для всех технологий уничтожения извлеченных из боеприпасов и емкостей кожно-нарывных ОВ общими являются все стадии технологического процесса за исключением метода детоксикации.

Disassembly procedure.

From the feed-in container, the object is put into an air-lock chamber to prevent leaks as the object is being opened. Further the object is automatically tested for explosive charge, weight, and geometry.

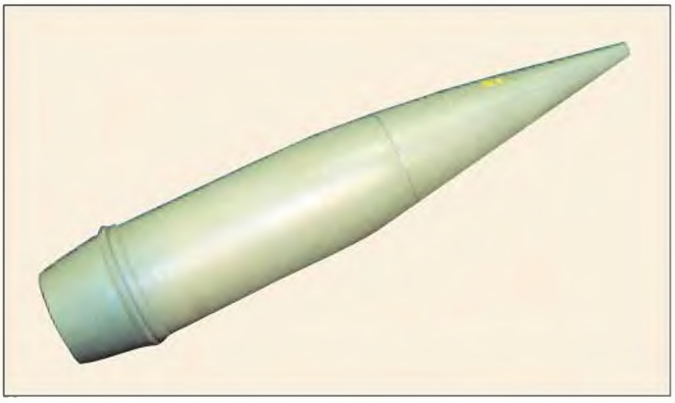
The tested munition is transferred to the disassembly facility. The facility drills an evacuation hole in the case, evacuates the combat agent, rotating the case by 180°; fills the empty case with a degassing agent; washes the case from inside, again rotating it by 180°; and releases the degassing agent.

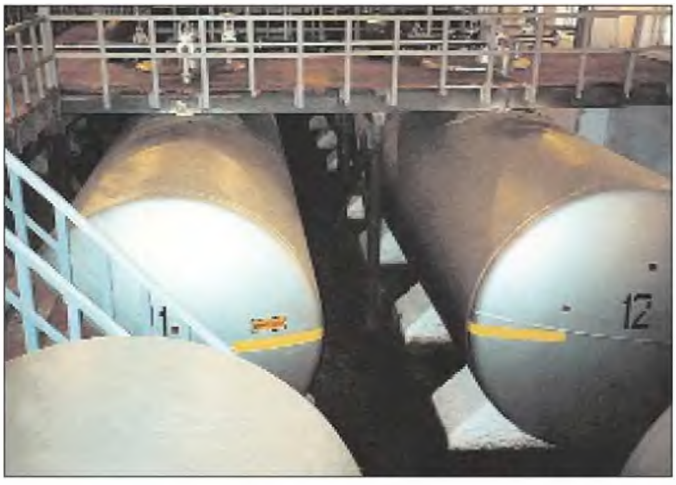
The degassed munition is weighted again to detect any residual agents (by the difference with the primary weighting), after which the line tumbles the case up and transports it further for thermal treatment.

The disassembly and the degassing unit deals with hermetic and leaking barrels.

Barrels are put into a hermetic container and weighted on a special cart which proceeds into the operations chamber to drill holes in barrels to evacuate the combat agent into a special detoxication container. Combat agent evacuated and pipelines purged with nitrogen, the system fills the barrels with a degassing agent. After an appropriate washout period, the degassing agent is removed, and the barrels undergo 900 °C annealing and subsequent disposal.

All blister gas disposal technologies feature the same technological stages and differ only in the method of detoxication.





Битумно-химическая технология детоксикации иприта, люизита и их смесей

В основу двухстадийной технологии положено взаимодействие кожно-нарывных ОВ (КНОВ) с рецептурой на основе моноэтаноламина (МЭА).

После детоксикации ОВ реакционные массы поступают на стадию битумирования. Образующиеся в результате битумирования битумно-солевые массы подлежат захоронению.

Технологически процесс уничтожения ОВ происходит следующим образом.

На первой стадии ОВ из расходной емкости загружается в реактор (Р1).

При работающей мешалке и температуре 90–100 °С из мерника подается предварительно подготовленная в смесителе дегазирующая рецептура. В результате взаимодействия ОВ с дегазирующей рецептурой получается реакционная масса с остаточным содержанием по иприту примерно 10^{-4} % и по люизиту 10^{-3} %.

Реакционные массы, полученные в результате детоксикации ОВ, поступают в реактор (Р2) на стадию битумирования. С целью повышения химической устойчивости битумных масс и получения возвратного МЭА в процесс битумирования вводится гидроокись кальция.

Процесс битумирования заключается в термической обработке исходной реакционной массы с разогретой до 110–120 °С смесью битума и гидрата окиси кальция. При последующем повышении температуры до 180 °С и остаточном давлении в системе 0,9–0,7 атм. образуется монолитная битумно-солевая масса полимерного характера, обладающая достаточной водоустойчивостью (растворимость 1,5–1,7 % при 100 °С). Битумно-солевые массы после расфасовки направляются на захоронение.

The following techniques are suitabl for the detoxication of yperite, lewisite, and mixes thereof

The two-stage technology is based on the chemistry of monoethanolamine (MEA)-based blister gases.

Reaction masses from the combat agent detoxication are bituminized and the resulting bitumen/salt masses are buried.

The procedure is as follows:

The combat agent is loaded into reactor R1.

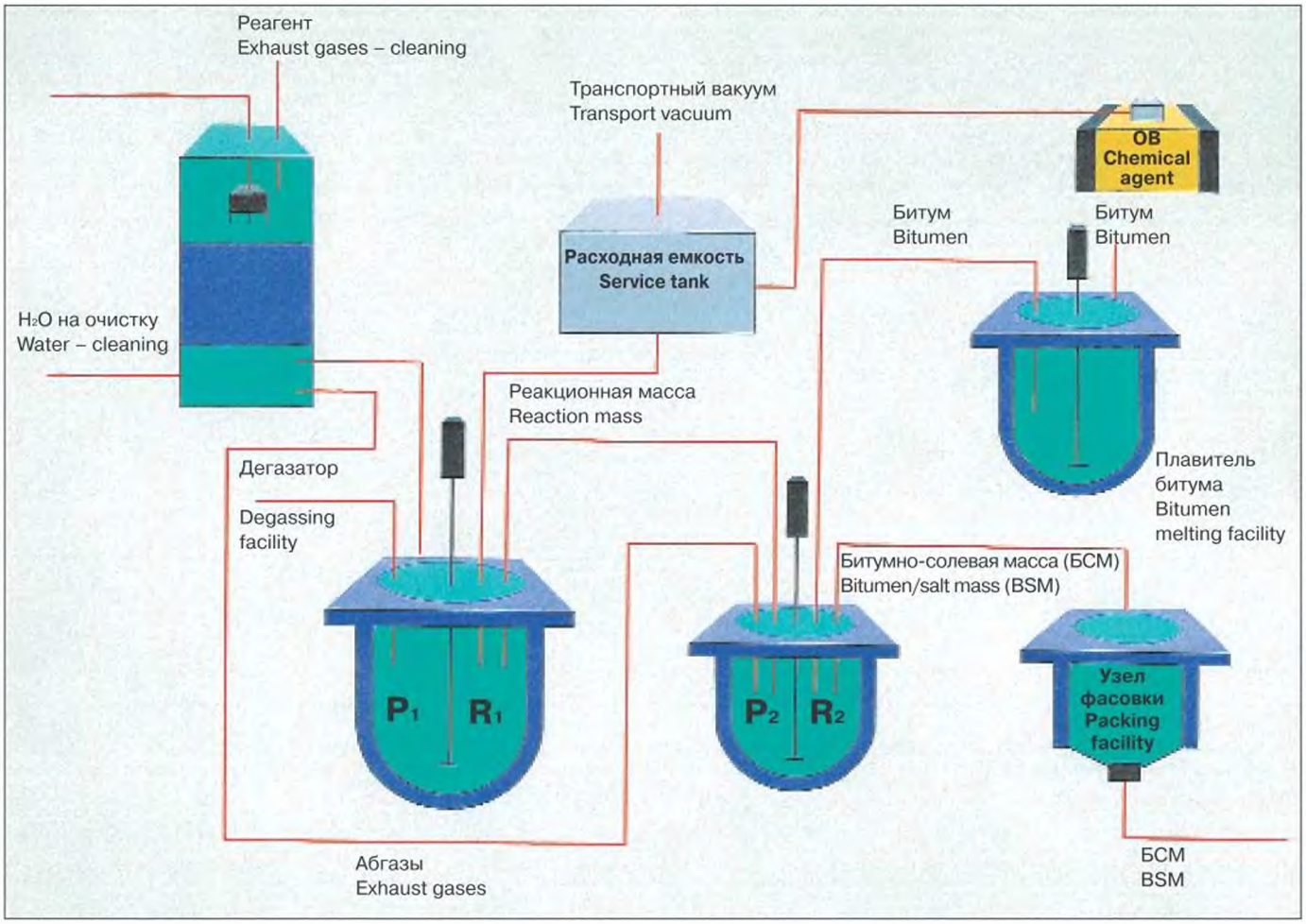
Continuously stirring the agent heated to 90 °C to 100 °C, the system doses in the degassing agent, specially prepared in a separate mixer. The reaction results in a product with residual yperite content about 10^{-4} % and lewisite content about 10^{-3} %.

Reaction masses from the combat agent detoxication are bituminized in reactor R2. To increase chemical stability of the resulting mass and obtain recursive MEA, the bituminization involves calcium hydroxide.

Bituminization is thermal treatment of the initial product in the medium of bitumen and calcium hydroxide, heated to 110 °C to 120 °C. At a later stage, the operational temperature is increased to 180 °C as the pressure is resuced to 0.9atm to 0.7atm to produce monolithic polymer blocks insoluble in water (solubility 1.5 % to 1.7 % at 100 °C). The blocks are packed and buried.

Overall, the process is relatively simple and reliable, and has been used at the Gorny (Saratov Region) chemical weapons destruction facility for some time.

Схема реакторной части уничтожения кожно-нарывных отравляющих веществ по двухстадийной технологии
Two-stage blister gas disposal procedure: reactor



Технология полимеризации (для уничтожения иприто-люизитных смесей)

Технология уничтожения иприто-люизитных смесей методом полимеризации с гликолевым эфиром метакриловой кислоты (ГЭМК) состоит из двух основных стадий.

На первой стадии происходит детоксикация ОВ ГЭМК в присутствии акцептора хлористого водорода – трибутиламина (ТБА). Для достижения остаточной концентрации иприта в реакционной массе на уровне $5x10^{-3}$ % в зону реакции вводится МЭА при 90–100 °С.

Оптимальным массовым соотношением исходных компонентов является: смесь ОВ:ГЭМК:ТБА:МЭА=1,0:2,0:0,5:1,2.

Время детоксикации 2,0– 2,5 часа. Температура 50–70 °С.

Полученная реакционная масса, представляющая собой жидкую подвижную смесь, разливается в металлическую тару и направляется на стадию полимеризации. Полимеризация производится в обогреваемой галерее при температуре 80–100 °С с постепенным (по зонам) подъемом температуры в течение 3–4 часов. В качестве инициатора полимеризации по радикальному механизму используется азо-бис-изобутиронитрил (АБИН) в количестве от 0,9 до 2,0 %. В результате реакции образуется твердое вещество полимерного характера, которое вместе с тарой направляется на захоронение.

Polymerization technology used in the disposal of yperite/lewisite mix

Yperite/lewisite mix is disposed of by polymerization with methyl-acrylic acid glycolic ether (MAGE). The process includes two stages.

At the first stage, the combat agent is detoxicated by MAGE in the presence of tributylamine to capture hydrogen chloride. MEA is also applied at 90 °C to 100 °C to decrease the yperite residual content to $5x10^{-3}$ %.

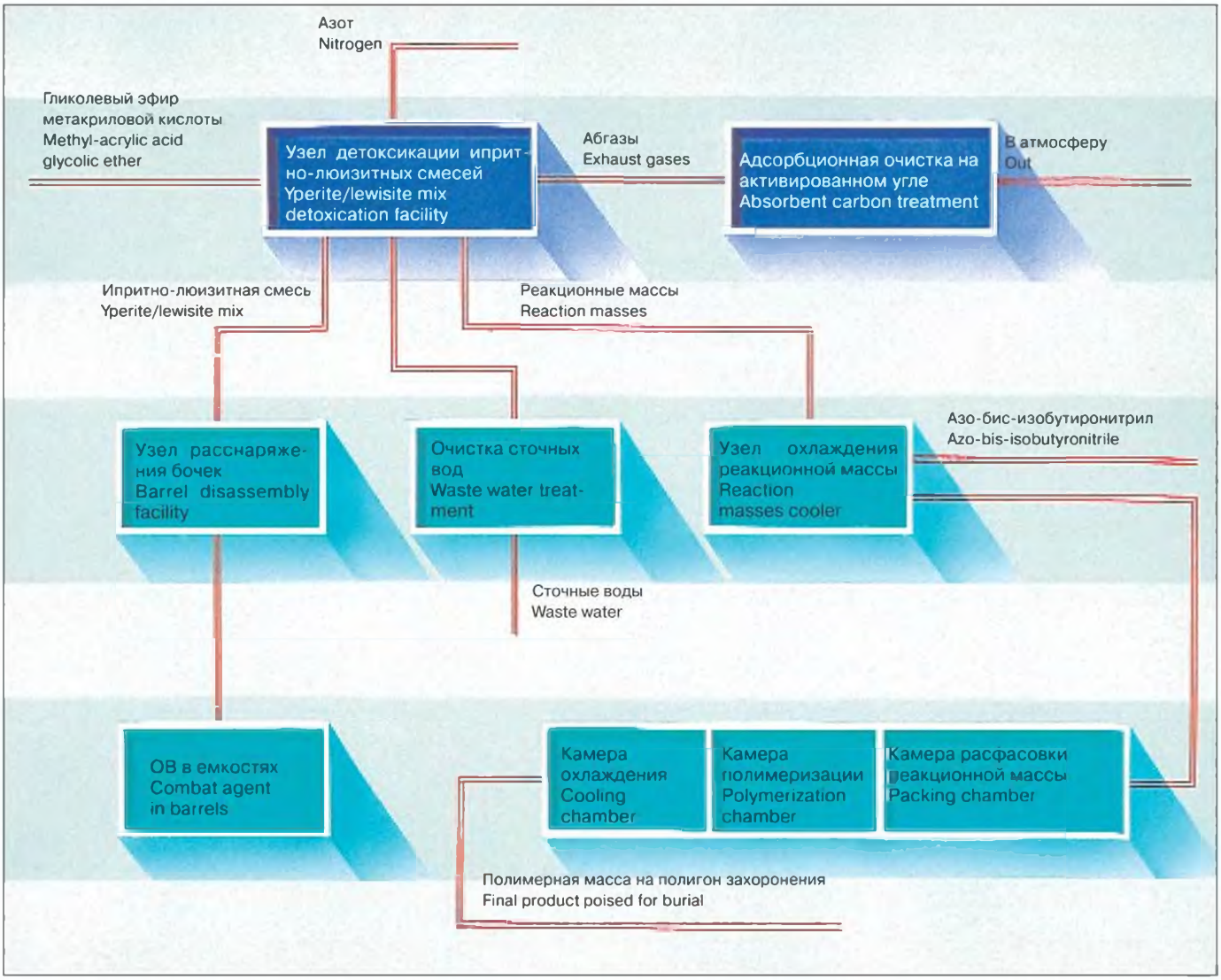
The optimal combat agent/MAGE/tributylamine/MEA weight ratio is 1/2/0.5/1.2.

Detoxication time: 2 hrs to 2.5 hrs. Operational temperature: 50 °C to 70 °C.

The liquid reaction mass is poured into metallic tanks and prepared for polymerization. Polymerization is performed within 3 hrs to 4 hrs at 80 °C to 100 °C. The temperature goes up stage by stage as the liquid passes various sections of the polymerization gallery.

Azo-bis-isobutyronitrile (AIBN, 0.9 % to 2 %) is used to initiate radical polymerization resulting in a solid polymer substance. The final product is buried.

Принципиальная блок-схема уничтожения кожно-нарывных ОВ
Disposal of yperite/lewisite mix: polymerization technology



Технология сплавления с серой

Технология прошла полный этап экспериментальной отработки на люизите и ипритно-люизитных смесях на опытных установках.

Технология основана на взаимодействии кожно-нарывных ОВ с расплавом избытка серы при высокой температуре с образованием твердой полимерной массы, пригодной для захоронения. Реакция по своему характеру подобна процессу полимеризации каучука.

Оптимальные параметры процесса:

массовое соотношение кожно-нарывные ОВ : сера = 1 : 3, время реакции 30–40 минут, температура 160–180 °С.

Образующиеся продукты фиксируются после остывания в блоки серного плава, подлежащие захоронению. Вымываемость мышьяка из серного плава не более $6x10^{-6}$ г/см^2 в сутки.

Melting with sulfur

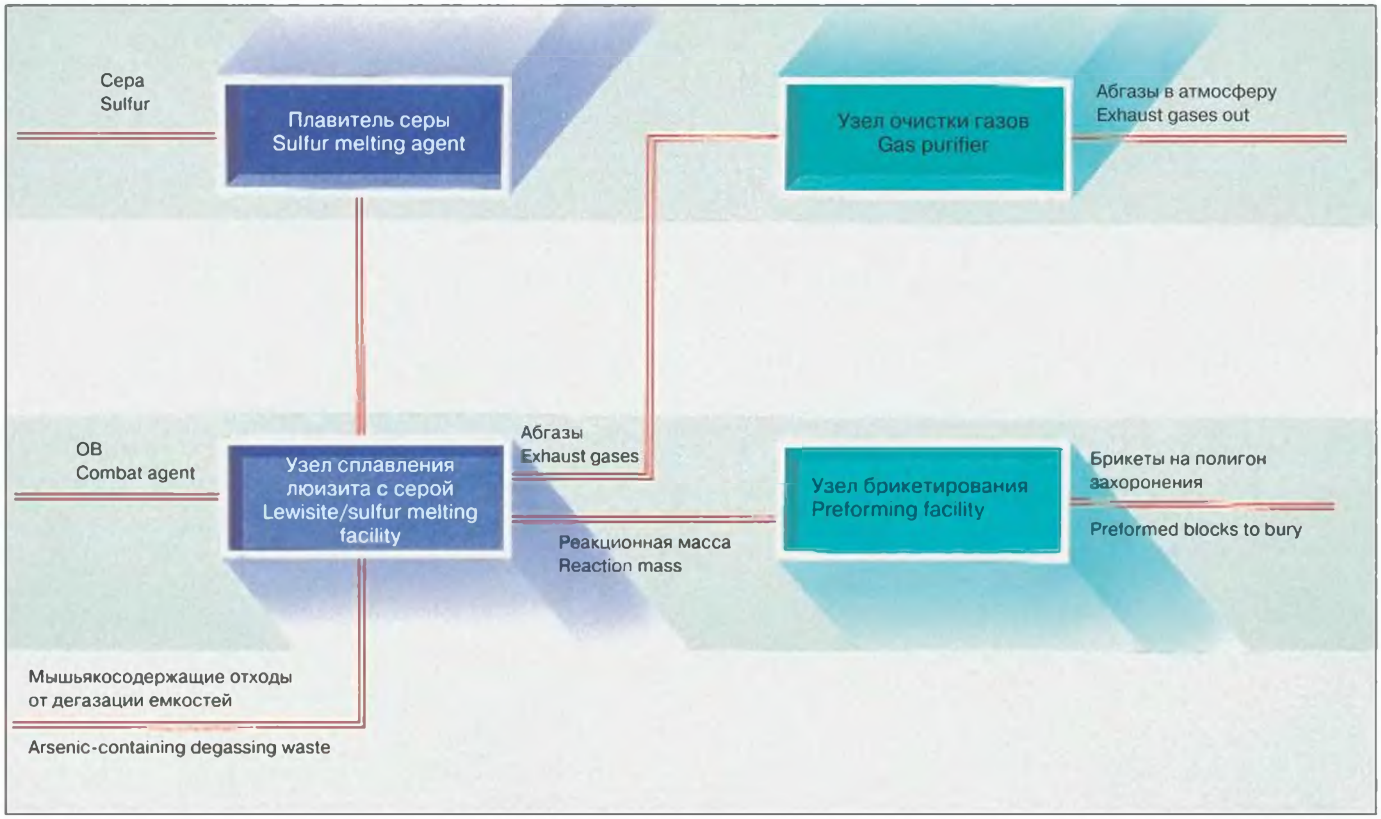
The technique was tested on pure lewisite and yperite/lewisite mix treated in experimental conditions and is based on interaction between blister gases and molten sulfur excess at a high temperature. The result is a solid polymer that can be buried. The reaction is similar to rubber polymerization.

Optimal process parameters:

combat agent/sulfur weight ratio – 1/3; reaction time – 30 min to 40 min; reaction temperature – 160 °C to 180 °C.

The reaction masses are cast into solid blocks and buried. Maximal arsenic leachability – $6x10^{-6}$ g/cm^2 per day.

Схема технологии сплавления с серой
Melting with sulfur



Подвижный комплекс уничтожения химического оружия

Предназначен для уничтожения химических боеприпасов артиллерии и боевых частей ракет, авиационных средств поражения в снаряжении отравляющими веществами нервно-паралитического действия типа зарин, зоман, VX и вязкий VX. Комплекс работает автономно в полевых условиях, в местах хранения и в районах аварий. Состав комплекса: камера расснаряжения боеприпасов; установка нейтрализации «Нейтрал»; авторазливочная станция АРС-14К; установка сжигания 11Г426; автохимлаборатория АЛ-4М; автопогрузчик; камера дегазации комплекса; вакуумблок.

В основу технологии уничтожения заложен термохимический процесс нейтрализации отравляющих веществ и сжигания продуктов нейтрализации до получения малотоксичных соединений с концентрациями в рабочей зоне комплекса на уровне предельно допустимых. С помощью автомати-

Chemical weapons demilitarization mobile unit

The unit is designed to neutralize chemical artillery munitions and rockets warheads, aviation means of destruction filled with nerve gas like GB, GD, VX, and viscous VX. The unit operates independently in the field, stockpiles and accident areas. The unit consists of:

munitions demilitarization chamber, Neitral neutralization unit, APS-14K mobile spray station;

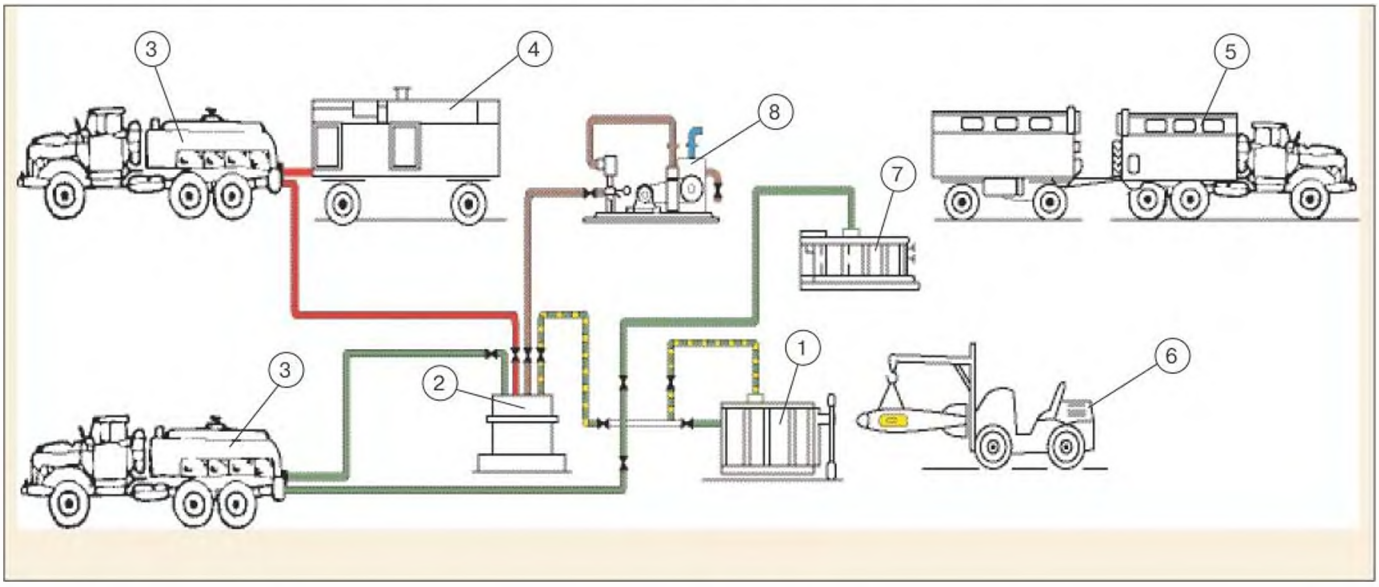
11G426 burning unit; AL-4M mobile chemical laboratory; automatic loader; unit decontamination chamber; vacuum unit

The legend: poisonous substance, decontamination products, decontaminant solution, vacuum, compressed air.

The demilitarization technology is based on thermochemical process of neutralization of poisonous substances with subsequent burning of neutralization products resulting in low-toxic substances. The concentration of low-toxic substances in on the level of maximum allowable concentration in the air of the

ческих газосигнализаторов проводится непрерывный контроль окружающей атмосферы в рабочей зоне. В целях безопасности обслуживающего персонала работы на комплексе проводятся в индивидуальных средствах защиты органов дыхания и кожи. После окончания работ проводится санитарная обработка обслуживающего персонал комплекса.

unit working zone. Automatic gas indicators monitor the environment in the working zone on the permanent basis. All operations are conducted by stuff wearing individual means of protection of respiratory organs and skin to prevent any damage to health. When the work is complete, the operating stuff undergoes decontamination.



Условные обозначения:

- – отравляющее вещество
- – продукты термодегазации
- – дегазирующий раствор
- – вакуум
- – сжатый воздух

1 – камера расснаряжения боеприпасов; 2 – установка нейтрализации «Нейтрал»; 3 – авторазливочная станция АРС-14К; 4 – установка сжигания 11Г426; 5 – автохимлаборатория АЛ-4М; 6 – автопогрузчик; 7 – камера дегазации комплекса; 8 – вакуумблок.

Signs:

- – combat agent
- – thermodegassing products
- – degassing solution
- – vacuum
- – compressed air

1 – demilitarization chamber; 2 – Neitral neutralizer; 3 – the ARS-14K mobile spray station; 4 – the 11G426 combustion station; 5 – the AL-4M mobile chemical laboratory; 6 – lift truck; 7 – decontamination chamber ; 8 – vacuum unit.

Тактико-технические характеристики	
Время развертывания, ч	10
Расчет, чел.	17
Потребляемая энергия:	
мощность, кВт	131
напряжение, В	220/380
Общая масса, т	66,3

Basic Characteristics	
Installation time, h	10
Staff	17
Energy consumption:	
power, kW	131
voltage, V	220/380
Total weight, ton	66.3

ДВОЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

DUAL-USE TECHNOLOGY

1 **Применение инженерных боеприпасов**

Engineer explosive items

2 **Конверсия в производстве твердых ракетных топлив и порохов**

Conversion in production of solid propellants and powders

3 **Технология ремонта огнеупорных футеровок**

High-temperature ceramic welding of refractory lining

4 **Линеметатель, установки пожаротушения автономные**

Starline line thrower, fire-control units

5 **Нелетальные средства**

Nonlethal munitions

6 **Разделка крупногабаритных металлообъектов**

Large-size intractable metal objects cutting

1 ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ БОЕПРИПАСОВ

ENGINEER EXPLOSIVE ITEMS

Применение инженерных боеприпасов с кассетной боевой частью при проведении контртеррористических операций

С. Русаков,
ГП НИМИ, генеральный директор

В условиях сложившейся геополитической обстановки, угрозы возникновения локальных войн и проведения террористических акций актуальной является проблема создания новых эффективных средств для прикрытия государственной границы, локализации зон конфликтов и защиты важных объектов.

Существующие инженерные боеприпасы (противопехотные и противотанковые мины) достаточно надежно поражают заданные цели, относительно дешевы и просты в применении. Вместе с тем они обладают рядом недостатков, в частности, это низкая тралоустойчивость, трудоемкость и опасность разминирования, возможность пропуска необезвреженных мин при разминировании. Кроме того, эти боеприпасы попадают под ограничения международных конвенций и протоколов по запрещению использования противопехотных мин.

Исключение указанных недостатков и существенное повышение эффективности действия минно-взрывных заграждений возможно при создании нового класса инженерных боеприпасов с широкой зоной поражения для устройства управляемых взрывных заграждений (УВЗ).

Построение указанных боеприпасов основано на применении ракетного двигателя для выведения боевой части (БЧ) из-под толщи маскировочного грунта, обеспечивающего высокую тралоустойчивость. В зависимости от типа цели боеприпасы могут комплектоваться различными БЧ как для поражения живой силы, так и техники на больших площадях.

Для несения боевого дежурства боеприпас в транспортно-пусковом контейнере устанавливается в шурфе и засыпается маскировочным слоем грунта. В зависимости от ситуации возможно его применение и без установки в грунт с использованием «деформирующих» накрытий и инженерных сооружений.

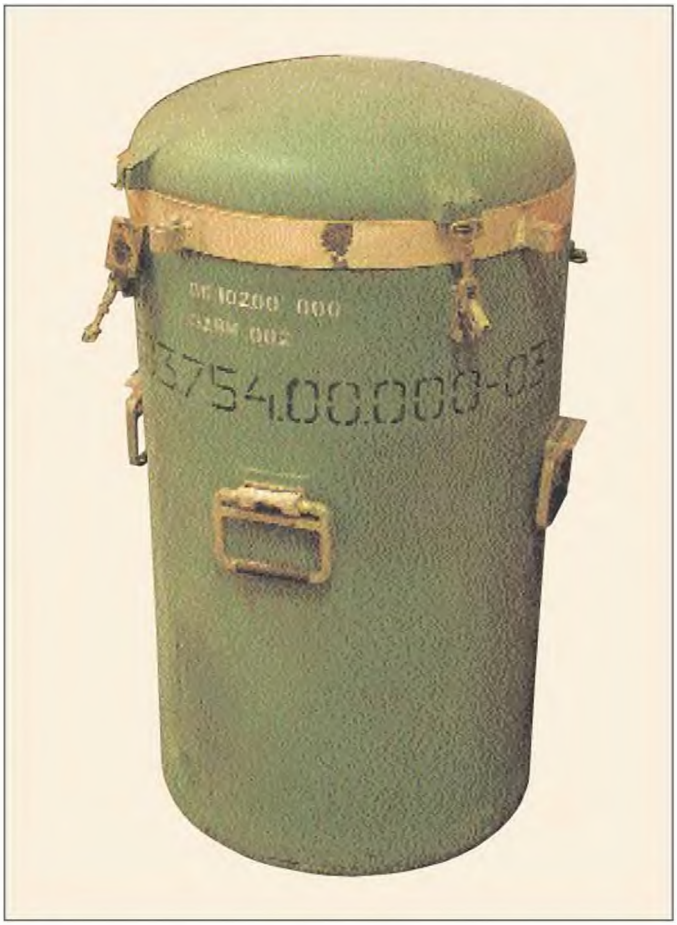
После установки на месте боевого дежурства боеприпас с помощью пульта управления переводится в степень готовности «боевая». Для обеспечения прохода своих войск или снятия боеприпаса с места боевого дежурства он может быть переведен в безопасное состояние. При появлении цели в зоне поражения боеприпас приводится в действие дистанционно по командной линии управления оператором либо автономно от неконтактного датчика цели. В качестве командной линии может быть использован радиоканал или проводная связь.

Engineer explosive items with cluster warhead in antiterrorist operations

S.Rusakov,
NIMI, Director General

Complex geopolitical situation, the real threat of military conflicts and terrorist attacks have made the problem of developing means for state borders protection, conflict zone localization, and key facilities security urgent.

Present-day engineer explosive items (antipersonnel and anti-tank mines) are reliable, cost effective, and easy-to-use. At the same time they have the disadvantage of low pressure



После выхода боеприпаса из грунта, осуществляемого с помощью ракетного двигателя, при достижении заданной высоты происходит срабатывание БЧ, включающее две фазы: разброс боевых элементов при помощи центрального разрывного заряда и затем их контактный или неконтактный подрыв.

Для выполнения циклограммы функционирования боеприпаса предусмотрен бортовой программно-командный блок.

На основе априорной оценки можно утверждать, что при решении ряда типовых задач, например, для поражения групповых целей на больших пространствах, расход новых боеприпасов будет на два, а возможно три порядка меньше, чем штатных инженерных боеприпасов.

Применение боеприпасов с широкой зоной поражения при устройстве УВЗ обеспечит решение таких задач, как:

- прикрытие государственной границы;
- защита морского побережья (островов) от высадки десанта;
- защита позиций войск и важных объектов (АЭС, военные городки, плотины и т.п.) от нападения противника;
- контроль территории, на которой дислоцируются войсковые подразделения противника.

Рассмотрим возможные способы решения некоторых из перечисленных задач с помощью новых инженерных боеприпасов.

Защита позиций войск и важных объектов может осуществляться в стационарном и временном вариантах. Основным способом приведения боеприпасов в действие является индивидуальный или групповой взрыв по команде оператора.

В стационарном варианте наилучшим способом является управление по проводам. Боеприпасы устанавливаются в заготовленные колодцы с облицовкой из дерева, бетона, металла в один или два ряда на безопасном удалении от охраняемого объекта. Долговременная проводная линия связи прокладывается на глубине не менее 0,5 м.

Во временном варианте наиболее приемлемым способом управления боеприпасами является использование радиолокации. Приведение в действие осуществляется выдачей импульса тока в боевую цепь боеприпаса после приема команды управления.

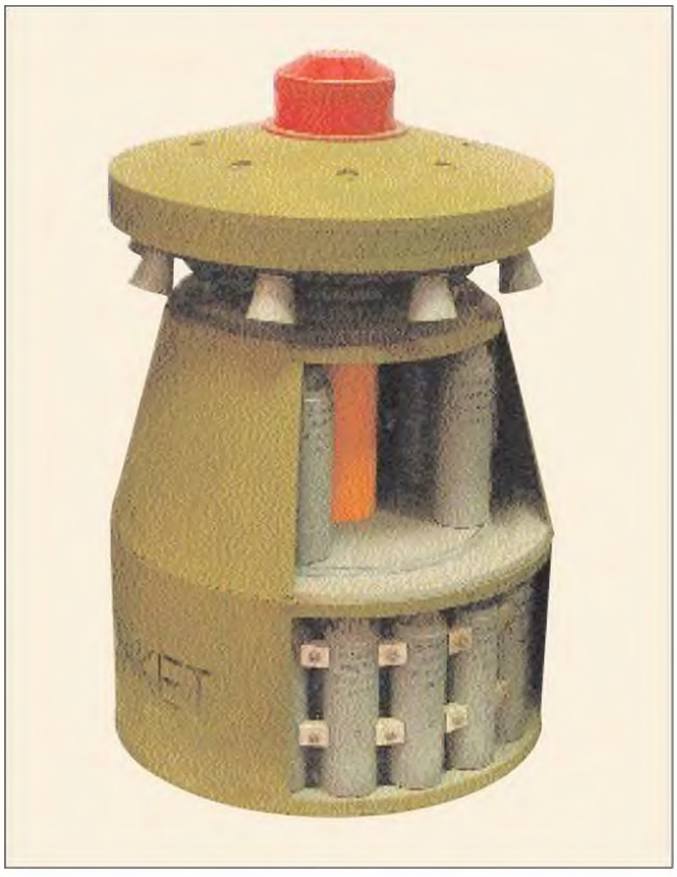
Под контролем территории понимается установка боеприпасов на участках местности в целях нанесения потерь группам живой силы и техники при передвижении. При этом, например, в целях затруднения и срыва развертывания противника для атаки переднего края боеприпасы могут устанавливаться перед ним в полосе обеспечения. Возможны и другие варианты контроля территории, например, когда управляемые боеприпасы могут быть оставлены на участках местности в тылу войск на случай захвата противником.

Особенностями решения указанных задач контроля территории являются:

- применение одиночных боеприпасов, управляемых на предельно возможных дальностях;
- использование боеприпасов, срабатывающих от собственных неконтактных датчиков цели;
- необходимость обратного канала, подтверждающего перевод заграждений в боевое или безопасное состояние;
- установка боеприпасов на максимально возможную глубину.

По некоторым оценкам, для контроля достаточно сделать опасной для противника около 10 % используемой территории, для чего потребуется всего 5–6 боеприпасов на квадратный километр.

Суммируя изложенное, перечислим основные преимущества новых инженерных боеприпасов: существенное сокращение потребного расхода боеприпасов, возможность многократной безопасной переустановки на новое



resistance, high labor intensity, and degree of hazard of life and undetection probability while removing. What is more, these items refer to anti-personnel mines prohibited by international conventions and protocols.

The introduction of a new type of engineer explosive items with a wide engagement area for controlled explosive areas will eliminate the drawbacks and essentially raise the efficiency of reactive obstacles.

Ammunition of that type has a rocket motor that sets the combat unit from under the pressure resistant soil layer. In accordance with the mission the mine can be equipped with various warheads to ensure the areal destruction of the enemy both personnel and equipment.

On combat duty the munition in the container is set in a digging pit and covered with earth. Depending on the situation it can be employed without digging in with a deforming cover or engineering constructions.

After the munition has been set it is remotely armed. When the area is to be passed by the own forces or the munition should be removed it can be shifted into a safe position. When the object is in the hitting zone the munition is brought into effect either by the operator or the proximity sensor. It can be brought into action by radio or a wire.

After the munition has left the ground by means of a motor and reached the predetermined altitude the combat unit goes off launching two phases: dispersion of the submunitions by burst or proximity initiation.

The board program-command unit is designed to display operation cyclogram of the munition.

Prior estimate has proved that to perform a standard task (to defeat group targets on large areas) new ammo expenditure is two or even three fold lower than that of the conventional ones.

The application of ammunition with a wide hitting zone on the controlled explosive area will ensure the following tasks:

- state border protection;
- protection of the seashore (islands) against assault;
- troops positions and crucial facilities (Atomic Power

t = 0,1 s

t = 0,3 s

t = 0,6 s

t = 0,7 s

Типовая видеограмма функционирования боеприпаса
(1, 2, 3 – фазы старта БЧ из грунта; 4 – срабатывание разрывного заряда БЧ и разброс боевых элементов)

Typical videogram of the munition operation
1, 2, 3 – phases of leaving the ground; 4 – bursting charge initiation and submunitions dispersal

место боевого дежурства, безопасность для своих войск и мирного населения. Боеприпасы не попадают под ограничения международных конвенций и протоколов по запрещению противопехотных мин.

В заключение следует отметить, что наиболее целесообразным представляется эксплуатация боеприпасов в составе мобильного комплекса. Этот комплекс включает в себя машину боевого применения, оборудованную устройством для бурения шурфов и приборами управления боеприпасами.

На автомашине повышенной проходимости «Урал» смонтированы буровая установка, обеспечивающая создание шурфов для размещения боеприпасов, подъемный кран для погрузки и установки боеприпасов, платформа, на которой размещаются шесть боеприпасов, а также кабина для размещения системы управления и обслуживающего персонала.

Использование указанного мобильного комплекса позволит создать принципиально новые возможности для охраны государственных границ, военных и гражданских особо важных объектов, защиту территорий от террористов. И как следствие, позволит сэкономить большие средства при обустройстве государственных границ, обеспечит безопасность страны, особенно на границах в сложных природных условиях.

Stations, military camps, dams etc.) security;

Munitions of the new type are designed to perform the tasks mentioned above.

Troops positions and facilities security can be carried out either in an stationary or temporary mode, with the operator's manual command to bring individual or group munition into action.

Wire control is applicable when the stationary mode is in use. The munitions are set in ready wells encased with wood, concrete, or metal in one ore two lines far enough from the guarded object. The wire is to be dug in not less than 0.5 m deep.

Radar control method is more convenient when the temporary mode is question. The munition is set going by the current impulse produced after the command acquisition.

An area control implies munition setting and application to inflict maximum damage on the enemy personnel and equipment while moving. They can be set in the security or even forward edge of the battle area to disrupt enemy deployment. They also can be set in the rear area of the own forces to prevent its seizure by the enemy.

Performing security the following peculiarities should be taken into consideration:

- individual munitions controlled at maximum ranges;
- munitions with proximity fuses;
- feedback path to control munition combat an safety mode;
- maximum deepness of the munition setting.

In compliance with the expectations only 10 % of the area should be screed (5-6 munitions per square km) to ensure its control.

New ammunition has a number of advantages that permit:

- to considerably reduce munition expenditure;
- to reinstall them to the new security area;
- to ensure safety for the own troops and local population.

This type of munitions is not prohibited by international conventions and protocols banning antipersonnel mines.

In conclusion it is fair to mention that mobile complexes considerably raise the effectiveness of munition employment. The complex comprises a technical support vehicle, equipped with dug pit boring assembly and control unit.

The complex comprises an Ural cross-country truck with the necessary equipment mounted on it. Among them are: a drilling unit that ensures dug pit boring; a crane to load and install ammunition; a platform with six munitions; a cabin for control unit and technical support personnel.

The complex is designed to provide improved capacities to secure state borders, military and civilian key objects, territory against terrorist attacks, thus sparing financial assets spent on border arrangement, ensuring the state's protection, especially in conditions of complicated natural environment.

2 КОНВЕРСИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВЕРДЫХ РАКЕТНЫХ ТОПЛИВ И ПОРОХОВ

2 CONVERSION IN PRODUCTION OF SOLID PROPELLANTS AND POWDERS

Конверсия в производстве твердых ракетных топлив и порохов

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Конверсионные работы проводятся в ФЦДТ «Союз» по нескольким направлениям:

- создание на существующих порохах или ТРТ (или их модификациях) продукции гражданского назначения;
- разработка на базе промышленной технологии порохов и ТРТ новых технологий производства гражданской продукции с максимальным использованием существующего оборудования и производственного персонала;
- утилизация устаревших, снимаемых с вооружения порохов и ТРТ с максимальным учетом экономической целесообразности и экологической безопасности.

Использование порохов и ТРТ по прямому назначению (в режиме горения с реализацией тепловой и кинетической энергии) наиболее целесообразно для сохранения как производств исходного сырья и промышленности порохов и ТРТ, так и научно-технического потенциала данной отрасли боеприпасов. Однако сфера применения в народном хозяйстве созданных для военных целей порохов и ТРТ весьма ограничена. Поэтому первостепенное значение приобретают работы по модификации порохов и ТРТ с достижением тех или иных специальных свойств, обеспечивающих создание на их основе продукции, не имеющей аналогов внутри страны и за рубежом.

Плазменные топлива и МГД-генераторы

В сравнении с обычными баллиститными ракетными топливами данный класс топлив отличается высоким наполнением порошкообразными компонентами (Al, Al-Mg, $CsNO_3$, KNO_3), высокими температурой и электропроводностью продуктов сгорания (до 3900 K).

Разработанная промышленная технология позволяет изготавливать заряды диаметром до 600 мм для МГД-генераторов различного типа. Высокая электропроводность продуктов сгорания этих топлив, превосходящая электропроводность ракетных топлив в 105 раз, позволила создать геофизические МГД-генераторы с мощностью 10–100 МВт («Памир-1», «Памир-2», «Урал», «Хибины» и др.), которые позволяют существенно расширить возможности геофизических исследований, обеспечивая

Conversion in production of solid propellants and powders

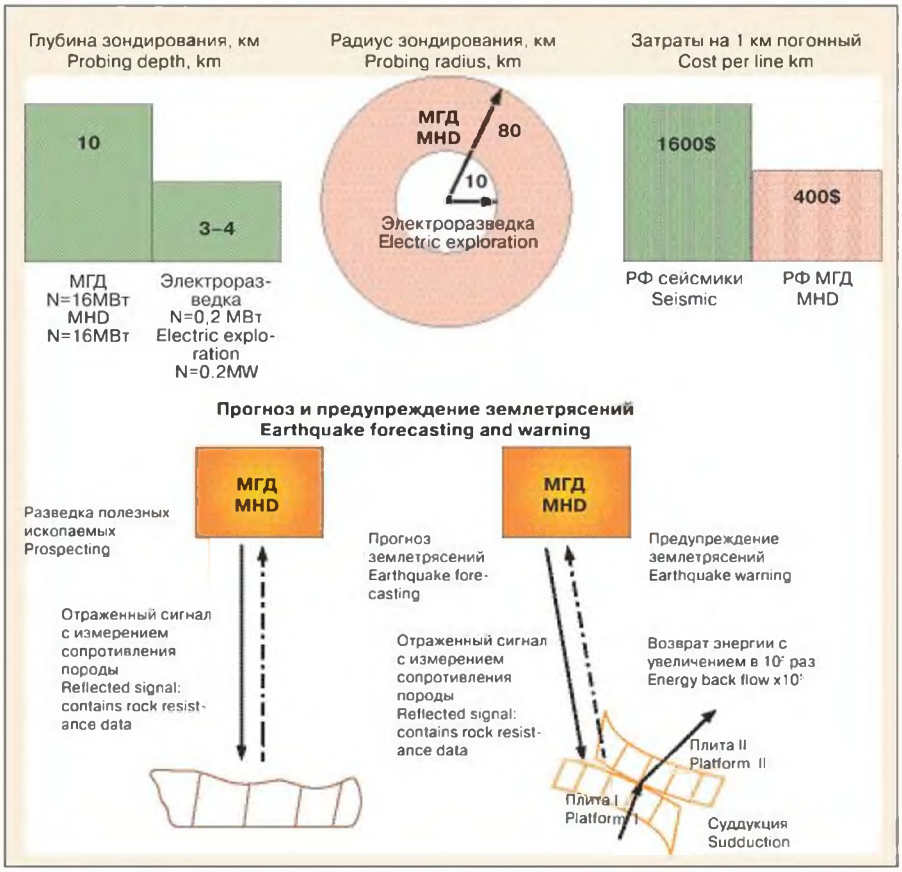
(FGUP FTsDT Soyuz)

FTsDT Soyuz develops several areas of conversion:

- developing civilian production on the basis of existing powder or solid propellant (or their modifications);
- developing new technologies of manufacturing civilian production on the basis of industrial technologies for powders and solid propellants using mostly the existing equipment and workforce;
- disposal of old-fashioned and decommissioned powders and solid propellants with maximal economic efficiency and environmental safety.

Using powders and solid propellants for direct purposes (burning with release of thermal and kinetic energy) is most

Поиск и разведка полезных ископаемых
Prospecting and exploration



глубинное электромагнитное зондирование земной коры при разведке полезных ископаемых, в том числе на морских шельфах, и долговременном прогнозе землетрясений.

Быстродействующие пожаротушащие генераторы ингибирующего типа

Одним из наиболее результативных направлений конверсионных работ в области порохов и ТРТ явились исследования по механизму горения, в частности, по обрыву цепных реакций горения в пламенной зоне. На основе беспламенных артиллерийских порохов и баллиститных топлив для авиационных ракет в течение 1990–1995 гг. были созданы специальные пожаротушащие составы, генерирующие в режиме горения аэрозоль с высоким содержанием активированного ингибитора.

Разработанные на этой базе аэрозолеобразующие составы (АОС) типа ПТ близки по технологическим свойствам к БРТТ и перерабатываются по штатной технологии этих топлив. Они обладают высокой ингибирующей эффективностью по отношению к ЛВЖ и газам (0,02–0,03 кг/м^3), что почти на порядок превышает ингибирующую эффективность лучших фреонов.

advisable for preserving both manufacturing and industry of powders and solid propellants and scientific and technical potential of the ammunition industry. But the scope of powders and solid propellants made for military purposes is very strict in civilian use. This explains the importance of research for modification of powders and solid propellants, targeting special features leading to internationally unrivalled products.

Plasma propellants and MHD generators

In comparison with usual ballistite rocket propellants, plasma propellants are remarkable for high content of powdery ingredients (Al, Al-Mg, $CsNO_3$, KNO_3), high temperature and electric conductivity of combustion products (up to 3,900K).

The existing industrial technology enabled the production of charges up to 600mm in diameter for various types of MHD generators. High electric conductivity of combustion products of these propellants, higher than that of rocket propellants by factor of 105, has led to geophysical MHD generators with a power of 10–100 MW (Pamir-1, Pamir-2, Ural, Khibiny, etc.). The generators considerably expand geophysical research opportunities ensuring deep electromagnetic probing of Earth's crust in mainland and offshore explorations and long-term earthquakes forecasts.

Fast-action inhibitory firefighting generators

One of the most effective conversion dimensions in powders and solid propellants has been research into combustion, in particular the breakdown of combustion chain reactions in the flaming area. In 1990-1995, special firefighting compositions were developed on the basis of artillery flashless powder and missile ballistite propellant. In the burning mode, those compositions generate aerosol with high concentration of activated inhibitor.

Aerosol-generative compositions (PT series) developed on that basis have characteristics similar to rocket solid propellants and are recycled as the propellants. They are characterized with higher inhibitory effectiveness compared to flammable liquid and gases (0.02–0.03 kg/m^3), which is significantly higher than the inhibitory activity of the best kinds of freon.

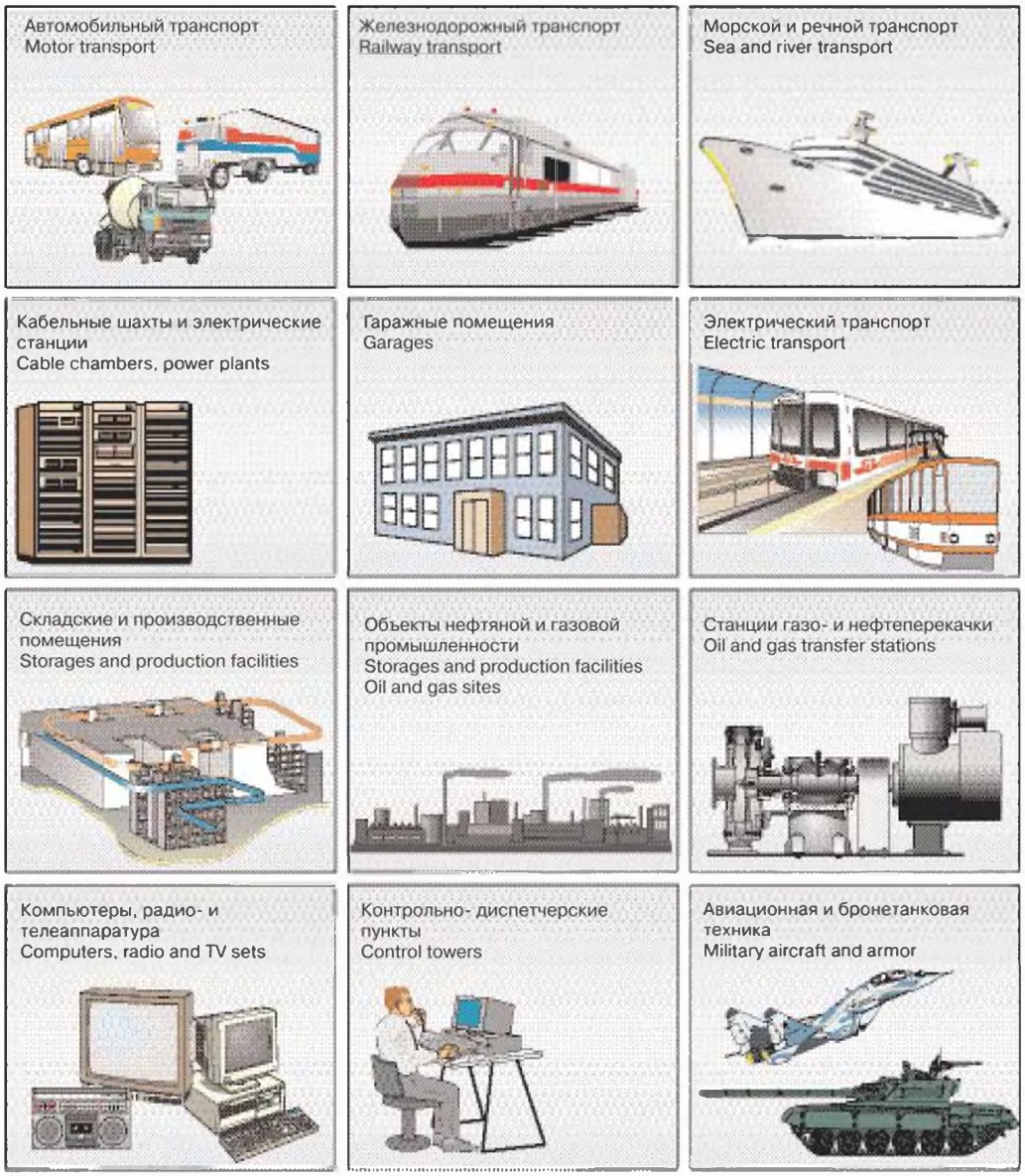
FTsDT Soyuz has developed and produces over 30 types of MAG and Purga firefighting aerosol generators (0.02kg to 10kg of aerosol-generating composition).

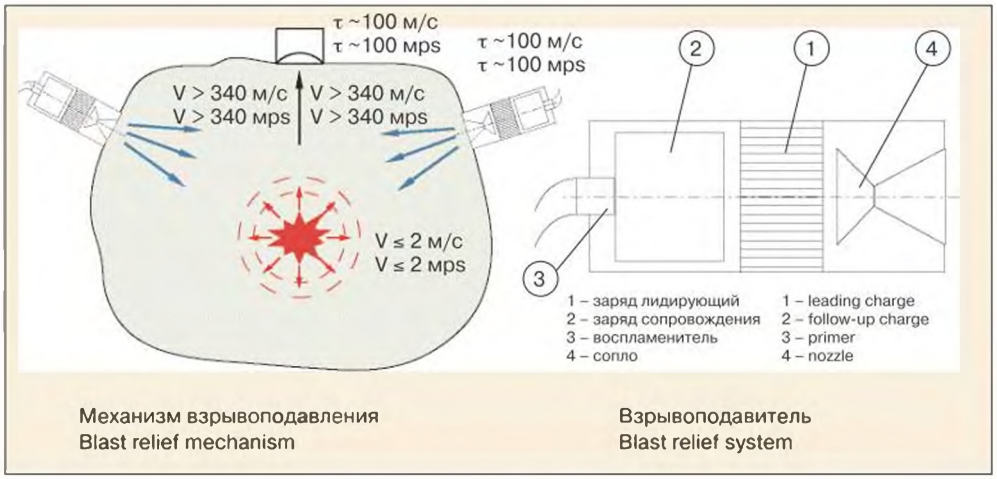
The generators have been well tested and certified in Russia, Australia, U.K., former Yugoslavia, and other countries.

Fire-fighting aerosol generators are designed for active fire suppression and preventing explosions in airproof and partly open objects:

- production areas, storage rooms, garages;
- vehicle engine, instrument and luggage compartments;

Области применения средств пожаротушения
Areas of application





Механизм взрывоподавления
Blast relief mechanism

Взрывоподавитель
Blast relief system

Локализация и предупреждение взрывов в газо- и пылевоздушных взрывоопасных средах

Blast prevention and relief in gas/air or dust/air explosive media

ФЦДТ «Союз» разработал и осуществляет серийное производство более 30 типов генераторов огнетушащего аэрозоля «МАГ» и «Пурга» с массой аэрозольобразующего состава от 0,02 до 10 кг.

Генераторы широко испытаны и сертифицированы в России и за рубежом (в Австралии, Великобритании, Югославии и др.).

Генераторы огнетушащего аэрозоля предназначены для оперативного подавления пожаров и предотвращения взрывов в герметичных и частично открытых объектах:

- производственные, складские и гаражные помещения;
- двигательные, приборные и багажные отсеки всех видов транспорта;
- объекты нефтяной и газовой промышленности и др.

Взрывопредупреждение

Созданы генераторы со сверхзвуковой скоростью истечения аэрозоля, обеспечивающие ингибирование взрывоопасной пылегазовоздушной среды в момент возникновения очага загорания до момента нарастания скорости процесса до опасного предела.

Приблизительно за 0,3 с, то есть за время, когда скорость горения в очаге возгорания изменилась еще несущественно, взрывоопасный объем уже ингибирован и пожар ликвидирован.

Бездымные фейерверки

Используемые в штатных фейерверках составы как у нас в стране, так и за рубежом являются пиротехническими (на основе неорганических порошкообразных компонентов) и в процессе горения образуют окислы. Вследствие этого продолжительные и насыщенные показы фейерверков на пиротехнической основе сопровождаются высоким дымовым эффектом, снижающим насыщенность цветов и зрелищность фейерверка в целом.

Разработанные в ФЦДТ «Союз» и НИИПХ (г. Сергиев Посад) на двойной основе (нитраты целлюлозы и глицерина) цветопламенные и форсовые составы отличаются большей насыщенностью цвета и уменьшенным дымовыделением.

Промышленная технология новых фейерверочных элементов базируется на штатной технологии БРТТ и позволяет

- petroleum and natural gas sites, etc.

Prevention of explosions

Generators featuring supersonic velocity of aerosol outflow have been developed, which ensure inhibitory of highly explosive powder/gas/air medium at the moment of heat source rise before the moment when the process speed reaches a dangerous threshold.

Approximately 0.3 seconds earlier (the time when the burning speed in the source has not yet changed significantly) the dangerous volume is already inhibited and the fire is brought under control.

Smokeless fireworks

Compositions used in regular fireworks in Russia and abroad are pyrotechnic (made on the basis of inorganic powdery elements) and generate acids in the process of burning. This leads to smoky performance if firework action is long enough, which decreases the visual effect.

Color-flame and phosphorous compositions developed by FTsDT Soyuz on the double basis of nitrate cellulose and glycerin are remarkable for richer color and lower smoke emission.

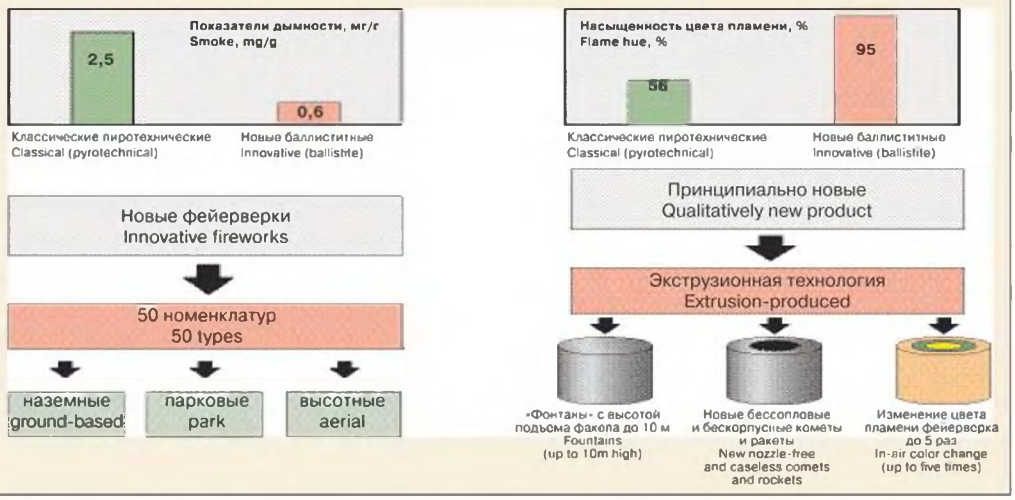
Industrial technology of new firework elements is based on regular rocket solid propellant technology and enables the production of pyroelements of 3mm to 120mm in diameter - the whole range of modernized fireworks from those used in entertainment parks to high-altitude ones.

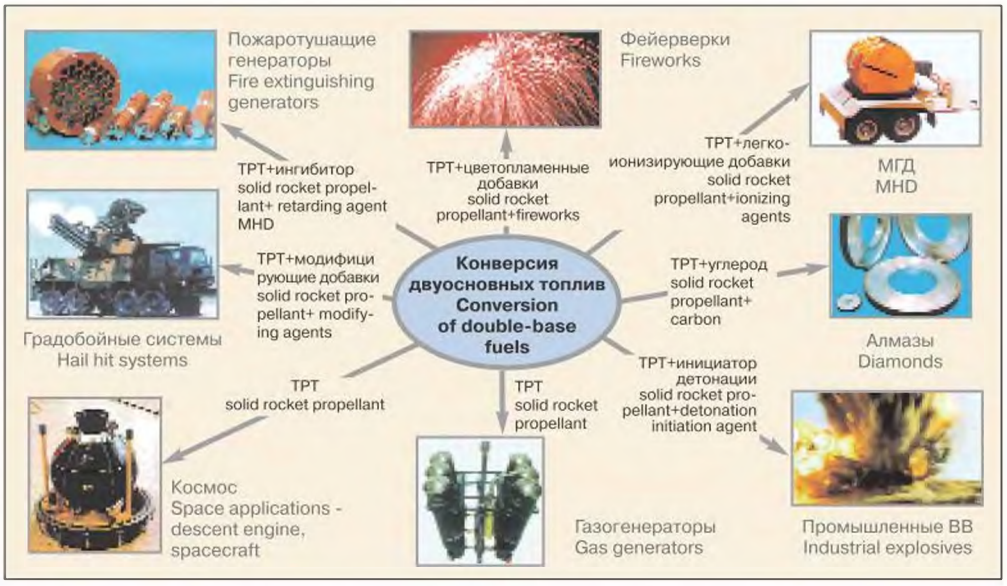
Detonation diamonds

In the early 1990s, FTsDT Soyuz developed a special detonating composition on the ballistite basis. It had high detonating

Малодымные фейерверки
Low smoke fireworks

Цветоплазменные и форсовые фейерверочные составы и пироэлементы на их основе для всех типов фейерверков (наземных, парковых, высотных).
Новые фейерверки – резкое улучшение свойств в сравнении с классическими пиротехническими фейерверками.
Plasma and force firework charges and firework-based pyroelements for all types (ground-based; park; aerial) of firework operations.
Innovative fireworks represent a qualitatively new type of product compared to conventional pyrotechnical systems.





получать с высокой производительностью в непрерывном режиме пироэлементы диаметром от 3 мм до 120 мм, что охватывает весь диапазон модернизированных фейерверочных изделий, от парковых до высотных.

Детонационные алмазы

В ФЦДТ «Союз» в начале 90-х годов был разработан специальный детонирующий состав на баллиститной основе с высоким уровнем детонационных характеристик (скорость детонации до 8,2 км/с, критический диаметр – 3 мм, давление в детонационной волне – более 28,0 ГПа). Разработаны технологический процесс получения этого вещества по технологии баллиститных порохов и установка по производству взрывных алмазов, включающая взрывную камеру и устройства очистки продуктов детонации от графита, металлических примесей и шлаков.

Получаемый алмазный порошок имеет фракционный состав менее 2 мкм, пикнометрическую плотность – 3,2–3,4 г/см^3 и содержание основного вещества более 97,5 %. С использованием этого порошка разработана технология изготовления алмазно-абразивных шлифовально-полировальных кругов на полимерной основе.

Утилизация артиллерийских порохов и ракетных топлив

Накопленные запасы артиллерийских порохов и ракетных топлив в значительном количестве подлежат утилизации.

Наиболее оптимальным способом утилизации является производство на их основе промышленных ВВ (ПВВ).

ФЦДТ «Союз» разработан ряд ПВВ на основе утилизируемых порохов и ТРТ (конверсионные ПВВ):

- гранулированные – гранипоры (БП-1, БП-3, БПС-1, БПС-2, БМ);
- монолитные – детонирующие сейсмические заряды (ДЗС), скважинные (ЗСБ), шашки-детонаторы (ШДБ) и др.;
- водосодержащие – гельпоры.

Каждый вид конверсионных ПВВ имеет свои преимущества и недостатки и позволяет утилизировать определенный спектр артиллерийских порохов и ракетных топлив (по химическому составу и масса-габаритным характеристикам).

characteristics (the speed of detonation up to 8.2 km per second, cutoff diameter – 3mm, pressure in detonation wave – over 28.0 GPa). An engineering procedure for the production of that substance on the basis of the technology for ballistite powders was developed, and a facility for the production of explosive diamonds was made. The facility included an explosion chamber and devices for the refinement of detonation products of graphite, metallic admixtures and ash.

The resulting diamond dust is below 2 μm in breakup, 3.2–3.4 g/cm^3 in bottle density, and has more than 97.5 % of the main substance. A technology using that powder, designed for producing diamond-abradant polymeric grinding-and-polishing discs, has been developed.

Disposal of Artillery Powder and Rocket Propellants

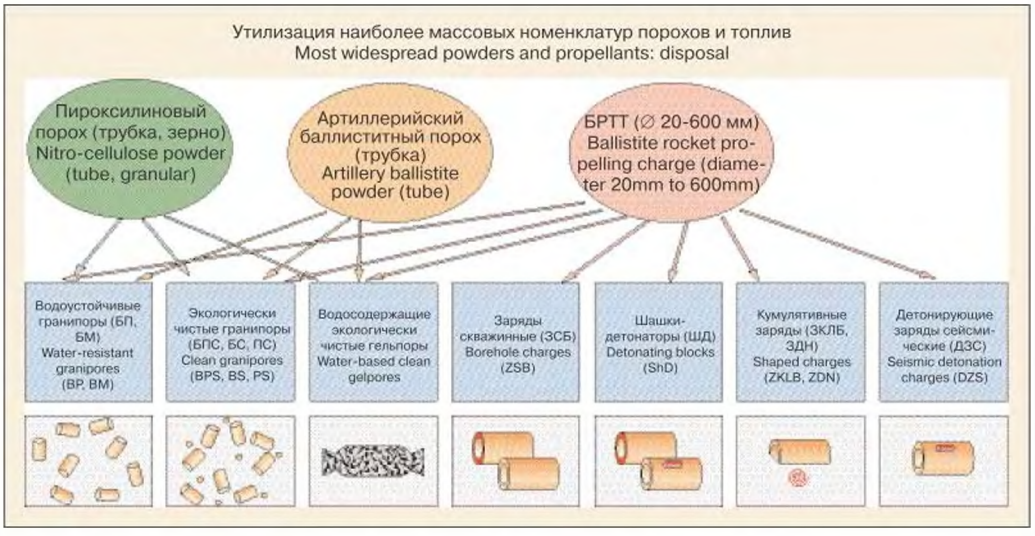
Stored stock of artillery powder and rocket propellant (Government Reserve and arsenals) is to be disposed of in large quantities. The most suitable way of disposal is producing industrial explosives on the basis of decommissioned products.

FTsDT Soyuz has developed a number of industrial explosives on the basis of disposed powders and solid propellants (Conversion Industrial Explosives):

- granular – granipors (BP-1, BP-3, BPS-1, BPS-2, BM);
- monolithic – detonating seismic charges, hole, detonating cartridges, etc.;
- water-containing – gelpors.

Every type of converted industrial explosives has its own advantages and disadvantages and enables the disposal of a certain range of powders, artillery powders and rocket propellants as well as solid rocket propellants (according to the chemical composition, weight, and dimensions).

Промышленные ВВ на основе снимаемых с вооружения артиллерийских порохов и баллиститных ракетных топлив
Industrial explosives based on decommissioned artillery powders and ballistite rocket propellants



3 ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОГНЕУПОРНЫХ ФУТЕРОВОК

HIGH-TEMPERATURE CERAMIC WELDING OF REFRACTORY LINING

Технология ремонта огнеупорных футеровок методом высокотемпературной керамической сварки

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Проблема сохранности огнеупорных футеровок в промышленных печах металлургии и коксохимии решена в рамках созданного в институте нового научного направления – высокотемпературной керамической сварки (ВКС).

Синтез огнеупорных материалов не в лабораторных условиях, а непосредственно на месте эксплуатации, в действующей коксовой, стекловаренной печи, металлургическом агрегате – решает задачи оперативного восстановления поврежденной футеровки, продлевает жизненный цикл печи.

Сущность технологии ВКС состоит в том, что специально подобранный порошкообразный ремонтный материал струей кислорода подается на поврежденное место печи при ее рабочей температуре (800 °С и выше). В результате высокоэкзотермической реакции горения (температура выше 2300 К) на стенке печи происходит расплавление футеровки и ремонтного материала и их совместная кристаллизация. Полученная «заплата» по химическому, минералогическому составу и физическим свойствам идентична основной футеровке. Объем ремонтируемого дефекта может достигать нескольких кубических метров.

Наибольшей эффект технология ВКС приобретает при использовании в печах непрерывного цикла, так как позволяет производить ремонт без остановки печи.

Созданы оборудование (установки) керамической сварки, ремонтные составы, различное вспомогательное оборудование для проведения ремонта.

Технология ВКС является промышленной, используется на ряде металлургических комбинатов; оборудование и материалы выпускаются серийно.

Ремонт аварийного участка коксовой печи
Repairs in a coke furnace

High-temperature ceramic welding of refractory lining

(FGUP FTsDT Soyuz)

The problem of refractory lining maintenance in industrial metallurgical and coke chemistry furnace has been solved within the framework of a new scientific direction developed at the institute – High-Temperature Ceramic Welding (HTCW).

Refractory materials fusion not in laboratory conditions but in the real production process, in coke, glass-melting, and metallurgical furnace has solved the problem of defected lining reconstruction and service life extension.

HTCW technology consists in oxygen flow spraying special powdered repair material on the damaged area with its working temperature 800 °C and higher. As a result of the highly exothermic combustion reaction the temperature exceeds 2300 K melting both the lining and the repair material followed by their crystallization. The patch in its chemical and mineralogical composition and physical characteristics is identical to the main lining. The volume of the damaged area to repair may exceed some cubic meters.

HTCW technology is especially effective to be employed in a continuous furnace, as it is the only way to mend it.

The institute has also developed equipment (facilities) for ceramic welding, repair mixtures, and repair accessories.

The technology is designed for industrial application and is in use at a number of integrated iron-and-steel works. The equipment and materials are produced on the line.

4 ЛИНЕМЕТАТЕЛЬ, УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОНОМНЫЕ

STARLINE LINE THROWER, FIRE-CONTROL UNITS

Линеметатель

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

Линеметательное устройство является спасательным средством, предназначенным для использования во всех случаях, где предъявляются требования к точной и быстрой подаче линя.

Состоит из водонепроницаемого контейнера с ручкой; пускового механизма; ракеты на твердом топливе и линя (300 м).

Преимущества:

- компактность, надежность конструкции, простота в эксплуатации;
- повышенная герметичность корпуса обеспечивает гарантийный срок хранения – 5 лет;
- взрывобезопасность при транспортировке и эксплуатации (за счет применения специальных твердых ракетных топлив);
- экологическая безопасность при хранении, эксплуатации и утилизации (за счет применения натуральных материалов).

Starline line thrower

(FGUP FTsDT Soyuz)

The line thrower is designed for rescue operations on the sea to throw a line from one vessel to another or seaboard or in reverse to provide tugger or breast line. The line thrower is also applicable to rescue people in mountains, from burning sky-scrapers, during floods, or to cross mountain rivers.

The line thrower includes a launcher and a solid-propellant rocket to deliver the line to the target. The Starline meets all international requirements and is officially commissioned for use with sea-going ships.

Тактико-технические характеристики	
Габариты, мм:	
диаметр	235
длина	310
Вес (брутто), кг	5
Диаметр линя, мм	4
Прочность линя, кН	не менее 2
Дальность стрельбы, м (при тихой погоде)	до 300

Basic Characteristics	
Line thrower dimensions, mm	
diameter	235.0
length	310.0
Line thrower weight, kg, no more	5
Diameter line, mm	4
Line strength, kN, no less than	2.0
Line length, m	up to 300.0

Установки пожаротушения автономные твердотопливные (УПАТ)

(ФГУП «ФЦДТ «Союз»)

На основе твердотопливных генераторов и стеклопластиковых емкостей стационарных и мобильных быстродействующих разработаны автономные установки жидкостного пожаротушения пожаров классов А и В.

Проектирование установок и газогенераторов производилось из условия обеспечения четырьмя типоразмерами емкостей расходов жидкости от 0,02 до 250 л/с.

Отличительными особенностями разработанных автономных установок пожаротушения являются вытеснение огнетушащего вещества под действием повышенного давления в емкости при срабатывании газогенератора, постоянная готовность к работе в течение 10 лет, высокая надежность, безопасность и простота эксплуатации, работоспособность в опасных средах, многократность использования.

Установки могут применяться как в качестве автономного огнетушителя, приводимого в действие вручную, так и в сочетании с системами индикации загораний и элементами пожарной автоматики. В этом случае система пожаротушения обеспечивает:

- автоматическое обнаружение очага загорания датчиками пламени с выдачей управляющих сигналов в узел инициирования газогенератора;
- автоматическую подачу воды или другого огнетушащего вещества в защищаемую зону через 0,5–1,5 с;
- автоматическую выдачу сигнала в пожарное депо и в систему управления технологическим процессом, в котором произошло загорание, для его остановки.

Установки объемом 2000 и 7500 литров, размещенные на внешней подвеске вертолетов Ми-8МТ, Ми-17, Ка-32, Ми-8Т и Ми-26, могут применяться как напорные сливные устройства (ПСУ) водного и пенного пожаротушения при ликвидации лесных пожаров, пожаров в высотных зданиях и последствий техногенных катастроф. При этом время тушения лесного пожара с воздуха путем прокладки заградительных полос уменьшается в 3–4 раза, а длина полосы, прокладываемой за один слив, увеличивается в 3–5 раз по сравнению с устройствами свободного слива.

Производственная база ФЦЦТ «Союз» обеспечивает изготовление емкостей из стеклопластиков объемом от нескольких литров до десятков тысяч литров, способных надежно функционировать при многократных нагружениях внутренним давлением с одновременным воздействием высоких температур и химически активных растворов огнетушащих жидкостей. Внутреннее покрытие емкостей обеспечивает их герметичность при длительном хранении огнетушащих жидкостей и выдерживает многократное воздействие парогазовой смеси с температурой до 25 °С.

Созданные автономные установки пожаротушения и напорные сливные устройства для тушения лесных пожаров по своим техническим решениям и функциональным возможностям обладают принципиальными отличиями и преимуществами перед известными системами, не имеют промышленных отечественных и зарубежных аналогов и могут применяться практически во всех отраслях хозяйства России и за рубежом.

Independent dry chemical fire-control units (IDCFCU)

(FGUP FTsDT Soyuz)

Independent wetting-agent fire-control units for grade A and B fire are designed on the basis of dry chemical generators and fast-acting mobile and stationary fiberglass tanks.

The units and gas-generators were designed to provide liquid flow of 0.02–250 l/s by four standard tanks.

Particular features of the independent fire-control units are as follows: the extinguishing agent is forced out due to high pressure provided by the gas-generator, instant readiness within 10 years' time, high reliability, security and usability, working capacity in hazardous environment, multiple use.

The units can be used both as a hand-activated independent fire-extinguisher, and together with fire indicating systems and elements of fire automatics. The latter version provides:

- automatic detection of area on fire by flame detectors, generation of pilot signals fed into the initiation unit of the gas generator;
- automatic feed of water or another agent in the protected area in 0.5–1.5 s;
- automatic signal generation for the fire station and process control system so that the latter could stop the process.

Fire-control units with the capacity of 2,000 and 7,500 liters externally mounted on Mi-8MT, Mi-17, Ka-32, Mi-8T, and Mi-26 helicopters can be used as water and foam pressure type drains for forest fires extinguishing, fires in high-rise buildings, and technogenic disaster control. The time required for forest fires extinguishing through control line laying is three – four times shorter, and the control line is three-five times longer than those achieved when free drain units are used.

The production plant Soyuz manufactures fiber plastic tanks with the capacity of several liters to dozens of thousands liters. The tanks prove reliable in case of multiple internal pressure loading combined with effects caused by high temperature and reactive agents of fire-extinguishing liquids. The inner coating of the tanks can survive multiple action of steam-gas mixture with the temperature of up to 25 °C , and makes them leakproof enough to keep fire-extinguishing liquids inside for a long time.

The independent fire-control units and pressure type drains for forest fires extinguishing have fundamental advantages over well-known systems, have neither domestic nor foreign equivalents, and can be applied in most fields of Russian and foreign economy.

5 НЕЛЕТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

NONLETHAL MUNITIONS

Специалистами ФГУП «ГНПП «Базальт» разработаны боеприпасы нелетального действия, наполняемые составами на основе ирритантов CN, CS, CR, для средств авиационной доставки, ствольной артиллерии и минометов, ручных гранатометов и ручных гранат, которые предприятие готово поставлять заказчикам.

Нелетальные средства могут применяться в боевых и специальных операциях, таких, как антитеррористические и миротворческие операции, операции по подавлению мятежей, снижению эскалации вооруженных конфликтов, операции по освобождению заложников, обеспечению гуманитарных миссий, в полицейских операциях.

Хотя нелетальные средства являются лишь дополнением к существующим обычным видам вооружений, позволяя обеспечить более широкий выбор средств и гибкость при принятии решений командирами, уменьшая риск потерь личного состава и гражданского населения при ведении боевых действий, в некоторых ситуациях они позволят провести спецоперацию там, где применение боеприпасов в обычном снаряжении невозможно или нецелесообразно.

Основными особенностями, предопределяющими необходимость наличия нелетальных средств в арсенале борьбы с терроризмом, являются: исключение или минимизация потерь среди гражданского населения и личного состава подразделений, принимающих участие в акциях и боевых действиях; снижение количества жертв со стойкой потерей трудоспособности и здоровья; исключение или уменьшение интенсивности разрушения инфраструктуры жизнеобеспечения и жизнедеятельности людей; уменьшение последствий от разрушения установок и сооружений, выход из строя которых может привести к экологически опасным ситуациям и катастрофам; уменьшение социальных последствий, причиной которых могут стать нарушение инфраструктуры и появление жертв среди гражданского населения; расширение возможностей получения необходимых сведений о деятельности сил и средств террора от увеличенного числа оставшихся в живых террористов.

Применение нелетальных средств в снаряжении составами нелетального действия (СНЛД) позволяет вывести правонарушителей из строя на определенное время, вынудить их к отказу от ведения активных действий, воспрепятствовать ведению ими прицельного огня, нарушить или затруднить управление и взаимодействие между ними.

Использование образцов вооружения в снаряжении СНДЛ позволит существенно расширить оперативные и боевые возможности спецподразделений при ликвидации бандформирований, обезвреживании террористов, освобождении заложников, прикрытии особо важных, труднодоступных участков государственной границы, защите и охране особо важных объектов, подавлении мятежей в тюрьмах; пресечении массовых беспорядков на митингах и демонстрациях.

Specialists of the «SRPE «Bazalt» FSUE have developed a variety of nonlethal munitions filled with mixtures based on the CN, CS and CR irritant agents. Their application area includes airborne weapons, tube artillery and mortars, light grenade launchers and hand grenades. The «SRPE Bazalt» FSUE is prepared to supply these munitions to customers.

The nonlethal munitions can be used in military and special operations, such as anti-terrorist, peace-keeping, anti-riot and police operations, as well as to restrict the escalation of armed conflicts and to free hostages. They can also be used in support of humanitarian missions.

Although the nonlethal munitions only complement the lethal weapons, they offer commanders a wider choice of war means to be used in a specific situation and add to the flexibility of their decisions. The nonlethal munitions reduce the risk of sustaining heavy losses among military personnel and civilian population when hostilities take place. In some situations they allow commanders to perform their missions at places where the use of war ammunition is either impossible or impracticable.

The main features of nonlethal munitions, which determine their key role in anti-terrorist operations are: exclusion or minimization of losses among civilian population and military personnel taking part in anti-terrorist operations; reduction of the number of victims with total disability and lost health; exclusion or reduction of damage to life support infrastructure; elimination of the danger of ecological disasters that could happen following the destruction of some vital installations and structures; prevention of social disorders that could follow the destruction of infrastructure and due to possible losses among civil population; possibility to obtain essential information about terrorist organizations and their tactics from a greater number of terrorists who survived the attack.

The nonlethal munitions incapacitate lawbreakers for a definite amount of time, force them to stop hostilities, deny them the ability to deliver aimed fire and disrupt or upset control and cooperation functions.

The nonlethal munitions dramatically expand the operational capabilities of special force units in anti-terrorist operations and help them to free hostages, defend vital hard-to-reach segments of state border, defend vital installations and objects, suppress upheavals in prisons and nip public disorders at meetings and demonstrations in the bud.

120-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к минометам образца 1938 г., 2Б11, орудиям 2С9, 2С23 и 2Б16

Мина предназначена для временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, а также укрывшихся в зданиях, сооружениях и средствах передвижения. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Мина выполнена в двух вариантах: моноблочном и кассетном.

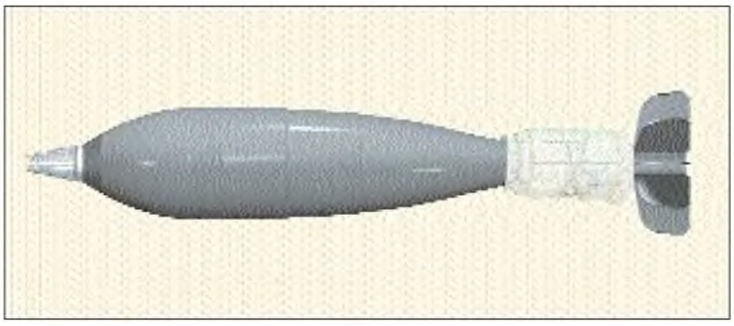
Выстрел разработан на основе штатных 120-мм выстрелов с дымовой миной 3ВД16 и осветительной миной 3ВС24.

Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с миной из миномета или орудия ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом с дымовой миной.

The 120-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1938 and 2B11 mortars for 2S9, 2S23 and 2B16 artillery pieces

This 120-mm shell is designed to temporarily incapacitate armed lawbreakers located on the open or rough terrain or hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can be used for their harassment.

The shell is available in two models: one-piece and clustered. It has been developed from the war 120-mm mortar round using the 3VD16 smoke shell and the 3VS24 illumination shell. Preparation for firing from a mortar or an artillery piece and the firing procedures are similar to those of the standard smoke shell.



Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	120
Длина, мм	718
Масса мины, кг	16
Масса снаряжения, кг:	
моноблочный вариант	0,90
кассетный вариант (16 элементов)	0,80
Время функционирования, с:	
моноблочный вариант	30–45
кассетный вариант	15–23
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Максимальная дальность стрельбы, м:	
из миномета образца 1938 г.	5200
из миномета 2Б11	6800
из орудий 2Б16, 2С9, 2С23	6600
Кучность боя:	
$B_{д.ж}$	<1/90
$B_{б.ж}$	<1/180
Площадь рассеивания кассетных элементов, м²	400–4000
Температурный диапазон применения, °С	±40

Basic Characteristics

Caliber, mm	120
Length, mm	718
Weight of mortar shell, kg	16
Weigh of filler, kg:	
one-piece model	0.90
cluster model (16 submunitions)	0.80
Time of action, s:	
one-piece model	30–45
cluster model (16 submunitions)	15–23
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Maximum range of fire, m:	
from 1938 Model mortar	5,200
from 2B11 mortar	6,800
from guns 2B16, 2S9 and 2S23	6,600
Consistency of fire:	
$B_{д}$	<1/90
$B_{б}$	<1/180
Submunitions dispersion area, m²	400–4,000
Operating temperature range, °C	±40

82-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к минометам образца 1937 г., 2Б14-1 и автоматическому миномету 2Б9

Мина предназначена для временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, а также укрывшихся в зданиях и сооружениях. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Мина выполнена в двух вариантах: моноблочном и кассетном.

Выстрел разработан на основе штатного 82-мм выстрела с осветительной миной С-832С.

Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с миной из миномета ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом с осветительной миной.

The 82-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1937 and 2B14-1 mortars and for 2B9 automatic mortar

This 82-mm shell is designed to temporarily incapacitate armed lawbreakers located on the open or rough terrain or hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can be used for their harassment.

The round is available in two models: one-piece and clustered. It has been developed from the 82-mm standard mortar round using the S-832S illumination shell. Preparation for firing from a mortar and the firing procedure are similar to those of the standard illumination shell.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	82
Длина, мм	360
Масса мины, кг	3,5
Масса снаряжения, кг:	
моноблочный вариант	0,30
кассетный вариант (7 элементов)	0,18
Время функционирования, с:	
моноблочный вариант	25–30
кассетный вариант	10–15
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Дальность стрельбы, м:	
минимальная	220
максимальная	2670
Кучность боя:	
$B_{д/х}$	<1/90
$B_{б/х}$	<1/200
Температурный диапазон применения, °С	±40

Basic Characteristics	
Caliber, mm	82
Length, mm	360
Weight of mortar shell, kg	3.5
Weigh of filler, kg:	
one-piece model	0.30
cluster model (7 submunitions)	0.18
Time of action, s:	
one-piece model	25–30
cluster model	10–15
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Firing range, m:	
minimum	220
maximum	2,670
Consistency of fire:	
$B_{д/х}$	<1/90
$B_{б/х}$	<1/200
Operating temperature range, °C	±40

Выстрел с боевой частью в снаряжении пиротехническим составом на основе иррианта к гранатомету РПГ-7

Боевая часть предназначена для временного вывода из строя в ближнем бою вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, укрывшихся в зданиях, сооружениях или средствах передвижения. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Боевая часть выполнена в двух вариантах: моноблочном и кассетном.

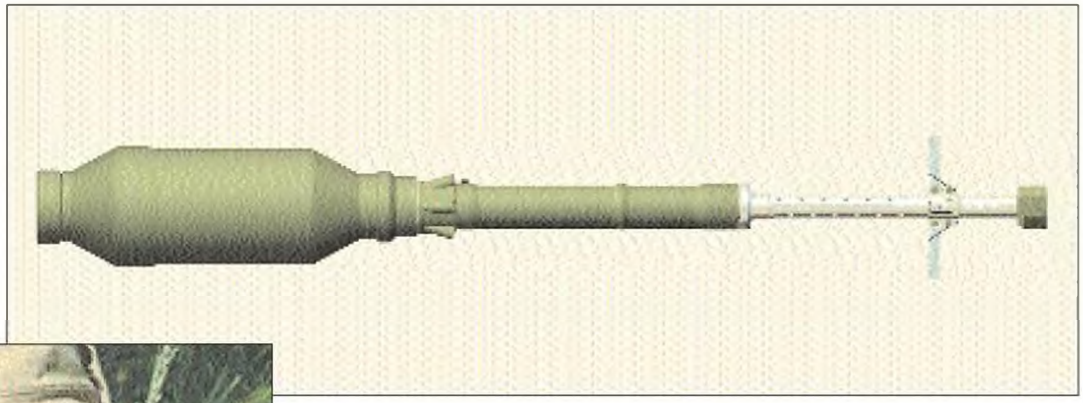
Выстрел с боевой частью разработан на основе штатного выстрела к гранатомету РПГ-7.

Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с боевой частью ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом к гранатомету ПГ-7.

The RPG-7 grenade launcher round with warhead filled with irritant-action pyrotechnic composition

The purpose of this warhead is to temporarily incapacitate armed lawbreakers located on the open or rough terrain or hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can be used for their harassment.

The round is available in two models: one-piece and clustered. It has been developed from the standard round fired by the RPG-7 grenade launcher. Preparation for firing and the firing procedure are similar to those of the standard grenade launcher round.

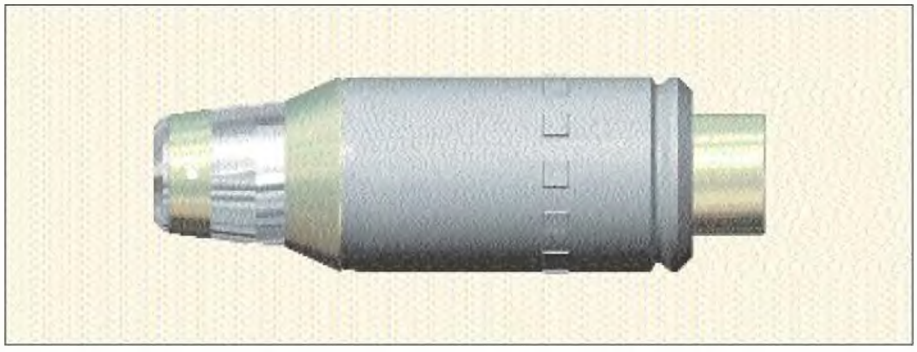


Тактико-технические характеристики	
Калибр головной части, мм	105
Длина выстрела, мм	1130
Масса выстрела, кг	4,3
Масса снаряжения, кг:	
моноблочный вариант	1,30
кассетный вариант (12 элементов)	0,75
Время функционирования, с:	
моноблочный вариант	30–45
кассетный вариант	10–12
Коэффициент использования иррианта, %	не менее 50
Дальность прицельной стрельбы, м	400–600
Температурный диапазон применения, °С	±40

Basic Characteristics	
Caliber, mm	105
Length, mm	1,130
Weight of round, kg	4.3
Weigh of filler, kg:	
one-piece model	1.30
cluster model (12 submunitions)	0.75
Time of action, s:	
one-piece model	30–45
cluster model	10–12
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Effective range, m	400–600
Operating temperature range, °C	±40

40-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 и шестиствольному гранатомету 6Г-30

The 40-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for GP-25, GP-30 underbarrel and 6G-30 (six-barrel) grenade launchers



Граната предназначена для временного вывода из строя в ближнем бою вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, укрывшихся в зданиях, сооружениях и средствах передвижения, а также для борьбы с массовыми беспорядками.

Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Выстрел с гранатой разработан на основе штатного выстрела с осколочной гранатой ВОГ-25.

Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с гранатой из гранатомета ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом с осколочной гранатой.

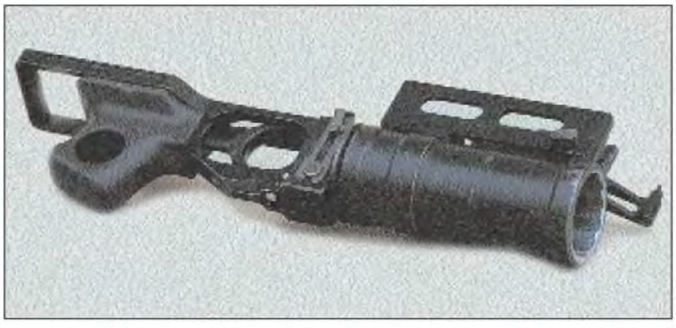
Разработан комплект РКД, откорректированный по результатам предварительных испытаний опытной партии гранат.

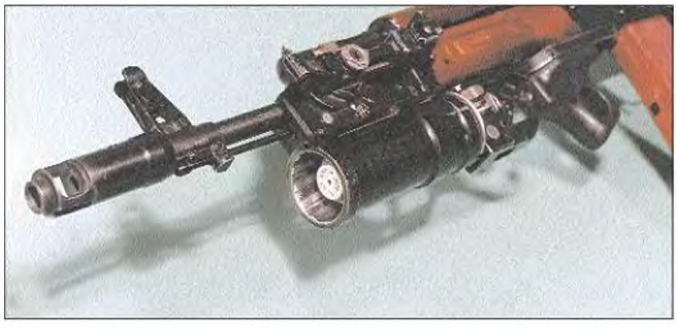
The purpose of this grenade is to temporarily incapacitate armed lawbreakers in close combat fought on the open or rough terrain or against offenders hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can also be used to stop public disorders and to harass the armed offenders.

This round has been developed from the VOG-25 standard fragmentation round.

Preparation for firing and the firing procedure are similar to those of the standard fragmentation round.

Our designers and engineers have developed the design documentation for a batch of experimental grenades taking into account the results of their initial tests.





Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	40
Длина, мм	125
Масса выстрела, кг	0,25
Масса снаряжения, кг	0,05
Время функционирования, с	10–12
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Максимальная дальность стрельбы, м	400
Кучность боя, м:	
$B_д$	<15
$B_б$	<10
Температурный диапазон применения, °С	±50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	40
Length, mm	125
Weight of round, kg	0.25
Weigh of filler, kg	0.05
Time of action, s	10–12
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Maximum firing range, m	400
Consistency of fire, m:	
$B_д$	<15
$И_б$	<10
Operating temperature range, °C	±50

Выстрел с гранатой запреградного действия в снаряжении пиротехническим составом на основе иррианта к гранатомету РПГ-7

Граната предназначена для подавления и временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся в легких укрытиях полевого типа, бункерах, постройках городского типа. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей, а также как противотанковое средство.

Выстрел с гранатой разработан на основе штатного выстрела к гранатомету РПГ-7.

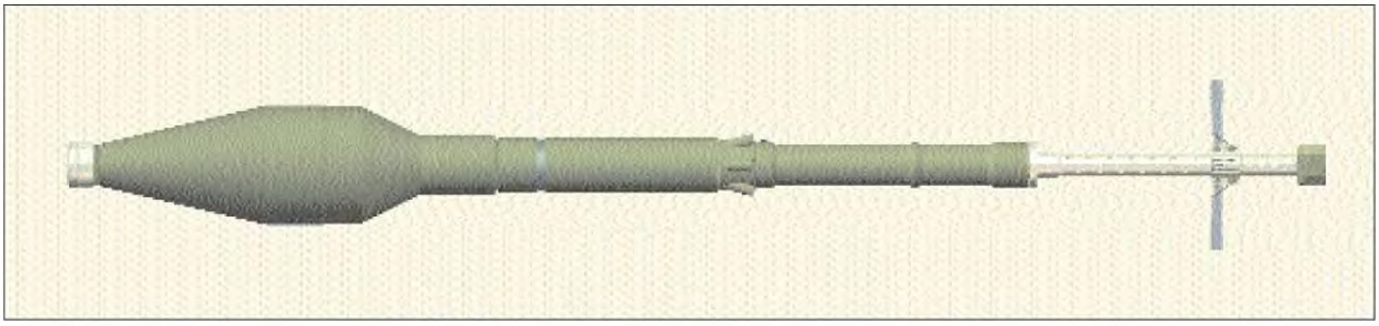
Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с гранатой ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом к гранатомету РПГ-7.

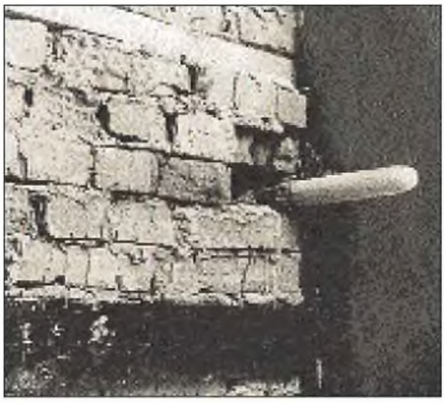
The obstacle-penetrating grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the RPG-7 grenade launcher

The purpose of this grenade is to suppress and temporarily incapacitate armed lawbreakers located in light field shelters, bunkers and city buildings. It can also be used to harass the armed offenders and as an anti-tank weapon.

This round has been developed from the standard round of the RPG-7 grenade launcher.

Preparation for firing and the firing procedure are similar to those of the standard RPG-7 grenade launcher round.





Тактико-технические характеристики

Калибр головной части, мм	105
Длина выстрела, мм	1130
Масса выстрела, кг	4,3
Масса снаряжения кассетного элемента, кг	0,05
Время функционирования, с	10–12
Коэффициент использования иррианта, %	не менее 50
Замкнутый объем воздействия, м³	60
Дальность стрельбы, м:	
минимальная	25
прямого выстрела	140
прицельная	200
Отклонение СТП от точки прицеливания на ДПВ	0,5% ДПВ
Толщина пробиваемой преграды, мм:	
кладка кирпичная	500
панель железобетонная	300
Температурный диапазон применения, °С	±40

Basic Characteristics

Caliber, mm	105
Length, mm	1,130
Weight of round, kg	4.3
Weigh of submunition filler, kg	0.05
Time of action, s	10–12
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Effective in room, m³	60
Firing range, m:	
minimum	25
point blank (PBR)	140
sighting	200
MIP* deviation from aiming point over PBFR**	0.5% of PBFR
Penetration capacity, mm:	
brickwork	500
concrete wall	300
Operating temperature range, °C	±40

*mean impact point
**point blank fire range

45-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к гранатомету ДП-64

Граната предназначена для временного вывода из строя в ближнем бою вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, на водной поверхности, укрывшихся в зданиях, сооружениях, средствах передвижения и плавсредствах. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Выстрел с гранатой разработан на основе штатного 45-мм выстрела с сигнальной гранатой.

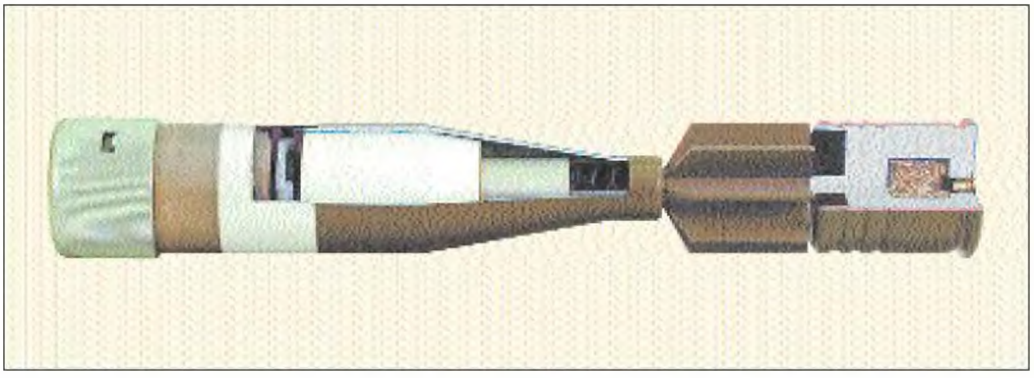
Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с гранатой из двухствольного гранатомета ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом с сигнальной плавающей гранатой.

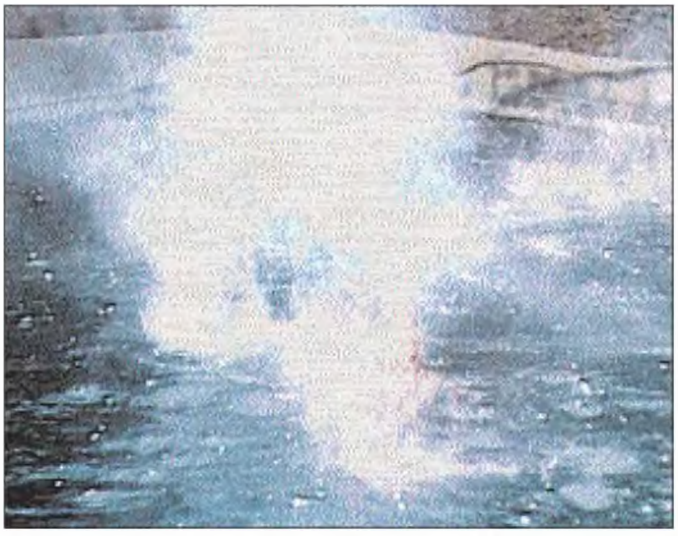
The 45-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the DP-64 grenade launcher

The purpose of this grenade is to temporarily incapacitate armed lawbreakers in close combat fought on the open or rough terrain or on water surface or the offenders hiding in buildings, various structures, in land vehicles and in water craft. It can also be used to harass the armed offenders.

This round has been developed from the standard 45-mm round with a signal grenade.

Preparation for firing and the firing procedure from a two-barrel grenade launcher are similar to those of the standard floating signal grenade.





Тактико-технические характеристики

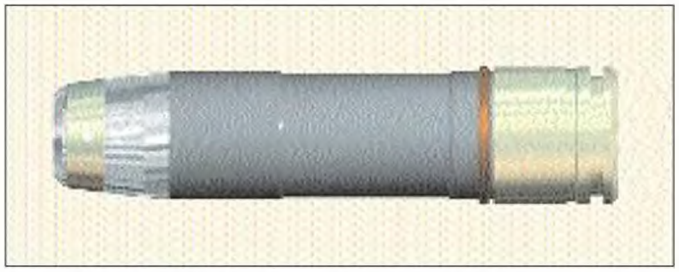
Калибр, мм	45
Масса, кг:	
гранатомета	10,0
гранаты	0,65
Масса снаряжения, кг	0,10
Время функционирования, с	20–25
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Дальность прицельной стрельбы, м	400
Живучесть гранатомета, выстр.	<1000
Температурный диапазон применения, °С	±40

Basic Characteristics

Caliber, mm	45
Weight, kg:	
grenade launcher	10.0
grenade	0.65
Weigh of filler, kg	0.10
Time of action, s	20–25
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Sighting range, m	400
Grenade launcher life, rds	<1,000
Operating temperature range, °C	±40

30-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к автоматическому гранатомету АГС-17

The 30-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the AGS-17 automatic grenade launcher



Граната предназначена для временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, а также укрывшихся в зданиях, сооружениях и средствах передвижения. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Выстрел с гранатой разработан на основе штатного выстрела с осколочной гранатой ВОГ-17.

Подготовка к стрельбе и стрельба выстрелом с гранатой из гранатомета ведутся аналогично стрельбе штатным выстрелом с осколочной гранатой.

The purpose of this grenade is to temporarily incapacitate armed lawbreakers on the open or rough terrain and those hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can also be used to harass armed offenders.

This round has been developed from the VOG-17 standard fragmentation round.

Preparation for firing and the firing procedure are similar to those of the standard fragmentation round.

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	30
Длина, мм	131
Масса выстрела, кг	0,35
Масса снаряжения, кг	0,03
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Время функционирования, с	10–12
Предельная дальность стрельбы, м	1700
Емкость патронной коробки, шт.	29
Темп стрельбы, выстр./мин:	
максимальный	350–400
минимальный	50–100
Температурный диапазон применения, °С	±50

Basic Characteristics	
Caliber, mm	30
Length, mm	131
Weight of round, kg	0.35
Weigh of filler, kg	0.03
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Time of action, s	10–12
Maximum firing range, m	1,700
Cartridge box capacity, rds	29
Rate of fire, rds/min:	
maximum	350–400
minimum	50–100
Operating temperature range, °C	±50

Граната ручная в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта

Ручная граната предназначена для временного вывода из строя в ближнем бою вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, укрывшихся в зданиях, сооружениях и средствах передвижения, а также пресечения массовых беспорядков.

Подготовка к метанию и метание ручной гранаты производятся аналогично метанию штатной ручной дымовой гранаты.

The hand grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition

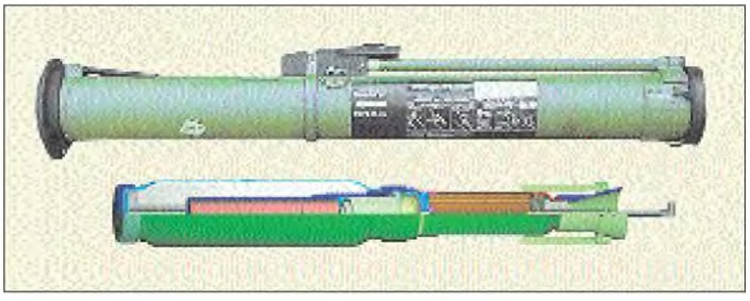
This hand grenade is designed to temporarily incapacitate armed lawbreakers in close combat fought on the open or rough terrain and those hiding in buildings, various structures and in vehicles. It can also be used to suppress public disorders. The grenade is prepared for throwing and is thrown in the same way as the standard smoke grenade.

Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	58
Длина гранаты с запалом, мм	155
Масса гранаты с запалом, кг	0,26–0,35
Масса снаряжения, кг	0,10–0,16
Запал	типа УЗРГМ
Время функционирования, с	8–25
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Дальность броска, м:	30–50
Температурный диапазон применения, °С	±50

Basic Characteristics	
Diameter, mm	58
Length of grenade, including igniter set, mm	155
Weight of grenade, including igniter set, kg	0.26–0.35
Weight of filler, kg	0.10–0.16
Type of igniter set	UZRGM
Action time, s	8–25
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Throw distance, m	30–50
Operating temperature range, °C	±50

Реактивная специальная граната РСГ-1 с гранатометом одноразового применения и ГЧ слезоточиво-раздражающего действия

Предназначена для временного вывода из строя (нейтрализации) живой силы противника, расположенной как на открытой местности, так и на укрытой в зданиях и сооружениях общегражданского назначения, а также в укрытиях полевого типа.



The RSG-1 special rocket grenade for single-shot grenade launcher fitted with lachrymatory/irritation-action warhead

This grenade is designed for temporary in capacition of hostile personnel on open terrain, in public buildings and structures and in field fortifications

Тактико-технические характеристики	
Калибр, мм	72,5
Масса гранаты, кг	3,8
Дальность прямого выстрела ($Д_{пв}$), м	100
Минимальная дальность стрельбы, м	50
Прицельная дальность стрельбы, м	350
Кучность боя при стрельбе на $Д_{пв}$:	
	$В_б \le 0,6$
	$В_д \le 0,6$
Площадь нейтрализации открыто расположенной живой силы, м²	не менее 350–400
Время нейтрализации живой силы, мин	не менее 10

Basic Characteristics	
Caliber, mm	72,5
Weight grenade, kg	3,8
Point blank range (R_{pb}), m	100
Minimum firing range, m	50
Sighting range, m	350
Consistency of fire at R_{pb}:	
	$D_l \le 0,6$
	$D_r \le 0,6$
Exposed personnel in capacitation area, m²	not below 350–400
Time of in capacitation, min	not below 10

Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта

Кассета предназначена для временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на объектах большой площади, а также укрывшихся в зданиях и сооружениях. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей. Позволяет создавать необходимые концентрации за короткое время.

Кассета с малогабаритными боеприпасами разработана на основе штатной разовой бомбовой кассеты калибра 500 кг с малогабаритными дымовыми боеприпасами МДБ.

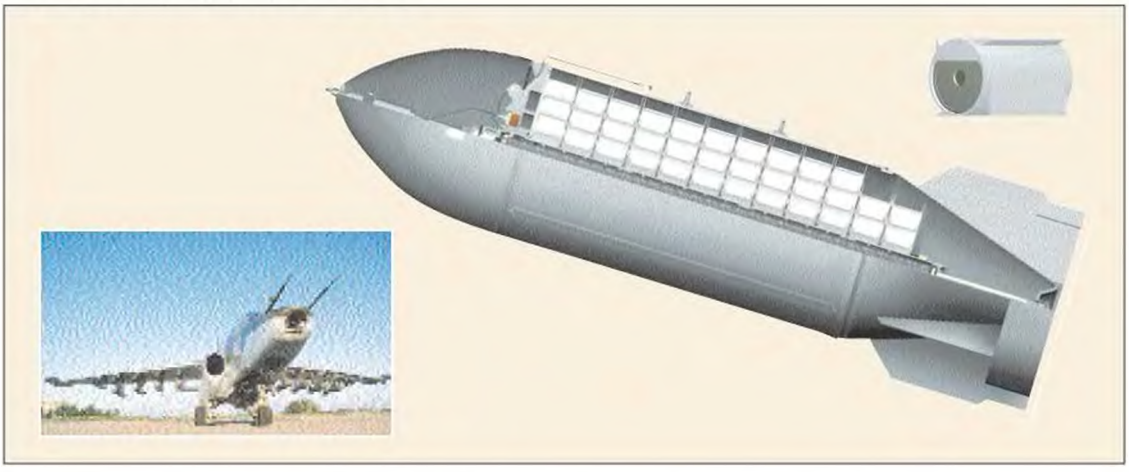
Бомбометание кассеты с самолета (вертолета) производится с высот от 100 до 12000 м при скорости полета до 1200 км/ч.

Способ боевого применения кассеты аналогичен штатной кассете РБК-500 МДБ.

The 500-kg cluster bomb packed with submunitions charged with irritant-action pyrotechnic composition

This cluster bomb is designed to temporarily incapacitate armed lawbreakers at large objects and those hiding in various buildings and structures. It can also be used for their harassment. The bomb permits high concentrations of an irritant agent to be attained within a short time.

This cluster bomb has been developed from the standard 500-kg cluster bomb packed with smoke submunitions. It is dropped from a fixed-wing or rotary-wing aircraft in an altitude span of 100 to 12,000 m at a speed of up to 1,200 km/h. The application method of this cluster bomb is similar to that of the RBK-500MDB.



Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	450
Длина, мм	1950
Масса кассеты, кг	245
Масса снаряжения, кг	54,6
Время функционирования, с	20–25
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Количество боеприпасов, шт.	546
Температурный диапазон применения, °С	±50
Площадь рассеивания боеприпасов при распаковке на высотах от 100 до 3000 м, Га	0,6–12,6

Basic Characteristics	
Diameter, mm	450
Length, mm	1,950
Weight of cluster bomb, kg	245
Weight of filler, kg	54.6
Action time, s	20–25
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Submunitions, pcs	546
Operating temperature range, °C	±50
Dispersion area of submunitions released at an altitude of 100 to 3,000 m, ha	0.6–12.6

Блок с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе иррианта к вертолетному контейнеру КМГВ

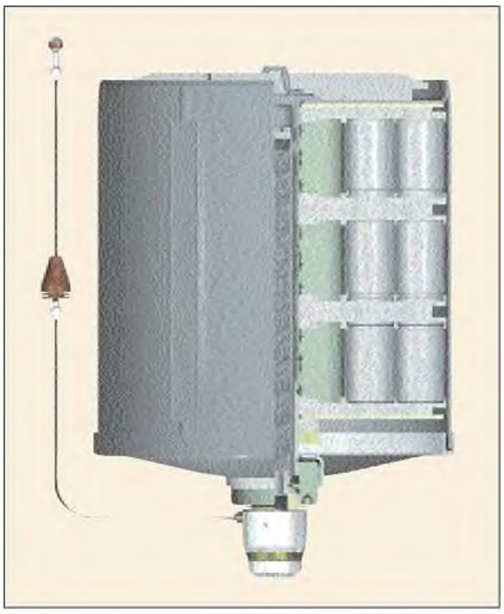
Блок предназначен для временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на объектах различной площади и конфигурации, а также укрывшихся в зданиях и сооружениях. Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Обеспечивает создание необходимых концентраций на больших площадях за короткое время.

Блок с малогабаритными боеприпасами разработан на основе штатного блока к контейнеру БКВ с малогабаритными дымовыми боеприпасами МДБ.

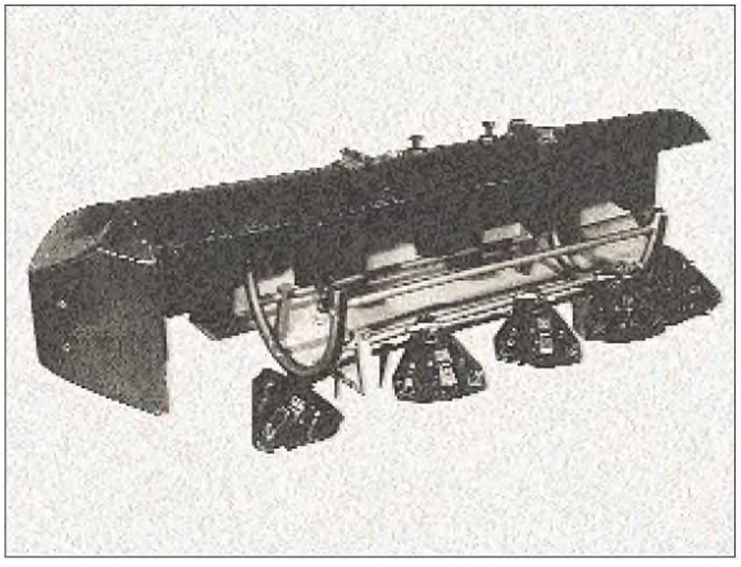
Сброс блоков из контейнера производится одиночно или одновременно с вертолетов Ми-8МТ и Ми-24 (4 шт. КМГВ на наружной подвеске) с высот от 50 до 300 м при скорости полета от 150 до 300 км/ч, а также в режиме зависания.

The heliborne KMGV-type dispenser of packages of submunitions filled with irritant-action pyrotechnic composition



Developed from the standard BKV packages of smoke submunitions, these packages are designed to temporarily incapacitate armed lawbreakers at objects of different size and configuration and to disable those hiding in various buildings and structures. They can also be used for their harassment. Each package permits the required concentrations of an irritant agent to be attained over large areas within a short time.

These submunition packages are dispensed singly or all together from helicopters Mi-8MT and Mi-24 (four KMGV dispensers on external hardpoints) at an altitude of 50 to 300 m at a flying speed of 150 to 300 km/h. They can also be dropped in the helicopter hovering mode.

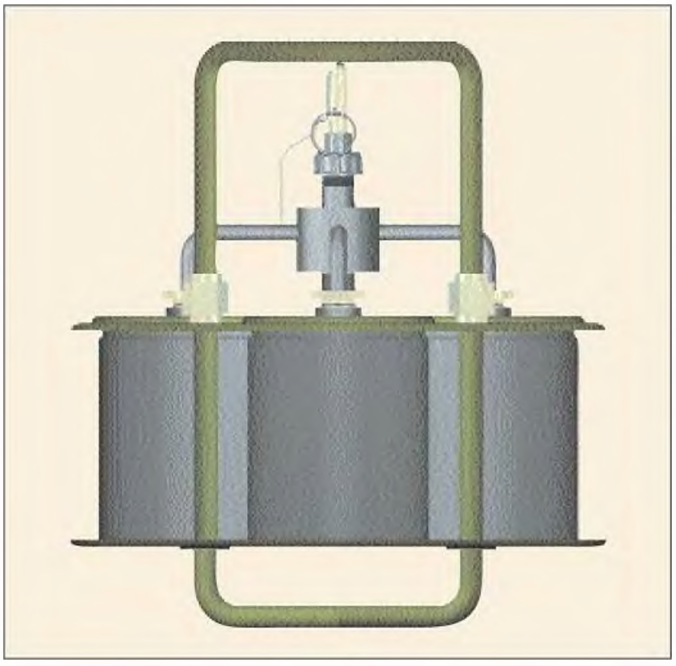


Тактико-технические характеристики	
Диаметр, мм	333
Высота, мм	410
Масса блока, кг	48
Масса снаряжения в блоке, кг	15,3
Время функционирования, с	20
Коэффициент использования иррианта, %	не менее 50
Количество боеприпасов в блоке, шт.	102
Площадь рассеивания боеприпасов от одного блока, Га	0,06–2,0
Температурный диапазон применения, °С	±50
Количество блоков в одном контейнере, шт.	5
Количество боеприпасов в контейнере, шт.	510

Basic Characteristics	
Diameter, mm	333
Height, mm	410
Weight package, kg	48
Weight of filler in package, kg	15.3
Action time, s	20
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Submunitions in one package, pcs	102
Dispersion area of submunitions released by one package, ha	0.06–2.0
Operating temperature range, °C	±50
Dispenser's in one container	5
Submunitions in one dispenser	510

Блок шашек в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта

Блок шашек предназначен для постановки аэрозольных завес с целью временного вывода из строя вооруженных правонарушителей, находящихся на открытой или пересеченной местности, а также укрывшихся в зданиях и сооружениях.



Может использоваться для изнурения вооруженных правонарушителей.

Обеспечивает создание необходимых концентраций на больших площадях за короткое время.

Пусковое устройство обеспечивает последовательное или одновременное срабатывание шашек (в том числе дистанционно от систем СДУ-Д, РПЗ-8Х).

Тактико-технические характеристики

Габариты блока, мм:	
высота	375
длина	220
ширина	220
Количество шашек, шт.	4
Масса блока с шашками, кг	15
Масса снаряжения, кг:	
блока	2,4
шашки	0,6
Запал	типа УЗРГМ
Время функционирования, с	45–180
Коэффициент использования ирританта, %	не менее 50
Температурный диапазон применения, °С	±40

The package of aerosol pots filled with irritant-action pyrotechnic composition

This package of aerosol pots is designed to set aerosol screens in order to temporarily incapacitate armed lawbreakers on the open or rough terrain and those hiding in buildings and in various structures. It can also be used for their harassment. The package permits the required concentrations of an irritant agent to be attained over large territories within a short time. A triggering device activates the pots either sequentially or all at a time. A remote activation is possible by means of the SDU-D and RPZ-8Kh systems.

Basic Characteristics

Overall dimensions of package, mm:	
height	375
length	220
width	220
Quantity of pots	4
Weight of package with pots, kg	15
Weight of filler, kg:	
in one package	2.4
in one pot	0.6
Type of igniter	UZRGM
Action time, s	45–180
Irritant agent utilization factor, %	at least 50
Operating temperature range, °C	±40

6 РАЗДЕЛКА КРУПНОГАБАРИТНЫХ МЕТАЛЛООБЪЕКТОВ

LARGE-SIZE INTRACTABLE METAL OBJECTS CUTTING

Разделка крупногабаритных труднопереработываемых металлообъектов с помощью энергии управляемого взрыва

Виктор Козлов,
генеральный директор
ЗАО НПП «Контур», доктор технических наук

Large-size intractable metal objects cutting through controlled explosion energy

Viktor Kozlov,
NPP Kontur Director General, PhD

Концепция развития металлургии предусматривает полное вовлечение всех имеющихся ресурсов металлолома в производство стали и цветных металлов, что обусловлено истощением запасов железорудного сырья, коксующихся углей и других полезных ископаемых, ростом цен на транспортные перевозки и топливно-энергетические ресурсы, возрастающими требованиями экологического и социального характера. Огромные потенциальные ресурсы металлолома, оцениваемые в 10–20 млн т заключены в так называемых крупногабаритных труднопереработываемых металлообъектах (КТМ) и отходах металлургии и машиностроения, гражданской и военной техники – списанных судах и кораблях, металлургических массивах (скрапе), расположенных на открытых шлаковых отвалах, бронированной технике (танках, бронетранспортерах), самолетах, железнодорожной технике и др. Эти объекты массивны, изготовлены из высоколегированных сталей и имеют, как правило, большие габариты, прочные жесткие корпуса, толщина стенок которых более 50–60 мм. Они часто находятся в местах, отдаленных от специализированных ломоразделочных производств, занимают огромные площади, что наносит ущерб окружающей среде.

Известное на сегодняшний день технологическое оборудование для разделки металлолома имеет ограниченные возможности. Основным способом первичной разделки объемных конструкций на относительно плоские фрагменты является тепловой способ – газовая или плазменная резка, причем для первичной разделки крупногабаритных конструкций, как правило, применяется только ручная газовая резка.

Для переработки КТМ эффективные технологии разделки практически отсутствуют. Это обусловило появление нового, нетрадиционного для ломоперерабатывающей отрасли технического решения для разделки металлокон-

Metallurgy development concept implies the involvement of all scrap metal sources available for steelmaking and nonferrous industry. That accounts for exhaustion of iron ore, coking coal, and other mineral deposits. Moreover prices on transportation, fuel and power resources as well as ecological and social requirements have considerably increased. Intractable metal objects (IMO), metallurgy and machinery waste products, civil and military equipment and weapon contain huge potential scrap metal resources by estimate about 10–20 million tons. Among them are: discarded vessels and ships, metallurgical scrap on open slag dumps, armored vehicles (tanks, APCs), aircraft, railway technology and others. These objects are massive, manufactured from heavily alloyed steel, have large-scale rigid body with wall thickness exceeding 50–60 mm. They often occupy large areas far away from metal scrap processing facilities inflicting damage on the environment.

Actual scrap processing facilities have limited capabilities. Thermal method i.e. gas or plasma cutting is mainly used for primary handling of large constructions into relatively flat fragments that mostly envisages manual autogenous cutting.

IMO processing lacks effective technologies. It was one of the reasons why such an unusual method of metal scrap processing as energy of controlled explosion was employed. Many enterprises of the metallurgy, scrap processing, defense industry, as well as scientific organizations and State Technological Inspectorate bodies took part in developing and introducing of explosive methods for metal scrap processing. NPP Kontur, a department of Vtormet Company, assumed responsible for scientific and methodological support and coordination, while V.S. Kozlov executed overall control.

Explosive technologies research and development were carried out from 1989 till 1998. This period saw numerous computational models, laboratory and live experiments, new-made

струкций, особенно крупногабаритных: энергии управляемого взрыва зарядов взрывчатых веществ (ВВ).

В работах по созданию и внедрению взрывных методов для переработки лома участвовали многие организации и предприятия металлургии, Втормета, оборонной промышленности, науки, органы Госгортехнадзора России. Координацию и научно-методологическое обеспечение выполняло НПП «Контур», входящее в систему ЗАО «Второмет». Руководитель работ – В.С. Козлов.

С 1989 по 1998 гг. проведены исследования по разработке взрывных технологий. В ходе этих работ созданы расчетные модели, выполнены многочисленные эксперименты в лабораторных и полигонных условиях, разработаны или усовершенствованы конструкции зарядов ВВ для промышленной разделки КТМ на габаритный товарный лом, удовлетворяющий требованиям ГОСТов и соответствующий параметрам загрузочных устройств плавильных агрегатов.

В зависимости от сложности разделки и толщины объекты КТМ объединены в три основные группы.

К первой группе отнесены конструкции морских и речных судов гражданского и военного флотов, крупные самолеты, цистерны и т.п. Эти объекты часто находятся на удалении от населенных пунктов, дорог, а из-за изменения русла рек – даже в глубине береговой полосы, на расстоянии сотен метров от воды.

and modernized explosive charges for industrial IMO handling into standard-size scrap that meets Government Stadards requirements and corresponds to melting facility feeding installation.

There are three IMO groups depending on the objects handling complexity and thickness.

The first group incorporates civilian and military sea and river craft, large aircraft, tank wagons etc. These objects are usually placed far away from towns and inhabited localities, roads, and even rivers as the stream can shift hundreds of meters from its channel.

The second group includes metal scrap, metallurgy and machinery refuse, massive metal solid blocks weighing tons with metal thickness up to 3.5 m; cast iron and steel slag scrap shaped as cylinder or flattened cone with the height of 2.5-3 m and 3 m base diameter. The mass of these objects can vary from 30-70 tons to 150 in some instances. They are usually placed on open slag dumps at almost all metallurgical factories in Russia.

The third group includes heavy military objects such as: tanks, large warships, protective constructions, and submarine hulls. These objects have armored construction with the firmness of 200-300 HB. Besides, the metal is alloyed by tungsten, nickel, chrome, molybdenum.

Light armored vehicles (APCs, IFVs), large machine parts, wheels, and hulls can also be referred to the third group.

Разделка баржи. Линейный вариант
Linear procedure of barge scrapping

Исходное состояние
Initial state

Разделка палубы
Deck cutting

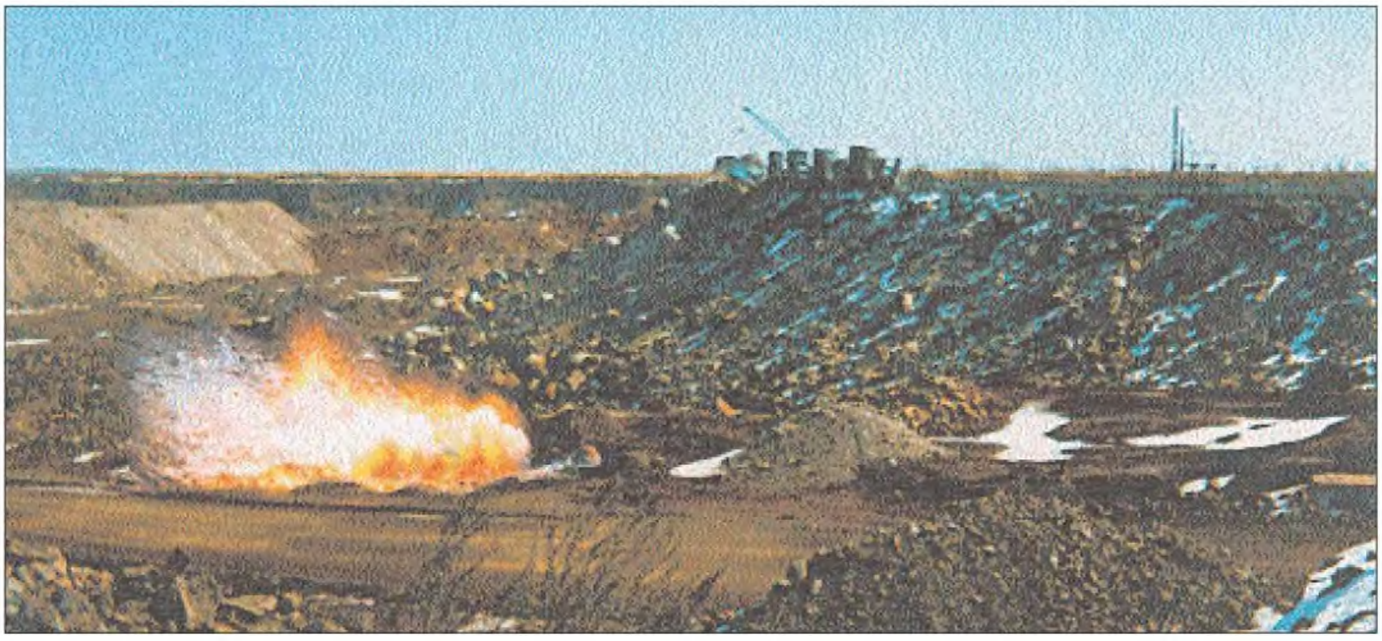
Разделка борта
Side cutting

Отделение отсека судна взрывной резкой
Explosive method of compartment separation

Ко второй группе относятся лом, отходы металлургии и машиностроения, крупные многотонные металломассивы с толщиной металлослоя до 3,5 м. Чугунно- и сталешлаковые массивы (скрапы) имеют форму цилиндра или усеченного конуса высотой 2,5–3 м, основание диаметром до 3 м. Их масса составляет 30–70, а в ряде случаев –

Construction elements and walls of these objects are produced of heat-resistant steel with the thickness ranging from 8 to 30 mm, and 500 HB firmness.

This categorization facilitates system approach to charge's type and size determination as well as preliminary project cost evaluation.



Подрыв заряда на шлаковом отвале
Charge detonated at cinder dump

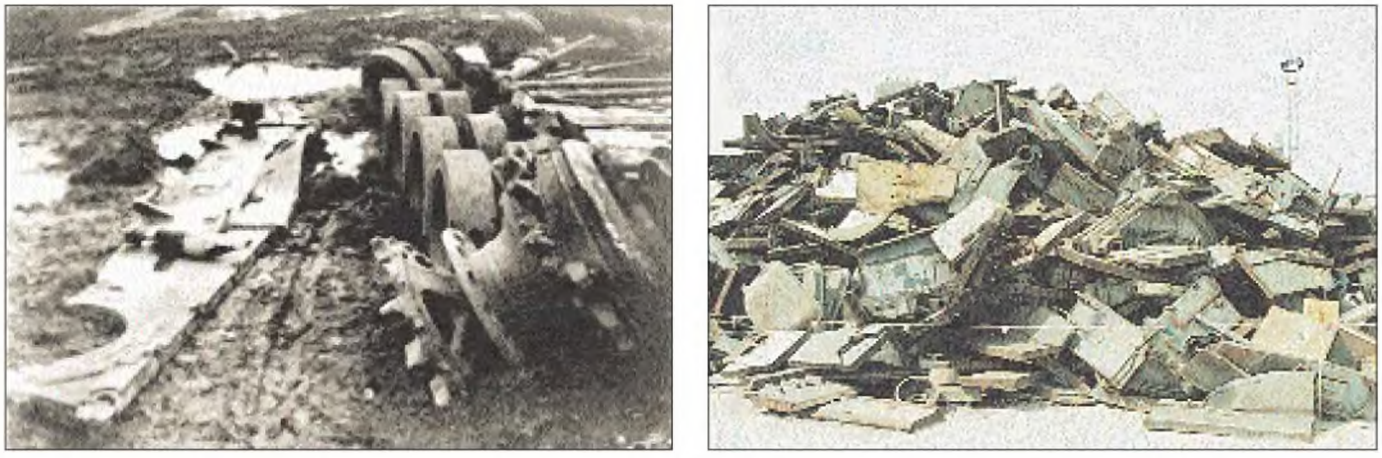
Объекты до и после разделки взрывом
Objects before and after explosive cutting

150 т. Такие объекты располагаются на открытых шлаковых отвалах практически всех металлургических предприятий России.

В третью группу выделены объекты тяжелой военной техники: танки, крупные военно-морские корабли, защитные сооружения и корпуса подводных лодок. Эти объекты имеют очень прочные жесткие конструкции, выполненные из броневых листов, твердость брони составляет 200–300 НВ, а металл, из которого она изготовлена, содержит легирующие элементы: вольфрам, никель, хром, молибден.

Depending on the group in question and conditions the explosive charges can be divided into the following types:

- linear cutting charges are employed to cut objects in line fore-aft pattern (mainly sheet like) in any direction, on any surface in the air and under water; to trim and weaken attaching points and profiles, equipment dismantling, profiled slots and hedges fretting, pipelines' cutting etc. These are elongated, cord-shaped cumulative (elongated and cord-shaped), sleeve charges, detonating cords. Depending on the construction they can cut metal objects up to 100 mm thick;
- split charges are used to crush metal blocks (scraps) up to



К третьей группе также можно отнести объекты типа легкобронированной техники (бронетранспортеры, боевые машины пехоты), крупногабаритные детали машин, маховики колеса, корпуса. Толщина конструктивных элементов и стенок этих объектов, выполненных из специальных высоколегированных сталей, составляет от 8 до 30 мм, твердость достигает НВ 500.

Предложенную классификацию целесообразно использовать для системного подхода при выборе типа, размера зарядов ВВ, и для предпроектной оценки стоимости работ.

В зависимости от группы разделываемых объектов и условий применения заряды ВВ можно разделить на следующие виды:

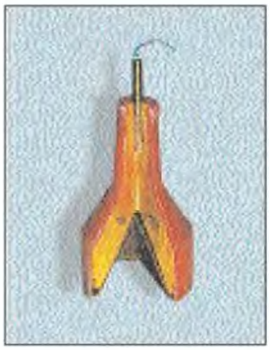
- заряды для линейной разрезки (раскроя) объектов, их используют для линейной продольно-поперечной разделки металлоконструкций (в основном листовых) в любых направлениях, по любой поверхности на воздухе и под водой; их можно применять также для подрезки и ослабления элементов креплений и сечений, демонтажа оборудования, выработки профильных пазов, люков, резки трубопроводов и т.п. К таким зарядам относятся удлиненные, шнуровые кумулятивные (удлиненные и шнуровые) и шланговые заряды, детонирующие шнуры. В зависимости от конструкции эти заряды могут разрезать металлообъекты толщиной до100 мм;

- заряды для дробления металлических массивов и негабаритов используют, как правило, для дробления металломассивов (типа скрапов) массой до 150 т и пробивки отверстий диаметром до 150 мм и глубиной до 800 мм. К таким зарядам относятся преимущественно осесимметричные кумулятивные заряды направленного действия;

- заряды сосредоточенные компактные используют для демонтажа и развала изнутри замкнутых отсеков, внутренних полостей, объемных конструкций. К ним относятся различные заряды и шашки ВВ. Наиболее эффективно применение этих зарядов для отсеков, площадь проемов в которых составляет не более 10 % от общей площади отсека.

150 tons and punch holes up to 800 mm deep with maximum 150 mm diameter. These are directional axially symmetrical cumulative charges;

- compact concentrated charges are applicable to disassemble and breakdown close compartments, intracavities, three dimensional frame structures. For that purpose explosive charges and cartridges are generally used. To reach maximum effect the compartment's vertical cross-section area should not exceed 10 % of the total space.



Explosive charges and compositions have been certified by the Russian State Technological Inspectorate. 200,000-250,000 produced charges per year ensure 1.5 million tons IMO processing.

In general, explosive technologies provide high efficient handling of such metal-intensive IMO as metal blocks (scrap) up to 150 tons, diverse types of discarded ships, armor, aircraft, tank wagons. Industrial development and practical actualization of

Заряды для линейной резки

Изделия	ОСТ, ТУ № разрешения ГГТН	Тип ВВ	Кумулятивная облицовка	Толщина разрезаемого металла
Заряды кумулятивные шнуровые (ШКЗ)	ТУ 8-84-9884 № 309/84	эластичные, содержащие гексоген	каучук с железным или медным порошком	4–25
Удлиненные кумулятивные заряды (УКЗ)	ТУ 3-75091 03293-92 № 11-11/227	из утилизованных боеприпасов	профилированная медная труба	3–100
Заряды кумулятивные линейные (ЗКЛ)	ТУ 3-121-060-90 № 5-1-40/192	эластичная пороховая масса	каучук с железным или медным порошком	7–35
Заряды кумулятивные линейные баллиститные (ЗКЛБ)	ТУ 11-2685-93 № 11-22/266	утилизированный порох	металлополимер	25–95

Linear Cutting Charges

Product	Industrial Standard, Technical Conditions GGTN license number	Explosive type	Cumulative casing	Metal thickness
Cord-shaped cumulative charges (CCC)	Technical Conditions 8-84-9884 № 309/84	elastic, hexogenated	rubber iron or cooper powder	4–25
Elongated cumulative charges (ECC)	Technical Conditions 3-75091 03293-92 № 11-11/227	profiled from recycled ammunition	copper pipe	3–100
Linear cumulative charges (LCC)	Technical Conditions 3-121-060-90 № 5-1-40/192	elastic powder mass	rubber or with iron or cooper powder	7–35
Linear cumulative ballistic charges (LCBC)	Technical Conditions 11-2685-93 № 11-22/266	recycled powder	metal polymer	25–95

Заряды осесимметричные для дробления массивов и пробивки отверстий

Изделие	ГОСТ, ТУ № разрешения ГГТН	Кумулятивная облицовка	Действие
Кумулятивные заряды (КЗ)	ТУ 75119 03-606-93, № 08-1/290	сталь	пробивает шпуры в устье диаметром 100–150 мм, в донной части 20–50 мм, глубиной до 800 мм
Кумулятивные заряды (ЗКН-КЗ)	ЗКН-КЗ-180, 4000	сталь	разрушение негабаритного лома размером от 0,55 до 2 мм
Кумулятивные заряды	ЗКП-25-4000	сталь	разрушение негабаритного лома размером 0,13 до 2,8 м

Axially symmetrical cumulative charges crushing metal blocks and punching holes

Product	GOST, TU GGTN license number	Cumulative casing	Effect
Cumulative charges (KZ)	TU 75119 03-606-93, № 08-1/290	steel	punches charges (CC) holes with the mouth diameter 100–150 mm, butt end 20–50 mm, depth up to 800 mm
Cumulative charges (ZNK-KZ)	ZKN-KZ-180, 4,000	steel	oversize scrap destruction thickness 0.55 to 2 mm
Cumulative charges	ZKP-25-4,000	steel	oversize scrap destruction thickness 0.13 to 2.8 m

Заряды осесимметричные для дробления массивов и пробивки отверстий

Изделия	Размеры, мм	Тип ВВ и масса, г	Форма и конструкция	ОСТ, ТУ, № разрешения ГГТН
Шашки прессованные ТП-200, 400	52x101x52	тротил (200, 400)	прямоугольник с гнездом глубиной 38–65 мм или 34–38 мм	ОСТ 84-1366-76 № 188/76
Шашки прессованные Т-900 Г	52x101x27	тротил (900)	То же	Ту 7288001 07510307-96 № 08-10/36
Шашки прессованные гидроизолированные Т-400 Г	70x71	тротил (400)	прессованный цилиндр с осевым каналом	ОСТ 84-411-80 № 262/80
Шашки литые ТГ-500	70x86	сплав ТГ (500)	литой цилиндр с осевым каналом	ОСТ 84-411-80, № 13/60

Axially symmetrical cumulative charges crushing metal blocks and punching holes

Product	Size	Explosive type and mass, g	Shape and design	OST, TU, GGTN license number
Pressed cartridges TP-200, 400	52x101x52	TNT (200, 400)	rectangle with a hole 38–65 mm or 34–38 mm	Industrial Standard 84-1366-76 № 188/76
Pressed cartridges T-900 G	52x101x27	TNT (900)	do	Tu 7288001 07510307-96 № 08-10/36
Pressed waterproof cartridges T-400 G	70x71	TNT (400)	pressed cylinder axis hole	Industrial Standard 84-411-80 № 262/80
Molten cartridges TG-500	70x86	TG alloy (500)	molten cylinder with an axis hole	Industrial Standard 84-411-80 № 13/60

Заряды и рецептуры ВВ прошли сертификацию в органах Госгортехнадзора РФ. Освоено их серийное производство в объеме 200–250 тыс. зарядов в год, достаточном для переработки 1,5 млн т КТМ.

В целом, взрывные технологии обеспечивают высокоэффективную разделку таких металлоемких типов КТМ, как металлические массивы (скрапы) массой до 150 т, списанные судовые конструкции различных классов, бронетехника, самолеты, железнодорожные цистерны. Промышленная отработка и практическая реализация взрывных технологий проводилась на десятках предприятий металлургии, Втормета, судоразделочных и танкоремонтных заводах, в войсковых частях и на аэродромах. В результате в плавильное производство вовлечено дополнительно 250 тыс. т труднопереработываемого лома.

Широкая апробация и практическая реализация взрывных технологий разделки показали, что в целом к их основным преимуществам перед традиционными методами тепловой резки (газовая и плазменная резка) относятся:

- повышение производительности труда в 10–15 раз;
- снижение себестоимости разделки в 1,2–1,3 раза;
- возможность разделки любых объектов вне зависимости от их габаритов, массы, материалов, толщины и загрязненности стенок корпусов, наличия остатков ГСМ и агрессивных сред;
- оперативность и мобильность, автономность, отсутствие тяжелого оборудования, возможность разделки вне зависимости от места расположения объекта (на берегах рек и морей, в полузатопленном состоянии, вдали от населенных пунктов и в условиях действующего производства);
- снижение количества вредных выбросов более чем в 100 раз и существенное улучшение санитарно-гигиенических условий труда резчиков.

Взрывные технологии являются наиболее перспективными для разделки сложных пространственных КТМ с линейными размерами в десятки-сотни метров, с толщиной металла от 50 мм до 3500 мм.

Для ряда металлообъектов взрывные технологии разделки вообще не имеют реальной альтернативы.

По своей актуальности, научной новизне разработанной модели, промышленному применению и эффективности результатов способы первичной взрывной разделки списанных судов, прямое взрывное дробление скрапов, резка алюминиевых массивов и другие технологии являются крупным вкладом в развитие ломоперерабатывающей отрасли.

explosive technologies were under way on numerous metallurgical, scrap-processing enterprises, shipbreaking yards, tank workshops, in troop units, and air terminals. 250,000 tons of intractable scrap has been additionally processed.

Explosive technologies wide scale approbation and practical disposal proved a number of advantages as compared to standard thermal handling (gas and plasma cutting), among them are:

Объекты после разделки взрывом
Objects after explosive cutting

- 10-15 times increase in labor productivity;
- 1.2-1.3 times handling cost reduction;
- capability to handle any object independent from its size, mass, material, walls' width, and contaminating impurity, POL residual and aggressive medium;
- operability and mobility, independence, absence of heavy equipment, handling capability independent from the object location (on sea shores and river banks, waterlogged, far way from inhabited areas, applicable to actual processing technologies);
- 100 times reduction of pollutant emissions and considerable improvement of workers' health conditions.

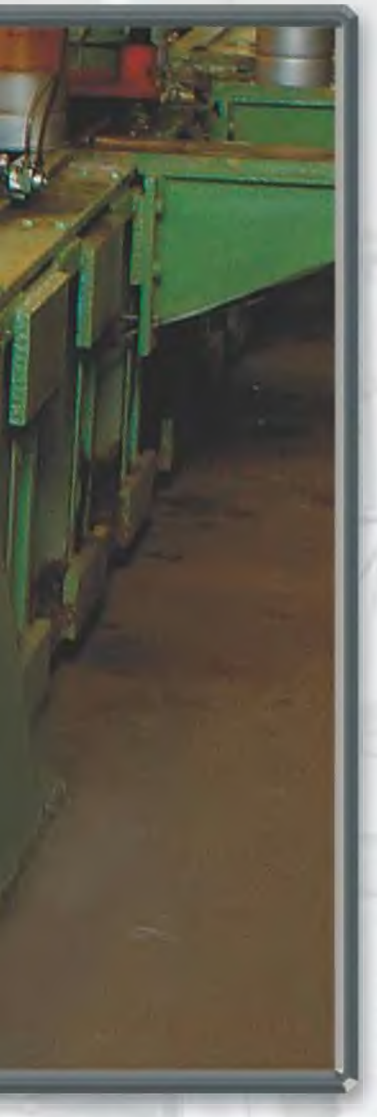
Promising explosive technologies enable the workers to handle large size complex IMO with linear dimensions exceeding hundreds of meters and width ranging form 50 to 3,500 mm.

A number of metal objects have no other real alternative of handling than explosive technologies.

Such technologies as discarded ships primary explosive handling, scrap direct explosive fragmentation, aluminum blocks cutting and others have made a great contribution to scrap processing industry. They proved to actual, scientifically new, industry applicable, and efficient.

ПРЕДПРИЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

PRODUCERS



1 **Федеральные государственные унитарные предприятия**

Federal State Unitary Enterprises

2 **Государственные унитарные предприятия**

State Unitary Enterprises

3 **Акционированные предприятия**

Enterprises With Privat Capital

4 **Высшие учебные заведения**

Higher educational establishments

Федеральное государственное унитарное предприятие «3 Центральный научно-исследовательский институт МО РФ»

3rd central research and development institute of the Russian Federation Defense Ministry (federal state unitary enterprise)

Владислав Байдак,
генерал-майор,
начальник института,
доктор технических наук

Vladislav Baidak,
Head of the Institute,
Major General, PhD

3 ЦНИИ МО РФ создан в 1947 году в составе Академии артиллерийских наук.

В 50-е годы прошлого века институт начал комплексные исследования по обоснованию рациональных систем ракетного, артиллерийского, противотанкового, стрелкового, зенитного вооружения и технических средств разведки. Институт участвовал в проведении полигонных, совместных и государственных испытаний многих комплексов вооружений.

Деятельность института неразрывно связана с проведением исследований в областях систем вооружений сухопутных и воздушно-десантных войск, высокоточного оружия и боеприпасов, разведывательно-ударных и разведывательно-огневых комплексов, системы технического обеспечения войск.

Институт выполняет исследования в интересах практически всех гензаказчиков МО РФ и взаимодействует более чем с 200 учреждениями оборонной промышленности, РАН и другими академиями. Важной особенностью, определяющей содержание и организацию работ в институте, является его многопрофильность. Это вызвано большой номенклатурой ВВТ СВ и ВДВ, что обусловливает разнообразие направлений и аспектов проводимых научных исследований. В последние годы институт работает над заказами Правительства РФ и всех генеральных заказчиков МО РФ. Основным заказчиком НИР является ГРАУ МО РФ.

За время существования института в нем сложилось около 40 военно-научных школ, многие из которых уникальны. В их числе: программное планирование сбалансированного развития систем и средств поражения, автоматизированного управления, разведки и управления; обоснование систем вооружения СВ и ВДВ; обоснование системы вооружения ПВО СВ; обоснование подсистем и определение технического облика ракетного, артиллерийского, противотанкового вооружения, стрелкового оружия и средств ближнего боя, экипировки военнослужащих; боеприпасы, пороха и взрывчатые вещества; высокоточное оружие и методы борьбы с ним; исследования в области технических средств разведки, средств автоматизации управления войсками и оружием; надежность ВВТ и другие.

Formed back in 1947 as a division of the Academy of Artillery Sciences, the institute was engaged in comprehensive research on rational use of missiles, artillery, antitank weapons, small arms, air defense systems and electronic reconnaissance and surveillance assets, as well as in factory and official tests of many weapon systems in 1950s.

Throughout its history the institute was invariably connected with development of weapon systems for the Army and Airborne Force, as well as precision weapons and munitions, surveillance and attack systems and technical support systems for all other arms and services.

The institute used to cooperate with almost all Defense Ministry customers and more than 200 defense industry enterprises, the Russian Academy of Sciences and other academies. Among the main features that determine the whole research and development process in the institute is the versatility of its structural elements, which is explained by the wide spectrum of its products, and in its turn stipulates the variety of domains in which the institute carries out research and development. In recent years, the institute was mostly employed by the Russian government and Defense Ministry, its main customer being the Main Rocket and Artillery Directorate.

A total of over 40 scientific schools have been created in the institute since its foundation, many of which are unique. These schools are involved in strategic planning of balanced development of weapons for attack purposes altogether with automated command, control and intelligence means; as well as in development of defensive weapons for the Army and Airborne Force, Air Defense Force, missiles, artillery, antitank weapons, small arms and close combat weapons, uniforms, ammunitions, powders and explosives, precision weapons and systems to counter them, technical intelligence and surveillance systems, automated command and control systems and so on.

Россия, 107564,
г. Москва,
Погонный пр., д. 10
Тел.: (495) 169-74-20
Факс: (495) 169-72-80

10, Pogonny Str.,
107564 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-169-74-20
Fax: +7-495-69-72-80

Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное Научно-производственное предприятие «Сплав»

Splav state research and production company (federal state unitary enterprise)

ФГУП ГНПП «Сплав» – головное предприятие по разработке идеологии и организации производства реактивных систем залпового огня (РСЗО). Качественный скачок в облике современных РСЗО произошел в 1963 году, когда в результате реализации достижений российской военно-технической науки, конструкторских идей конструкторов была создана 122-мм дивизионная система «Град», которая стала базовой для развития образцов реактивной артиллерии. РСЗО «Град» с осколочно-фугасным снарядом показала высокую боевую эффективность, надежность и способность к постоянному совершенствованию. В дальнейшем на базе РСЗО «Град» созданы: система «Град-1» – для полкового звена; «Град-В» – для воздушно-кассетных войск; «Град-П» – для сил мобильного реагирования и т.д.

Сложнейшая техническая задача повышения на порядок боевой эффективности осколочного поражения реактивной артиллерии реализована в дивизионной РСЗО «Прима». Разработка в 90-годах 122-мм реактивного снаряда с дальностью стрельбы до 40 км и автоматизация подготовки стрельбы боевой машины придали широко известной системе «Град» новое качество. В 1975 году на вооружение Советской Армии поступила 220-мм РСЗО «Ураган». Для снаряда системы впервые в мире была применена кассетная боевая часть с осколочными боевыми элементами, 300-мм реактивная система залпового огня нового поколения «Смерч» с максимальной дальностью стрельбы 70 км имеет на вооружении различного типа снаряды с системой угловой стабилизации и коррекции дальности стрельбы. Сегодня она самая могущественная РСЗО в мире, не имеющая аналогов по широте решаемых боевых задач. Модернизация системы позволила еще больше увеличить дальность ее действия – до 90 км – и сократить время реакции системы на открытие огня до уровня систем низшего звена. Наряду с созданием реактивных систем залпового огня для Сухопутных войск разработаны системы залпового огня Военно-морского флота:

- на базе системы «Град» – самоходный береговой реактивный комплекс «Дамба»;
- для защиты надводных кораблей – реактивный комплекс противоторпедной защиты «Удав-1» и ракетный противолодочный комплекс «РПК-8»;
- для вооружения речных и малых десантных кораблей – огнеметно-зажигательный комплекс «Огонь»;
- для вооружения больших десантных кораблей – комплекс А-215 (морской вариант РСЗО «Град»).

Предприятие имеет право осуществлять внешнеторговую деятельность в отношении продукции военного назначения, в том числе поставку на экспорт запасных частей, агрегатов, учебного и вспомогательного имущества к ранее поставленной продукции военного назначения; проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту этой продукции.

Многолетний опыт по разработке и эксплуатации реактивных систем залпового огня, высокий научный потенциал их создателей позволяют нам с оптимизмом смотреть в будущее и строить новые планы по совершенствованию реактивной артиллерии, родиной которой является Россия.

The Splav research and production company is the leading developer of technologies used in production of multiple launch rocket systems (MLRS). The breakthrough improvement in the outlook of the present-day MLRS was made in 1963, when the achievements of the Russian military science were implemented in the design of the 122mm Grad system – the baseline version for all further derivatives. Grad's rockets with HE-FRAG warheads showed high combat effectiveness and reliability, with a whole family of more sophisticated systems designed on its basis, including the Grad-1 regiment level rocket system, the Grad-V system for the Airborne Force, the Grad-P1 for rapid response forces and some others.

The most complicated task was assigned later on to improve the effectiveness of fragmentation of rocket artillery weapons, which was successfully accomplished with the Prima multiple-launch rocket system commissioned for service. The 122mm rocket fired at ranges up to 40km was developed in 1990s to raise the effectiveness of the well-known Grad system to a qualitatively new level. The Soviet Army fielded yet another MLRS in 1975, designated Uragan. Its rocket carried world's first cluster warhead with fragmentation submunitions. Later on, the new generation 300mm Smerch system entered service that has the range of 70km, and features angular correction and range adjustment capability. It is identified as the world's most lethal and deadly conventional weapon that has no rivals in terms of spectrum of combat missions possible. After modernization the system increased the range to 90km, with response time reduced to the minimum. In addition to multiple launch rocket systems for the Army, similar ones for the Navy were also developed, including:

- the Damba self-propelled coastal system based on the Grad;
- the Udav-1 anti-torpedo rocket system and RPK-8 antisubmarine rocket system;
- the Ogon flame thrower, commissioned for service with river-going and small amphibious boats;
- the A-215 system for large amphibious ships – yet another version of the Grad for the Navy.

The company was granted the right to conduct independent foreign economic activity, i.e. sell spare parts, accessories, training and auxiliary equipment for earlier supplied military hardware, as well as to provide maintenance and repairs.

The wealth of experience in research and development of multiple launch rocket systems, coupled with high scientific potential of their developers let us be quite optimistic about the future plans to continue advancing rocket systems built in Russia.

Николай Макаровец, генеральный директор, Герой Российской Федерации, лауреат Ленинской и Государственной премий, доктор технических наук, профессор, академик РАРАН

Nikolai Makarovets, Director General, Hero of Russia, Professor, winner of Lenin and State Prizes, PhD, Member of RAMAS (Russian Academy of Missile and Artillery Sciences)

Россия, 300004, г. Тула, ул. Щегловская Засека, 33
Тел.: (4872) 46-45-86, 46-46-47
Факс: (4872) 41-14-74

33, Shcheglovskaya Zaseka Str., 300004 Tula, Russia
Tel.: +7-4872-46-45-86, +7-4872-46-46-47
Fax: +7-4872-41-14-74

Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел» им. И.И. Торопова»

Toropov Vympel state machine-building design bureau (federal state unitary enterprise)

Виктор Рац,
генеральный директор

Viktor Rats,
Director General

ФГУП «ГосМКБ «Вымпел» основано в 1949 году для проектирования и изготовления опытных образцов стрелково-пушечного и бомбардировочного вооружения самолетов. В настоящее время это единственное в России предприятие, разрабатывающее авиационные ракеты класса «воздух – воздух». Создаются также образцы ракет класса «воздух – поверхность» и «поверхность – воздух», пусковые устройства для управляемых и неуправляемых ракет, бомбардировочное вооружение, системы пассивной защиты самолетов и вертолетов, различные электромеханические устройства и элементы авиационного вооружения. «Вымпел» является многофункциональным научным опытно-конструкторским и серийным предприятием, в котором трудятся более двух тысяч специалистов различного профиля. Оно располагает мощным производством, вычислительным центром, испытательной базой.

На предприятии разработаны образцы стрелково-пушечного и бомбардировочного вооружения самолетов, ракеты класса «воздух – воздух» – Р-3Р, Р-23, Р-24, Р-27Р, Р-27Т, Р-33, ракеты класса «земля – воздух» 3М9. В 1981 году ГосМКБ «Вымпел» возглавил генеральный конструктор Г.А. Соколовский. Под его руководством созданы и отработаны ракеты класса «воздух – воздух» Р-73, РВВ-АЕ и класса «воздух – поверхность» Х-29ТД; ракеты «земля – воздух» 3М9М3, 3М9М3С; ряд образцов классического авиационного вооружения.

В рамках конверсии проводятся работы по выпуску гражданской продукции.

В настоящее время ГосМКБ «Вымпел» проводит совместные с иностранными партнерами работы по экспортным образцам авиационного вооружения и ракетной техники.

The Vympel company was established in 1949 with the aim to design and manufacture experimental examples of aircraft guns and aerial bombs, while now it has evolved to become the Russia's only manufacturer of air-to-air missiles. Its product mix also includes air-to-surface and surface-to-air missiles, launchers for guided and unguided missiles, bombs, chaffs and flares, electromechanic equipment and components of aircraft weapons. Vympel is a multifunction experimental research and production enterprise, employing over 2,000 specialists in different branches of science. In addition to that, it has powerful manufacturing capabilities, a computation center and testing facilities.

Among its credits is the development of guns and bombs, as well as R-3R, R-23, R-24, R-27R, R-27T, R-33 air-to-air and 3M9 surface-air-to missiles. In 1981, Gennady Sokolovsky was appointed Designer General and led the company to the development of cutting-edge R-73, RVV-AE air-to-air and Kh-29TD

air-to-surface missiles, as well as 3M9M3 and 3M9M3S surface-to-air missiles and some classical aircraft weapons.

In addition to that, the company has put in production a line of commercial goods within the framework of the large-scale industry demilitarization effort in Russia.

As of now, Vympel is involved in join work with foreign partners on exportable air-launched weapons and rocket systems.

Россия, 125424, г. Москва,
Волоколамское шоссе, 90
Тел.: (495) 491-04-64,
491-87-77
Факс: (495) 490-22-22

90, Volokolamskoye Shosse,
125424 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-491-04-64,
491-87-77
Fax: +7-495-490-22-22

Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное научно-производственное предприятие «Базальт»

Bazalt state research and production enterprise (federal state unitary enterprise)

Владимир Кореньков,
генеральный директор,
кандидат технических наук

Vladimir Korenkov,
Director General, PhD

ФГУП «ГНПП «Базальт» – единственное в России и странах СНГ многопрофильное предприятие по разработке и производству авиационных бомбовых средств поражения (АБСП), гранатометных комплексов (противотанковых, противодиверсионных и других), минометных выстрелов, ручных гранат, выстрелов к САО, нелетальных боеприпасов. За 68-летнюю историю (образовано в 1938 году как разработчик авиационных бомб) предприятием разработано, сдано на вооружение и освоено в серийном производстве несколько поколений (более 600) АБСП. «Базальт» знают более чем в 80 странах мира, на вооружении которых находятся его изделия. Научные и технологические мощности, производственная база, интеллектуальный потенциал предприятия позволяют создавать вооружение нового поколения, успешно конкурирующее на мировом рынке.

«ГНПП «Базальт» созданы уникальные АБСП – объемно-детонирующая авиабомба ОДАБ-500ПМ, разовая бомбовая кассета с самоприцеливающимися боевыми элементами РБК-500 СПБЭ-Д и др. Зарубежным партнерам предлагаются гранатометные комплексы и боеприпасы к ним, артиллерийские мины, учебные комплесы, рациональная система АБСП основного назначения, включающая 15 образцов боеприпасов – шесть моноблочных авиабомб, а также унифицированную разовую бомбовую кассету (РБК-500У), снаряжаемую различными видами суббоеприпасов.

В настоящее время на предприятии создаются АБСП принципиально нового типа – унифицированная планирующая бомбовая кассета ПКБ-500У с модульной боевой частью в снаряжении КБЭ, используемых для снаряжения РБК-500У. Ведется модернизация АБСП, позволяющая приблизить их характеристики к уровню высокоточного оружия: авиабомбы, а также изделия новой системы доукомплектовываются модулем планирования и коррекции, что позволит поражать цели без захода в зоны объектовой ПВО противника.

The Bazalt state-owned research and production enterprise is the only in Russia and the CIS to simultaneously develop and produce a variety of aerial bombs, grenade and rocket launchers, including antitank, antiranger and others, as well as mortar shells, hand grenades, projectiles for self-propelled artillery systems and non-lethal munitions. For its 68-year history since 1938, when it was founded as an aerial bomb developer, Bazalt has designed and put in mass-production several generations and over 600 types of various munitions. It is well known and popular in more than 80 countries of the world, where its products are in wide use. The research and manufacturing capabilities of the company, as well as its intellectual and technological potential constitute the groundwork on which it relies in the development of new generations of weapons that make real good rivalry to all foreign contenders.

Bazalt is known to develop some unique types of

munitions, including the ODAB-500PM aerial bomb, the RBK-500 expendable cluster bomb with SPBE-D self-aiming submunitions and some others. We also offer rockets and rocket launchers to our foreign clients, as well as artillery shells, non-lethal munitions and training munitions, rational 15-piece aerial bomb load suite comprising six integral aerial bombs and the unified RBK-500U expendable cluster bomb loaded with various-purpose submunitions.

We are developing a totally new type of aerial bomb now – the PBK-500U gliding cluster bomb with modular warhead, containing same submunitions as the RBK-500U. Moreover, we are upgrading the in-service types of aerial bombs in a bid to bring their specifications closer to precision weapons. To meet this end we retrofit standard aerial bombs and new ones adding gliding accessories and guidance equipment to provide them with standoff capability.

Россия, 105318, г. Москва,
Вельяминовская ул., 32
Тел.: (495) 369-01-22
Факс: (495) 369-24-18
E-mail: moscow@bazalt.ru
http://www.bazalt.ru

32, Velyaminoskaya Str.,
105318 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-369-01-22
Fax: +7-495-369-24-18
E-mail: moscow@bazalt.ru
http://www.bazalt.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «ГосНИИ «Кристалл»

Kristall state research and development institute (federal state unitary enterprise)

Евгений Колганов,
генеральный директор,
доктор технических наук,

Yevgeny Kolganov,
Director General, PhD

Россия, 606007, г. Дзержинск,
Нижегородская обл.,
ул. Зеленая, 6
Тел.: (8313) 34-67-09,
34-63-83
Факс: (8313) 34-65-01
e-mail: kristall@sinn.ru

6, Zelenaya Str.,
606007 Dzerzhinsk,
Nizhny Novgorod Region, Russia
Tel.: +7-8313-34-67-09,
+7-8313-34-63-83
Fax: +7-8313-34-65-01
e-mail: kristall@sinn.ru

В соответствии с постановлением Правительства СССР при заводе им. Я. М. Свердлова создано Специальное конструкторско-технологическое бюро (СКТБ-80), на которое возложена задача оказания технической помощи заводам отрасли боеприпасов по усовершенствованию действующих технологических процессов получения взрывчатых веществ (ВВ), снаряжения и механизации трудоемких работ. В 1957 году СКТБ-80 реорганизован в филиал НИИ-6 (впоследствии – ЦНИИХМ). В 1965 году филиал преобразован в НИИ-5, с 1966 года – Дзержинский научно-исследовательский химико-технологический институт (ДНИХТИ) по проблемам химии и технологии промышленного производства всех видов бризантных взрывчатых веществ (ВВ) и является головной организацией по разработке технологии, аппаратуры, комплексной автоматизации и механизации производств ВВ.

Основным содержанием работ института в качестве головной организации стала оптимизация и унификация действующих производств ВВ, освоение новых технологий и оборудования.

В 1987 году на базе ДНИХТИ, как головной организации, и опытного завода приборостроения и средств автоматизации было создано НПО «Кристалл». В 1991 году институт переименован в «Государственный НИИ «Кристалл».

За 53 года научно-технической и производственной деятельности институтом разработаны и внедрены в производство ВВ на заводах отрасли: 60 механизированных и автоматизированных процессов; 5 поточно-конвеерных линий; 44 механизированных и автоматизированных участка; 236 единиц нового оборудования; около 10 тысяч новых приборов контроля и средств автоматизации; 119 колонн и установок для регенерации отработанных кислот от производств ВВ; новые виды тары для упаковки ВВ; 28 АСУТП.

Для решения задач боевой эффективности, эксплуатационной и технологической безопасности было разработано и доведено до серийного производства 50 новых ВС и композиций, в том числе девять модернизированных серийных.

Освоено производство принятых на вооружение ВС для кассетных боеприпасов дистанционного минирования, инженерных боеприпасов, боевых частей объемного взрыва и стержневых боевых частей для боеприпасов, эксплуатируемых при повышенных температурах (до 300 °С).

По разработкам института была также создана современная промышленная база по производству штатных бризантных ВВ и ВС на основе непрерывных технологий с новым аппаратурным оформлением. Освоены новые более совершенные процессы переработки отработанных кислот и утилизации отходов, сточных вод, внедрены новые технические решения по обеспечению технологической и транспортной безопасности. На заводах реализован разработанный институтом непрерывный автоматизированный комплекс производства гексогена.

Разработано 100 взрывчатых и эксплуатационных методик испытаний и исследований характеристик ВВ и ВС. Институтом разработаны экспресс-методы и предложен набор индикаторов для быстрого (~1 мин.) определения следовых количеств ВВ на поверхности различных объектов.

Pursuant to the regulation of the government of the USSR, an SKTB-80 specialized design bureau was founded at the Sverdlov plant, which was entitled to be sort of a technical assistant to munitions manufacturers as far as the improvement of explosive production technologies, as well as ammunition assembling and mechanization of labor consuming processes were concerned. In 1957, SKTB-80 was reorganized to become an affiliate office of the NII-6 research and development institute, later also referred to as TsNIIKhM, while in 1965 the office evolved to become an independent research and development organization, named NII-6. A year later it was renamed the DNIKhTI Dzerzhinsk research and development chemical and technological institute, which was assigned a mission to deal with chemical and technological issues of high explosive production, and has ever since that time been the prime contractor when development of technologies, equipment and automation means for explosive production is required. Being such, the institute is called to optimize and standardize the in-service techniques of explosive production, as well as develop and elaborate new technologies and equipment.

In 1987, the DNIKhTI merged with an experimental instrument building and automation plant to form the Kristall research and production association, which was in 1991 renamed the Kristall state research and development institute.

For the fifty years in business, the institute has introduced 60 mechanized and automated processing lines, 5 conveyor lines, 44 mechanical and automated stations, 236 types of new equipment, about 10,000 new monitoring and automation control devices, 119 waste acid regeneration systems and new cutting-edge explosive wrapping and casing systems at a great number of defense industry and other plants and factories.

Moreover, the institute developed and put in mass production 50 new types of explosive compounds and mixtures, which improved operational efficiency and safety of munitions dramatically. Nine of the compounds have been upgraded from earlier production versions.

In addition to that, explosive compounds for cluster munitions of mine dispensing systems, engineering munitions, warheads and penetrators used in extreme temperatures (up to 300 deg Centigrade) have been developed, adopted for service with the Armed Forces, and put in mass production.

The institute can also be proud of the fact that its developments were used to introduce the most advanced continuous technology of high explosives production with cutting-edge equipment used for the purpose. Also, more sophisticated waste acid processing techniques have been developed, as well as waste disposal methods, drainage and other innovations introduced to ensure high level of manufacturing and transportation safety. An automated line for continuous production of cyclonite (RDX) was put in operation at manufacturing plants, after it had been elaborated at the institute.

The institute also boasts a record of developing 100 explosive testing methods, as well as express-methods and indicators that allow assessing the residual amount of explosives on the surface of various objects in less than a minute.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Завод им. Я.М. Свердлова»

Sverdlov plant (federal state unitary enterprise)

ФГУП «Завод имени Я.М. Свердлова» – базовое предприятие промышленности России, здесь сконцентрирован уникальный промышленный и технологический потенциал. Завод является старейшим градообразующим предприятием. Это одно из крупнейших в России предприятий по производству боевых взрывчатых веществ и снаряжению боеприпасов, промышленных взрывчатых веществ для взрывных, сейсмических и геофизических работ. Широко представлены производства химической продукции, в том числе бытовой химии.

Важным направлением в работе завода является машиностроение; сложнейшее оборудование химических производств, механизированные сборочные линии.

ФГУП «Завод им Я.М. Свердлова» имеет репутацию стабильно работающего, надежного партнера.

История завода начинается с июня 1916 года после утверждения Закона о постройке Нижегородского завода взрывчатых веществ на базе оборудования, сырья, боеприпасов, эвакуированных с Охтинского завода ВВ и других заводов Петербурга. Основным назначением предприятия является производство тротила и снаряжение боеприпасов.

В 1918 году начался выпуск артиллерийских снарядов для фронта. Внедренная в 1924–1925 годах технология очистки тротила-сырца, усовершенствованная в 1933 году, позволила получать тротил высокого качества и повысить безопасность сушки.

С 1938 года отлажен массовый выпуск снарядов, снаряженных методом шнекования.

За военный период была освоена технология изготовления 59 новых типов боеприпасов и зарядов.

После войны потребность страны в продукции военного назначения снизилась. Высвобождающиеся производственные мощности перепрофилированы под выпуск продукции народно-хозяйственного назначения и товаров народного потребления и медицинских препаратов.

С начала 1970-х годов на заводе проводится работа по автоматизации технологических процессов производства ВВ и в первую очередь тротила.

Объем производства тротила неуклонно увеличивался, так как этот продукт, будучи основным при снаряжении боеприпасов, широко применялся в народно-хозяйственных целях как промышленное ВВ или компонент промышленных ВВ.

Увеличение объемов выпуска тротила требовало увеличения объемов вовлекаемого в это производство сырья (олеум, азотная кислота, толуол). Соответственно увеличивалось количество отработанных кислот и т.п. Поэтому на заводе в 1942 году были созданы производства олеума.

В 1972 году на заводе было создано первое в СССР промышленное производство октогена, самого мощного термостойкого взрывчатого вещества – основы новых, высокоэффективных взрывчатых составов. Технологические процессы производства октогена также постоянно совершенствовались, а объем выпуска – увеличивался.

Завод дважды, в 1934 и 1945 годах, награждался орденами Трудового и Красного Знамени. В 1971 году – орденом Октябрьской Революции и другими наградами.

The Sverdlov plant is one of the backbones of the Russian defense industry, concentrating unique manufacturing and technological potentials. More than that it is one of the oldest enterprises in Russia, and one of the largest as well, engaged in production of explosives and munitions for the military, and industrial explosives for demolition, seismic and geophysical works. The plant also makes chemical products, including consumer goods.

Yet another domain for the plant is machine building. It produces the most state-of-the-art equipment for chemical production and mechanized assembly lines, and is reputed to be the country's largest manufacturer of washing machines.

The Sverdlov plant has earned a reputation of a stable and reliable partner.

The plant's history dates back to June 1916, when a regulation was adopted to erect an explosive production facility in Nizhny Novgorod to use the equipment raw materials and munitions evacuated from the Okhta explosives making plant and other plants of St. Petersburg. A primary objective was assigned to it to manufacture TNT and fill munitions as soon as possible.

In 1918, the plant started making artillery rounds for the war. When raw TNT purification technology was introduced at the plant in 1924 and 1925, and then upgraded in 1933, it started to produce high-quality explosives, while the process of drying was made significantly safer. However, the plant's specialists never stopped short of improving the TNT manufacturing

Mass production of munitions filled with explosives by screwing technology commenced in 1938.

The country did not need so many explosives after the war was over, and the freed manufacturing capabilities were readjusted for production of industrial goods, consumer goods and medicines.

In 1970s, the plant launched a program in a bid to robotize production of explosives, and primarily that of TNT.

The needs for TNT were increasing, because it was used as the main charge in munitions, not to mention the important role it played in the national economy as an industrial explosive or a component of industrial explosives.

The increase of TNT output could not help causing the need for more raw materials, including oleum, nitric acid and toluene, which was responsible for significant increase in the output of waste acids. In this light, oleum-manufacturing facilities were open at the plant in 1942.

In 1972, the plant opened the first Soviet workshop to produce octogene – the most powerful heat-resistant explosive, which was used as the base to produce many new and highly efficient explosive compounds. The octogene manufacturing techniques were subject to continuous improvements as well, with its output growing steadily.

In 1934 and 1945 the plant was awarded the Orders of Red Banner of Labor, while in 1971 the Order of October Revolution.

Александр Батырев,
генеральный директор

Alexander Batirev,
Director General

Россия, 606002, г. Дзержинск,
Нижегородская обл.,
Проспект Свердлова, 4
Тел.: (8313) 39-53-02,
(8313) 39-54-14
Факс: (8313) 31-24-18
E-mail: swerdl@kis.ru

4, Prospekt Sverdlova,
606002 Dzerzhinsk,
Nizhny Novgorod Region, Russia
Tel.: +7-8313-39-53-02,
+7-8313-39-54-14
Fax: +7-8313-31-24-18
E-mail: swerdl@kis.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Завод «Пластмасс»

Zavod Plastmass plant (federal state unitary enterprise)

Вячеслав Шестопалов,
генеральный директор

Vyacheslav Shestopalov,
Director General

Строительство предприятия «Завод «Пластмасс» началось в 1937 году. В 1941 году было освоено 18 номенклатур боеприпасов. В 1942 году их количество увеличилось до 51. Осваивались и внедрялись новые методы снаряжения и технологии. Одновременно велись работы по механизации трудоемких и тяжелых операций, механизации межфазных транспортировок. После окончания войны с середины 1945 года велось освоение выпуска гражданской продукции.

В середине 60-х годов увеличился выпуск кумулятивных боеприпасов за счет внедрения новых мощностей по прессованию и новых сборочных производств, оснащенных комплексно-механизированными поточными линиями. Завод оснащается высокомеханизированным оборудованием прессования шашек разрывных зарядов, внедряется механизированная линия сборки 120 осколочно-фугасных мин, освоена механизированная линия сборки 152-мм снарядов, одновременно совершенствуется оборудование порционного метода наполнения боеприпасов. В 1973 году создан участок порционного прессования на базе семи порционных прессов.

Освоено производство современных активно-реактивных снарядов, неуправляемых авиационных ракет, кумулятивных снарядов.

Модернизированы линии изготовления моноблоков, реконструирована линия сборки НАР типа С-8. Построена линия производства по снаряжению боеприпасов методом заливки и для снаряжения боеприпасов термостойкими взрывчатыми составами.

Предприятие осуществляет утилизацию боеприпасов с истекшими гарантийными сроками хранения и непригодными к использованию по прямому назначению.

На специальных стендах расснаряжения боеприпасов калибра до 203 мм выполняются работы по расснаряжению боеприпасов повышенного могущества методом извлечения струей воды высокого давления и утилизации высвобождаемых взрывчатых веществ типа «Эмульсен-П», «Эмульсен-Г» в промышленности. Предприятием совместно с РФЯЦ-ВНИИТФ в 2000 году создан и принят в эксплуатацию участок расснаряжения АСП типа ФАБ-250-170 методом гидроабразивного резания.

В рамках утилизации на заводе применяется технология получения тротила утилизированного (тротил У) из тротила, извлекаемого из боеприпасов при их расснаряжении.

Развивается производство промышленных взрывчатых веществ, осваиваются новые рецептуры промышленных ВВ.

Завод поставляет продукцию гражданского назначения в регионы РФ, а также в ближнее зарубежье, доля экспортируемых промышленных взрывчатых веществ составляет 30–35% от общего выпуска. Предприятие сотрудничает с Венесуэлой, Ливией, Зимбабве, Малайзией, Южной Кореей, Китаем, Угандой.

Россия, 456604,
г. Копейск, Челябинская обл.,
пос. Советов
Тел./факс: (3512) 69-91-07,
69-91-51, 69-91-15

Sovetov Compound,
456604 Kopeisk,
Chelyabinsk Region, Russia
Tel./Fax: +7-3512-69-91-07,
69-91-51, 69-91-15

The plant was built in 1937, and as early as 1941 it was capable of manufacturing 18 types of munitions, with the number increased to 51 in 1942. New ammunition filling techniques were constantly looked for, while at the same time work was under way to introduce mechanized solutions into production and interphase transportation. As soon as WWII was over in 1945, the plant was demilitarized to produce commercial products as well.

In mid-1960s, the output of shaped charge munitions at the plant boomed, which was caused by the introduction of new pressing lines and assembly lines, which were automated to a high extent. The plant was then equipped with machinery for pressing blasting cartridges, assembly line for production of 120-mm HE-Frag mines, and 152-mm shells. Dosing mechanisms were also introduced in munition filling processes, and in 1973, a manufacturing line based on seven dosing presses was opened at the plant.

The plant is also capable of making rocket-assisted projectiles, unguided rockets and shaped charge munitions. Moreover, its cluster bomb manufacturing lines were modernized and rocket assembly lines reconfigured, while a new molding line for filling munitions was open together with the one to fill munitions with heat-resistant explosive compounds.

The enterprise is engaged in demilitarization of ammunition with service lives expired, or inappropriate for military use.

Company's specialized benches allow disassembling munitions with calibers up to 203mm, and are also quite appropriate for disposal of enhanced power munitions by applying high-pressure water jet to wash out explosives, which are then processed into Emulsen-P and Emulsen-G industrial explosive compounds.

The plant's joint efforts with RFYaTs-VNIITF in 2000 resulted in a hydroabrasive cutting disassembly line for FAB-250-170 bombs developed and put in operation.

The plant also specializes in retrieving TNT from demilitarized munitions, which is used to produce Trotyl U (the index 'U' stands for decommissioned), and is enhancing its explosives manufacturing capabilities to put in production new types of explosive compounds..

The enterprise supplies its commercial products to many regions of Russia, and the former USSR countries, the share of export products amounting to 30-35% of the total output. Among the plant's customers are also companies from Venezuela, Libya, Zimbabwe, Malaysia, South Korea, China and Uganda.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Казанский казенный пороховой завод»

Kazan state gunpowder plant (federal state unitary enterprise)

В 1788 году по именному указу императрицы Екатерины II был заложен Казанский казенный пороховой завод.

Первые сто лет своей деятельности предприятием производился черный порох для пушек и мушкетов, а с 1893 года начато производство бездымного пироксилинового пороха. В период Первой мировой войны завод довел годовую выработку порохов до 271 тысячи пудов.

В конце 30-х годов XX столетия завод был занят серьезной реконструкцией, усилив свои производственные мощности. В годы Великой Отечественной войны, оставшись единственным заводом, действующим на полную мощь, в полном объеме обеспечивал нужды фронта в пироксилиновых порохах и зарядах.

Одной из важных заслуг завода и конструкторского бюро ОТБ-40, в котором работали ведущие специалисты пороходелия, является разработка рецептуры пороха и конструкции пироксилинового варианта заряда к установке «Катюша».

К середине 1942 года заряды к реактивным системам залпового огня составили до 30% от общего объема пороха, выпускаемого казанским заводом. Кроме того, был разработан технологический процесс изготовления порохов к 82- и 120-мм минометным зарядам, решена проблема использования в отечественных артиллерийских и стрелковых системах английских и американских порохов, поставляемых по ленд-лизу, а также целый ряд других проблем.

После войны на заводе созданы непрерывные технологии нитрации целлюлозы и производства всех видов пироксилиновых мощных, быстрогорящих, термостойких порохов для стрелкового оружия и минометов, высокоэнергетические пироксилиновые и баллиститные артиллерийские пороха, метательные заряды для противотанковой полевой и морской артиллерии, системам ближнего боя, минометов, авиационного, зенитного и стрелкового вооружения разнообразных калибров (от 5,45 до 240 мм), специальные виды укупорки. Казанский завод первым освоил производство сгорающих гильз и других сгорающих элементов зарядов к артиллерийским выстрелам для танковых пушек.

В новых экономических условиях завод добился права на возвращение ему статуса казенного завода.

Сохранены производственные мощности, уникальные технологии производства порохов, кадры специалистов, способных решать сложные задачи по созданию новых видов продукции, одна из лучших в отрасли центральная лаборатория, отметившая свое 140-летие.

Опираясь на научные достижения по переработке полимеров, пороховое производство способно изготовить мелкодисперсные, крупные, пористые, плотные, медленно и быстро горящие мощные пороха, адаптированные к выстрелам стрелкового оружия и артиллерии стран НАТО, а также военные, охотничьи и спортивные пороха к любым системам, с техническими условиями, требуемыми заказчиком.

Pursuant to the regulation signed by Russian Empress Katherine II, the Kazan gunpowder plant was founded back in 1788.

During the first hundred years in business, the plant used to produce only gunpowder for guns and muskets, while starting from 1893 smokeless nitro-cellulose powders entered its line of products. During WWI the plant was showing record-breaking 441,000kg output of powder annually.

In late 1930s, the plant was subject to a serious reconstruction, with its manufacturing capabilities improved dramatically, so that in WWII it was naturally the only plant that continued operation at the edge of its power and satisfied the needs of the Soviet armed forces in nitro-cellulose powders and charges entirely.

One of the greatest merits of the plant and its design bureau, the OTB-40, which employed the best specialists in powder making, is the development of powders and the nitro-cellulose propelling charges for the famous Katyusha rockets.

By mid-1942, the propelling charges for rockets accounted for 40% of the total output of the plant, but in addition to that, it also developed technology for producing powders for 82mm and 120mm mortar shells, and adjusted Soviet artillery systems for use of munitions filled with British and U.S. powders, brought to Russia on lend-lease contracts.

After the war was over, the plant introduced first-ever continuous technologies of cellulose nitration for production of all types of nitro-cellulose powders for small arms and mortars, high-energy nitro-cellulose and ballistite powders for field and naval artillery systems, close-combat systems, mortars, aircraft, air defense and other weapons of a variety of calibers from 5.45 to 240mm, and specialized types of sealing. Moreover, the Kazan plant was the first to manufacture combustible cases and combustible elements of propelling charges for artillery projectiles fired from tank guns.

In the new economic environment the plant managed to obtain the right to be called a state-owned enterprise.

Its manufacturing capabilities were retained, as well as unique techniques of powder production and skilful professional employees who can develop and put in production new types of products. The enterprise also managed to retain one of the industry's best laboratories that recently market 140th anniversary since the foundation.

The plant makes use of the best scientific achievements of polymer processing, which enables it to produce small-grain, large-grain, porous, dense, low- and fast-burning powders, adjusted to be used in NATO standard small arms and artillery munitions, as well as military, hunting and sport powders, effective in any climatic conditions to customers' satisfaction.

Халил Гиниятов,
генеральный директор

Khalil Ghiniyatov,
Director General

420032, Россия, Татарстан, г. Казань, ул. 1 Мая, 14
Тел.: (8432) 55-33-53, 55-33-93.
Тел/факс: (8432) 55-40-14

14, Pervogo Maya Str., 420032 Kazan, Russian Republic of Tatarstan
Tel. +7-8432-55-33-53, +7-8432-55-33-93,
Fax: +7-8432-55-40-14,
E-mail: kazanpowder@kgts.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро машиностроения»

KBM (machine-building design bureau) (federal state unitary enterprise)

Валерий Кашин,
начальник – главный конструктор КБМ,
лауреат Государственной премии РФ,
кандидат технических наук,
член-корреспондент РАРАН,
заслуженный конструктор РФ

Valery Kashin,
Head – Chief Designer, Doctor,
Corresponding Member,
Russian Academy of Rocket & Artillery Sciences

Россия, 140402,
Московская обл., г. Коломна,
Окский пр., 42
Тел.: (4966) 16-31-74
Факс: (4966) 13-30-64
E-mail: kbm@kolomna.ru

42, Oksky proyezd Str.,
140402 Kolomna, Moscow Region, Russia
Tel.: +7-4966-16-31-74
Fax: +7-4966-13-30-64
E-mail: kbm@kolomna.ru

«Конструкторское бюро машиностроения» (ФГУП КБМ) – ведущее предприятие по разработке современных образцов военной техники, не имеющих аналогов в мировой практике.

КБМ, до 1961 года Специальное КБ, создано Постановлением Государственного Комитета в апреле 1942 года для разработки минометного вооружения. В послевоенный период была создана система минометного вооружения калибров от 50 до 240 мм, завершившаяся созданием в 60-е годы самого мощного единственного в мире 420-мм миномета «Ока».

Одновременно были сданы на вооружение первые в стране противотанковые безоткатные орудия: 82-мм Б-10 и 107-мм Б-11, а также бомбометное вооружение для ВМФ.

В начале 60-х годов КБМ было полностью переведено на ракетную тематику.

Впервые в стране были разработаны и приняты на вооружение противотанковые управляемые ракетные комплексы (ПТРК) «Шмель», «Малютка», «Малютка-П». Созданы современные ПТРК, обладающие непревзойденными тактико-техническими и эксплуатационными характеристиками сверхзвуковые «Штурм-В», «Штурм-С», «Атака», всепогодный, многоканальный комплекс «Хризантема-С».

Специалистами КБМ создан уникальный класс переносных зенитных управляемых ракетных комплексов (ПЗРК). ПЗРК – индивидуальное оружие для борьбы с боевой авиацией противника, действующей на малых и сверхмалых высотах. КБМ – мировой лидер в этой области, разработавшее блестящую серию ПЗРК: «Стрела-2», «Стрела-2М», «Стрела-3», «Игла-1», «Игла». В ходе этой работы были решены задачи стрельбы ПЗРК навстречу, защищенности от тепловых помех, залповой стрельбы применения детонирующего топлива.

КБМ сохраняет передовые позиции в области создания мобильных, высокоточных тактических (ТРК) и оперативно-тактических (ОТРК) ракетных комплексов. Начиная с 70-х годов на вооружение армии поступили ТРК «Точка», «Точка-У» и ОТРК «Ока».

ОТРК «Ока» не имел себе равных в мире и вызвал озабоченность руководства НАТО. Комплексы «Ока» были уничтожены в течение 1987–1989 годов, попав под действие Договора о ликвидации ракет средней и меньшей дальности от 8 декабря 1987 года.

В настоящее время КБМ ведутся работы по совершенствованию нового ОТРК «Искандер-Э» с улучшенными боевыми характеристиками.

Конструкторское бюро машиностроения – единственный в мире разработчик военной техники нового направления – комплексов (КАЗ) и систем (САЗ) активной защиты боевой техники. Впервые решена принципиально новая, сложная научно-техническая проблема (КАЗ «Арена-Э»): перехват и ликвидация снарядов, наиболее опасных для современных танков и других машин. Мощный научный, конструкторский и производственный потенциал КБ машиностроения реализуется в замкнутом цикле: «Разработка – изготовление – испытания».

Развиваются деловые отношения по поставке более чем в 60 стран, модернизации и совместной разработке вооружения и военной техники с ведущими фирмами развитых государств Европы, Азии, Африки и Латинской Америки.

The KBM machine building design bureau is a leading enterprise of Russia, dealing with development of cutting-edge military hardware, unrivaled in the world.

Before 1961 it was named the Special design bureau, formed pursuant to the regulation of the State Committee in April 1942 with the task to develop mortars. After the war, the design bureau continued developing mortars with calibers from 50mm to 240mm, while the last one developed in 1960s was the world's most powerful and only 420mm Oka.

Among other weapons developed and fielded were the country's first antitank recoilless rifles, including the 82mm B-10 and 107mm B-11, and some bomb throwing weapons for the navy.

In early 1960s the design bureau changed its priorities for rockets.

It is here that the ATGM Shmel, Malyutka, and Malyutka-M were developed, which were then adopted for service with the country's Armed Forces. More ATGMs were developed with specifications unrivaled, including supersonic Shturm-V, Shturm-S, Ataka and all-weather multi-channel Khrizantema-S.

The design bureau is also known for its unique man-portable air defense systems (MANPAD). MANPADs are individual weapons designed to counter combat aviation at low and super-low altitudes. The machine-building design bureau holds the leading positions in the world with its brilliant and world-famous Strela-2, Strela-2M, Strela-3, Igla-1 and Igla. During the development of the missiles the designers managed to resolve the most difficult technical problems, including head-on launch, immunity to flares, multiple launch and use of detonating propellants.

KBM is at the leading edge of development of mobile and highly accurate tactical and strategic missile systems, its Tochka, Tochka-U and Oka added to the inventory of country's armed forces in 1970s.

The Oka missile system was reputed to be unrivalled in the world, and was quite a headache for NATO military leaders. All systems were decommissioned in 1987-1989 under the INF Treaty on elimination of intermediate-range and shorter-range missiles dated December 8, 1987.

As of now, KBM is upgrading its new tactical system, designated Iskander-E, which features even better specifications than its predecessor.

KBM is world's only developer of new generation missile systems, i.e. combat vehicle defensive aids suites. The design bureau was the first that found solution to the most difficult scientific and technological problem – interception of most lethal missiles for present-day tanks and other armored vehicles – and introduced it in the form of the Arena-E defensive aids suite. The powerful scientific, designing and manufacturing potential of the design bureau is used to ensure the close loop from development through production and to testing of most advanced and up-to-date weapons.

KBM spared no time to develop its foreign ties with clients from more than 60 countries, and takes part in joint development and modernization of military hardware with leading companies from Europe, Asia, Africa and Latin America.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Красноармейский научно-исследовательский институт механизации»

Krasnoarmeisk research and development institute of mechanization (federal state unitary enterprise)

ФГУП «Красноармейский НИИ механизации» (ФГУП «КНИИМ») образован в 1947 году вначале как КБ для разработки нового реактивного вооружения. Были организованы три конструкторских отдела и один экспериментально-исследовательский. Началась разработка зенитных и авиационных реактивных снарядов и реактивных снарядов ближнего боя. Эта работа была успешно завершена принятием на вооружение гранат ПГ-7 и ПГ-9, а ее авторы удостоены Ленинской премии. С 1954 года институт перепрофилирован на разработку новых технологий и оборудования механизированного снаряжения и сборки боеприпасов с целью повышения их эффективности, снижения трудоемкости изготовления, создания производственных мощностей в отрасли.

С 1964 года является головным институтом по технологии снаряжения и сборке обычных видов боеприпасов, производству промышленных ВВ, разработке технологии и оборудования серийного производства. В 1970 году создается проектное отделение, и институт становится генеральным проектировщиком для большинства снарядных заводов. Развивается разработка средств АСУТП. Участие института на этапах создания боеприпасов и их производства позволило обеспечить массовый выпуск новых высокоэффективных боеприпасов. К ним относятся артиллерийские осколочно-фугасные и кумулятивные снаряды повышенного могущества, противотанковые и противопехотные мины для механизированного и дистанционного минирования, реактивные снаряды ближнего боя и залпового огня. В 1992 году предприятие назначается головным по утилизации обычных видов боеприпасов. Началась разработка средств и способов утилизации боеприпасов, извлеченные взрывчатые вещества и пороха перерабатываются в рецептуры и заряды для горнорудной промышленности.

В настоящее время ФГУП «КНИИМ» – это коллектив высококвалифицированных специалистов, имеющих большой опыт работы в снарядной промышленности, успешно использующих его при разработке конверсионных направлений. В институте работают доктора и кандидаты наук, академики и члены-корреспонденты МАИ и РАРАН.

Материально-техническая база экспериментальных и производственных подразделений позволяет выполнять исследования на современном уровне и осуществлять полный комплекс работ – от самой ранней стадии создания новейших изделий до организации их серийного и массового производства.

ФГУП «КНИИМ» располагает: опытным производством спецхимии с уникальным специальным оборудованием и защитными сооружениями, позволяющими в реальных условиях и на реальных составах проводить проверку и отработку разработанных технологий, а также изготавливать серийные партии специзделий всеми методами наполнения.

В рамках конверсии институт занимается производством продукции товаров народного потребления, созданием противопожарных водоемов и специальных покрытий для защиты от пожаров.

На базе института создан филиал МГУИЭ.

The Krasnoarmeisk research and development institute of mechanization was founded in 1947 as a design bureau of new rocket systems. Three designing departments were formed, plus an experimental one, to develop air defense and air-launched missiles and short-range rockets. The work was soon successfully completed with PG-7 and PG-9 rocket launchers commissioned for service and their developers awarded the Lenin Prize. In 1954, the institute started developing new equipment and techniques for automated assembling of munitions with the aim to ensure their higher reliability and reduce labor consumption.

The bureau has been the prime developer of assembling techniques for production of conventional munitions, industrial explosives and development of manufacturing technologies. In 1970, a project department was opened at the institute, which had evolved to become a prime technology developer for the greater part of all plants and factories involved in the production or assembly of munitions. Moreover, it continued improving means of automation for ammunition production. Owing to the institute's involvement into ammunition development, many new high-efficiency munitions were put in mass-production, including artillery HE-Frag and shaped charge ones with enhanced power, antitank and personnel scatterable mines, short-range close-combat rockets and multiple launch rockets. In 1992 the institute was appointed prime contractor for conventional ammunition disposal. Since that time it has been engaged in research aimed at finding ways to demilitarize munitions, explosives and powders, and reprocess them for use in mining engineering.

The institute now is a group of skilful professionals boasting wealth of expertise in ammunition making sector, which they successfully employ in demilitarization programs. The institute employs many PhDs and Members of the Russian Academy of Missile and Artillery Sciences (RAMAS) and International Academy of Informatization.

The experimental and manufacturing facilities have all equipment requisite to conduct most sophisticated research and ensure the whole production cycle from the development of new systems to their mass-production.

The institute also operates an experimental line for production of special chemical agents with specialized equipment and protective facilities that allow using genuine components to test technological processes, as well as producing experimental batches of special munitions by applying all known filling methods.

Demilitarization projects of the institute also include the production of consumer goods, development of water storing equipment for fire-fighting purposes, as well as fire-resistant coatings.

An affiliate of the Moscow state university of ecological engineering was opened at the institute recently.

Бронислав Мацеевич,
генеральный директор, доктор технических наук, академик МАИ,
академик РАРАН,
лауреат Государственных премий СССР и РФ,
заслуженный машиностроитель РФ

Bronislav Matseyevich,
Director General, PhD,
Member of RAMAS, winner of State Prizes of the USSR and the Russian Federation

Россия, 141292, Московская обл., г. Красноармейск, проспект Испытателей, д.8
Тел.: (495) 584-16-92, 584-16-44
Факс: 8-901-905-24-43
E-mail: kniim@krasn.mosreg.ru

8, Prospekt Ispytatelei Str., 141292 Krasnoarmeisk, Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-584-16-92, 584-16-44
Fax: 8-901-905-24-43
E-mail: kniim@krasn.mosreg.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Котовский завод пластмасс»

Kotovsk plastics plant (federal state unitary enterprise)

Виктор Харитонов,
генеральный директор

Viktor Kharitonov,
Director General

Котовский завод пластмасс был основан в 1915 году. Географически он расположен в Центрально-Черноземном регионе России, недалеко от г. Москвы. На заводе имеются собственные железнодорожные подъездные пути и автотранспортное предприятие. Воздушные линии и железнодорожное сообщение позволяют иметь связь практически со всеми регионами Российской Федерации.

После Второй мировой войны завод реконструировался, создавались новые производственные мощности. В настоящее время по своему профилю это химическое предприятие.

Котовский завод пластмасс имеет возможность по заявке потребителя изготовить пироксилиновые пороха, применяемые для стрелкового оружия ближнего и дальнего боя, гранатометов, противотанковых снарядов, артиллерийских систем различного калибра, находящихся на вооружении Военно-морского флота, авиации и Сухопутных войск.

Наиболее перспективным направлением для завода является производство:

- нитроцеллюлозы;
- пластиков поливинилхлоридных (ПВХ); спортивных и охотничьих порохов;
- мягкой синтетической кожи; объемных нетканных материалов для текстильной и мебельной промышленности.

Многообразие продукции, выпускаемой заводом, его потенциальные транспортно-коммуникационные возможности, удобное местоположение, а также имеющиеся технологические линии, производственные здания и площади создают благоприятную возможность для предпринимателей, бизнесменов и инвесторов по размещению средств в развитие имеющихся технологий и освоение новых.

The plant was founded in 1915 in the town of Kotovsk, Tambov region.

Now it is one of the largest ammunition and special chemicals making company in Russia, capable of manufacturing more than 300 types of military and commercial products.

The plant gets most of its revenues from production of nitro-cellulose powders for all types of small arms, close-combat systems, and artillery systems of all calibers operated in the Russian Army, Navy and Air Force.

The Kotovsk plant is the prime supplier of armor piercing discarding sabots fired from tank guns. Some of the powders it outputs can be found only at the plant.

The plant was included into the list of strategic enterprises of the country.

The technologies elaborated are the mainstay for production of new explosive compounds and output of products on their basis for use in the Russian Armed Forces.

The plant's product mix for commercial use includes are wide range of lacquers and enamels based on nitro-cellulose, as well as pentaerythritol-modified phthalic lacquers and paints, and powders for hunting and sports weapons, and toys.

The long line of plant's products and its transportation capabilities coupled with convenient location and existing technological facilities create favorable background for investments into in-service technologies and development of new ones.

Россия, 393170,
г. Котовск Тамбовской обл.,
пр. Труда, 23
Тел.: (475-41) 2-36-33,
2-42-95, 2-29-61-2-06-23,
9-52-75
Факс: (475-41) 2-08-00,
2-15-02
E-mail: info@plastmas

23, Truda prospekt Str.,
393170 Kotovsk,
Tambov Region, Russia
Tel.: +7-475-41-2-36-33,
+7-475-41-2-42-95,
+7-475-41-2-29-61,
+7-475-41-2-06-23,
+7-475-41-9-52-75
Fax: +7-475-41-2-08-00,
+7-475-41-2-15-02
E-mail: info@plastmas

Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственное машиностроительное конструкторское бюро имени А.Я. Березняка «Радуга»

Raduga Bereznyak state machine-building design bureau (federal state unitary enterprise)

Владимир Трусов,
генеральный директор

Vladimir Trusov,
Director General

Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Радуга» (ФГУП «МКБ «Радуга») имеет более чем 45-летний опыт разработки образцов ракетного вооружения для Военно-воздушных сил и Военно-морского флота Российской Федерации.

Особый вклад конструкторское бюро внесло в оснащение ВМФ высокоэффективным противокорабельным и противолодочным ракетным оружием.

В конце 50-х годов были разработаны одни из первых в отечественном флоте противокорабельные ракеты (ПКР) П-15 и П-15У, которыми оснащались ракетные катера. Ракета поставлялась на экспорт в ряд стран и применялась в некоторых вооруженных конфликтах, где была подтверждена ее высокая боевая эффективность.

В последующие годы конструкторским бюро разработана противолодочная ракета 85Р комплекса «Метель» для стрельбы по подводным лодкам (ПЛ), а на ее базе создан усовершенствованный вариант ракеты 85РУ комплекса «Раструб» для стрельбы как по ПЛ, так и по надводным кораблям. Ракета 85РУ находится на вооружении десятков противолодочных и сторожевых кораблей ВМФ России. Прямые аналоги данной ракеты на вооружении флотов других стран отсутствуют.

Новым этапом в создании противокорабельного оружия явилась разработка ракеты 3М-80Е. На момент создания и принятия на вооружение она по своим тактико-техническим характеристикам превосходила все существующие аналоги данного класса ракетного оружия. Ракета находится на вооружении кораблей России различных классов и поставляется в другие страны в составе вооружения экспортных кораблей.

В МКБ «Радуга» создан проект аэрокосмического комплекса «Бурлак» для обеспечения вывода на орбиту полезных нагрузок типа легкий спутник при старте с самолета-носителя Ту-160.

В настоящее время творческий потенциал предприятия направлен также на разработку продукции для народного хозяйства, в том числе ветроэнергетических установок мощностью от 1 кВт до 1 МВт, пилотируемых легких летательных аппаратов (самолетов, мотодельтапланов, планеров), оборудования для медицинских учреждений, сельского хозяйства, линий по обработке тканевых материалов, систем спутникового телевидения, спортивного оборудования.

Высокая технологическая оснащенность предприятия позволяет разрабатывать технические проекты, создавать опытные образцы, проводить комплексы испытаний на внешние воздействия и безопасность, полунатурное моделирование, аэродинамические испытания моделей, а также тепловые и вибропрочностные испытания образцов. Все это позволяет достичь отличного качества разработок.

The Raduga machine-building design bureau has over than 45-year long history and can boast a wealth of experience in the development of missiles for the Russian Air Force and Navy.

It provided a tangible contribution, equipping the Navy with most lethal antiship and antisubmarine missiles.

In late 1950s, the design bureau developed first Soviet antiship missiles, designated P-15 and P-15U, which were mounted on guided missile boats. They were also sold to some foreign countries, where they earned reputations of very effective weapons in a number of armed conflicts.

Later, the bureau developed the 85R antisubmarine missile for the Metel system, which was then upgraded to the 85RU version fired from the Rastrub system, equally lethal against surface ships and subs. The latter missile arms dozens of antiship and escort ships of the Russian Navy, and no foreign fleet can boast having similar missiles in inventories.

The bureau made a breakthrough when it developed the 3M-80E missile that was much superior to all in-service missiles of the type at the moment it was developed and adopted for service. The missile was added to inventories of different types of Russian ships, and is also sold abroad in complete sets with the armament of exported ships.

The Raduga design bureau went so far as to develop the Burlak aerospace system, capable of placing light payloads in orbit when launched from Tu-160 carrier aircraft.

The design bureau is now also developing products for use in national economy. For instance, it has designed wind power generators with output power from 1kW to 1MW, as well as light manned aircraft, medial equipment, agricultural equipment, fabric processing lines, satellite TV systems, and sports equipment.

Owing to its superb manufacturing capabilities, the enterprise can undertake cutting-edge projects, develop and create experimental equipment, conduct comprehensive impact and safety tests, aerodynamic tests, heat and vibration tests, as well as organize full-scale modeling, which altogether ensures the supreme quality of end-products.

Россия, 141980,
г. Дубна, Московская область,
ул. Жуковского, 2А
Тел.: (495) 777-07-20
Факс: (495) 777-07-36
E-mail: raduga@dubna.ru

2A, Zhukovskogo Str,
141980 Dubna,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-777-07-20
Fax: +7-495-777-07-36
E-mail: raduga@dubna.ru

Федеральное казенное предприятие «НИИ «Геодезия»

Geodezia research and development institute (federal state enterprise)

Валерий Ковшов,
директор, кандидат технических наук, член-корреспондент РАРАН, лауреат Государственной премии СССР

Valery Kovshov,
Director, PhD, Corresponding Member of RAMAS, winner of USSR State Prize

Федеральное казенное предприятие «Научно-исследовательский институт «Геодезия» создано в 1934 году в соответствии с приказом Наркома тяжелой промышленности и начальника вооружения РККА от 31 декабря 1932 года как Софринский артиллерийский полигон.

Располагает мощной экспериментальной базой с развитой научно-испытательной и производственной инфраструктурой и имеет в своем составе совокупность испытательных комплексов для наземной отработки различных систем вооружений, боеприпасов и военной техники.

Работы, проводившиеся на полигоне в довоенные и военные годы, во многом определили уровень и направления развития отечественной артиллерии. По результатам испытаний стрелкового и артиллерийского вооружения, реактивной техники в 1935 году была принята Государственная программа перевооружения артиллерии. В 1941 году принято решение о принятии на вооружение и развертывании серийного производства реактивных снарядов М-13 и пусковых установок БМ-13.

В годы Великой Отечественной войны Софринский полигон собрал в своих сборочных цехах и отправил на фронт в соответствии с установленным ему Государственным планом более 25 млн выстрелов к стволовой артиллерии различного калибра.

В послевоенные годы на полигоне была создана новая производственная и испытательная база для отработки ракетно-космической техники.

За 70 лет существования полигона на нем отработаны тысячи образцов боеприпасов, вооружения и военной техники, все артиллерийские системы, РСЗО, ракетные комплексы стратегического назначения: 8К98, «Темп», «Темп-С», «Тополь», «Тополь-М» и тактического назначения:«Точка», «Луна», «Ока».

В январе 1982 года ФГУП «НИИ «Геодезия» награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Указом Президента РФ от 14 июля 1992 года ФГУП НИИ «Геодезия» присвоен статус «Государственный боеприпасный полигон России».

ФКП «НИИ «Геодезия» обеспечивает комплексные испытания отечественных боеприпасов, средств вооружения и военной техники на этапах разработки и серийного производства:

- огневые стендовые, эксплуатационные испытания двигателей, агрегатов и узлов твердотопливных ракет всех видов, включая стратегические;
- комплексные испытания систем ракетного, авиационного и другого вооружения на ракетном треке;
- натурные полигонные испытания стрельбой боеприпасов реактивной и стволовой артиллерии, а также инженерных средств;
- наземные стационарные испытания головных частей ракет, авиабомб и других боеприпасов по оценке эффективности действия;
- динамические испытания в боевом снаряжении боеприпасов, вооружения и военной техники в условиях виброударных воздействий;
- испытания, имитацию и моделирование техногенных пожаро- и взрывоопасных аварий и катастроф и способы их ликвидации;
- демонстрационные стрельбы по программам военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами.

The Geodezia research and development institute was founded at the Sophrino artillery proving ground in 1934, pursuant to the order of the People's Commissar of heavy industry and the head of armament department of the Workers and Peasants' Red Army dated December 31, 1932.

The institute now has powerful experimental facilities with well-developed research, testing and manufacturing infrastructure, and in addition to that operates experimental benches for ground tests of various weapon systems, munitions and materiel.

The institute's work before and during WWII stipulated the quality of domestic artillery to a high extent, as following the tests of small arms and artillery and rocket systems at the proving ground, a state program of artillery rearmament was adopted in 1935, and in 1941 a decision was made to commission for service and put in mass-production M-13 rockets for BM-13 launchers.

During WWII the institute at the Sofrino proving ground assembled in its workshops and sent to the front over 25 million shells for tubed artillery systems of various caliber.

Shortly after the war, new manufacturing and experimental facilities were erected at the proving ground to include a number of benches for space rocket tests.

During the 70 years of proving ground's history, thousands of munitions, weapons and materiel were tested there, as well as all artillery systems, MLRS, and strategic missile systems, including 8K98, Temp, Temp-S, Topol, Topol-M, and tactical ones, including Tochka, Luna and Oka.

In January 1982, the institute was awarded the Order of Red Banner of Labor for tangible contribution into development and mass-production of new military hardware.

Pursuant to Russian President's regulation dated July 14, 1992 Geodezia was conferred the status of a state-owned ammunition proving ground of Russia.

The institute's priority domain is to conduct comprehensive tests of Russian munitions, weapons and materiel at different stages of development and mass production, including:

- firing and operational tests of motors, accessories and units of solid propellant rockets of all types, including strategic ones;
- comprehensive tests of air-launched and other missiles;
- live firing tests of rocket systems and tubed artillery, as well as engineering systems;
- ground stationary tests of missile warheads, aerial bombs and other munitions;
- dynamic tests of munitions with combat load, and vibration and impact tests of weapons and materiel;
- simulation of human made disasters and ways to handle them;
- firing demonstrations in the framework of military-technical cooperation of Russia with other countries.

Россия, 141292,
Московская область,
г. Красноармейск,
проспект Испытателей, д. 14
Тел.: (495) 584-16-02,
584-16-22
Факс: (253) 7-3500
E-mail: geodeziya@krasno.ru

14, Prospekt Ispytatelei Str.,
141292 Krasnoarmeisk,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-584-16-02,
584-16-22
Fax: (253) 7-3500
E-mail: geodeziya@krasno.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт «Поиск»

Poisk research and development institute (federal state unitary enterprise)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт «Поиск» (ФГУП «НИИ «Поиск») является ведущим в России по разработке и производству механических и электронных многофункциональных взрывателей.

ФГУП «НИИ «Поиск» (ЦКБ-22, НИИ-22) было создано решением Реввоенсовета СССР в 1930 году как первая специализированная организация по разработке взрывателей.

С начала своего существования и до конца Великой Отечественной войны институтом были разработаны и освоены в серийном производстве более 60 типов взрывателей для артиллерийских снарядов наземной и морской артиллерии, авиационных бомб, артиллерийских мин и реактивных снарядов.

Во время войны институтом была создана первая в истории военной техники малогабаритная противотанковая кумулятивная бомба ПТАБ-2,5-1,5 с взрывателем АДА, сбрасываемая из специальных кассет штурмовиком Ил-2. ПТАБ были впервые применены в июле 1943 года на Курской дуге, где эффективно поражали тяжелые танки противника.

В послевоенные годы институтом разработаны и внедрены в производство новые поколения взрывателей как для классических видов боеприпасов – артиллерийских снарядов, авиационных бомб, так и для принципиально новых видов вооружения – управляемых ракет, боевых элементов кассетных боевых частей.

Широко известны в мире взрыватель В-429 для комплектации 76–203-мм осколочно-фугасных снарядов пушек полевой танковой и морской артиллерии, состоящей на вооружении более чем в 30 странах мира, взрыватель АВУ авиационных бомб, УДВ-60 – для противолодочного оружия, М-6 – для мин.

Боевые части многих образцов вооружения оснащены разработанными институтом взрывателями, имеющими принципиально новые технические решения.

В первую очередь это относится к реактивной системе залпового огня «Смерч», снаряды которой укомплектованы электронными взрывателями с коррекцией времени действия в зависимости от параметров выстрела, к комплексам управляемого артиллерийского вооружения «Краснополь» и «Китолов-2М». Боевые части российских средств ПВО С-300, «Бук», «Игла», «Тунгуска», не имеющих зарубежных аналогов, также содержат взрыватели, разработанные институтом.

В современных социально-экономических условиях ФГУП «НИИ «Поиск» обладает высоким научно-техническим потенциалом и располагает высококвалифицированным коллективом ученых, конструкторов и технологов, имеющих большой опыт работы в области спецтехники и использующих его при разработке конверсионной продукции.

В институте разработана и сертифицирована система управления качеством продукции.

Институт имеет государственную аккредитацию.

Новым направлением в работе института является создание адаптивных автоматических, меняющих свои характеристики в зависимости от параметров цели контактных и неконтактных взрывателей.

В России ФГУП «НИИ «Поиск» занимает лидирующее место по разработке и производству взрывателей, имеет постоянно увеличивающиеся объемы заказов и готово взаимовыгодно сотрудничать с отечественными и зарубежными предприятиями, фирмами и инвесторами.

The Poisk research and development institute is the leading enterprise in Russia, dealing with research and production of mechanical and electronic multi-function detonators and fuses.

Poisk was founded in 1930, pursuant to the resolution of the Revolutionary and Military Council of the USSR, as a specialized organization for developing detonators and fuses.

From the beginning of its work and till the end of WWII, the institute developed and put in mass production over 60 types of detonators and fuses for artillery munitions, aerial bombs, mines and rockets.

During the war, it was the one to develop the first small-size antitank shaped charge bomb, designated PTAB-2.5-1.5 with the ADA fusing mechanism. The bomb was droppable from specialized containers attached to IL-2 attack aircraft, and was first used in combat during the Kursk operation in July 1943, where it proved effective in countering heavy enemy tanks.

After the war, the institute gave life to a new generation of fuses for artillery rounds, aerial bombs, guided missiles and submunitions of cluster warheads.

Its V-429 fuse for 76mm through to 203mm HE-Frag rounds of field, tank and naval guns, operated in more than 30 countries of the world, has earned great reputation, as well as the AVU fuse for aerial bombs, the UDV-60 fuse for antisubmarine weapons and the M-6 one for mines.

The warheads of many projectiles are equipped with detonators and fuses, developed at the institute and featuring cutting-edge technological solutions implied.

This is primarily true for the Smerch multiple launch rocket system, whose rockets have electronic detonators with time adjustment depending on the projectile type, as well as for the guided projectiles, fired from Krasnopol and Kitolov-2M artillery systems, not to mention the warheads of S-300, Buk, Igla and Tunguska air defense missiles that have no rivals in the rest of the world.

Poisk has brilliant research and production capabilities, as well as skillful staff of scientists, designers and engineers, who are experienced in production of specialized equipment and effectively employ their skills in demilitarization projects.

The institute has an own duly certified quality management system, and state license for operation.

Poisk is now concentrating efforts on development of automatic adaptive proximity and impact fuses that will adjust characteristics depending on the target.

The Poisk research and development institute is the leader as far as the development and production of fuses and detonators are concerned. Its stock of orders and list of clients are constantly expanding, which proves that the institute is open for mutually beneficial cooperation with domestic and foreign companies and investors.

Николай Платонов,
генеральный директор,
кандидат технических наук,
советник РАРАН

Nikolai Platonov,
CEO, councilor, Russian Academy of Rocket & Artillery Sciences, Doctor

Россия, 195009,
Санкт-Петербург,
ул. Михайлова, 17
Тел.: (812) 536-99-81
Факс: (812) 595-50-93
E-mail: poisk@mail.infos.ru

17, Mikhailova Str.,
195009 St. Petersburg, Russia
Tel.: +7-812-536-99-81
Fax: +7-812-595-50-93
E-mail: poisk@mail.infos.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский инженерный институт»

NIII (research and development institute of engineering) (federal state unitary enterprise)

Виталий Костылев,
генеральный директор,
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник

Vitaly Kostylev,
Director General, PhD

В августе 1941 года на базе Балашихинского промышленного комбината был создан завод по производству инженерных боеприпасов. В 1945 году завод был переименован в Государственное союзное конструкторское бюро, которое, в свою очередь, в 1946 году получило статус и наименование Государственного научно-исследовательского института.

Институт разрабатывает мины различного назначения.

Высокая эффективность действия разрабатываемых изделий обуславливается применением высокоэнергетических взрывчатых веществ и оригинальных технических решений по формированию физических полей поражения целей. Надежность срабатывания обеспечивается использованием датчиков различных физических полей, характерных для поражаемых целей: магнитных, сейсмических, инфракрасных, акустических и т.д., а также комбинированных каналов с гибкими алгоритмами селекции и классификации цели. Эти направления в сочетании с цифровой обработкой сигналов и микропроцессорной техникой привели к созданию «интеллектуальных» боеприпасов избирательного действия.

Институтом разработано и освоено в серийном производстве более 100 образцов изделий, 12 систем минирования, более 20 кассетных боеприпасов и 6 систем взрывного разминирования.

В настоящее время институт является многопрофильным научно-исследовательским центром с производственной и испытательной базами с широкими кооперационными связями с более чем сотней предприятий, институтов, организаций и учреждений в России и странах СНГ. За последние годы сданы на вооружение: противотанковая мина ТМ-89, поражающая все типы современных танков под всей их проекцией; комплект ручного минирования КРМ-П, обеспечивающий установку заградительного минного поля в кратчайшие сроки; кассетная противодесантная мина КПДМ-4, позволяющая устанавливать противодесантные минные поля с вертолета, наземных и плавающих транспортных средств; кумулятивно-фугасный заряд КФЗ-1 для разрушения различных объектов в грунте на глубине до 5 м и создания специальных защитных укрытий; переносная система разминирования УР-83П, позволяющая мобильно развертывать и преодолевать противотанковые минные поля; комплект подрывных зарядов УПП-1, УПП-2, формирующий заряд любой конфигурации для подрывных работ на суше и под водой на глубине до 400 м.

В интересах МЧС выполняются работы по созданию средств дробления льда и уничтожения ледовых заторов, включая создание фюзеляжного раскладчика зарядов, а также обеспечение подразделений МЧС вновь разработанными средствами.

Россия, 143900,
г. Балашиха Московской обл.,
шоссе Энтузиастов, 6
Тел.: (495) 521-39-26,
524-91-12
Факс: (495) 521-84-12

6, Shosse Entuziastov,
143900 Balashikha,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-521-39-26,
+7-495-524-91-12
Fax: +7-495-521-84-12

In August 1941 the Balashikha-based industrial center was transformed into an engineering ammunition production plant, which was renamed State union design bureau in 1945 and then the state research and development institute.

The institute now develops mines for various purposes and applications, and ensures supreme effectiveness of its products owing to the use of high-energy explosive compounds and unique technological solutions. Reliability of mines is achieved through the use of sensors of target's physical properties, including magnetic, seismic, infrared, acoustic and other ones, as well as combined channels and flexible algorithms of target selection and identification. All these coupled with digital processing of signals and microprocessor equipment installed for the purpose resulted in the development and introduction of smart selective-action munitions.

The institute has developed and put in mass production over 100 types of munitions, 12 mine-laying systems, over 20 types of cluster munitions and 6 minefield breaching systems.

Presently, the institute is a diversified research and development center that also has manufacturing and testing capabilities and enjoys broad cooperative ties with more than a hundred of other enterprises, institutes and other organizations in Russia and the CIS. The list of its most recent products includes:

the TM-89 antitank mine capable of destroying all in-service tanks across their full width;

the KRM-P manual mine laying set that allows producing barrier minefields in short time;

the KPDM-4 cluster antilanding mine, dispensed from helicopters, ground and floating vehicles;

the KFZ-1 high-explosive shaped-charge ammunition for demolition of dug-in objects at depth of up to 5m, and blast-digging out specialized defensive fortifications;

the UR-83P portable minefield breaching system for fast clearing of safe lanes in antitank minefields;

the UPP-1 and UPP-2 blasting charges used to form a charge of any shape for demolition work on ground and in water at the depth of up to 400m.

The institute is engaged into development of ice breaking munitions and auxiliary systems for the Emergencies Ministry, including fuselage dispensers and other equipment.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный научно-производственный центр «Научно-исследовательский институт прикладной химии»

NIIPKh (research and development institute of applied chemistry) (federal state unitary enterprise)

Николай Вареных,
директор

Nikolai Varenykh,
Director

ФНПЦ «Научно-исследовательский институт прикладной химии» (НИИПХ) – ведущая организация оборонного комплекса страны в области прикладных научных исследований, разработок и утилизации пиротехнических составов и средств военного и гражданского назначения. Предприятие основано в 1945 году, в 1999 году ему присвоен статус Федерального научно-производственного центра по пиротехнике.

НИИПХ проводит исследования и разработки в области пиротехнических средств оборонного назначения по следующим направлениям:

- средства оптического, радиолокационного и гидроакустического противодействия для защиты подвижных наземных объектов, а также для защиты летательных аппаратов (противорадиолокационные ложные цели, противолазерные средства и др.);
- дымовые маскирующие и помехообразующие аэрозольные средства для противодействия системам наведения, функционирующим в широком спектральном диапазоне электромагнитного излучения;
- зажигательные и термобарические составы и смеси (на их основе созданы и освоены в серийном производстве зажигательные и осколочно-фугасные бомбы, бомбовые кассеты, баки, боеприпасы к вооружению Сухопутных войск);
- пиросредства для авиационного вооружения;
- металлизированные пиротехнические топлива для прямоточных воздушных и гидрореактивных двигателей;
- воспламенительные устройства для твердотопливных и жидкостных двигателей различного назначения;
- осветительные, сигнальные и трассирующие средства различного назначения;
- газогенерирующие композиции и средства получения смешанных и чистых газов (азот, кислород и др.);
- антитеррористические средства для нейтрализации преступников.

Номенклатура разработанных институтом и освоенных в производстве только специальных пиротехнических изделий для снабжения всех видов и родов Вооруженных сил РФ превышает 500 наименований.

ФНПЦ «НИИПХ» имеет в своем составе опытное производство, экспериментальную базу, полигон, проводит весь комплекс работ от лабораторных исследований до серийного производства пиротехнической продукции.

The NIIPKh research and development institute of applied chemistry ranks at the top of the national defense industry's researchers and developers of pyrotechnical agents and substances for military and commercial applications. Formed in 1945, it was conferred the status of federal research and production center for pyrotechnics in 1999.

The institute is engaged into research and development of pyrotechnical agents for the following military applications:

- chaffs and flares to protect mobile ground and aerial vehicles against optical, radar and hydro acoustic homers of the enemy;
- obscuring smokes and aerosols to conceal troop movement and deny enemy capability of effective surveillance and sighting;
- incendiary and thermobaric compounds and mixtures used in production versions of incendiary and HE-Frag bombs, cluster bombs, canisters, and some munitions fired from land systems;
- pyrotechnical munitions for air-launched weapons;
- metal pyrotechnical propellants for scramjet rocket motors;

- primers for solid and liquid propellant motors;
- illuminating, signal and tracing munitions;
- gas-generating compounds and devices for generation of pure and mixed gases (nitrogen, oxygen and so on);
- non-lethal munitions for neutralizing criminals and terrorists.

The mix of products developed by the institute and put in mass production for use in the Russian Armed Forces exceeds 500 types.

The institute also operates an experimental manufacturing line, a test facility, a proving ground, and can ensure the whole production cycle from laboratory research through to mass-production of pyrotechnics.

Россия, 141300,
г. Сергиев Посад
Московской обл.,
ул. Институтская, 5
Тел.: (496) 548-07-76
(254) 632-78-79.
Факс: (254) 7-49-44,
8-07-76.
E-mail: niiph@tsinet.ru

5, Institutskaya Str.,
141300 Sergiyev Posad,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-496-548-07-76,
+7-254-632-78-79.
Fax: +7-254-7-49-44,
+7-254-8-07-76,
E-mail: niiph@tsinet.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский технологический институт»

NITI (technology research and development institute) (federal state unitary enterprise)

Владимир Кудрявицкий,
директор, почетный работник отрасли боеприпасов и спецхимии, академик Международной академии реальной экономики

Vladimir Kudryavitsky,
Director, Member of International Academy of Real Economy

П.И. Снегирев,
директор с 1976 по 2004 гг.
P. Snegiryov,
director (1976–2004)

Россия, 143980,
г. Железнодорожный
Московской области,
ул. Дачная, д. 28
Тел.: (495) 522-35-10
Факс: (495) 522-38-39
E-mail: niti@bues.ru

28, Dachnaya Str.,
143980 Zheleznodorozhny,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-522-35-10
Fax: +7-495-522-38-39
E-mail: niti@bues.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский технологический институт» (ФГУП «НИТИ») является ведущей организацией в области разработки взрывателей, взрывательных устройств (ВУ), предохранительно-исполнительных механизмов (ПИМ) и командных приборов (КП) к различным боеприпасам для средств ближнего боя, артиллерии, авиабомб, противотанковых управляемых ракет (ПТУР), неуправляемых авиационных ракет (НАР), элементов активной защиты бронетехники, кассетных боевых элементов, боевых частей тактических и стратегических крылатых ракет авиационного и морского базирования классов «воздух – поверхность», «поверхность – поверхность».

ФГУП «НИТИ» является ассоциированным членом РАРАН. В 2001 году предприятие отметило 60-летие своей деятельности. За этот период специалистами предприятия спроектировано, отработано и сдано на вооружение около 140 специзделий, большинство из которых по уровню характеристик превосходят зарубежные аналоги.

Особенность разработанных специзделий – их автономность, малогабаритное исполнение, а также значительный уровень межвидовой унификации, обеспечивающий высокие показатели надежности при незначительной стоимости. По виду действия – это преимущественно контактные устройства с огневой цепью предохранительного типа и самоликвидацией, предопределяющие высокий уровень безопасности систем.

Наиболее представительным по номенклатуре и объему является класс взрывателей и ВУ к боеприпасам средств ближнего боя (СББ). В этой сфере предприятие – фактически разработчик-монополист.

ФГУП «НИТИ» – единственный разработчик ПИМ для ПТУР, в том числе и тандемного исполнения. Эти устройства отличаются высокой надежностью, быстродействием и универсальностью применения.

Для НАР типа С-5, С-8, С-13 и С-24 предприятием разработаны ВУ индексов В-5КП и У-402, а также взрыватели индексов В-5К, У-404, В-678М и В-24А, отличительная особенность которых – наличие оригинальных механических интеграторов в системе взведения, обеспечивающих безопасность в эксплуатации при высокой чувствительности устройств.

Значительное место в тематике предприятия занимают работы по созданию ВУ и КП для авиабомб (АБ) типа ОФАБ, БЕТАБ и ОДАБ, в том числе с тормозными устройствами. Важная и ответственная роль в тематике предприятия принадлежит разработке взрывателей и ВУ для крылатых ракет (КР). В 70-х годах разработаны элементы пироэнергоавтоматики предохранительного типа для запуска агрегатов ракетно-космической техники (РКТ). В последние годы предприятие активно ведет разработки инициаторов для нелетательного вида оружия по линии МВД. Ведутся также разработки гражданской продукции и технологий двойного применения. Коллектив предприятия имеет высокий научно-технический потенциал и производственную базу, и готов к сотрудничеству с партнерами.

The NITI technology research and development institute is the leading developer of detonators, fusing mechanisms, initiation mechanisms and command detonation mechanisms for various munitions, fired from close combat weapons, artillery systems, as well as for aerial bombs, antitank guided missiles, unguided air-launched rockets, explosive-reactive armor, cluster submunitions, and warheads of tactical and strategic air-to-surface and surface-to-surface missiles.

The institute is an associated member of the Russian Academy of Missile and Artillery Sciences. It marked the 60th anniversary in 2001, and boasts a record of about 140 products developed, tested and put into production, most of them featuring specifications unrivalled by foreign analogies.

The main advantage of the specialized equipment developed is the full self-sustained capability, small size and high level of standardization with other types in service with various agencies, which altogether ensure high reliability at an insignificant cost. According to the type of action, these are mostly impact-action systems with a safe fuse train and self-destruct mechanisms, which ensure high level of safety.

The most numerous in the product mix developed are detonators and fusing mechanisms for munitions fired from close-combat weapons. By the way, the institute seems to be a monopoly developer and manufacturer as far as these products are concerned.

NITI is the sole developer of initiation mechanisms for ATGMs, including ones with tandem warheads, too. These are very reliable fast-action devices that can be used in a variety of systems.

Among its other products are V-5KP and U-402 fusing mechanisms for S-5, S-8, S-13 and S-24 unguided air-launched rockets, and V-5K, U-404, V-678M and V-24A detonators featuring unique mechanical integrators in arming systems that ensure safety of operation, while not affecting the high sensitivity of the fusing mechanisms in general.

Yet another priority for the institute is the development of fusing mechanisms for OFAB, BETAB and ODAB aerial bombs, including the versions with parachuting systems, and cruise missiles. In 1970s, NITI developed pyrotechnical automatic safety mechanisms employed in space rockets, and in recent years has made a tangible contribution into non-lethal weapons development for the Interior Ministry. Also, commercial and dual-use projects are of significant interest for the institute.

NITI enjoys high scientific, technical and manufacturing capabilities, and is ready to employ them jointly with potential partners.

ФГУП ФНПЦ «Государственный научно-исследовательский институт химических продуктов – центр пороходелия»

GosNIIHP (state chemical research and production institute) (federal state unitary enterprise)

ФГУП ФНПЦ «ГосНИИХП» является ведущим в России разработчиком в областях химии и технологии целлюлозы и нитратов целлюлозы, рецептур и технологии производства пироксилиновых и сферических порохов, а также двух- и трехосновных мощных, быстрогорящих, термостойких порохов, сгорающих гильз, специальных видов укупорки, проектировании метательных зарядов для танковой, противотанковой, полевой и морской артиллерии, систем ближнего боя, минометов, авиационного, зенитного и стрелкового вооружения калибра от 5,45 до 240 мм.

Отраслевой Казанский научно-исследовательский институт химических продуктов создан в 1965 году на базе ОТБ-40.

Многие из разработанных институтом пороха и заряды адаптированы к стрелковым и артиллерийским системам стран НАТО. Международным стандартам соответствуют и гражданские пороха.

На базе проведенных научных исследований и опытно-конструкторских работ созданы: гибкие технологии производства нитратов целлюлозы и всех видов порохов на основе пироксилина; составы и технологии производства сферических порохов для стрелкового оружия и минометов; высокоэнергетические пироксилиновые и баллистические артиллерийские пороха; сгорающие гильзы и другие сгорающие элементы зарядов для артиллерийских и минометных выстрелов; более 350 метательных зарядов и 150 марок порохов для всей номенклатуры боеприпасов ствольных систем обычных видов вооружения; современные методы проектирования и испытания метательных зарядов; методы утилизации порохов и других элементов метательных зарядов.

Институт располагает научно-экспериментальной и производственной базами, стрельбово-испытательной станцией, полигоном для испытания технологического оборудования и определения уровня пожаровзрывобезопасносности и экологического воздействия пороховой продукции, что обеспечивает замкнутый цикл разработки, производства и утилизации порохов и метательных зарядов ко всем видам вооружения.

Решением Начальника вооружения Вооруженных сил РФ и Минэкономики РФ на ГосНИИХП возложена головная роль по порохам, зарядам и комплектующим элементам к боеприпасам обычных видов вооружения.

ФГУП ФНПЦ «ГосНИИХП» проводятся исследования и разработки по конверсии и утилизации порохов, переоборудованию военной техники для борьбы с пожарами и создание противопожарных боеприпасов, разработка специальной продукции и товаров народного потребления на основе целлюлозы и нитратов целлюлозы, производство цветопламенных порохов и фейерверочных изделий.

Совместно с Казанским государственным технологическим университетом создано опытно-промышленное производство по выпуску газогенераторов для интенсификации нефтеотдачи малодебитных скважин.

В составе ФГУП ФНПЦ «ГосНИИХП» имеются научно-технический и диссертационный советы.

The GosNIIHP research and production center ranks among the top developers of manufacturing techniques for production of chemicals, cellulose nitrates, ball powders, two- and three-component powerful fast-burning heat-resistant powders, special sealants, propelling charges for munitions fired from tank guns, anti-tank weapons, field and naval artillery systems, close-combat systems, mortars, aircraft guns, anti-aircraft systems and small arms with calibers ranging from 5.45mm to 240mm.

The institute was first formed on the basis of the special design bureau OTB-40 in 1965.

Many of its charges and powders are adjusted for use in NATO standard rounds, while its non-military powders meet the most stringent international requirements.

Based on the research, development and tests conducted, the institute brought into being flexible technologies for production of cellulose nitrates and all types of powders based on them, ball powders for small arms and mortars, high-energy nitro-cellulose and ballistite powders, combustible cases, other combustible elements of mortar shells, over 350 propellants and 150 types of powders for munitions fired from conventional tubed artillery systems, as well as present-day methods for development and testing of propelling charges, and disposal of powders and other elements of munitions.

The institute has brilliant research, production and testing facilities, a firing range and a proving ground to test manufacturing equipment and determine the level of fire and explosion safety and environmental impact of powder-based products, which ensures the closed-loop cycle of development, production and disposal of powders and propelling charges for all types of weapons.

The GosNIIHP institute was named the prime developer of powders, charges and other components used in conventional ammunition following the resolution of the Chief of Armament of the Russian Armed Forces and the Economic Minister.

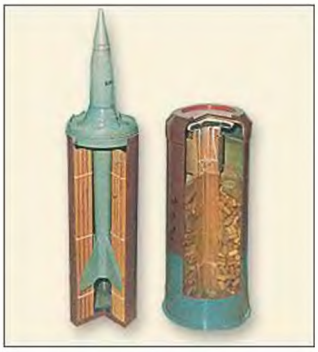
The enterprise is involved in research and development in the framework of the demilitarization reform under way to dispose of excessive stocks of powders, convert combat vehicles into fire-fighting ones, develop fire arresting munitions, special purpose products and consumer goods on the basis of cellulose and cellulose nitrates, and manufacture color powders and fireworks.

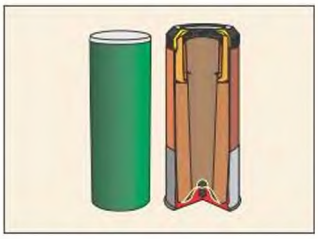
Institute's joint efforts with the Kazan state technological university have resulted in the production of gas-generators used to intensify oil recovery rate at idle producing wells.

A scientific organization in its essence, the institute regularly holds meetings of science and technical council and dissertation council.

Владимир Сопин,
генеральный директор

Vladimir Sopin,
Director General





420033, Россия, Татарстан, г. Казань, ул. Светлая, 1
Тел.: (8432) 44-07-21
Факс: (8432) 44-12-72
Телетайп: 224192 Альфа
E-mail: gniihp@bancorp.ru

1, Svetlaya Str.,
420033 Kazan, Republic of Tatarstan, Russian
Tel.: +7-8432-44-07-21
Fax: +7-8432-44-12-72,
Teletype: 224192 Alpha
E-mail: gniihp@bancorp.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие «Дельта»

Delta research and production company (federal state unitary enterprise)

Константин Антонов,
директор

Konstantin Antonov,
Director

Предприятие, на базе которого 50 лет назад создано ФГУП «НПП «Дельта», было сформировано в 1932 году и называлось заводом № 5 «Моспластмасс». В начале Великой Отечественной войны завод № 5 был переведен в систему Наркомата боеприпасов, и на его основе был организован завод № 571.

В 1944 году в состав завода был включен Московской филиал Ленинградского ЦКБ–22, преобразованный в конструкторское бюро с опытными цехами. В 1952 году постановлением Правительства на базе завода № 571 создан филиал НИИ-504 по разработке новейших систем взрывателей. Перед филиалом НИИ-504 ставится задача создания принципиально новых устройств – неконтактных радиовзрывателей для артиллерийских снарядов и авиабомб.

В дальнейшем на базе филиала НИИ-504 создается НИИ-571 с выделением производства в опытный завод при НИИ-571 с самостоятельным балансом.

С этого события начинается деятельность ФГУП «НПП «Дельта», предприятия, являющегося в течение всего периода его существования одним из основных разработчиков неконтактных радиовзрывателей, предназначенных для оснащения артиллерийских и ракетных боеприпасов, применяемых всеми видами Вооруженных сил страны.

К середине 50-х годов коллективом разработчиков создается первый отечественный радиовзрыватель АР-21, затем – АР-31 для зенитной морской пушки. Одновременно проводится разработка радиовзрывателей АР-01 для авиабомб и АР-27 для минометов.

В 60-е годы предприятие приступило к разработке второго поколения радиовзрывателей. Для этого потребовалось создание современной микроэлектроники и миниатюрных источников тока. Разрабатываются взрыватели для наземной и зенитной артиллерии, минометов и реактивных систем залпового огня. В 80-е годы впервые в СССР создается неконтактный лазерный взрыватель «Просветитель».

Вторым научно-техническим направлением, успешно развивающимся как и артиллерийское направление, с момента образования предприятия является разработка неконтактных датчиков цели для боевых ракет.

С целью разработки эффективных конструкций взрывателей на предприятии был создан отдел пластмасс, затем – ЦКБ пластмасс. Его задачей стало широкое внедрение полимерных материалов в разработки отрасли. В 1976 году указом Президиума Верховного Совета СССР за заслуги в создании и производстве новой техники предприятие было награждено орденом Трудового Красного Знамени.

В настоящее время практически все боеприпасы полевой и зенитной артиллерии и реактивных систем залпового огня, кассетные снаряды, зенитные ракеты войсковых и морских комплексов среднего и ближнего действия, авиационные ракеты «воздух – воздух» всех классов оснащены радиовзрывателями, разработанными НПП «Дельта».

The Delta research and production company was formed fifty years ago as a successor to Plant No. 5, founded in 1932, which was assigned to the People's Commissariat of ammunition making in the early days of WWII, and functioned in its system under the designation Plant No. 571.

In 1944, the plant amalgamated with the Moscow-based affiliated office of the Leningrad central design bureau, and transformed into a design bureau with own experimental workshops. In 1952, it was again transformed into an affiliate of the NII-504, tasked with development of new types of fusing mechanisms – proximity radio fuses for artillery projectiles and aerial bombs.

Later on, the NII-571 institute was formed on the basis of the affiliate, with an experimental plant sprouted from it as an independent organization. It is exactly this time that the Delta research and production company may consider its birthday as one of the main developers of proximity fuses designed to fit artillery shells and rockets in service with all arms and services of the country's Armed Forces.

In mid-1950s, the staff of the company developed the country's first AR-21 radio-controlled fuse, which was then followed by the AR-31 used in munitions of anti-aircraft shipborne guns. Similarly, they developed the AR-01 radio-controlled fuse for aerial bombs and the AR-27 one for mortars.

In 1960s, the enterprise took up the development of the second generation of radio-controlled fuses, for which it required more advanced microelectronic equipment and miniature sources of electric power. It is at that time that a variety of fuses for land and air-defense artillery, mortars and rockets were developed and fielded, while in 1980s the Prosvetitel – first Soviet laser fuse - was made.

In order to improve the effectiveness of fusing mechanisms, the enterprise opened a plastic products division, which was later transformed into the central design bureau of plastic products, tasked to introduce polymeric materials widely into fuse production. In 1976, the USSR Supreme Council issued an order to award the enterprise the Red Banner of Labor for the tangible contribution into the development of new types of equipment.

At the present time, almost all Russian munitions of field artillery systems, anti-aircraft guns, rocket systems, as well as cluster munitions, land and naval rockets and air-to-air missiles of all types and categories are equipped with radio-controlled fuses developed at the Delta research and production company.

113545 г. Москва,
Днепропетровский проезд,
д. 4а
Тел. (495) 784-29-39,
253-12-40
Факс: (495) 312-14-36,
E-mail: itel-1991@mtu-net.ru

4a, Dnepropetrovsky Proezd,
113545 Moscow. Russia
Tel. +7-495-784-29-39,
+7-495-253-12-40
Fax: +7-495-312-14-36
E-mail: itel-1991@mtu-net.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение машиностроения»

NPOM (research and production machine-building association) (federal state unitary enterprise)

Герберт Ефремов,
генеральный директор,
генеральный конструктор,
Герой Социалистического Труда

Gerbert Yefremov,
Director General,
Designer General,
Hero of Socialist Labor

Федеральное государственное унитарное предприятие «НПО машиностроения» – Федеральный научно-производственный центр – одно из ведущих ракетно-космических предприятий России, реализовавшее более 50 крупных проектов, в том числе три национальные программы:

- оснащение ВМФ комплексами оружия с крылатыми ракетами надводного, подводного, наземного и авиационного базирования;
- оснащение стратегических ядерных сил ракетными комплексами межконтинентальных баллистических ракет, создание ракет-носителей (РН);
- создание космических систем и аппаратов, автоматических и пилотируемых орбитальных станций.

История создания крылатых ракет в НПО машиностроения начиналась с разработки ракет воздушного базирования (10Х, 12Х, 14Х, 16Х) для поражения объектов и целей на значительных удалениях.

С начала 50-х годов объединение приступило к созданию крылатых ракет для ВМФ. Первыми были сданы на вооружение комплексы морского базирования с надводным стартом (П-5, П-5Д) и наземного базирования (С-5), оснащенные крылатой ракетой, предназначенной для поражения целей, расположенных как на побережье, так и в глубине территории. В это же время велись работы по созданию комплексов морского базирования с надводным стартом (П-6, П-35), комплексов наземного подвижного («Редут») и стационарного («Утес») базирования с противокорабельными самонаводящимися крылатыми ракетами для поражения целей за радиолокационным горизонтом. Комплексы П-5, П-5Д и П-6 размещались на подводных лодках; П-35 и его модификация «Прогресс» – на надводных кораблях. Пришедший на смену П-6 комплекс «Базальт» размещался как на подводных лодках, так и на надводных кораблях.

С целью повышения скрытности действий подводных лодок при применении оружия предприятием был разработан ракетный комплекс «Аметист» с самонаводящейся крылатой ракетой с подводным стартом. В последующие годы предприятие сдало на вооружение ВМФ комплексы «Малахит», «Гранит» с противокорабельными самонаводящимися крылатыми ракетами, универсальными по типу старта (подводный, надводный), и носители (подводные лодки, надводные корабли), предназначенные для поражения кораблей всех классов в условиях сильного огневого и радиоэлектронного противодействия.

По программе «Создание и эксплуатация комплексов ракетного оружия с крылатыми ракетами» НПО машиностроения проводит работы по совершенствованию стоящих на вооружении ВМФ противокорабельных ракетных комплексов. Наряду с этим для поставок на экспорт разработан комплекс ракетного оружия берегового, морского и авиационного базирования «Яхонт», предназначенный для поражения надводных кораблей в условиях сильного огневого и радиоэлектронного противодействия. В концепции развития предприятия наряду с программами по традиционной тематике имеются программы по применению новейших космических технологий в отраслях экономического комплекса.

The NPOM research and production machine-building association is one of the leading Russian developers and manufacturers of space rocket systems that boasts a record of involvement into 50 large-scale projects, including three nation-wide ones. It priority domains are as follows:

- equipping the Russian Navy with shipborne, submarine-borne and airborne missile systems;
- equipping the Strategic Nuclear Force with intercontinental ballistic missile systems, and launch vehicles;
- development of spacecraft, space platforms, and unmanned and manned space stations.

The association's cruise missile history started with the development of air-launched missiles designated 10Kh, 12Kh, 14Kh and 16Kh to attack targets at long ranges.

Since 1950s, the company has been engaged in production of cruise missiles for the Navy. The first systems developed were the P-5 and P-5D shipborne and the S-5 land-based systems, which operated a cruise missile designed to counter targets in enemy's depth and coastal territories. At the same time, it undertook to develop more sophisticated P-6 and P-35 shipborne systems, as well as the Redut land-based mobile and Utyos stationary missile systems equipped with homing cruise missiles, capable of destroying targets over the

horizon. The P-5, P-5D and P-6 were integrated into submarines, while the P-35 and its Progress derivative into surface ships. The Bazalt system to replace the P-6 was installable both into subs and surface ships.

To improve concealment of submarines when using weapons, the association developed the Ametist missile system featuring a homing cruise missile, launched underwater. Later on, it gave birth to Malakhit and Granit systems commissioned for service with the Russian Navy, featuring antiship homing cruise missiles, launchable from underwater submarines and surface ships and designed to destroy all existing types of ships in any countermeasure situation.

The association spares to efforts to upgrade the in-service antiship missile systems in the framework of the program of cruise misile weapons development and operation. In addition to that, it has developed the Yakhont system for exports, which can be based on land chassis, ship deck or aircraft and can counter surface ships in highly adverse enemy countermeasures.

In addition to the traditional projects, the association's development concept provides for launching a program on state-of-the-art space technologies' use in national economy.

143966, Россия,
Московская обл.,
г. Реутов, ул. Гагарина, 33
Тел.: (495) 302-11-85,
528-74-63.
Факс: (495) 302-20-01

33, Gagarina Str.,
143966 Reutov,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-302-11-85,
+7-495-528-74-63
Fax: +7-495-302-20-01
E-mail: fnpc@npomash.msk.ru

Федеральное казенное предприятие «Нижнетагильский институт испытания металлов»

NTIIM (Nizhny Tagil institute of metal testing) (federal state enterprise)

Валерий Руденко,
генеральный директор,
кандидат технических наук,
заслуженный
машиностроитель РФ,
член-корреспондент РАРАН,
почетный гражданин
г. Нижний Тагил,
лауреат премии
им. С.И. Мосина

Valery Rudenko,
Director General, PhD,
Corresponding Member
of RAMAS, Honorary Citizen
of Nizhny Tagil, winner
of Mosin Prize

ФКП НТИИМ основан в 1939 году в качестве Уральского полигона, представляет собой уникальный научно-производственный комплекс по испытаниям боеприпасов, вооружения и военной техники на всех этапах их разработки и производства. Значение полигона неизмеримо возросло с началом Великой Отечественной войны, 182 завода испытывали на нем свою продукцию, в значительных количествах вел он и сборку боеприпасов для фронта. Всего на полигоне испытано до 6 млн единиц различных боеприпасов.

В послевоенные годы деятельность полигона не потеряла своего значения. В начале 60-х годов полигон получил статус научно-исследовательской организации, призванной обеспечить научный подход к испытанию боеприпасов и получения широкого спектра информационных данных о функционировании изделий в условиях боевого применения. В настоящее время институт располагает специально оборудованным боевым полем размером 5х52 км, высокоинформативным полигонным измерительным комплексом, летно-испытательной базой с аэродромом, парком самолетов и вертолетов. Стрельбовая трасса имеет оборудованные площадки для приема артиллерийских и реактивных снарядов и мин, а также для бомбометания. В штате института 300 артиллерийских орудий 56 наименований, минометы, пусковые установки, боевые машины, которые обеспечивают проведение испытаний всей номенклатуры артиллерийских снарядов, мин, реактивных снарядов.

В составе предприятия находится Специальное конструкторское бюро измерительной аппаратуры (СКБ ИЗАП) с опытным производством, это позволяет вести разработку и производство специального полигонного измерительного оборудования и систем.

На базе предприятия проводятся Международные выставки вооружения и военной техники «Russian expo arms», технических средств обороны и защиты «Russian defence expo», выставки-ярмарки железнодорожной и дорожно-строительной техники, международные соревнования по стрельбе из боевого и служебного оружия специальных и полицейских служб.

Россия, 622015,
г. Нижний Тагил
Свердловской обл.,
ул. Гагарина, 29
Тел.: (3435) 29-18-01
Факс: (3435) 25-69-04
E-mail: iim@mail.uraltelecom.ru

29, Gagarina Str.,
622015 Nizhny Tagil,
Sverdlovsk Region, Russia
Tel.: +7-3435-29-18-01
Fax: +7-3435-25-69-04
E-mail: iim@mail.uraltelecom.ru

The NTIIM institute was founded back in 1939 as a proving ground in the Urals, and has ever since been reputed one of the most unique research and production facilities engaged in testing munitions, weapons and materiel at all staged of development and production. The proving ground's importance increased to the highest level possible during WWII, because 182 plants used its capabilities to test their products, not to mention its tangible contribution into ammunition production. For instance, up to 6 million various munitions have been tested at the proving ground so far.

The proving ground never lost its importance even when the war was over, and in early 1960s was conferred the status of research and development organization, tasked to provide a scientific view on the tests of ammunition with the aim to retrieve comprehensive data on munitions action in combat. Nowadays the institute has a 5x52km firing range equipped with highly informative measuring system, as

well as a flight test base with an airfield and a fleet of fixed- and rotary-wing aircraft. The firing range is equipped to allow testing artillery projectiles, rockets, mines and aerial bombs. The institute has a total of 300 artillery systems of 56 types in its inventory, as well as lots of other weapons, including mortars, rocket launchers, and combat vehicles, designed to be used in tests of all kinds of artillery projectiles, mines, shells and rockets.

The institute has a specialized design bureau with experimental workshops in its structure to develop and make specialized instruments and measuring systems right on its own premises.

The institute was not once used to host the Russian Expo Arms and Russian Defense Expo international shows, as well as shows and expositions of railroad and road-building equipment. In addition to that, many international firing contests were held at the firing range of the institute.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Пермский завод им. С.М. Кирова»

Kirov Zavod, Perm (federal state unitary enterprise)

Геннадий Кузьмицкий,
генеральный директор

Gennady Kuzmitsky,
Director General

Пермский завод им. С.М. Кирова – одно из крупнейших предприятий оборонного комплекса – сегодня выпускает более ста современных систем вооружения, превосходящих мировые аналоги:

заряды к реактивным системам залпового огня «Град», «Смерч», комплексам ПВО;

заряды двигателей подвесных ракет класса «воздух – воздух» ближнего среднего боя;

стартово-разгонные ступени крылатых ракет морского базирования, в том числе стартующих с водных лодок, противокорабельных систем класса «воздух – поверхность»;

заряды к системам ближнего боя и артиллерийского выстрела из танков и самоходных установок;

сферические пороха для стрелкового оружия (автоматы, пулеметы) и др.

В процессе конверсии на заводе создано 11 новых производств – это более ста наименований гражданской продукции и товаров народного потребления.

В 1998 году запущен крупнейший в России комплекс по производству акрилатов и сополимеров.

Основные виды продукции:

- промышленные взрывчатые вещества;
- спортивные, строительные и охотничьи пороха;
- полиуретаны, литьевые, мягкие и жесткие пенополиуретаны;
- флокулянты для водоподготовки;
- лакокрасочная продукция (НЦ- и ПФ-эмали, масляные, каучуковые, акриловые, огнестойкие, химстойкие и порошковые краски), растворители, лаки, клеи;
- аэрозольные пожаротушащие генераторы и огнетушащие составы;
- строительные, герметизирующие мастики;
- синтетические отделочные материалы;
- полиэтиленовые водопроводные и газовые трубы;
- промышленные, бытовые светильники и медицинские облучатели;
- нитроцеллюлоза, пищевая целлюлоза;
- оборудование для химической, пищевой, текстильной промышленности;
- бутилакрилат, акриловые дисперсии «Диакам-11», «Диакам-22».

Завод имеет свободные ресурсы для расширения производства товаров на основе полиуретанов, полиэфиров, порохов гражданского назначения. Располагает высококвалифицированным рабочим персоналом и большими производственными площадями.

Для завода представляют интерес взаимовыгодные инвестиционные проекты, возможность создания совместных предприятий.

Kirov Zavod (Perm) is one of the largest defense industry enterprises in Russia, whose product mix includes over 100 types of munitions and charges used in most advanced weapons, many of which are much superior to any foreign analogies. These include:

charges for Grad and Smerch MLRS and air defense systems;

boosters of short-range air-to-air missiles;

booster stages for cruise missiles fired from ship-deck and submarine launchers, and antiship air-to-surface missiles;

charges for close-combat munitions and artillery projectiles for tank guns and self-propelled artillery systems;

ball powders for small arms (assault rifles, machine-guns) and so on.

Eleven new divisions were formed at the plant within the framework of the demilitarization reform, which now manufacture over 100 types of commercial products.

Moreover, a chemical production line was put in operation in 1998 to manufacture acrylates and copolymers.

The main products include: industrial explosive compounds; powders for munitions fired from sporting and hunting weapons, and for construction purposes; polyurethane and molded soft and rigid foamed polyurethane; flocculating agents for water treatment; paintwork materials (enamels, oil colors, acrylic paints, fire-resistant paints, chemical resistant paints, powder paints), solvents, lacquers and glues; fire-extinguishing smoke generators and fire arrestors; sealants; synthetic finishing materials; polyethylene water and gas pipes; industrial and household lamps and medical irradiators; nitro-cellulose, food cellulose; equipment for chemical, food and textile industries; butyl-actilate, acrylic resins Diakam-11 and Diakam-22.

In addition to that, the plant has manufacturing capabilities to expand the mix of products based on polyurethane, polyesters and industrial powders. The personnel employed are all skilful professionals with lots of experience.

We welcome mutually beneficial investment projects and joint ventures.

614113, Россия, г. Пермь,
ул. Гальперина, 11
Тел. (3422) 50-19-27
Факс: (3422) 55-77-43
E-mail: kama@portal.ru
http://www.explosives.ru

11, Galperina Str.,
614113, Perm, Russia
Tel. +7-3422-50-19-27
Fax: +7-3422-55-77-43
E-mail: kama@portal.ru
http://www.explosives.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Завод имени Серго»

POZIS (Sergo production association) (federal state unitary enterprise)

Радик Хасанов,
генеральный директор

Radik Khasanov,
Director General

Россия, 422546, Татарстан,
г. Зеленодольск,
ул. Привокзальная, 4
Тел.: (84371) 373-31
Факс: (84371) 365-78, 375-78
Телекс: 224803 POZIS SU
E-mail:
pozis@komtech.bancjrp.ru

4, Privokzalnaya Str.,
422546 Zelenodolsk,
Republic of Tatarstan, Russian.
Tel.: +7-84371-373-31
Fax: +7-84371-365-78,
+7-84371-375-78
Telex: 224803 POZIS SU
E-mail:
pozis@komtech.bancjrp.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Завод имени Серго» (ФГУП «ПОЗИС») является основной российской фирмой, специализирующейся в производстве боеприпасов для малокалиберных автоматических пушек, гранат для подствольного гранатомета к автомату Калашникова и ручного гранатомета РГ-6 (6Г-30), а также единственным в России производителем пиропатронов авиационных средств спасения.

Основанный в 1898 году, «ПОЗИС» в настоящее время представляет собой крупную фирму, располагающую мощной производственной базой, а также огромным интеллектуальным потенциалом и развитой инфраструктурой.

«ПОЗИС» упрочил свои связи с головным разработчиком артиллерийских выстрелов – Федеральным научно-производственным центром «Прибор» (г. Москва), с которым подписан договор о долгосрочном научно-техническом сотрудничестве. Такое объединение науки и производства способствует существенному обновлению номенклатуры выпускаемых изделий, что повышает конкурентоспособность продукции на мировом рынке.

Существующая на фирме система качества сертифицирована на соответствие требованиям стандарта ГОСТР ИСО 9002-96.

Боеприпасы, производимые «ПОЗИС», широко применяются во всех родах войск российской армии и армиях ряда зарубежных стран:

- 23-мм патроны для пушек ГШ-23 и ГШ-6-23 на самолетах типа МиГ и Су;
- 23-мм патроны для зенитных автоматов и пушек 2А-7 и 2А-14 на зенитных установках ЗСУ-23-4 («Шилка») и широко распространенной за рубежом ЗУ-23-2;
- 30-мм патроны для авиационных пушек ГШ-30, ГШ-301, ГШ-6-30, на самолетах МиГ-27, МиГ-29, Су-25, Су-27, Су-30, как с ОФЗ, так и с БТ снарядами;
- 30-мм патроны с ОФЗ, БТ и ОТ со нарядами для пушек 2А42 и 2А72 на бронетранспортерах БТР-80А, БТР-90, на боевых машинах пехоты БМП-2, БМП-3 и боевых вертолетах Ка-50 «Черная акула», Ка-52 «Аллигатор» и Ми-28, для зенитных автоматов 2А-38 на самоходном зенитном пушечно-ракетном комплексе «Тунгуска»;
- 30-мм патроны с ОФЗ и ОТ снарядами для зенитных автоматов ГШ-6-30К, ГШ-6-30Л, 6К30ГШ на корабельных артиллерийских установках АК-306, АК-630, ЗРАК «Каштан» и др.;
- 40-мм выстрелы с осколочными гранатами ВОГ-25, ВОГ-25П к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 и гранатомету РГ-6 (6Г-30);
- широкая гамма пиропатронов применяется на всех типах боевых самолетов российского производства, включая МиГ и Су.

Продукция фирмы получила высокую оценку как российских, так и зарубежных военных специалистов. «ПОЗИС» заслуженно удерживает лидирующую позицию в своем сегменте мирового рынка вооружений и осуществляет поставку своей продукции в более чем 30 стран мира.

The POZIS production association is the leading Russian firm that deals with production of ammunition for small-caliber automatic cannons, grenades fried from underbarrel grenade launchers of Kalashnikov assault rifles and RG-6 (6G-30) portable grenade launcher. Moreover, the plant is the only Russian manufacturer of pyrotechnical charges for aircraft ejection seats.

Founded in 1898, POZIS has evolved to become a large enterprise with powerful manufacturing capabilities, brilliant intellectual potential of staffers and well-developed infrastructure.

We strengthened our ties with the prime developer of artillery munitions – the Pribor research and production center from Moscow – recently by signing a long-term partnership agreement. The consolidation of scientific and manufacturing potentials of the two sides will undoubtedly facilitate the renewal of the mix of products to make both of the enterprises even more competitive in the world markets.

The quality management system we possess is compliant with the ISO 9002-96 state standard.

The munitions we produce are used widely in all arms and service of the Russian and foreign Armed Forces, and include:

- 23mm rounds for GSh-23 and GSH-6-23 cannons installable in MiG and Sukhoi aircraft;
- 23mm rounds for anti-aircraft automatic cannons and 2A-7 and 2A-14 guns of ZSU-23-4 Shilka and ZU-23-2 widely operated in foreign armies;
- 30mm rounds for GSH-30, GSH-301, and GSH-6-30 cannons of MiG-27, MiG-29, Su-25, Su-27, and Su-30 aircraft, both with HE-Frag and APT projectiles;
- 30mm rounds with HEFI, APT and Frag-Tracing projectiles fired from 2A42 and 2A72 guns of BTR-80A and BTR-90 armored personnel carriers and BMP-2, BMP-3 infantry fighting vehicles and Ka-50 Black Shark, Ka-52 Alligator and Mi-28 combat helicopters, as well as from 2A-38 anti-aircraft automatic cannons of the Tunguska gun-missile air defense system;
- 30mm rounds with HEFI and Frag-Tracing rounds fired from GSH-6-30K, GSH-6-30L, 6K30GSH automatic cannons of ship-deck AK-306, AK-630 artillery systems and Kashtan air defense system;
- 40mm rounds with VOG-25, VOG-25P Frag projectiles fired from GP-25, GP-30 underbarrel and RG-6 (6G-30) portable grenade launchers;
- a long model line of pyrotechnical cartridges used in all combat aircraft in Russian inventory, including MiGs and Sukhois.

The products earned the firm a good reputation among Russian and foreign military specialists. POZIS deservingly ranks top in its niche on the international market, and supplies its products to over than 30 countries around the globe.

Открытое акционерное общество «Государственное научно-производственное предприятие «Регион»

Region state research and production company (joint stock company)

Евгений Шахиджанов,
генеральный директор,
профессор, доктор
технических наук,
академик

Yevgeny Shakhidzhanov,
Director General, PhD,
professor

В 1999 году Государственное научно-производственное предприятие (ГНПП) «Регион» отметило 30-летие своей деятельности. За эти годы специалистами предприятия был создан и внедрен в производство целый ряд эффективных и перспективных классов вооружения, находящегося в арсенале ВМФ и ВВС страны. Технологии практически всех видов оружия уникальны и не имеют мировых аналогов. В настоящее время предприятие ведет активную коммерческую деятельность по продаже лицензий на технологию производства и разработки компоновок скоростных подводных ракет, систем, узлов и энергосиловых установок различных габаритов.

В составе высокоточного авиационного вооружения корректируемые авиабомбы КАБ-500 и КАБ-1500, предназначенные для поражения наземных и надводных целей – судов, аэродромов, мостов, железобетонных укреплений. Отличительной особенностью КАБ является то, что они оснащены высокоточной помехоустойчивой системой и головкой самонаведения с корреляционным алгоритмом обработки информации о цели, на которую наводится.

Авиационные противолодочные ракеты АПР-2Э, АПР-3Э предназначены для поражения современных и перспективных подводных лодок на больших глубинах (до 600 м) при скорости хода до 80 км/ч. Отличаются от существующих торпед минимальным временем поиска и обнаружения цели, сочетанием автономного программного управления и полностью подводной траекторией, что практически исключает уклонение и противодействие со стороны цели. Система наведения – гидроакустическая. Сканирование пространства в режиме поиска производится бесшумно, за счет спирального движения ракеты под действием сил гравитации. Активная двигательная установка включается только после уверенного обнаружения цели.

Одной из последних разработок предприятия является противоторпеда, которая может эффективно использоваться при активной защите кораблей.

В рамках конверсии на предприятии разработано высокоэффективное гидролокационное оборудование для оснащения рыболовецких промысловых судов различных типов.

В ГНПП «Регион» разработан экологический метод определения электромагнитной устойчивости создаваемых систем, защищенности и совместимости широкой номенклатуры изделий практически во всех областях современной техники. Комплект измерительной аппаратуры компактный, умещается в чемодане. Преимущества метода – максимум оперативной информации при минимуме затрат, экологическая безопасность, мобильность, точность и достоверность результатов, эффективность и экономичность. Данный метод запатентован в России, имеет дипломы ряда международных выставок.

Предприятие сохраняет высокий научно-технический потенциал, развивает и совершенствует конкурентоспособное вооружение и наукоемкие технологии, направленные на обеспечение технологической безопасности страны.

The Region state research and production company marked its 30th anniversary in 1999. For years in the business, specialists of the company have developed and put in mass production a long model line of most efficient and promising types of weapons, now in inventories of the national Air Force and Navy. The solutions implied in all these weapons are unique and have no analogies abroad. At the present time, the company is an active player in the free market, issuing licenses for technologies of production and development of fast speed underwater missiles, and systems, units and power plants of various sizes.

Among the products of the company are the KAB-500 and KAB-1500 smart aerial bombs, designed to destroy surface targets, including ships, airfields, bridges and concrete fortifications. KAB's main advantage is precision homing head with high immunity to countermeasures and an in-built target data processing system.

The company's APR-2E and APR-3E antisubmarine missiles are designed to sink all existing and even future submarines at depth up to 600m at a speed of 80km/h. They differ from in-service torpedoes with the minimal target search and detection time, as well as with the self-sustaining control capability combined with fully underwater flight path, which leaves no chances for the target to undertake an evasive maneuver. The guidance system of the missiles is hydro-acoustic. They scan the area pro-

ducing no noise owing to the spiral gravity-dependent movement of the missile. The motor actuates only after the target has been spotted and acquired.

Among the most promising latest developments of the company is the torpedo interceptor that can be effectively used in defending ships.

In the framework of the demilitarization reform the company developed and put in mass-production very efficient hydro locators for fishing vessels of various sizes.

Moreover, Region has elaborated a nature-friendly method to assess the electromagnetic stability, immunity and compatibility of almost all systems now in production. The equipment used for this is very compact and can be carried in an ordinary case. Among the main advantages of the method is the short time for retrieving required data, minimal energy consumption, nature-friendliness, mobility, accuracy and small error probability. The method was patented in Russia and has earned recognition at many international shows.

The company continues to buildup its research and production potential, developing and improving competitive weapons and hi-end production technologies to secure the technological interests of the country.

Россия, 115230, г. Москва,
Каширское шоссе, 13А
Тел. (495) 111-41-42
Факс: (495) 111-30-55
E-mail: region@1system.ru

13a, Kashirskoye Shosse,
115230 Moscow, Russia
Tel. +7-495-111-41-42
Fax: +7-495-111-30-55
E-mail: region@1system.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

RFYATs-VNIIEF (All Russia federal nuclear center and national research and development institute of experimental physics) (federal state unitary enterprise)

Радий Илькаев,
директор, академик РАН, доктор физико-математических наук, трижды лауреат Государственной премии в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации

Radiy Ilkayev,
Director, Member of the Russian Academy of Sciences, PhD, three time winner of State Prizes in science and technology, Merited Scientist of the Russian Federation

Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ является крупнейшим в стране научно-исследовательским институтом, решающим задачи оборонного, научного и промышленного значения. Институт основан в 1946 году и внес определяющий вклад в решение задач создания ядерного и термоядерного оружия в СССР. Главная задача ядерного центра сегодня – обеспечение и поддержание надежности и безопасности ядерного оружия России.

В конце 80-х годов РФЯЦ-ВНИИЭФ был привлечен к выполнению работ по совершенствованию систем обычных вооружений. Основа разработок – уникальный конструкторский опыт, расчетно-теоретический комплекс и экспериментально-испытательная база. В ходе работ над ядерным оружием в РФЯЦ-ВНИИЭФ созданы программы и расчетно-теоретические методики для моделирования сложных физико-химических и газодинамических процессов. Экспериментально-испытательная база РФЯЦ-ВНИИЭФ обеспечивает комплексную отработку боевых частей, а также отработку на стойкость к дестабилизирующим факторам.

На основе накопленного опыта прецизионного управления детонационными фронтами и кумуляцией энергии взрыва в РФЯЦ-ВНИИЭФ разработан тандемный кумулятивный заряд для противотанковой управляемой ракеты (ПТУР) «Атака». Эта боевая часть используется в составе многоцелевого ракетного комплекса «Штурм» для поражения всех типов бронецелей.

Применение новых материалов, передовых технологических процессов снаряжения боеприпасов и современных средств инициирования позволили создать в институте тандемную кумулятивную боевую часть всепогодного ракетного комплекса «Хризантема-С», которая обеспечивает поражение современных и перспективных танков.

Проведенная в РФЯЦ-ВНИИЭФ модернизация БЧ ПТУР «Малютка», находящейся на вооружении более 40 стран мира, позволила увеличить ее бронепробитие в два раза. Одним из эффективных современных средств поражения танков являются снарядоформирующие боевые части, которые позволяют поражать их на пролете ракеты на расстоянии над целью со стороны верхней полусферы.

В РФЯЦ-ВНИИЭФ накоплен и пополняется обширный банк данных упругопластических свойств материалов в широком диапазоне ударно-волновых нагружений. Специалистами института разработана снарядоформирующая боевая часть для оснащения самоприцеливающегося боевого элемента реактивной системы залпового огня «Град». Боевая часть обеспечила бронепробитие, как и у прототипа, уменьшив при этом его массу почти в три раза. Разработанная во ВНИИЭФ боевая часть переносного зенитно-ракетного комплекса «Игла-С» обеспечивает высокую вероятность поражения низколетящих малоразмерных целей в неконтактном режиме в условиях помех и в любых климатических условиях.

Коллектив РФЯЦ-ВНИИЭФ готов на современном уровне решать задачи, встающие на перспективных наукоемких направлениях развития систем обычных вооружений.

The Russian federal nuclear center and All-Russia research and development institute of experimental physics is the country's largest research and development organization, dealing with research for defense and security purposes. The institute was formed back in 1946 and provided a tangible contribution to the creation of nuclear and thermonuclear weapons in the USSR. The main task of the nuclear center now is to maintain reliability and safety of nuclear potentials of the Russian Federation.

In late 1980s, the institute was invited to take part in the work aimed at improving conventional weapons' capabilities on the basis of unique design solutions, theoretical assessments and results of experiments. As for nuclear projects, the institute is prominent for the programs and theoretical assessment methods of modeling complex physical, chemical and gas-dynamical processes. The experimental and testing facilities of the institute allow staging comprehensive tests of warheads, as well as stability tests.

Based on the wealth of experience gained in the development of precise control systems for detonation and shaping blast energy, the institute developed tandem shaped-charge warhead for the Ataka antitank guided missile, and later the Shturm multifunction antitank guided missile, reputed to be highly effective against all kinds of armor.

New materials and technologies of ammunition filling combined with up-to-date priming mechanisms allowed the institute to develop a tandem shaped-charge warhead for the all-weather Khrizantema-S missile system capable of destroying all in-service and even future tanks.

The modernization effort of the Malyutka ATGM's warhead operated in over 40 countries in all corners of the globe improved missile's armor penetration twice. The institute's record includes the development of one of the most effective antitank weapons used now – top-attack shaped charge missiles.

The institute boasts a wealthy databank on elasto-plastic properties of materials subject to a variety of impact influences. Specialists of the institute have developed a shaped-charge submunition for the homing warhead of the Grad multiple launch rocket system with armor penetration at the same level as that of the predecessor, but the weight reduced more than three-fold. The missile warhead of the Igla-S manpad, also developed at the institute, ensures high hit probability of low altitude small-size targets in any climates and in adverse countermeasure environment.

The institute will cope with any task in most hi-end domains of conventional weapons development at the highest level possible.

Россия, 607188, г. Саров Нижегородской области, пр. Мира, 37
Телетайп: 651203 «Мимоза»
Телекс: 151109 APCA Arsa SU
Факс: (83130) 5-45-65
E-mail: staff@vniief.ru

37, Prospekt Mira,
607188 Sarov,
Nizhny Novgorod Region, Russia
Teletype: 651203 Mimoza
Telex: 151109 APCA Arsa SU
Fax: +7-83130-5-45-65
E-mail: staff@vniief.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»

Altai federal research and production center (federal state unitary enterprise)

В 1958 году в г. Бийске Алтайского края создан НИИ-9, современное наименование которого ФГУП «ФНПЦ «Алтай». Основными задачами института были: разработка смесевых твердых топлив (СТТ), промышленных взрывчатых веществ, мощных взрывчатых веществ, пиротехнических составов, их компонентной базы.

Учеными центра определена компонентная база для смесевых топлив на основе БК, решены проблемы, связанные с изготовлением крупногабаритных зарядов, прочно скрепленных с корпусом ракетного двигателя.

С использованием топлив на основе БК были разработаны заряды для I и II ступеней ракеты РТ-2 (1968 г.), заряды для всех трех ступеней ракеты РТ-2П (1972 г.), комплекс зарядов твердотопливных двигателей специального назначения для управления и индивидуального наведения разделяющихся головных частей межконтинентальных баллистических ракет стратегического назначения.

С 1962 по 1980 год в ФНПЦ «Алтай» было разработано более 10 рецептур бутилкаучукового СРТТ.

Дальнейшее повышение энеретики СРТТ было связано с введением в топливо мощного взрывчатого вещества – октогена, впервые осуществленным у нас в стране ФЦДТ «Союз». В 1979 году совместно с ФЦДТ «Союз» было разработано топливо типа ОПАЛ для II ступени ракеты РСМ-52, а в 1986 году – вариант топлива типа ОПАЛ для первых ступеней МБР.

Для системы БРПЛ РСМ-52 «Тайфун» в ФНПЦ «Алтай» были разработаны заряды маршевых РДТТ I и II ступени, заряды к двигателям, обеспечивающим глубоководный старт.

Исследованы и полностью отработаны в условиях безопасного заводского производства топлива типа БК, ОПАЛ с изготовлением зарядов массой до 50 т (РС-22М), в т.ч. подвижного (РС-22) базирования (железнодорожный вариант). Научно-конструкторские подразделения ФНПЦ «Алтай» осуществляют:

разработку и отработку конструкций зарядов к ДУ на смесевом ракетном твердом топливе, БЧ различного назначения; разработку рецептур СРТТ, ВВ, технологий их переработки и снаряжения корпусов РДТТ и БЧ; разработку методологии оценки качества и прогнозирования основных характеристик готовых изделий; разработку компонентов СРТТ, ВВ и технологий их получения, средств аналитического контроля за качеством продукции;

испытания крупногабаритных и малогабаритных двигателей, всех видов боеприпасов с комплексом сборки, термостатирования и регистрации измеряемых параметров.

Производственная база ФНПЦ «Алтай» включает в себя: мобильное опытное производство (опытный завод); полигоны для проведения испытаний зарядов; лабораторный экспериментальный комплекс, оснащенный современным аналитическим и диагностическим оборудованием.

Наряду с разработкой ракетных топлив процессы конверсии обеспечили создание на базе научных и производственных подразделений более 60 предприятий малого и среднего бизнеса, объединенных в холдинговую компанию, – Научно-производственный концерн (НПК) «Алтай».

In 1958, the NII-9 research and development institute was founded in Biysk, Altai Territory, which evolved to become the federal research and production center. The institute's main tasks were to develop solid propellants, industrial explosive compounds, powerful explosives, pyrotechnical compounds, their elements, production techniques and equipment for filling and assembling munitions, as well as to develop and test solid propellant motors of rockets and warheads of missiles and projectiles, and provide supervision over their mass-production

Scientists of the center managed to determine the right composition for solid rocket propellants, as well as found solutions to produce large charges firmly attached to rocket motor hulls.

Such propellants were used to develop charges for first and second stages of RT-2 rocket in 1968, and all the three stages of the RT-2P in 1972, as well as the charges for special-purpose solid propellant motors designed to ensure individual control of mirved ICBM warheads' submunitions on terminal flight paths.

From 1962 till 1980, Altai developed more than 10 efficient compounds of butyl solid rocket propellants.

Further enhancement of energetic properties of such propellants was a result of adding octogene - the most powerful explosive – to them. The experiment was first made by the Soyuz federal center of dual-use technologies and then by Altai, who jointly developed OPAL propellant for the sustainer of the RSM-52 missile in 1979, and its modification for the booster stage of intercontinental ballistic missiles.

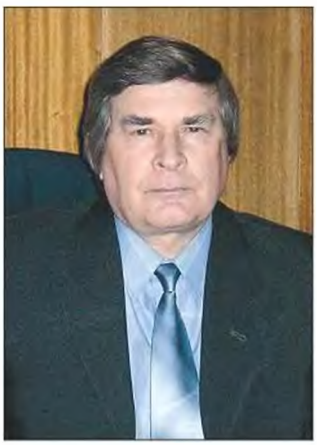
Altai was also involved into development of sustainers and booster stages for RSM-52 missiles fired from Typhoon SSBNs, which allowed launching the missiles from deep-dive.

The center also carried out safety tests of production of large amounts of solid propellants of the OPAL type. The charges produced may weigh up to 50tons (e.g. for RS-22Ms and railroad-mobile RS-22 systems).

Altai's research and development divisions were employed to develop and test solid propellant charges, various purpose warheads, new compounds of solid propellants, explosives, as well as processing technologies and techniques of filling solid propellant motors and warheads; elaborate methods of quality assessments and prediction of specifications of end products; develop components of solid propellant compounds, explosive compounds and their production techniques, as well as analytical quality management systems; test large and small-size engines, all types of munitions and measure and record all tested parameters.

The manufacturing facilities of Altai include: mobile experimental plant; proving grounds for tests of munitions and charges; laboratories for comprehensive tests with up-to-date analytical and diagnostics equipment.

Demilitarization of solid rocket propellant production lines allowed to create over 60 small and medium enterprises on the basis of freed research and production capabilities, which merged into a large holding company – the Altai research and production consortium that has over 30 different production and service licenses.



Александр Жарков,
генеральный директор – генеральный конструктор, доктор технических наук, лауреат премии Совета Министров СССР (1990 г.), лауреат государственной премии Российской Федерации (1999 г.). Награжден орденом Дружбы (1999 г.) и медалями СССР и РФ. Председатель Союза промышленников Алтайского края

Alexander Zharkov,
Director General–Designer General, PhD, winner of USSR Council of Minister's Prize in 1990, State Prize of the Russian Federation in 1999, decorated with Order of Friendship in 1999 as well as other USSR and Russian Federation medals; chairperson of the Union of Industrialists of the Altai Territory

Россия, 659322,
Алтайский край, г. Бийск,
ул. Социалистическая, 1
Тел.: (3854) 304-050, 305-815, 304-893
Факс: (3854) 311-309
E-mail: post@frpe.secna.ru
marketing@frpe.secna.ru

1, Sotsialisticheskaya Str.,
659322 Biysk, Altai Territory, Russia
Tel.: (3854) 304-050, 305-815, 304-893
Fax: (3854) 311-309
E-mail: post@frpe.secna.ru
marketing@frpe.secna.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сигнал»

Signal (federal state unitary enterprise)

Николай Шумилов,
генеральный директор

Nikolai Shumilov,
Director General

Россия, 454139, г. Челябинск, ул. Новороссийская, 2
Тел.: (3512) 53-37-71, 53-37-60, 55-55-04
Факс: (3512) 53-37-42, 53-36-81
E-mail: info@gpsignal.ru
http://www.gpsignal.ru

2, Novorossiyskaya Str., 454139 Chelyabinsk, Russia
Tel.: +7-3512-53-37-71, +7-3512-53-37-60, +7-3512-55-55-04
Fax: +7-3512-53-37-42, +7-3512-53-36-81
E-mail: info@gpsignal.ru
http://www.gpsignal.ru

ФГУП «Сигнал» – крупное современное предприятие химико-машиностроительного профиля. Специализируется на выпуске пиротехнических сигнальных, осветительных, дымовых, звуковых, фейерверочных изделий широкой номенклатуры, гальваноэлементов, товаров из термопластичных и термореактивных пластмасс и алюминия. Объединение имеет химическое, штамповочное, сборочное машиностроительное, тарное, инструментальное производства и производство по переработке пластмасс и резины. Решение о строительстве капсюльно-пиротехнического завода № 254 в г. Челябинске было принято Совнаркомом СССР в 1938 году. С началом Великой Отечественной войны по приказу НКБ СССР на завод № 254 были эвакуированы гильзовый капсюльный, пиротехнический и деревотарный цеха завода № 11. В декабре 1941 года на заводе осуществили выпуск первых образцов военной продукции: трассеров, зажигательных шашек, дымовых шашек. Для получения технологического пара и для отопления зданий были применены два паровоза.

В 1942 году на заводе были освоены в производстве 33 изделия военной техники: ручные гранаты Ф-1, РГД-33, РГ-42, капсюли, шашки дымовые, трассеры, 26-мм осветительные и сигнальные патроны.

За годы войны предприятием выпускались более 50 наименований изделий.

К лету 1945 года многие изделия военной техники были сняты с производства.

Заказы на оборонные изделия резко сократились. В связи с этим начато освоение пиротехнических изделий для нужд железнодорожников, охотничьих патронов, ранее не выпускавшихся промышленностью. С 1946 года производились детали, узлы и оборудование сельскохозяйственного профиля. Осуществлялось производство гражданской продукции и товаров народного потребления. Их номенклатура была расширена до 38 наименований. В соответствии с приказом Главка на заводе в ноябре 1955 года было создано СКТБ. С 1959 года началось производство новых средств для Вооруженных сил. Осваивались реактивные патроны, запускаемые с руки, и другие осветительные и сигнальные средства. С 1967 года предприятие стало именоваться «Челябинский завод производства сигнальных средств». В новую номенклатуру взамен устаревших изделий были введены более современные виды реактивных патронов, гранат, дымовых гранат. В этот же период было развернуто производство изделий «Пламя», создано большое по объему выпуска производство гальваноэлементов.

С 1979 года с целью повышения эффективности производства и дальнейшего совершенствования организации управления на базе Челябинского завода производства сигнальных средств (ЧЗПСС) и Еманжелинского филиала было образовано производственное объединение «Сигнал». Новая производственная структура включает в себя основные и вспомогательные производства с замкнутыми производственными циклами и относительной хозяйственной самостоятельностью.

The Signal Company is a large and most up-to-date chemical and machine-building enterprise, manufacturing pyrotechnical signal, illuminating, smoke and firework cartridges, as well as batteries and thermoplastic and thermoset plastic products.

The decision to erect Plant 254 in Chelyabinsk for production of blasting caps and pyrotechnics was adopted by the Council of People's Commissars of the USSR in 1938. When WWII broke out, case making, pyrotechnical and wood processing workshops of Plant 11 were evacuated to Plant 254. In December 1941, the plant released its first military products – tracers, incendiary and smoke cartridges. Two steam locomotives were used at that time to produce steam for production purposes and to heat the workshops.

In 1942, the plant was already making 33 types of defense products, including F-1, RGD-33 and RG-42 hand grenades, blasting caps, smoke cartridges, tracers and 26mm illuminating and signal rounds.

During the war the plant expanded the mix of products to over 50 types, but by summer 1945 many of them had been taken out of production.

The defense orders reduced dramatically, and the plant could not help taking up the production of pyrotechnics for railroad industry, as well as hunting rounds, which had never been made in the USSR before. In 1946 parts, units and complete sets of agricultural equipment, as well as consumer goods were manufactured in large amounts. The plant expanded the product mix to 38 types.

In 1955, an order was issued to form a special design bureau at the plant to develop new products for use in the Armed Forces. The plant manufactured hand-launched rockets and illuminating and signal cartridges. In 1967 it was renamed Chelyabinsk plant of signal munitions, with more advanced types of cartridges, grenades and smoke dischargers added to its product mix. Also, manufacturing lines were opened to produce batteries in large amounts.

The Signal production association was formed in 1979 as the result of a merger formed by the Chelyabinsk signal munitions plant and its Yemanzhelinsk affiliate with the aim to improve the efficiency of management. The new organization includes primary and auxiliary divisions, each featuring close-loop production cycle capability and relative economic independence.

Федеральное государственное унитарное предприятие «ФНПЦ «Прибор»

Pribor federal research and production center (federal state unitary enterprise)

Олег Чижевский,
генеральный директор

Oleg Chizhevsky,
Director General

ФНПЦ «Прибор» создано в 1945 году. Предприятие – единственный в России разработчик малокалиберных боеприпасов к автоматическим пушкам для Сухопутных войск, ВВС, и ВМФ, а также выстрелов к автоматическим и ручным средствам ближнего боя.

ФГУП «ФНПЦ «Прибор» укомплектован коллективом высококвалифицированных инженеров, ученых и рабочих, имеет развитую инфраструктуру и производственные корпуса, позволяющие отрабатывать и серийно изготавливать современные высокоэффективные малокалиберные боеприпасы, средства ближнего боя и элементы к ним.

Со времени образования предприятие разработало и освоило серийное производство около 200 видов малокалиберных боеприпасов и их элементов, включая широко применяемые в настоящее время:

- боекомплект 23-мм патронов к зенитным установкам ЗУ-23 и ЗСУ-4-23;
- боекомплект 30-мм патронов к автоматическим пушкам 2А42; 2А72; устанавливаемым на БМП-2, БМП-3 и других броневых машинах, и к зенитному автомату 2А38 ракетно-пушечного комплекса «Тунгуска»;
- боекомплект 23- и 30-мм патронов к авиационным пушкам;
- боекомплект 30-мм патронов к автоматическим морским артиллерийским установкам;
- высокоэффективные 40-мм гранаты к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30, которые устанавливаются под стволами автоматов АКМ, АКМС, АК-74 и АКС-74;
- 30-мм гранаты к автоматическому гранатомету АГС-17, применяемому как противопехотное оружие и устанавливаемому на боевых машинах, вертолетах, морских катерах.

Разработанные ФНПЦ «Прибор» боеприпасы отвечают самым высоким требованиям по эффективности, безопасности и надежности во всех условиях боевого применения.

Более 20 стран мира имеют на вооружении боевую технику с использованием боеприпасов разработки ФНПЦ «Прибор».

ФНПЦ «Прибор» постоянно проводит работы по модернизации существующих образцов вооружения, разрабатывает новые, более высокоэффективные боеприпасы.

Pribor was established in 1945, and became Russia's only developer of small caliber munitions for automatic cannons in service with the Army, Air Force and Navy, as well as projectiles for automatic and hand-operated close-combat systems.

The center's staff of gifted engineers, scientists and skillful workers, as well as well-developed infrastructure and manufacturing capabilities gave the plant an advantage to tests and mass produce most cutting-edge and effective small caliber and close combat munitions.

Since its foundation, the enterprise developed and put in mass production about 200 types of small caliber and close combat munitions, including the following ones, commonly used in the Russian Armed Forces, including:

- 23mm rounds fired from ZU-23 and ZSU-4-23 anti-aircraft systems;
- 30mm rounds fired from 2A42 and 2A72 automatic cannons of BMP-2, BMP-3 and other armored vehicles, as well as from the 2A38 automatic cannon of the Tunguska gun-missile air defense system;
- 23mm and 30mm rounds fired from aircraft guns;
- 30mm rounds for naval artillery systems;
- efficient 40mm grenades for GP-25 and GP-30 grenade launchers attached under barrels of AKM, AKMS, AK-74 and AKS-74 assault rifles;
- 30mm grenades fired from the AGS-17 automatic grenade launcher, used as antipersonnel weapon and mounted on combat vehicles, helicopter and fast-boats.

The munitions developed by Pribor meet the toughest requirements in terms of efficiency, safety and reliability of operation in any conditions of employment.

More than 20 countries operate weapons and systems that use Pribor's munitions to fire.

The Pribor federal research and production center never stops upgrading and improving weapon system by developing new and more efficient ammunitions for them.

Россия, 113518, Москва,
ул. Кировоградская, 1
Тел.: (495) 311-07-09
Факс: (495) 311-01-91

1, Kirovogradskaya Str.,
113518 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-311-07-09
Fax: +7-495-311-01-91

Федеральное государственное унитарное предприятие «Химический завод «ПЛАНТА»

PLANTA chemical plant (federal state unitary enterprise)

Владимир Хараськин,
директор, лауреат Государственной премии

Vladimir Kharaskin,
Director, winner of State Prize

Ордена Красного Знамени Федеральное государственное унитарное предприятие (ранее завод № 56 Народного Комиссариата боеприпасов СССР) основано в 1936 году. Выпуск первой продукции состоялся в сентябре 1939 года. В сжатые сроки созданы технологические линии по производству снарядов и авиабомб. К 1941 году был освоен выпуск семи номенклатур боеприпасов. В последующие 1942–1945 годы освоен и организован выпуск боеприпасов М8, М13, М20, М30, М31 – реактивных снарядов для пусковых установок «Катюша», АО2,5, АО10, АО26, ФАБ-1000 – авиационных бомб.

Выпуск боеприпасов в 1942 году возрос по сравнению с 1941 годом в 5 раз. К концу 1942 года на заводе действовало 11 основных цехов, которые выпускали боеприпасы 51 номенклатуры.

Всего за годы войны было произведено 190 тыс. вагонов боеприпасов. За самоотверженный труд завод был награжден орденом Красного Знамени.

После окончания Великой Отечественной войны на заводе был организован выпуск промышленных взрывчатых веществ, сельскохозяйственных машин, а впоследствии – мебели и резинотехнических изделий. В начале 60-х годов выпускалось 23 номенклатуры боеприпасов и 40 тыс. т аммонитов. С 1962 года началось производство реактивных противотанковых гранат ПГ-7, завод переориентируется на выпуск реактивных противотанковых гранат.

Предприятием освоена технология снаряжения боевых частей к зенитным ракетам (К-80, ЗН-11), противотанковых гранат ПГ-9, началось производство осколочных реактивных гранат ОГ-9.

В период с 1978 по 1990 годы завод продолжал наращивать выпуск противотанковых боеприпасов, одновременно активно решались вопросы социальной программы коллектива. Завод освоил выпуск неуправляемого авиационно-бомбового вооружения: разовых бомбовых кассет РБК-500 БЕТАБ, РБК-500 ПТАБ, РБК-500 СПЭБ-Д и полностью обеспечил потребности Вооруженных сил в этих видах боеприпасов. Высокомеханизированные линии обеспечили потребность страны и ее союзников в противотанковых гранатах ПГ-7Л. Поставлено на поток производство гранаты-тандем ПГ-7Р. В последующие годы завод освоил выпуск противотанковых систем нового поколения: одноразовых гранатометов с гранатами РПГ-26 и РПГ-27, повышенного могущества – РШГ-1, ТБГ-7В, гранат большой дальности ПГ-29В, способных поражать любые современные танки, в том числе и с броней из обедненного урана, выстрелы с осколочной гранатой ОГ-7В для ведения боевых действий в ограниченных условиях.

Основными направлениями выпуска гражданской продукции являются: 400- и 900-граммовые промежуточные детонаторы для горнорудной промышленности, производство мебели, абразивных инструментов, декоративных панелей, которые изготавливаются по современным технологиям на новейшем европейском оборудовании.

The PLANTA Red Banner state-owned company (earlier known as Plant No. 56 of the USSR People's Commissariat of Ammunition) was founded in 1936, and released its first products as early as 1939.

It took the plant very short time to tune its manufacturing lines to the production of artillery shells and aerial bombs, and by 1941 its product mix included as many as seven types of ammunition. In the period from 1942 to 1945 the plant put in production M8, M13, M20, M30 and M31 rockets for Katyusha rocket launchers, and AO2.5, AO10, AO26 and FAB-1000 aerial bombs.

Compared to 1941, the output of ammunition grew five times in 1942. By the end of that year, eleven main workshops were functioning with 51 types of munitions being built.

During WWII the plant made 190,000 railway carts of munitions, and was conferred the Order of Red Banner for self-denying labor of its employees.

After the war was over, the plant was demilitarized to produce industrial explosives and machinery for agriculture, and later furniture and rubber goods. In early 1960s, only 23 types of munitions were mass produced, as well as 40,000 tons of ammonites annually. In 1962, the plant took up production of PG-7 antitank rockets as its priority product.

Later on the enterprise started filling warheads for K-80 and ZN-11 surface-to-air missiles, PG-9 antitank rockets, and OG-9 Frag rockets.

From 1978 till 1990, the plant went on increasing the output of antitank munitions, doing best to enhance social support of its personnel, which helped it to start the production of expendable cluster bombs, including RBK-500 BETAB, RBK-500 PTAB, RBK-500 SPEB-D, and satisfy the needs of the national Armed Force in these types of munitions entirely.

Plant's mechanical lines were effective enough to satisfy the needs of the country and its allies in PG-7L antitank rockets, and tandem-warhead PG-7R rockets. Later on the plant undertook production of new generation rockets, including RPG-26 and RPG-27 expendable rocket launchers, RShG-1 and TBG-7V enhanced power rockets, long-rage PG-29V, capable of destroying all modern tanks including ones with the depleted uranium armor, and OG-7V Frag warhead rocket for closed terrain operations.

As for its commercial sector, the mix of products includes 400g and 900g intermediate detonators for mining engineering, as well as furniture, abrasive tools and decorative panels, for which only state-of-the-art technologies and most cutting-edge European equipment are used.

Россия, 622012,
Свердловская область,
г. Нижний Тагил,
ул. Щорса, 4
Тел./факс: (3435) 324-025,
323-253, 323-790

4, Shchorsa Str.,
622012 Nizhny Tagil,
Sverdlovsk Region, Russia
Tel./Fax: +7-3435-324-025,
+7-3435-323-253,
+7-3435-323-790

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения» (ЦНИИТОЧМАШ)

TsNIITOChMASh (central research and development institute of precision engineering) (federal state unitary enterprise)

Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения создан в мае 1944 года. За прошедшие годы институт превратился в многопрофильный центр исследований, разработок, испытаний и производства современных образцов армейского и специального стрелкового вооружения, средств защиты от высокоточного оружия, аппаратуры наведения и сопровождения, артиллерийско-стрелкового оружия воздушно-десантных войск, боевой экипировки военнослужащих, тренажеров стрелкового оружия, а также образцов техники военного, двойного и гражданского назначения.

Институт располагает уникальной испытательной базой, позволяющей проводить все виды испытаний опытных и серийных образцов оружия и боеприпасов калибром до 45 мм на стойкость к воздействию различных внешних факторов. Развитая структура предприятия и наличие высококвалифицированных кадров позволяют осуществлять замкнутый цикл от фундаментальных, поисковых и прикладных исследований до серийных поставок.

Особое место в работах ЦНИИТОЧМАШ занимает создание и совершенствование отечественного стрелкового вооружения и боеприпасов к нему.

Практически все российские патроны общевойскового назначения и все патроны и образцы стрелкового оружия систем специального вооружения разработаны ЦНИИТОЧМАШ.

Результатом работы института стали системы: общевойскового, бесшумного, подводного стрелкового вооружения.

Система общевойскового стрелкового вооружения базируется на двух патронах – 5,45х39-мм автоматном патроне и 7,62х54-мм пулеметно-винтовочном патроне; для вспомогательного вооружения используются 9х19-мм пистолетный патрон, 12,7х108-мм и 14,5х114-мм крупнокалиберные патроны.

Система специального бесшумного вооружения разработки ЦНИИТОЧМАШ также базируется на двух патронах – 7,62х41,5-мм пистолетном патроне СП-4 для стрельбы из пистолета ПСС и ножа разведчика НРС-2 и 9х39-мм патроне для бесшумной стрельбы из снайперской винтовки ВСС и автомата АС.

Система подводного стрелкового вооружения, разработанная институтом, базируется на 4,5х39-мм пистолетном и 5,66х39-мм автоматном патронах.

Для решения специальных задач, в том числе для борьбы с терроризмом, дополняется система стрелкового вооружения. Это новый мощный пистолетный патрон СП-10 для стрельбы из пистолета СР-1 и пистолета-пулемета СР-2. На базе патрона СП-10 разработан патрон СП-11 с малорикошетирующей пулей.

Опыт отработки боевых патронов – та основа, на которой в ЦНИИТОЧМАШ разработана в полном соответствии с требованиями Постоянной международной комиссии Брюссельской конвенции и производится гамма спортивных, охотничьих и испытательных патронов.

Специалисты ЦНИИТОЧМАШ способны отрабатывать патроны под заданные характеристики с учетом пожеланий и ограничений, установленных заказчиком (в том числе – инозаказчиком).

Founded in May 1944, the central research and development institute of precision engineering has evolved to become a diversified center dealing with research, development, tests and production of most advanced specialized precision weapons and protection means against them, as well as guidance and tracking equipment, artillery weapon systems of airborne infantry, battle dress uniforms, small arms simulators and dual-use and commercial equipment.

The institute's unique experimental and testing facilities ensure its capability to carry out all types of comprehensive tests of experimental and production weapons and munitions with calibers up to 45 mm. Also, well-developed infrastructure and talented personnel allow it to ensure the whole production cycle from research and development to mass-production.

Development and upgrade of in-service small arms and munitions is of special importance for the institute.

Almost all Russia-made rounds for Armed Forces' weapons and all types of rounds for specialized weapons were developed at Tsniitochmash.

The institute is renowned for the development of many combined arms weapons, silenced or muffled and underwater firearms.

Владимир Иванов,
генеральный директор

Vladimir Ivanov,
Director General

Russian small arms fire two basic types of munitions, namely 5.45x39mm round for assault rifles and 7.62x54mm round for machineguns; auxiliary and special weapons fire 9x19mm pistol rounds and 12.7x108mm and 14.5x114mm large-caliber rounds.

Special-purpose muffled weapons developed at TsNIITOChMASh also use two types of rounds to fire, namely 7.62x41.5mm SP-4 round for PSS pistol and NTS-2 scout knife, and 9x39mm round for VSS sniper rifle and AS assault rifle.

Institute's unique 7.62mm SP-4 pistol round with expansion gases caught in the case and the self-loading PSS pistol have no rivals in the world.

The underwater firearms of the institute fire 4.5x39mm pistol round and 5.66x39mm rifle round.

TsNIITOChMASh is expanding the model line of small arms designed for special purposes including fighting with terrorist. Among the new munitions is the SP-10 powerful round for the SR-1 pistol and SR-2 submachine gun, as well as its SP-11 version with non-ricochet bullet.

The wealth of ammunition testing experience is the backbone used to develop and put in production a variety of rounds for sporting and hunting weapons and training rounds that meet the requirements of the permanent international commission of the Brussels convention.

Specialists of TsNIITOChMASh can adjust rounds to meet requirements specification of all customers, including foreign ones.

Россия, 142080, г. Климовск, Московская обл., ул. Заводская, 2
Тел.: (495) 546-59-06, 996-50-09
Факс: (495) 546-59-10, 925-59-72, 996-59-10
E-mail: tsniitochmash@podolsk.ru

2, Zavodskaya Str., 142080 Klimovsk, Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-546-59-06, +7-495-996-50-09
Fax: +7-495-546-59-10, +7-495-925-59-72, +7-495-996-59-10
E-mail: tsniitochmash@podolsk.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики»

TsNIIHM (central research and development institute of chemistry and mechanics) (federal state unitary enterprise)

Сергей Еремин,
генеральный директор,
профессор, доктор
технических наук

Sergei Yeremin,
Director General, PhD,
professor

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт химии и механики» (ЦНИИХМ) – научный центр отрасли «Боеприпасы и спецхимия» – ведет свою историю с 1894 года, начав ее как разработчик порохов. Значительную роль институт сыграл в обеспечении армии боеприпасами в период Великой Отечественной войны. Сразу после ее окончания в институте были начаты научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области создания смесевых твердых топлив для ракетных систем различных классов и назначений. В течение многих лет ЦНИИХМ остается единственной научной организацией по разработке компонентов, составов, материалов и изделий спецхимии и боеприпасов, а также унификации технологий на заводах.

В послевоенное время в институте разрабатывали и совершенствовали взрывчатые вещества, пороха, твердые топлива и боевые части для ракет различного назначения. Новые возможности предопределили принципиально новую роль института – преобразование его в Центральный НИИ химии и механики. С получением статуса Центрального НИИ ЦНИИХМ выполняет две основные задачи:

управление научно-техническим прогрессом отрасли;

создание опережающего научно-технического задела для отраслевых НИИ и КБ.

Структура института соответствует научным и производственным направлениям, реализуемым предприятиями министерства. Созданный более чем за столетнюю историю научно-технический потенциал охватывает все направления развития мировой технической науки, особенно в ее военном приложении – в области разработки и проектирования боеприпасов и изделий спецхимии.

Институт обладает десятилетним опытом проведения конверсии.

Анализ состояния рынка научно-технической продукции показывает возможность реализации ряда законченных и находящихся на стадии проведения испытаний уникальных наукоемких разработок института в различных областях, таких как: создание керамических материалов, полимерных композиционных материалов, лекарственных препаратов, предотвращение катастроф и ликвидации их последствий, контроль и очистка водных ресурсов, кондиционирование и очистка воздуха, сельское хозяйство и авиация, производственные технологии.

Многие работы, выполняемые институтом, относятся к конверсионным разработкам и двойным технологиям.

ЦНИИХМ является центральным органом Системы добровольной сертификации в промышленности боеприпасов и спецхимии «Боеприпассерт». Эта подсистема включает зарегистрированные органы по сертификации продукции.

В новых экономических условиях институт ведет эффективную работу по совершенствованию промышленности боеприпасов в условиях, отличающихся все возрастающей ролью информационных систем, высоких технологий.

Институтом создана уникальная интегрированная система менеджмента качества и управления окружающей средой.

Россия, 115487, г. Москва,
ул. Нагатинская, 16А
Тел.: (495) 111-87-13,
111-51-29
Факс: (495) 116-78-18

16A, Nagatinskaya Str.,
115487 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-111-87-13,
+7-495-111-51-29
Fax: +7-495-116-78-18

The history of the Tsniihm research and development institute dates back to 1894, when it was founded to develop gunpowders. The institute made a tangible contribution, supplying the Armed Forces with ammo during WWII. Shortly after the end of the war, research was initiated at the institute with the aim to develop solid rocket propellants of various classes for different purposes. For many years the institute has been the only enterprise in Russia involved in the development of components, mixtures, materials, ammunition and products from special chemical agents, as well as in standardization of manufacturing techniques.

As was mentioned above, the institute was mostly dealing with explosive compounds, powders, solid propellants and warheads for various purpose missiles and rockets after the war, and little by little evolved to become the center of chemical and mechanical research and development in the country. Since it was officially declared the central research facility in this domain, it was assigned two primary missions:

to control and supervise the scientific and technological progress of the sector;

to create and elaborate foregoing scientific and technological backlog for other research and development organizations and design bureaus of the industry.

The institute has a structure sophisticated enough to comply with the missions assigned to it by the ministries concerned. The over than a hundred-year experience of the institute provided it with brilliant scientific and technological capabilities in all spheres of technical sciences, and especially where their military applications are concerned, i.e. development and production of ammunition.

Moreover, the institute's demilitarization record is decade long.

The recent hi-end market assessment shows that the institute has fairly good chances to profit from a number of its most sophisticated products, either developed recently or being in the test phase now, including ceramics, polymeric composites and medicines. Its projects in catastrophe prevention, disaster management, water monitoring and purification, air conditioning and purification, as well as in agriculture, aviation and manufacturing techniques are also quite promising.

Many of the programs the institute is engaged in have much to do with demilitarization and dual-use technologies.

Tsniihm is the central body of the Boepripassert voluntary certification system in the ammunition industry, which includes a number of registered offices entitled to certify products (see the figures)

In new economic environment the institute spares no efforts to advance the ammunition industry, understanding that the role of IT and hi-tech systems is increasing.

The institute has developed a unique integrated quality management and environment control system.

The action plan for the future envisages that the institute will conduct a versatile activity.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Чебоксарское ПО им. В.И. Чапаева»

Cheboksary-based Chapayev production association (federal state unitary enterprise)

Строительство производственного объединения им. В.И. Чапаева является одним из звеньев выполнения задач всемерного укрепления обороноспособности страны. В апреле 1938 года вблизи г. Чебоксары началось строительство объекта, который в июле 1939 года получил наименование завод № 320. 15 октября 1941 года коллектив завода выдал первую продукцию, а 1 ноября 1941 года Государственная комиссия приняла завод в эксплуатацию. Решением НК Боеприпасов была определена основная номенклатура изделий для производства на заводе: зажигательные и осветительные бомбы, осветительные и зажигательные снаряды, дымовые шашки, трассеры.

В 50-е годы существующие мощности были загружены полностью. В большом объеме производились ручные дымовые гранаты, дымовые шашки с различным наполнением, осветительные, фотоосветительные, зажигательные, сигнальные и ряд других пиротехнических изделий. Больших объемов достигло производство зарядов для различного вида авиационных боеприпасов.

Новый этап развития завода связан с известными правительственными постановлениями 1959 года, направленными на сокращение объемов производства боеприпасов.

В этот же период освоено и организовано серийное производство корпусных деталей и корпусов ракет типа «Вал» и противоградовых изделий типа «Алазань».

Другим крупным направлением, обеспечивающим выход завода из кризиса, было создание производства резинотехнических изделий. Для изготовления резинотехнических изделий был построен корпус с общей площадью более 6 тыс. м².

В послевоенные годы были созданы мощности, примерно в 10–15 раз превышающие уровень мощностей военных лет. Важным этапом в развитии завода было создание СКТБ в 1958 году и его опытной базы в 1963 году. За период 1970–1980 годы заводом совместно с отраслевыми институтами освоено производство более 200 номенклатур новых пиротехнических изделий – осветительные парашютные снаряды трех калибров, поколение термостойких изделий (различного назначения), новое поколение ФОТАБ, реактивные осветительные снаряды, зажигательные изделия на основе твердых зажигательных составов и вязких огнесмесей и ряд других.

Развитие производства в период с 1975 по 1985 год производилось с использованием разработанной на предприятии комплексной системы управления качеством работ. Оборудование имеет, как правило, программное управление. Целые фазы производства оборудованы системами автоматизации производства. К 1990 году завод сформировался в качестве многопрофильного предприятия с тремя производственными направлениями: основное производство, предназначенное для изготовления пиротехнических изделий гражданского и военного назначения различного устройства, назначения и габаритов; производство резинотехнических изделий с замкнутым циклом; машиностроительное производство, включая производство стиральных машин, многообразных изделий из металла в качестве товаров ширпотреба, корпусов специзделий из металла и пластмассы.

The Chapayev production association is one of the important links in the chain of national defense industry, and its progress makes a tangible contribution to the overall improvement of the country's defensive capability. In April 1938, the construction site was opened in the vicinity of Cheboksary, which by July 1939 transformed into Plant No. 320. On October 15, 1941 the plant released its first products, while as early as November 1, 1941 an authoritative state commission certified the plant for operation. The People's Commissar for Ammunition determined the mix of products to be made at the plant, which included incendiary and illuminating bombs, smoke cartridges and tracer munitions.

In 1950s, the plant's manufacturing lines were loaded to the highest extent, producing large amounts of hand smoke grenades, smoke cartridges, illuminating, photo-illuminating, incendiary, signal and other pyrotechnical munitions, and aerial bombs.

The new milestone in the plant's history was the ill-famed 1959 governmental regulation that provided for the reduction of ammunition output. At that time the plant put in mass-production parts and complete sets of hulls for Val rockets and Alazan antihail munitions to stay afloat.

Yet another project that helped it to overcome the crisis was rubber goods production, for which a 6,000 square meter workshop was erected.

In the past-war times, the plant's manufacturing capabilities were 10-15 times more powerful than those during the war. An important stage in the plant's history was the creation of the special design bureau in 1958 and experimental manufacturing line in 1963. From 1970 till 1980, the plant and institutes of the sector developed and put into production over 200 types of new pyrotechnical products, including parachuting munitions of three calibers, a whole new family of heat-resistant munitions, a new generation of FOTAB aerial bombs, illuminating rockets, incendiary munitions on the basis of solid incendiary compositions and dense burning mixtures.

From 1975 till 1985, the enterprise was making good progress owing to the quality management system introduced, as well as mostly programmable machinery. Now many of the production processes are fully automated. By 1990, the plant had been formed in its present-day shape as a versatile and multifunction enterprise containing three divisions: main production line for manufacturing pyrotechnical munitions for commercial and military use with different size and purpose; closed-loop rubber goods production line and a machine-building division for production of washing machines, and lots of other consumer goods from metal and plastics.

Михаил Резников,
генеральный директор

Mikhail Reznikov,
Director General

Ильдар Шакиров,
первый заместитель генерального директора, технический директор

Ildar Shakirov,
First Deputy Director General, Technical Director

Россия, 428006,
Чувашия, г. Чебоксары,
ул. Социалистическая, 1
Тел./факс (8352) 62-42-23
Телетайп: 158155 БАРС
E-mail: rti@chtts.ru

1, Sotsialisticheskaya Str.,
428006 Cheboksary,
Republic of Chuvashiya,
Russian
Tel./Fax +7-8352-62-42-23
Teletype: 158155 BARS
E-mail: rti@chtts.ru

Федеральный научно-производственный центр «Конструкторское бюро точного машиностроения им. А.Э. Нудельмана»

KBtochmash (FNPTs Nudelman precision engineering design bureau) (federal research and production center)

Олег Коротков,
начальник – главный конструктор

Oleg Korotkov,
Head-Constructor General

ФНПЦ «КБточмаш им. А.Э. Нудельмана» («КБточмаш») основан в 1934 году, является многопрофильным предприятием в области создания систем и комплексов оружия и военной техники для нужд практически всех видов Вооруженных сил. Специализируясь в разработке систем высокоточного оружия, «КБточмаш» использует передовые достижения науки и техники, опираясь на высококвалифицированные кадры ученых и инженеров и первоклассную конструкторскую школу, в основе которой лежат лучшие трудовые традиции, заложенные еще в годы Великой Отечественной войны.

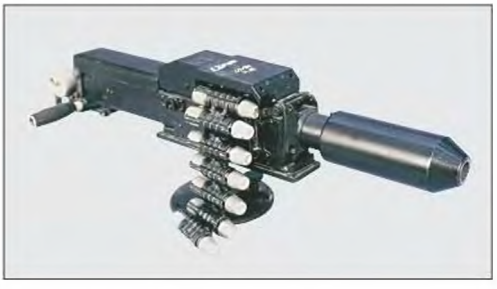
В стенах «КБточмаш» разработано семейство ЗРК «Стрела», первый в мире комплекс ракетного управляемого вооружения танка «Кобра», радиоуправляемый ПТРК «Фаланга».

С ВВС страны «КБточмаш» связано самым тесным образом на протяжении всей своей истории, успешно участвуя в обеспечении потребностей авиации в пушечном, неуправляемом и управляемом ракетном вооружении.

Приступив к созданию авиационных пушек в конце 30-х годов, предприятие разработало лучшие крупнокалиберные пушки Второй мировой войны – НС-37 и НС-45. Отечественные самолеты до конца 80-х годов оснащались продукцией «КБточмаш», номенклатура которой пополнилась пушками НС-23, Н-37, НР-23 и НР-30.

В послевоенные годы на предприятии были созданы неуправляемые авиационные ракеты (НАР) класса «воздух – поверхность» малого калибра семейства С-5, а затем С-8. Одновременно были разработаны НАР крупного калибра С-25-О и С-25-ОФМ. Они остаются на вооружении ВВС России.

В первой половине 70-х годов в «КБточмаш» началась разработка на базе НАР С-25-ОФМ управляемой ракеты модульной конструкции класса «воздух – поверхность». В результате была создана «система С-25» (ракеты С-25Л и С-25ЛД), которая находится на вооружении современных самолетов фронтовой авиации.



FNPTs Nudelman Precision Engineering Design Bureau (KBtochmash) was established in 1934 as a diversified high-precision/smart weapons designer for all armed services. KBtochmash stands firmly on the cutting edge of weapons technology, thanks to its continuing personnel building and advanced training programs dating back to the WWII.

The company's best-known products are the Strela (SA-7 Grail) family of man-portable shoulder-fired surface-to-air missiles; the Kobra, world's first armor missile system; and the Falanga, a family of radio-controlled antitank missiles.

Another area in which KBtochmash has specialized through its entire history is aircraft-mounted cannons and air-launched rockets and missiles. The company has been designing cannons since the 1930s and developed the two best WWII aircraft cannons, the NS-37 and NS-45. Its NS-23, N-37, NR-23 and NR-30 cannons were in service with the Russian Air Force until the late 1980s.

After the WWII, KBtochmash made first air-to-surface rockets S-5 and S-8. Heavy rockets of the same class S-25-O and S-25-OFM are still in service. In the late 1970s, the latter version gave rise to a modular air-to-surface missile. The resulting S-25L/S-25LD

family is currently part of the standard allowance of tactical ground assault aircraft.

Россия, 117342, Москва,
ул. Введенского, 8
Тел.: (495) 333-01-65
Факс: (495) 333-55-13
E-mail: TOCHMASH@RMT.RU
kbtm@tochmash.rmt.ru

8 Vvedenskogo, Moscow
111342, Russia
Phone: +7-495-333-01-65
Fax: +7-495-333-55-13
E-mail: TOCHMASH@RMT.RU
kbtm@tochmash.rmt.ru

Федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный центр двойных технологий «Союз»

Soyuz federal center of dual-use technologies (federal state unitary enterprise)

Юрий Милёхин,
генеральный директор,
доктор технических наук,
профессор, академик РАРАН,
лауреат Государственных
премий СССР и РФ,
лауреат премии
Правительства РФ

Professor **Yuri Milyokhin,**
Director General, PhD,
Member of RAMAS, winner
of USSR and Russian Federation
State Prizes, winner of Russian
Government Prize

ФГУП «ФЦДТ «Союз» – ведущее предприятие Российской Федерации в области химии и технологии твердых ракетных топлив и артиллерийских порохов, проектирования и отработки энергетических установок для ракетных комплексов различного назначения, космических систем, установок прямого преобразования энергии, а также создания высокоэффективных технологий двойного назначения.

Предприятие основано в октябре 1947 года на базе опытно-исследовательского завода № 512, производившего в годы Великой Отечественной войны пороховые заряды для легендарных «Катюш».

Созданные за годы деятельности высокоэффективные твердые ракетные топлива, заряды и двигательные установки на их основе позволили полностью обеспечить потребность многих видов и родов войск Вооруженных сил страны в современном ракетном твердотопливном вооружении.

Разработано свыше 30 рецептур новых баллиститных ракетных топлив. ФЦДТ «Союз» впервые в стране разработана оригинальная технология непрерывного производства баллиститных порохов с управляемыми свойствами для зарядов различных форм и габаритов, весом от нескольких граммов до десятков тонн.

Создано более 50 номенклатур смесевых твердых ракетных топлив. На основе синтезированного в 1971 году в Институте органической химии Академии наук нового экологически чистого бесхлорного окислителя ADN, а также высокоэффективных горючих, в ФЦДТ «Союз» разработаны высокоэффективные твердые ракетные топлива, которые успешно применяются в комплексах «Тайфун» и РТ-23УТТХ. Создана уникальная промышленная технология производства крупногабаритных зарядов.

ФЦДТ «Союз» впервые в стране разработана технология производства изделий различных форм и габаритов из смесевых твердых ракетных топлив методом свободного литья по контейнерной схеме.

Разработаны и внедрены в промышленность более 800 новых высокопроизводительных аппаратов и оборудования, на основе которых построено и переоснащено большинство заводов страны по производству твердых ракетных топлив.

ФЦДТ «Союз» является создателем технологии изготовления корпусов твердотопливных двигательных установок из композиционных материалов. Разработано более 40 типоразмеров.

На основе созданных топлив ФЦДТ «Союз» для вооружения всех родов войск и видов Вооруженных сил разработано и принято на снабжение свыше 500 номенклатур твердотопливных зарядов для артиллерийских, минометных и ракетных систем.

ФЦДТ «Союз» участвует в космических программах страны. Для беспилотных и пилотируемых комплексов создано 94 твердотопливных заряда и 18 двигателей специального назначения.

Наличие на предприятии современной лабораторно-экспериментальной, мощных опытно-производственной химической, механической и испытательной баз позволяет проводить весь комплекс работ по изготовлению высокоэффективных изделий, их контролю, испытаниям, сертификации и промышленному выпуску.

ФЦДТ «Союз» развивает конверсионные направления деятельности.

Soyuz is the leading enterprise in the Russian Federation that ranks top in the development of technologies for production of chemicals and solid rocket propellants, artillery powders, rocket motors, space systems, direct energy transformation units and efficient dual use technologies.

Formed in October 1947 on the basis of experimental Plant No. 512, famous for the powder charges it was making for legendary Katyushas during WWII, the plant developed lots of high-efficiency solid propellants, charges and rocket motors used in a variety of solid propellant rockets and missiles in service with the national Armed Forces.

In addition to that, it developed over 30 compounds of new ballistite rocket propellants, and was the first to introduce the continuous production technology to manufacture ballistite powders and charges with required properties, shapes and sizes, varying in weight from several grams to dozens of tons.

Moreover, the center has mixed over 50 compounds of solid rocket propellants, not to mention the high-efficiency propellant of Typhoon and RT-23UTTKh strategic missiles, based on the ADN nature-friendly nonchloral oxidizer and high-efficiency solid propellants. Soyuz was also the first to implement the technology of large-size charge production.

Other innovations include:

techniques for manufacturing products with various dimensions, made of solid propellant mixtures by cast molding;

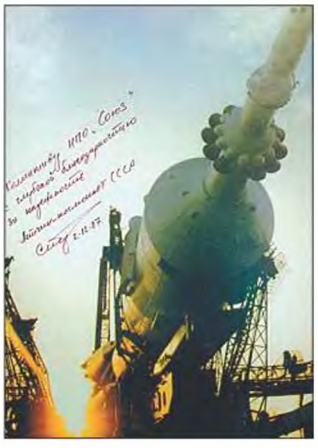
over 800 new types of high-efficiency machines and equipment, used at most of country's plants producing solid rocket propellants;

over 40 standard size solid propellant motors of composite materials;

more than 500 solid propellant charges for artillery, mortar and rocket systems.

Soyuz is also involved in a number of space exploration programs, in the framework of which it developed 94 solid propellant charges and 18 special purpose motors.

Owing to the state-of-the-art laboratory and experimental facilities and powerful testing facilities the enterprise is capable of developing and manufacturing high-efficiency products, control their quality, test and certify them for mass-production.



Soyuz is running fairly promising programs to make use of dual technologies to enter international markets with its competitive hi-end products.

The center is known to be able of solving most difficult scientific and technological riddles, where special chemical munitions are concerned.

Россия, 140090,
г. Дзержинский
Московской области,
ул. Академика Жукова, 42
Тел.: (495) 551-76-00,
Факс: (495) 551-11-44
E-mail: fcdt@monnet.ru
http: www.vimi.ru/fcdt

42, Akademika Zhukova Str.,
140090 Dzerzhinsky,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-551-76-00,
Fax:+7-495-551-11-44
E-mail:fcdt@monnet.ru
http:www.vimi.ru/fcdt

Государственное предприятие «Научно-исследовательский машиностроительный институт»

NIMI (machine-building research and development institute) (state company)

Сергей Русаков,
директор

Sergei Rusakov,
Director

Научно-исследовательский машиностроительный институт (ГП НИМИ) был создан в начале 1932 года с задачей обеспечения научного подхода к созданию новых изделий и внедрению в производство новой техники и передовых технологий.

Более 70 лет деятельности института показали, что создаваемая им продукция отличается стабильно высоким техническим уровнем и пользуется спросом в народном хозяйстве. Расширился применительно к современности и круг решаемых институтом проблем. К ним относятся: исследование с использованием энергии взрыва, магнитоимпульсной, лазерной, ультразвуковой и другой техники; разработка научных рекомендаций по использованию более технологичных материалов и современных методов их обработки; изготовление опытных установок для обработки материалов с использованием энергии взрыва, магнитоимпульсной, лазерной и ультразвуковой техники, приборов автоматического управления этими процессами, образцов оснастки, пресс-форм, литья, штампов и заготовок из различных материалов; технологическое обеспечение и выпуск оборудования для утилизации снятых с вооружения боеприпасов.

Институтом разработано около 1000 машиностроительных конструкций, нашедших применение в народном хозяйстве.

НИМИ из малочисленной в начале своего пути организации вырос в большой коллектив высококвалифицированных специалистов, решающих уникальные технические задачи и научные проблемы. Улучшилась научно-техническая оснащенность, внедрены и используются уникальное стендовое и регистрирующее оборудование, современные средства вычислительной техники; металлорежущее оборудование опытного производства отвечает самым высоким требованиям.

В институте сформированы основные направления научно-технической деятельности: конструкторское, теоретическое, экспериментальное, материаловедческое, технологическое. Все они хорошо оснащены технически и укомплектованы высококвалифицированными специалистами.

Ведущую роль играют конструкторы. Вместе с тем, коллективы направлений имеют относительную самостоятельность и, проявляя творчество и инициативу, находят собственные научные и технические решения, пользующиеся спросом в стране и за рубежом. Разработки НИМИ находят применение в различных отраслях народного хозяйства.

Неизмеримо возрос творческий потенциал работников. На изобретения специалистов НИМИ было выдано более 2000 авторских свидетельств.

Основная доля разработок по своим техническим характеристикам обеспечивает получение образцов изделий новых видов продукции, а каждая десятая разработка осваивается в производстве впервые. Гарантией качества выполняемых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) является высокий научный потенциал сотрудников, в числе которых 60 ученых. Многие сотрудники института отмечены званиями лауреатов Государственных премий.

Россия, 125212,
г. Москва,
Ленинградское шоссе, 58
Тел.: (495) 452-11-72
Факс: (495) 452-14-06

58, Leningradskoye Shosse,
125212 Moscow, Russia
Tel.: +7-495-452-11-72
Fax: +7-495-452-14-06

The NIMI state-owned machine-building research and development institute was founded in early 1932 to provide a scientific prospective on the development of new products and introduce new state-of-the-art equipment and technologies into manufacturing processes.

For over than 70 years in business, the institute proved reliably that its products have high technological characteristics and quality and are invariably in demand in all spheres of national economy. Now that new tasks are set for NIMI, it has enlarged the spectrum of problems it is able to deal with. These, for instance, include various purpose researches involving the use of blast energy, magnetic and pulse equipment, laser technologies, ultrasonic and other devices, as well as development of scientific recommendations on the use of more appropriate materials and processing techniques, production of experimental machinery for material processing by blasting, magneto-pulse, laser and ultrasonic equipment, and automatic systems to control these processes. Add to these new types of fittings, pressing molds, casting molds, other accessories and technological support of equipment to demilitarize decommissioned ammunition and you will get the full picture of the institute's business.

The institute is also known to be the developer of about 1,000 types of engineering machinery that was used effectively in the snational economy.

Quite small in terms of personnel employed at the beginning of its history, NIMI has evolved to become a large team of professionals, capable of finding solutions to most difficult technological and scientific problems. Its research capabilities have certainly been improved as well, with the introduction of unique benches and recording equipment, most cutting-edge computing systems, and metal cutting devices.

The priority domains for the institute are designing, theoretical research, experimenting, material science and technology development. To achieve goals set, the institute has been provided with all requisite equipment and skillful staffers, among whom designers are most talented. More than that, the divisional staffs are quite independent in their work and often use their creativity to find unique scientific or technological solutions that are in demand both in domestic and foreign markets.

The creative potential of personnel is also progressing at a high pace. For instance, over 2,000 patents were issued for NIMI specialists for their inventions during the institute's history.

The main bulk of institute's research projects result in new types of products with qualitatively improved characteristics, not to mention that each tenth project brings into being a totally new design or solution that is then introduced into production process. The quality of research and development carried out at the institute is guaranteed by the high scientific potential of its employees, 60 of whom have scientific degrees and many are winners of state prizes.

Государственное унитарное предприятие «Конструкторское бюро приборостроения»

KBP (instrument design bureau) (state unitary enterprise)

ГУП «Конструкторское бюро приборостроения» (ГУП «КБП») – одно из ведущих проектно-конструкторских организаций оборонного комплекса России. Им разработано, освоено в серийном производстве и сдано на вооружение Российской армии более 130 образцов вооружения и военной техники. Технические решения, заложенные в разработки предприятия, содержат более 5000 изобретений.

Предприятие основано в 1927 году. Вначале на нем разрабатывались автоматические пушки и пулеметы для авиации, которыми в период Великой Отечественной войны было оснащено свыше 80% отечественных самолетов. Затем создается противотанковое управляемое вооружение второго поколения («Фагот», «Конкурс», «Метис»), образцы которого до сих пор находятся на вооружении армий многих стран.

В настоящее время ведется разработка комплексов высокоточного управляемого оружия в интересах различных родов войск по следующим направлениям: противотанковые ракетные комплексы и штурмовое вооружение, комплексы вооружения танков и легкобронированной техники, артиллерийские и ракетные комплексы управляемого вооружения, зенитные комплексы малой дальности, стрелково-пушечное вооружение и боеприпасы к нему.

Примерами таких систем являются: вертолетный комплекс управляемого вооружения «Вихрь-М», ПТРК «Корнет-Э» с телеуправлением в лазерном луче, комплексы управляемого вооружения с лазерно-лучевой системой управления для танков и бронемашин, комплексы управляемого артиллерийского вооружения «Краснополь», «Китолов-2М» с лазерной системой самонаведения, зенитные ракетно-пушечные комплексы «Панцирь-С1», «Тунгуска», «Каштан».

На предприятии созданы авиационные пушки ГШ-23, ГШ-6-23М, ГШ-301, ГШ-30, ГШ-6-30, пулеметы ЯкБ-12,7, ЯкБЮ-12,7, ГШГ-7,62 и др. КБП является мировым лидером в области стрелково-пушечного вооружения.

В 1996 году КБП было предоставлено право самостоятельного военно-технического сотрудничества с зарубежными странами.

В состав КБП входят филиалы:

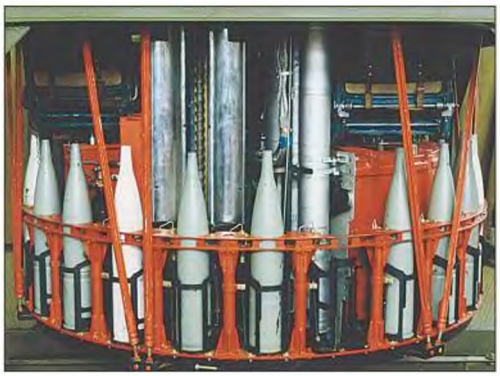
- Центральное конструкторское исследовательское бюро спортивно-охотничьего оружия;
- Московский филиал КБП;
- Научно-производственный центр биотехнологии «Фитогенетика».

The KBP instrument design bureau is one of the leading research and development organizations of the Russian defense industry that gave life to more than 130 types of weapons and systems, adopted for service with the Russian Armed Forces. The solutions implanted into the products of the design bureau include more than 5,000 inventions.

Founded in 1927, the bureau was mostly involved in the development of automatic cannons and machineguns for aircraft, its products integrated into over 80% of all Soviet planes during WWII. Later on it was engaged in designing second generation antitank guided missiles, including Fagot, Konkurs and Metis that are still in service in armies of many countries.

As of now, KBP is developing precision weapons for use in all arms and services of the Russian Armed Forces, including antitank guided missile systems, attack systems, tank armament, artillery and rocket systems, low-range air defense systems, guns and cannons and ammunition.

Among the design bureau's cutting-edge products fielded recently are the Vikhr-M helicopter-borne guided missile system, the Kornet-E ATGM with TV guidance via laser beam, other laser-guided missiles for tanks and armored vehicles, as well as



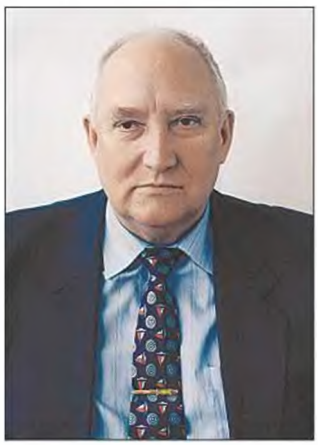
the Krasnopol and Kitolov-2M laser-guided artillery systems, and Pantsyr-S1, Tunguska and Kashtan anti-aircraft gun-missile systems.

The enterprise is also renowned for its advanced GSh-23, GSh-6-23M, GSh-301, GSh-30 and GSh-6-30 aircraft cannons, YakB-12.7, YakBYu-12.7, GShG-7.62 and other machineguns, which earned KPB a reputation of a world leader in development of guns and cannons.

In 1996, KBP was granted the right of independent foreign economic activity.

The affiliated structures of the design bureau include:

- the central design bureau of sporting and hunting weapons;
- the Moscow KBP office;
- the Fitogenetika research and production center of biotechnology.



Аркадий Шипунов,
генеральный конструктор и начальник, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий, академик РАН, РАРАН, Международной инженерной академии, Российской инженерной академии, доктор технических наук, профессор

Professor **Arkady Shipunov,**
Director and Designer General, Hero of Socialist Labor, winner of Lenin and State Prizes, Member of the Russian Academy of Sciences, RAMAS, International Engineering Academy, Russian Engineering Academy, PhD

Россия, 300001, г. Тула, ул. Щегловская Засека, КБП
Тел.: (4872) 42-00-68
Факс: (4872) 42-61-39
E-mail: kbkedr@Tula.net
www.shipunov.com

KBP, Shcheglovskaya Zaseka Str., 300001 Tula, Russia
Tel.: +7-4872-42-00-68
Fax: +7-4872-42-61-39
E-mail: kbkedr@Tula.net
Web: www.shipunov.com

Федеральное казенное предприятие «Самарский завод «Коммунар»

Kommunar plant, Samara (federal state enterprise)

Александр Котин,
директор

Alexei Kotin,
Director

Завод «Коммунар» создан летом 1942 года на базе эвакуированных цехов по производству дымного пороха завода № 52 из Ленинграда в начале Великой Отечественной войны. По приказу Наркомата в пяти километрах от станции Смышляевка была разбита площадка под строительство завода под номером 676. Строительство, освоение производства проводились под девизом «В тылу – как на Фронте!». До конца 1942 года было выпущено 150 тонн различных марок дымного пороха и 100000 метров огнепроводного шнура.

«Коммунар» – единственный в стране завод, выпускающий специальные виды порохов. На предприятии имеются собственные железнодорожные пути, что обеспечивает заводу связь практически со всеми регионами Российской Федерации.

Расположение завода в Среднем Поволжье географически выгодно для делового сотрудничества.

В 50–60-е годы завод успешно развивался. Создавались новые производственные мощности по сборке изделий на базе дымных порохов.

В 80-е годы построено новое здание и освоено производство прессованных изделий из дымового пороха.

В настоящее время по своему профилю Самарский завод «Коммунар» имеет возможность изготавливать различные виды воспламенителей для зарядов ствольной и реактивной артиллерии, находящихся на вооружении.

Наиболее перспективными направлениями на заводе являются:

- изготовление воспламенителей в жестких сгораемых картузах;
- производство переменных зарядов к минометам;
- изготовление охотничьих патронов.

Многообразие выпускаемой продукции, собственные подъездные пути, удобное местоположение, производственные здания, специальное оборудование и площади создают благоприятные возможности для инвестирования имеющихся производств и создания новых.

The Kommunar plant was formed in summer 1942 on the bases of gunpowder workshops of Plant No. 52 evacuated from Leningrad at the early days of WWII. Pursuant to an order of the People's Commissar for ammunition, a construction site of Plant No. 676 was deployed merely five kilometers away from the Smyshlyayevka railway station. The construction work was organized under the motto «In the reserve as at the forward edge of the battle area!» with as many as 150 tons of gunpowders and 100,000 meters of detonation cord released by the end of 1942.

Kommunar is the only plant in present-day Russia that manufactures special types of powders. It operates an own approach railroad, which grants the plant access to almost all regions of the Russian Federation. Moreover, its geographical location is yet another factor that ensures convenient business partnership.

In 1950-1960s, the plant was showing very good progress, introducing more and more manufacturing lines for assembling ammunition filled with gunpowders.

In 1980s, the plant built a new manufacturing facility where pressure-molding line of products from gunpowders was put in operation.

Presently, the Samara-based Kommunar plant outputs various types of primers for munitions of in-service tubed and rocket artillery systems.

The priority domains for the plant are:

- primers in rigid combustible cases;
- adjustable charges for mortar shells;
- cartridges for hunting weapons.

The wide product mix, convenient geographical location, own access roads, manufacturing facilities and special equipment create quite favorable conditions for investing into existing production lines and building new ones.

Россия, 443546, Самарская обл., Волжский район, п. Петра-Дубрава, ул. Коммунаров, 3
Тел.: (846) 226-10-45,
Факс: (846) 226-10-46
Телетайп: «Искра» 714162.

3, Kommunarov Str.,
443546 Petra Dubrava,
Samara Region, Russia
Fax: +7-846-226-10-46
Teletype: Iskra 714162

Открытое акционерное общество «АК «Туламашзавод»

Tulamashzavod (joint stock company)

Евгений Дронов,
генеральный директор

Yevgeny Dronov,
Director General

История ОАО «АК «Туламашзавод» начинается с 1879 года. Именно тогда были заложены основы производства. Основная продукция перед началом Великой Отечественной войны – металлообрабатывающие станки, минометы, станковые и авиационные пулеметы, авиационные пушки, противотанковые ружья. После войны завод успешно осваивал производство самых разнообразных типов машин для народного хозяйства.

В настоящее время АК «Туламашзавод» – одно из ведущих предприятий машиностроения в России. Завод имеет в своем составе семь основных производств, оснащенных современной техникой и передовой технологией. В их числе – станкостроение для угольной, нефтеперерабатывающей, легкой промышленности, для сельского хозяйства.

Высокое качество изделий обеспечивают современные литейные, кузнечно-прессовое, инструментальное, штамповочное производства. На заводе успешно применяются самые разнообразные технологии: переработка пластмасс, сварка, газоплазменное напыление, изотермическая и электрофизическая обработка, лазерная обработка.

В цехах используются новейшие агрегатные станки, автоматы и полуавтоматы, автоматические линии, установлены роботы и успешно внедрена автоматизированная система управления производством.

В настоящее время разрабатываются новые модели продукции как военного, так и социального назначения. АК «Туламашзавод», стремясь завоевать авторитет на мировом рынке, уделяет большое внимание достижению высокого качества и надежности продукции. Система управления качеством охватывает все подразделения.

В течение 30 лет АК «Туламашзавод» выпускает автоматические малокалиберные системы, в том числе для боевых машин пехоты, зенитных установок на ЗУ-23 и на ЗСУ-23-4 «Шилка», на ЗПРК «Тунгуска», для морских автоматических зенитных комплексов.

На предприятии выпускаются выстрелы с противотанковыми управляемыми ракетами: «Басня» ЗУБК10-3 и ЗУБК10М-3 к БМП-3, ЗУБК-10М к 100-мм пушке МТ-12, ЗУБК10М-1 «Бастион» к 100-мм пушке Т-55, «Шексна» к 115-мм пушке танка Т-62.

АК «Туламашзавод», обладая мощным производственным комплексом, многолетним опытом по созданию продукции военного назначения, разрабатывает новые и готовит проведение глубокой модернизации ранее выпущенных вооружений.

Tulamashzavod traces its history from 1879, when the groundwork of the future machine-building giant was laid. Its main products before WWII started included metal-processing machines, mortars, heavy and aircraft-mounted machineguns, aircraft cannons and anti-tank rifles. After the war the plant showed good progress in manufacturing a variety of machines for the national economy.

Presently, the plant is among the leading machine-builders of Russia that operates seven manufacturing lines, fitted with most up-to-date and state-of-the-art equipment and using the most cutting-edge technologies in production of machines for coal industry, oil processing industry, light industry and agriculture.

The high quality of products is guaranteed by the up-to-date foundry engineering, pressure forging, instrumentation and die forging equipment of the plant used together with most advanced technologies for plastics processing, welding, flame spraying, isothermal processing and electro physical machining and industrial laser processing.

The workshops are equipped with most sophisticated machinery, automated sets and semi-automated units, conveyers, robotic systems with the automated control system supervising the manufacturing process.

The company is developing new model lines now for military and commercial applications. In a bid to earn good reputation in the international markets, Tulamashzavod spares not efforts to ensure the best quality and reliability of its products, with the quality management system embracing all divisions of the enterprise.

For over 30 years the company has been manufacturing many types of small-caliber automatic cannons and guns for infantry combat vehicles, ZU-23 systems and ZSU-23-4 Shilka systems, as well as Tunguska air defense gun-missile systems and anti-aircraft gun systems used by the Russian Navy.

In addition to that, the company produces barrel-launched antitank guided missiles, including Basnya ZUBK10-3 and ZUBK10M-3 for BMP-3 main armament, ZUBK-10M for 100mm MT-12 gun, ZUBK10M-1 Bastion for 100mm T-55 gun, Sheksna for 115mm gun of T-62 tanks.

The powerful manufacturing capabilities and wealth of experience in production of defense equipment allow the Tulamashzavod company to develop and produce new and modernize in-service weapon systems with high quality.

Россия,300002, г. Тула,
ул. Мосина, 2
Тел.: (4872) 36-24-65
Факс: (4872) 27-26-20
E-mail: reclama@tulamash.ru

2, Mosina Str.,
300002 Tula, Russia
Tel.: +7-4872-36-24-65
Fax: +7-4872-27-26-20
E-mail: reclama@tulamash.ru

Открытое акционерное общество «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения»

TsKBA central engineering design bureau (joint stock company)

Виктор Сигитов,
генеральный директор

Viktor Sigitov,
Director General

Центральное конструкторское бюро аппаратостроения создано в 1974 году приказом Министерства оборонной промышленности и определено головным предприятием по созданию учебно-тренировочных средств подготовки военных специалистов Сухопутных войск МО.

В период с 1974 по 1991год в ЦКБА были созданы и приняты на снабжение Вооруженных сил свыше двадцати тренажеров по направлениям:

- тренажеры подготовки операторов ПТРК;
- тренажеры подготовки операторов ЗРК и ЗПРК;
- тренажеры подготовки командиров и наводчиков танков Т-72, Т-80Б, Т-80У и других объектов бронетанковой техники;
- тренажеры подготовки расчетов ракетных комплексов оперативно-тактических ракет.

Большинство тренажеров эксплуатируется в войсках до настоящего времени.

Со второй половины 90-х годов ЦКБА провело работы по созданию унифицированных компьютерных тренажеров подготовки операторов современных комплексов высокоточного оружия, в процессе разработки которых успешно были решены сложные научно-технические задачи. К их числу следует отнести:

- создание высококачественной трехмерной фоно-целевой обстановки с имитацией временных, рельефных и климатических условий боевого применения высокоточного оружия;
- создание компактных и сравнительно недорогих имитаторов пультовой аппаратуры комплексов управляемого вооружения;
- разработка и реализация алгоритмов адаптивного обучения в зависимости от уровня профессиональных знаний, навыков, умений;
- моделирование динамических характеристик контуров управления ракетой (снарядом) и приводов наведения на основе математических моделей, полученных от разработчиков комплексов вооружения, а также объективную оценку действий операторов.

Среди серийно выпускаемых в настоящее время учебно-тренировочных средств большая доля принадлежит тренажерам подготовки операторов различных комплексов ПТРК – «Корнет», «Фагот», «Метис», которые предназначены для обучения операторов навыкам боевой работы и проведения тренировок с целью поддержания и совершенствования приобретенных навыков.

Среди последних разработок предприятия:

- тренажеры для подготовки гранатометчиков и огнеметчиков;
- тренажеры для подготовки командиров и наводчиков танков, БМП, БТР и других объектов бронетанковой техники;
- комплексные тренажеры для индивидуального и совместного обучения артиллерийских расчетов.

Участие ОАО «ЦКБА» совместно с ГУП «КБП» в международных выставках вооружений и военной техники способствует разработке и изготовлению конкурентоспособной продукции.

Продукция предприятия отмечена дипломами: выставки «Российский щит-2000», Международной выставки вооружения, военной техники и боеприпасов «Russian Expo Arms-2002».

The TsKBA central machine-building design bureau was formed pursuant to the Defense Ministry regulation in 1974 as a prime developer of simulators and other training systems for the Army.

From 1974 till 1991, the TsKBA developed and fielded over twenty simulators designed to train ATGM operators, commanders and gunners of T-72, T-80B and T-80U tanks and other armored vehicles, and sections of tactical rocket systems.

Most of the simulators are still used vastly in the Armed Forces of Russia.

In 1990s, the design bureau standardized computer-based simulators to train operators of most cutting-edge precision weapons, and found most sophisticated solutions to most difficult scientific and technological problems, including:

- development of quality 3D target background situation simulating time, landscape and climatic conditions of precision weapons' employment;
- development of compact and relatively cheap simulators of guided weapons control panels;
- development of algorithms of adaptive training depending on the trainees' knowledge, skills and professionalism;
- simulation of dynamic characteristics of rocket and projectile control and guidance patterns on the basis of weapon developers' mathematical models to provide effective assessment of operators' activity.

Among the mass-produced simulators and training systems, most are for training operators of ATGWs including Kornet, Fagot and Metis systems. These simulators are designed to prepare operators of the systems for combat employment, as well as to maintain and improve their skills.

Among the latest achievements and innovations of the company are simulators for training:

- operators of rocket launchers and flame throwers;
- commander and gunners of tanks, infantry fighting vehicles, armored personnel carriers and other armored vehicles;
- artillery crews, individually or in group.

The TsKBA and KBP are frequenters of international arms shows, which helps both to develop and manufacture more competitive products, some of which deserved diplomas at the Russian Shield 2000 and Russian Expo Arms 2002 international exhibitions.

Россия, 300034, г. Тула,
ул. Демонстрации, 36
Тел.: (4872) 20-40-90,
36-97-12, 30-95-37
Факс: (4872) 36-51-20,
36-97-12
E-mail: utes@rpt.tsnet.ru

36, Demonstratsii Str.,
300034 Tula, Russia
Tel.: +7-4872-20-40-90,
+7-4872-36-97-12,
+7-4872-30-95-37
Fax: +7-4872-36-51-20,
+7-4872-36-97-12
E-mail: utes@rpt.tsnet.ru

Открытое акционерное общество «Ульяновский патронный завод»

Ulyanovsk ammunition plant (joint stock company)

В марте 1916 года были утверждены положение и проект об учреждении Временной хозяйственно-строительной комиссии для постройки третьего Патронного завода в г. Симбирске.

В июле 1917 года завод выпустил первую партию патронов для винтовки Мосина образца 1891 года, а к декабрю 1918 года в его состав влились более 3000 специалистов из эвакуированного Петроградского патронного завода.

В годы Гражданской войны предприятие было единственной базой снабжения боеприпасами войск Восточного фронта – каждый третий патрон, произведенный в стране, был симбирский, а всего их было отправлено на фронт более 350 млн штук.

В послевоенные годы совершенствовались действующие производственные процессы, разрабатывались и осваивались новые виды боеприпасов, по степени автоматизации и механизации завод занимал одно из ведущих мест в отрасли.

За период Великой Отечественной войны предприятием выпущено столько продукции, сколько за все предыдущие годы. При значительном увеличении планового выпуска патронов были освоены и внедрены изделия крупных калибров – 12,7-мм и 14,5-мм, винтовочные патроны начали изготавливать из стальной ленты, что дало стране большой экономический эффект.

После войны организуются и внедряются новые направления производства. На заводе впервые разрабатываются и изготавливаются высокопроизводительные автоматические роторные линии для производства патронов.

В настоящее время Открытое акционерное общество «Ульяновский патронный завод», образованное на базе ФГУП «ПО «Ульяновский машиностроительный завод» – одно из ведущих предприятий оборонно-промышленного комплекса России, выпускающее различные модификации патронов к гражданскому, служебному и боевому оружию калибром от 5,45 мм до 14,5 мм для обеспечения Министерства обороны России и других силовых структур.

Предприятие является единственным в отрасли, производящим патроны калибра 5,45 мм и 7,62 мм с трассирующими пулями для автомата АК, и всю номенклатуру калибра 14,5 мм, как с пулями с зажигательным составом, так и с ВВ.

Большое внимание уделяется модернизации существующих изделий и созданию новых номенклатур патронов.

Высокопроизводительное оборудование, постоянное совершенствование технологии производства и системы управления качеством обеспечивают возможности освоения и выпуска новой конкурентоспособной продукции.

The regulation and design documentation were approved in March 1916 to form a temporary commission to supervise the construction of the third ammunition plant in Simbirsk, now Ulyanovsk, and as early as July 1917 the plant released the first batch of rounds for the 1891 Mosin rifle, while by December 1918 it employed as many as 3,000 specialists of the evacuated Petrograd ammunition plant.

During the Civil War in Russia, the plant was the only one to supply ammunition to the Eastern Front: each third round made in the country came to the front from plant's workshops, while the total made and delivered during the period amounted to over 350 million.

The plant used the time after the war to modernize its manufacturing techniques, develop and put into production new types of munitions. In fact, it was among most advanced plants for that time in terms of automation and use of machinery.

During WWII, the plant released as many products as during all previous years of its work. The output requirements were extremely high, but the plant still found capabilities to elaborate technologies and put in mass-production 12.7mm and 14.5 mm rounds. Moreover, it undertook making rifle rounds from steel plates, which saved a lot of metal and money for the country.

After the war was over, new production lines were opened, including the country's first high-performance automatic rotor lines for ammunition production.

Nowadays the Ulyanovsk ammunition plant, functioning in the form of an open joint-stock company, is one of the leading defense industry enterprises of Russia, manufacturing various versions of rounds fired from weapons ranging in caliber from 5.45mm to 14.5mm and used by the Defense Ministry and other unformed agencies of the country.

The plant is the only manufacturer of 5.45mm and 7.62mm Tracer rounds for the Kalashnikov assault rifle, as well as all 14.5mm rounds.

Also of significant importance is the modernization of in-service and development on new rounds and cartridges.

The plant's high-performance equipment coupled with continuous improvement of manufacturing techniques and quality management system ensure its brilliant opportunities for production of most advanced and competitive products.

Олег Фельдман,
генеральный директор,
кандидат психологических наук

Oleg A. Feldman,
Director General, PhD

Россия, 432007, Ульяновск,
ул. Шоферов, 1
Тел.: (84220) 39-01-10;
31-95-98
Факс: (84220) 25-55-22
Телетайп 263131 "Огонь"
E-mail: ulmash@mail.ru;
ulmash@aport.ru
Web-site: www.ulmash.narod.ru

1, Shoferov Str.,
432007 Ulyanovsk, Russia
Tel.: +7-84220-39-01-10;
+7-8422031-95-98
Fax: +7-84220-25-55-22
Teletype 263131 Ogon
E-mail: ulmash@mail.ru;
ulmash@aport.ru
Web: www.ulmash.narod.ru

Открытое акционерное общество «Вятка»

OAO Vyatka (joint stock company)

Людмила Вьюгина,
генеральный директор

Lyudmila Vyugina,
Director General

Игорь Рябов,
технический директор

Igor Ryabov,
Chief Technical Officer

Россия, 610014,
г. Киров, ул. Щорса, 66
Почтовый адрес: Россия,
610000, Главпочтампт, а/я 97
Тел.: (495) 111-90-08
Тел./факс: (833) 2-50-16-00

66, Shchorsa, Kirov, 610014,
Russia
Mail: Russia 610000, PO Box 97
Phone: +7 495 111 90 08
Phone/Fax: +7 833 250 16 00

История ОАО «Вятка» начинается с 1979 года, когда на заводе «Сельмаш» в цехе №16 была запущена уникальная линия по производству заготовок корпусов снарядов методами винтовой и продольной прокатки, аналогов которой не было в мировой практике и по производительности, и по высокому коэффициенту использования металла.

За разработку и внедрение технологии и оборудования коллективу авторов присуждена премия Совета Министров СССР.

В 1980–1987 годах специализированное производство выпускало ежегодно 8–10 тысяч тонн заготовок корпусов осколочно-фугасных снарядов. Так, темп прокатки при производстве заготовок корпусов калибров 76–100-мм составлял 10–12 с/шт., а для калибров 122–152-мм был равен 35–40 с/шт.

В результате конверсии Государственный заказ на производство заготовок корпусов снарядов был полностью снят. Цех № 16 готовился к консервации, и тогда группа специалистов, которым была не безразлична судьба линии, вышла с предложением о создании малого государственного научно-производственного предприятия. В июле 1990 года было создано малое предприятие «Вятка», в дальнейшем ОАО «Вятка», входящее в состав предприятий Российского агентства по боеприпасам.

В настоящее время ОАО «Вятка» на линии АЛВПП-1 в промышленном масштабе осуществляет производство горячекатаных труб нестандартных типоразмеров. Идея производства труб из утилизированных корпусов снарядов зародилась не сразу. В 1995 году специалистами предприятия были разработаны уникальные технологии, позволяющие без дополнительной переплавки превращать корпус снаряда в гражданскую продукцию: бесшовную трубу, ролик для транспортера, муфту к насосно-компрессорным трубам, втулку для гусеничных машин и прочие. Эти разработки по заслугам оценены золотыми медалями Международного салона инноваций и изобретений в Брюсселе (Брюссель – Эврика) и медалью Международной выставки изобретений в Женеве.

Уникальность данных технологий в том, что они являются «двойными», т.е. предприятием полностью сохранены мобилизационные мощности.

Стратегические направления развития ОАО «Вятка» – в увеличении выпуска конечной продукции, а не заготовок для ее производства, увеличении мощностей по термической обработке металла, расширении возможностей прокатного производства, модернизации и обновлении оборудования на финишной стадии обработки.

OAO Vyatka's history dates back to 1979 when Workshop 16 of Selmash agricultural machinery factory launched a screw/longitudinal rolling projectile case production line. The line was unrivalled globally in efficiency and metal utilization. The line earned the factory the Prize of the Soviet Council of Ministers.

In 1980–1987, the workshop produced 8,000 tons to 10,000 tons of half-finished cases for high-explosive/fragmentation projectiles. For 76-mm to 100-mm munitions, the rolling time was 10sec to 12sec per piece; for 122-mm to 152-mm it increased to 35sec to 40sec per piece.

As the whole factory shifted to civil-use products and the line was to be scrapped, its crew suggested that the workshop it had been part of be converted into a separate state-owned ammunitions enterprise. What is now known as OAO Vyatka was set up in July 1990 as part of the Russian Ammunitions Agency.

The ammunitions line named ALVPP-1 has been converted into dual-use production and currently makes customized hot-rolled pipes. Since 1995, Vyatka has also been using its own no-melting know-how to convert the cases of decommissioned artillery projectiles into various civilian products: seamless pipe, transporter rollers, couplings for oil well tubing, naves for tracked vehicles etc. The know-how got a gold medal at the World Exhibition of Innovation, Research and New Technology (Brussels Eureka) and a medal at the International Exhibition of Inventions, New Techniques and Products in Geneva.

At the same time, the factory is fully aware of its mobilization responsibilities and is ready to switch to military products if necessary.

Strategically, Vyatka is moving towards higher-added-value products; enhanced heat-treatment and rolling capabilities; and modernization of finishing equipment.

Открытое акционерное общество «Машиностроительное конструкторское бюро «Факел» имени академика П.Д. Грушина»

Fakel machine-building design bureau (joint stock company)

Сергей Левочкин,
генеральный директор

Sergei Levochkin,
Director General

«Машиностроительное конструкторское бюро «Факел» имени академика П.Д. Грушина (ОАО «МКБ «Факел») создано в 1953 году и является первым в стране специализированным предприятием, разрабатывающим зенитные управляемые ракеты (ЗУР). Предприятие входит в число мировых лидеров в области ракетной техники.

Особую известность среди ракет, созданных в МКБ «Факел», получили: РС-1У, РС-2У – первые отечественные управляемые ракеты класса «воздух – воздух»; 1Д и ее модификации – зенитные ракеты средней дальности, входившие в состав первого передвижного ЗРК С-75 и корабельного ЗРК М-2; 5В24, 4К90 и их модификации, входившие в состав ЗРК войск ПВО С-125 и корабельного ЗРК М-1; 5В21, 5В28 и их модификации – зенитные ракеты большой дальности, входящие в состав ЗРС С-200; 4К60 – зенитная ракета средней дальности для корабельного ЗРК; 9М33 и ее модификации – зенитные ракеты малой дальности, входящие в состав ЗРК «Оса» и ЗРК «Оса-М».

Созданные на предприятии ЗУР находятся на вооружении более 50 государств мира. В войнах и локальных конфликтах в Юго-Восточной Азии, на Ближнем Востоке и в Европе этими ракетами было сбито несколько тысяч самолетов.

В числе наиболее эффективных ракет, состоящих на вооружении армии и флота, находятся ракеты: для ЗРС войск ПВО типа С-300П; для системы войск РКО – А-135; для ЗРК Сухопутных войск – «Тор» и «Тор-М1»; корабельных систем – «Риф», «Риф-М» и «Клинок». Стиль работы предприятия – обеспечение гарантированной надежности разрабатываемой продукции. Созданные им ЗУР не требуют обслуживания в течение всего гарантийного срока, составляющего 10 и более лет. Средства этого комплекса позволяют проводить 19 видов испытаний, в том числе и в ускоренном режиме.

В опытном производстве предприятия используется ряд уникальных технологических процессов: получение тонкостенных крупногабаритных конструкций при помощи штамповки взрывом; нанесение методом микродугового оксидирования уникальных по износостойкости защитных покрытий; высокоточное фасонное литье из черных и цветных металлов и сплавов, в том числе и из титановых; лазерная сварка, обеспечивающая создание высоконадежных сложных конструкций из самых современных сплавов; ротационная вытяжка для изготовления тонкостенных цилиндрических и конических деталей из высокопрочных сталей и алюминиевых сплавов; изготовление деталей из неметаллических материалов с помощью прессования, литья и автоклавного вакуумного формирования.

Мощный интеллектуальный и производственный потенциал МКБ «Факел» также используется для разработки, изготовления опытных образцов и испытаний различных видов продукции гражданского назначения.

Предприятие отмечено рядом престижных международных наград.

The Fakel machine-building design bureau, named in honor of Academician P.D.Grushin, was founded in 1953 as the country's first company tasked with development of guided anti-aircraft missiles, which has evolved to become one of the world leaders in this niche.

Especially renowned of the Fakel's products are the RS-1U and RS-2U – first Soviet air-to-air missiles; the 1D missile and its modifications – an intermediate range missile launched from the first mobile S-75 air defense systems and ship-deck M-2 air defense systems; the 5V24 and 4K90 and their modifications launched from S-125 army air defense system and M-1 ship-deck air defense system; the 5V21 and 5V28 missiles and their modifications – long-range missiles fired from S-200 air defense systems; the 4K60 missile – an intermediate range missile for ship-deck air defense systems; and the 9M33 missile and its modifications – short-range missiles launched from Osa and Osa-M air defense systems.

The guided anti-aircraft missiles of the company are in service with armies of over 50 countries, and proved effective in wars and conflicts in South-East Asia, the Middle East and Europe, in which they were used to shoot down several thousand aircraft.

Among the most effective missiles of those in the inventories of the Army and Navy are the ones for the S-300P air defense system, A-135 missile defense system, Tor and Tor-M1 systems of the Army, and Rif, Rif-M and Klinok ship-deck systems of the navy.

The company's tradition is to guarantee reliability of its products. The anti-aircraft missiles developed require no maintenance throughout their assured service life, which is 10 years and more. The capabilities of the corporation allow staging 19 types of tests.

The experimental production facilities of the corporation make use of the absolutely unique manufacturing techniques, including the one to produce thin-wall large structures by means of explosive fabrication; and the one to apply high-resistance coatings using the method of micro-arch oxidation; and the technique of shaped casting from ferrous and nonferrous metals, including titanium; and yet more advanced method of rotary drawing used to make thin-wall cylindrical and conical parts from high strength steels and aluminum alloys; and the technique to manufacture parts from non-metal materials by pressing, casting and high-pressure steam shaping in vacuum.

The powerful intellectual and manufacturing potential of the Fakel design bureau is also widely used for development, experimental production and tests of many commercial goods.

The company boasts having been awarded a number of prestigious international prizes.

Россия, 141400,
г. Химки Московской обл.,
ул. Академика Грушина, д. 33
Тел.: (495) 575-97-95,
572-77-77
Факс: (495) 251-64-46,
573-51-85

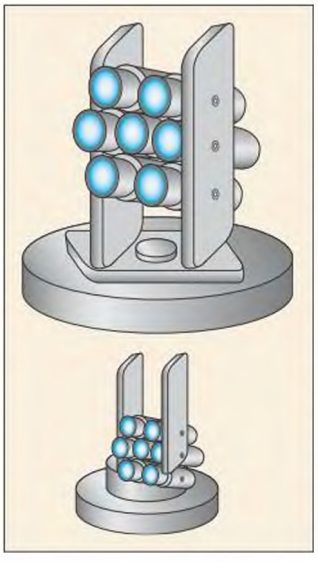
33, Akademika Grushina Str.,
141400 Khimki, Moscow
Region, Russia
Tel.: +7-495-575-97-95,
+7-495-572-77-77
Fax: +7-495-251-64-46,
+7-495-573-51-85

Открытое акционерное общество «Научно-производственный испытательный центр «Арминт»

Armint research, production and test center (joint stock company)

Анатолий Манин,
генеральный директор –
главный конструктор,
кандидат технических наук,
доцент

Anatoly Manin,
Director General
and Designer General, PhD,
assistant professor



109316, Москва,
Волгоградский проспект, д. 45
Тел. (495) 177-82-86,
Тел/факс (495) 177-36-11

45, Volgogradsky Prospekt,
109316 Moscow, Russia
Tel. +7-495-177-82-86,
Fax +7-495-177-36-11

ОАО «Научно-производственный испытательный центр» Арминт» (ОАО «НПИЦ «Арминт») создано в марте 1999 года для обеспечения испытания средств поражения и их носителей, а также эксплуатации, технического надзора и модернизации оптических и оптико-электронных систем и средств траекторных и сигнальных измерений испытательных полигонов и космодромов.

В настоящее время предметом и целью деятельности ОАО «НПИЦ «Арминт» (далее Центр) является:

- информационно-измерительное обеспечение натурных (полигонных) испытаний и эксплуатации (применения) вооружения и военной техники (ВВТ);
- научно-исследовательское, эксплуатационное обеспечение информационно-измерительных комплексов полигонов и космодромов;
- модернизация существующих и разработка перспективных оптико-электронных измерительных систем нового поколения;
- комплексная утилизация ВВТ;
- научно-методическое обеспечение работы Экспертного Совета по выполнению договора между Россией и США по стратегическим наступательным вооружениям в части телеметрической информации.

Центр имеет опыт успешной работы по разработке и внедрению комплексных решений в областях создания и модернизации информационно-измерительных средств и комплексов (ИИК), объектов экспериментально-испытательной базы (ЭИБ).

Лицензионная политика ОАО «НПИЦ «Арминт» предполагает охват всего жизненного цикла ИИК и ЭИБ испытательных полигонов и космодромов.

Основные направления разработок и производства:

- системное проектирование ИИК и ЭИБ;
- разработка перспективных цифровых оптических, в том числе широкопольных средств измерений и аппаратуры регистрации информации;
- модернизация оптических измерительных средств в целях перехода на цифровые технологии регистрации и обработки измерительной информации;
- поддержание в готовности к применению оптических и сигнальных средств измерений, утилизация ВВТ.

ОАО «НПИЦ «Арминт» является лицензированным многопрофильным научно-исследовательским, конструкторским, производственным и испытательным Центром с опытно-конструкторским бюро и опытным производством.

Опыт работы специалистов Центра охватывает широкий спектр объектов стационарного и мобильного базирования испытательных учреждений Минобороны России и предприятий ракетно-космической отрасли по всей географической топологии государства.

Наша организация – надежный партнер и ответственный поставщик на рынке перспективных решений и информационно-измерительных технологий.

The Armint research, production and test center was incorporated in the form of a joint-stock company in March 1999 with the aim to provide capabilities for tests of missiles and carriers, ensure technological supervision over and upgrade optical and optronic systems and trajectory and signal measuring equipment at proving grounds and spaceports.

The priority domains for the center now are:

- information support and parameter measurement during live tests at firing ranges and proving grounds, and in operation of weapons and materiel;
- research, development and operational support of warning and measurement systems of proving grounds and spaceports and centers;
- upgrade of in-service optronic measurement systems and development of next generation ones;
- comprehensive weapon disposal technologies;
- scientific support of the Expert Council operating under the Russo-American agreement on strategic offensive weapons.

The center has wealth of successful expertise in research, development, introduction and modernization of complex information and measurement systems and experimental and test benches.

The licenses possessed by Armint certify its activities in support of information and measurement systems and experimental and test benches used at proving grounds and spaceports throughout their whole life cycle.

The future plans include:

- development of information and measurement systems and experimental and test benches;
- development of next generation digital optronic measurement systems and data recording systems;
- upgrade of optical measurement systems in order to shift to the use of fully digital technologies in measured data recording and processing;
- maintenance of optical and signal measurement systems in ready-for-use state, and disposal of weapons and materiel.

Armint is licensed for versatile research, development, production and test activity, and operates an experimental design bureau and an own production line.

Specialists of the center are experienced in the work at fixed and mobile testing facilities of the Russian Defense Ministry and aerospace industry enterprises across the country.

The Armint center is a reliable partner and vendor of most cutting-edge solutions and information and measurement technologies into the market.

Открытое акционерное общество «Техническая химия»

Tekhnicheskaya Khimiya (joint stock company)

Тринадцать лет на научно-техническом рынке России успешно функционирует ОАО «Техническая химия», учрежденное предприятиями и НИИ отечественной пороховой промышленности. Прошедшие годы характеризовались неустойчивостью государственных ведомств, управляющих военно-промышленным комплексом страны.

За истекший период дирекция предприятия стабильно выполняла функции объединяющей коллегиальной структуры, участвующей в решении ряда вопросов с позиций государственных интересов. Это достигалось тесным взаимодействием с госорганами. Опыт и знания работников ОАО востребован в госорганах, руководители предприятия участвовали в работе коллегий МОП и Российского агентства по боеприпасам.

Учредителями ОАО «Техническая химия» являются 22 предприятия (заводы, НИИ и КБ) пороховой отрасли.

Дирекция предприятия сыграла определенную положительную роль в самый разрушительный период реформ, когда были разорваны все производственно-экономические связи с бывшими союзными республиками.

Сотрудники предприятия, будучи вчерашними руководителями заводов, НИИ и главков Министерства машиностроения, имеющие большой организационный и научный опыт, хорошо знающие сложную кооперацию с поставщиками сырья, материалов, оборудования, оказали существенную помощь предприятиям в этот кризисный период. Опыт дирекции ОАО положительно сказался в сохранении предприятий в ранге государственных в период непродуманной приватизации.

В этот же период дирекция ОАО оказывала постоянную помощь в торгово-коммерческой деятельности заводов и, в первую очередь, в продвижении на рынок конверсионной продукции заводов.

Высокопрофессиональный состав дирекции (два доктора наук, два кандидата наук), обладавший опытом руководства заводами и НИИ, оказал и продолжает оказывать предприятиям-учредителям информационную, техническую, консультационную помощь.

Значительное место в работе ОАО занимает конверсия основного производства, создание новых материалов, участие в создании производственных мощностей при утилизации устаревших порохов, ТРТ и зарядов из них, участие и содействие в обеспечении производств отдельными видами оборудования и сырья.

Основными направлениями в работе дирекции ОАО являются: организационно-техническая деятельность – представление и защита интересов учредителей в государственных органах; работы по утилизации порохов, ТРТ и зарядов.

Один из основных видов деятельности ОАО – организация и координация усилий предприятий-учредителей по утилизации устаревшей продукции спецхимии. Составной частью этих усилий является проведение НИОКР по созданию новых материалов, а также маркетинговая деятельность по сбыту продукции.

The company has a record of 13 years of successful business in the market of Russia, since it has been founded by a group of manufacturers and research and development institutes of national powder making sector – the years renowned for the instability of governmental management in the defense industry domain.

During the period mentioned, the leaders of the enterprise were invariably right men for the job of making most important decisions from the prospective of national interests, which was a result of close interaction with official bodies concerned. The experience and knowledge of company's specialists have always been cherished by governmental officials, who often invited heads of the enterprise to take part in the work of defense industry board and the Russian ammunition agency board.

The founders of the company are 22 enterprises of the powder making sector of Russia, including plants, research and development institutes and design bureaus.

The company's leadership also played a very positive role during the most destructive period of the defense industry reform, when almost all economic ties were torn with partners in former-USSR republics.

Staffers of the enterprise, who have experience as heads of plants, research and development institutes and chiefs of machine-building ministry's departments, and know all too well the difficulties in relations with suppliers of raw materials and equipment helped a lot during the crisis period, and first of all by taking the decision to remain under the government control during the times of unreasoned privatization.

At the same time, they were invariably of use for plants' commercial activity, especially in promoting demilitarized products in the markets.

The leadership of the company are all PhDs, who have had a wealth of practice as chiefs of plants and research and development institutes. They have helped and lot and are still helping the mother-companies.

Among the company's priority concerns, demilitarization programs are of significant importance, as well as new material programs, disposal of decommissioned powders, solid propellants and charges on their basis, and the programs aimed at supplying particular types of equipment and raw materials.

Yet another priority domain for the company is to organize and supervise efforts of mother-companies to dispose of obsolete and outdated products – the work that involves research and development of new materials and their promotion in the market.

Леонид Забелин,
президент (генеральный директор), доктор химических наук, профессор, заслуженный химик РФ, лауреат Ленинской премии, премий Совета Министров СССР и Правительства РФ, заместитель министра оборонной промышленности (с 1990 по 1991 гг.)

Professor **Leonid Zabelin,**
President (Director General), PhD, winner of Lenin Prize, USSR Council of Ministers' Prize and Russian Government's Prize, Deputy Minister of Defense Industry (from 1990 till 1991)

Россия, 109240, г. Москва, ул. Гончарная, 20
Тел.: (495) 915-51-35, 915-52-96
Факс: (495) 915-52-96

20, Goncharnaya Str., 109240 Moscow , Russia
Tel.: +7-495-915-51-35, +7-495-915-52-96
Fax: +7-495-915-52-96

Открытое акционерное общество «Тульский патронный завод»

Tula Ammunition plant (joint stock company)

Алексей Соловов,
президент

Alexei Solovov,
President

Россия, 300004, г. Тула,
ул. Марата, 139
Тел.: (0872) 46-92-75
Факс: (0872) 41-11-74
E-mail: info@cwammo.tula.ru
Тел.: (495) 334-98-10,
334-77-91

139, Marat Str.,
300004 Tula, Russia
Tel.: +7-4872-46-92-75
Fax: +7-4872-41-11-74
E-mail: info@cwammo.tula.ru
Tel.: +7-495-334-98-10,
+7-495-334-77-91

Свою историю Тульский патронный завод ведет с 1880 года, когда 17 мая императором Александром II было утверждено положение Военного совета об устройстве патронного завода с привлечением частного капитала. В 1880 году было закончено строительство завода и заключен контракт с ГАУ на поставку 210 млн штук патронов в течение 7 лет.

В 1882 году завод начал работать на полную мощность – 30 млн штук патронов в год.

В 1886 году построен латуннопрокатный и меднолитейный заводы, которые полностью обеспечивали производство патронов.

В годы Первой мировой войны Тульский патронный завод поставил российской армии около 25% всех патронов, изготовленных отечественными заводами.

Первым пятилетним планом предусматривалась коренная реконструкция патронного производства. На патронном заводе для изготовления гильз к патронам до конца 30-х годов применялась латунь, а для изготовления оболочек пуль – мельхиор. 14 сентября 1937 года по решению правительства патронное производство было выделено в самостоятельное предприятие. Рост объемов производства обеспечивался за счет совершенствования технологии патронного и инструментального производства, обновления оборудования и, главным образом, за счет автоматизации и механизации производственных процессов.

С начала Великой Отечественной войны и до октября 1941 года завод бесперебойно снабжал фронт боевыми патронами. В октябре 1941 года предприятие эвакуируется на Урал.

В ноябре-декабре 1941 года перед Тульским патронным заводом была поставлена задача – в короткий срок восстановить производство боеприпасов для нашей армии.

С родственных предприятий было отгружено минимальное количество оборудования по производству патронов 7,62-мм, инструмента, материалов, и в апреле 1942 года завод вновь оформляется как самостоятельное предприятие, в 1942 году было выпущено более 100 тыс. патронов, к концу 1943 года – более 388 млн патронов.

В 1949 году завод одним из первых в отрасли приступил к отработке технологических процессов изготовления патронов на автоматических роторных линиях (АРЛ).

В 1959–1965 годах создается комплексно-автоматизированное производство стальных гильз.

В 1971 году за внедрение новой техники завод награжден Орденом Трудового Красного Знамени.

В 1973 году первым в отрасли завод освоил производство 5,45-мм патронов для автомата АК-74 и стал базовым в отрасли по отработке технологического процесса этих патронов.

В 1974 году закончилась реконструкция прокатного производства и был получен первый биметалл методом холодного плакирования.

В 1991–1997 годах ОАО «ТПЗ» освоило новое направление – производство патронов для спортивно-охотничьего оружия (ПСО). ПСО тульского производства известны и реализуются за рубежом под торговой маркой WOLF.

The history of the Tula ammunition plant dates back to 1880, when Emperor Alexander II approved the regulation of the military council to erect an ammunition plant with involvement of private business on May 17. The plant was ready to operate as early as 1880, and inked its first contract with the main artillery department on 210 million rounds to be supplied to the Armed Forces within seven years.

In 1882 the plant reached its maximal production rates, making 30 million rounds a year.

In 1886 a brass rolling mill and a copper foundry were built to satisfy the needs of round production line in full.

During WWI, the Tula ammunition plant supplied the Russian army with over 25% of all rounds made in country during that period.

The first five-year production plan provided for a considerable reconstruction of the plant. Before end of 1930s the plant used brass to make round cases, and cupronickel as bullet coating. On September 14, 1937 pursuant to a governmental resolution the ammunition production line was separated to be an independent entity. The growth of production rates was achieved through the improvement of technologies and renewal of equipment, as well as through introduction of automated processes.

From the beginning of the Great Patriotic War in June 1941 and all the way through to October that year, the plant ensured uninterrupted supplies of ammunition to the front-line units, but in October it had to move to the Urals.

In November and December 1941, the plant was assigned the mission to shortly resume the production of ammunition for the Armed Forces.

Minor help was provided to the plant by other enterprises of the industry, who themselves suffered from shortfalls of equipment, but in April 1942 the plant managed to show its might as a self-sustained company and released over 100,000 rounds, while the figure increased to 388 million by the end of 1943.

In 1949, the plant was one of the first in the industry to take up production of rounds with the help of automated rotary lines.

In 1959-1960, an automated line for steel case production was introduced.

In 1971, the plant was conferred the Order of Red Banner of Labor for the introduction of new production techniques.

In 1973, the plant was the only one who had started making 5.45 mm rounds for the AK-74 assault rifle, and later become the prime supplier of such rounds, and developer of technologies for their production.

The reconstruction of the rolling mill was completed by 1974, which also saw the production of first compound metals by cold cladding.

In 1991-1997, the plant put into production its new cartridges for sporting and hunting weapons, which are well-known and sold in foreign countries under the trademark WOLF.

Открытое акционерное общество «Опытное конструкторское бюро «Новатор»

НОВАТОР

Novator experimental design bureau

Опытное конструкторское бюро «Новатор» имеет большой опыт создания ракет различного назначения для вооружения подводных лодок и надводных кораблей Военно-Морского Флота.

В развитие этого направления разработаны системы «Club-S» для вооружения подводных лодок и «Club-N» для вооружения надводных кораблей в интересах иностранных заказчиков.

Системы «Club-S» и «Club-N» имеют единые боевые средства и отличаются только наличием в составе системы «Club-N» унифицированных пусковых установок надводных кораблей, а также комплектацией ракет транспортно-пусковым стаканом, обеспечивающим их старт из пусковых установок.

Системы «Club-S» и «Club-N» предназначены для поражения надводных кораблей и подводных лодок различных классов и типов в условиях огневого и радиоэлектронного противодействия, наземных стационарных и ограниченно подвижных целей с заранее известными координатами.

Боевые средства систем включают три типа различных по назначению ракет:

- 3М-54Э, 3М-54Э1;
- 3М-14Э;
- 91РЭ1, 91РЭ2.

Противокорабельная ракета 3М-54Э состоит из стартовой ступени, крылатой дозвуковой низколетящей маршевой ступени и низколетящей сверхзвуковой боевой ступени.

Для размещения на кораблях малого водоизмещения, а также в укороченных торпедных аппаратах в состав систем включена противокорабельная ракета 3М-54Э1, состоящая из стартовой и крылатой дозвуковой маршевой ступеней. По сравнению с 3М-54Э она имеет большую массу боевой части.

Крылатая ракета 3М-14Э предназначена для поражения наземных целей и состоит из стартовой и крылатой дозвуковой низколетящей маршевой ступеней. Бортовая система управления ракеты имеет в своем составе баровысотомер, обеспечивающий полет в режиме огибания рельефа местности, а также спутниковую навигационную систему.

Баллистические ракеты 91РЭ1 системы «Club-S» и 91 РЭ2 системы «Club-N» с отделяемой самонаводящейся подводной ракетой, имеющей в своем составе гидроакустическую головку самонаведения, предназначены для поражения подводных лодок.

Ракеты 91РЭ1 и 91РЭ2 отличаются только конструкцией стартового двигателя.

Все ракеты системы «Club-S» стартуют из штатных торпедных аппаратов ПЛ, а системы «Club-N» – из унифицированных пусковых установок надводных кораблей.

Предстартовая подготовка ракет, формирование и ввод полетного задания осуществляются универсальной корабельной системой управления стрельбой.

Входящий в состав системы универсальный комплекс наземного оборудования обеспечивает регламентное обслуживание ракет и их подготовку к выдаче на носители.

Наличие в составе системы ракет различного назначения, а также единая универсальная корабельная часть позволяют варьировать боекомплект ракет на носителях в зависимости от поставленной задачи и конкретной боевой обстановки.

The Novator experimental design bureau boasts wealth of experience in building various purpose missile systems for service with the Russian Navy. In addition to those it has developed the Club-S and Club-N systems to arm export versions of subs and ships respectively.

The same missiles are fired from both, with the main distinction of the Club-N being the standardized surface ship launcher and transportation and launch jackets added to the missiles.

The Club family is intended to counter surface ships and subs of various types and classes in adverse fire and electronic countermeasure environment, and is also effective against stationary and limitedly mobile targets with known coordinates.

The family launches three types of missiles, including:

- 3M-54E, 3M-54E1;
- 3M-14E;
- 91RE1, 91RE2.

The 3M-54E antiship missile is made of a booster stage, a subsonic low-altitude finned sustainer and the supersonic low-altitude warhead.

To equip small displacement ships, and to allow firing from shortened torpedo launchers, the 3M-54E1 missile was developed, with a booster stage, a subsonic finned sustainer and a heavier warhead as compared to the baseline version.

The 3M-14E cruise missile is designed to destroy land targets and consists of a booster stage and a subsonic low-altitude finned sustainer. The airborne control system of the missile incorporates a barometric altimeter that ensures its terrain following capability, and a satellite navigation system.

The 91 RE1 and 91RE2 ballistic missiles of the Club-S and Club-N respectively have detachable underwater sub-missiles equipped with the hydro acoustic homing warheads, and are designed to destroy submarines. In fact, the two have very much in common and differ with the designs of boosters.

All Club-S missiles are normally launched from original torpedo launchers of in-service submarines, while the missiles of Club-N from standardized ship-deck launchers.

Pre-flight preparation and installation of flight mission are provided by the standard shipborne fire control system.

The systems also comprise standard ground maintenance equipment for preparation of missiles before they delivered to the carrier vehicle.

Owing to the variety of missile types and the standard shipborne launching equipment, carrier vehicles can diversify the ammunition load depending on the task and the situation.

Павел Камнев,
генеральный конструктор

Pavel Kamnev,
Designer General

Россия, 620017,
г. Екатеринбург,
просп. Космонавтов, 18
Тел.: (3432) 35-74-87,
64-10-00
Факс: (3432) 34-44-97
E-mail: novator@mail.ur.ru

18, Prospekt Kosmonavtov,
620017 Yekaterinburg, Russia
Tel.: +7-3432-35-74-87,
+7-3432-64-10-00
Fax: +7-3432-34-44-97
E-mail: novator@mail.ur.ru

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Резерв»

Rezerv research and production association (Ltd.)

Александр Куцын,
генеральный директор

Alexander Kutsyn,
Director General

Филипп Погорелов,
главный конструктор

Filip Pogorelov,
Chief Designer

Россия, 140185,
Московская обл.,
г. Жуковский-5, а/я 657
Тел./факс: (495) 741-79-26

P.O. Box 657,
140185 Zhukovsky-5,
Moscow Region, Russia
Tel./Fax: +7-495-741-79-26

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Резерв» организовано в 1992 году.

Основными видами его деятельности являются:

- разработка перспективных энергосберегающих технологий длительного хранения вооружения и военной техники (ВВТ) резерва;
- разработка, производство, эксплуатация и ремонт автоматизированных комплексов длительного хранения вооружения и военной техники резерва в контролируемых и управляемых защитных средах.

По существу оно явилось первым предприятием отечественной промышленности, специализирующимся на данной тематике.

С начала своего создания «НПО «Резерв» взяло курс на разработку перспективных технологий длительного хранения ВВТ, в том числе авиационных средств поражения, базирующихся на использовании контролируемых и управляемых защитных сред (осушенного воздуха, вакуума, инертной среды) и технических требований к автоматизированным комплексам реализации технологий, а также на оценке возможностей отечественной промышленности по созданию таких комплексов и эффективности их применения при хранении существующих и перспективных объектов ВВТ, а также авиационных средств поражения.

В своей практической деятельности «НПО «Резерв» руководствуется концепцией обеспечения жизненного цикла продукции: «Исследование и обоснование разработки – разработка – производство – эксплуатация – ремонт». За прошедший период времени специалистам удалось разработать технологию и технические требования к перспективным автоматизированным комплексам длительного хранения ВВТ в защитных средах (осушенном воздухе), которые явились основой для разработки ТТЗ на выполненные и выполняемые ОКР в интересах МО РФ. Для выполнения ОКР по разработке таких комплексов были привлечены и другие предприятия отечественной промышленности.

«НПО «Резерв» специализируется на разработке и производстве автоматизированных комплексов длительного хранения ВВТ в том числе – автоматизированных систем контроля и управления параметрами защитной среды. К настоящему времени разработана конструкторская документация и изготовлены опытные образцы автоматизированных средств длительного хранения для различных видов ВВТ. Разработанная автоматизированная система контроля и управления (АСКУ) применительно к комплексу группового хранения БТВТ (КГХ-БТВТ) успешно прошла государственные испытания в различных климатических условиях России и принята на снабжение Вооруженных сил РФ. К настоящему времени создана отечественная инфраструктура серийного производства автоматизированных средств длительного хранения ВВТ. По своим характеристикам АСКУ не имеет аналогов. Первые АСКУ серийного производства, созданные «НПО «Резерв», находятся уже на центральных базах резерва танков.

В настоящее время предприятие занимается также и разработкой индивидуальных технических средств герметизации объектов БТВТ на открытой площадке.

The Rezerv research and production association was incorporated in the form of a limited company in 1992, and its priority domains since that time have been as follows:

- development of new generation energy saving technologies for long-term storing of weapons and materiel;
- development, production, maintenance and repair of automated military hardware long-term storing facilities in controllable protective media.

In fact, the association was one of the first enterprises in the Russian defense industry, specializing in these systems.

Since its foundation the Rezerv association has been elaborating technologies of long-term storing of military hardware, including aircraft weapons. It makes use of controllable protective media, including dry air, vacuum or inert media, and technical solutions, coupled with due assessment of capabilities of the Russian industry to build systems with such specifications, and evaluation of their effectiveness for storing in-service and future weapons and materiel.

The main principle the Rezerv association follows in its work to ensure reliability and long service life of its products is the reasonable succession of research, development, production, maintenance and repair phases. During the recent years, specialists of the association have managed to draw up operational requirements to the advanced systems of long-term weapon storing in the interests of the Russian Defense Ministry. It is also noteworthy that other enterprise in the sector provided a tangible contribution to the development.

In addition to its priority domain, which is automated long-term weapon storing facilities, the association also deals with automated protective media parameter control systems. Design documentation for such systems has been developed and experimental versions assembled, which passed official trials with flying colors in different climatic conditions, and then were adopted for use in the Russian Armed Forces. Moreover, infrastructure has been developed in Russia for mass-production of automated long-term weapon storing facilities, which are renowned for having no rivals in the rest of the world. The first production systems of the association have already been put in operation at reserve tank storing bases.

The enterprise is now involved into the development of individual sealing means for military hardware stored outside.

Общество с ограниченной ответственностью «ГП «СПЕЦМЕТ»

Spetsmet state company (Ltd.)

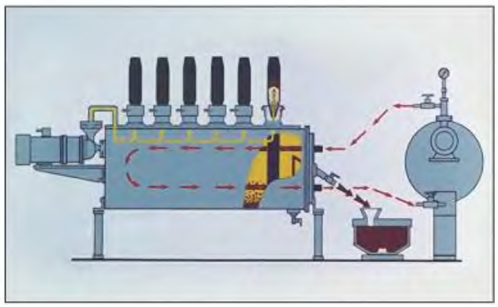
Алесандр Кириллов,
генеральный директор

Alexander Kirillov,
Director General

Предприятием ООО «ГП «Спецмет» разработано и поставлено на серийное производство компактное оборудование для расснаряжения боеприпасов, предназначенное для применения на базах и в арсеналах Министерства обороны РФ.

«ГП «Спецмет» разрабатывает оборудование с учетом требований заказчика, изготавливает его и комплектует системой управления и вспомогательным оборудованием. Срок поставки в зависимости от комплектации до 3 месяцев. В течение не более 30 дней производит шефмонтаж и пусконаладочные работы в производственных помещениях заказчика, а также гарантийное обслуживание.

К настоящему времени в девяти арсеналах ГРАУ МО РФ организованы производственные участки, оснащенные этим оборудованием для расснаряжения артиллерийских боеприпасов, в одном из них – головных частей реактивных снарядов.



Достижения ООО «ГП «Спецмет» в области утилизации боеприпасов отмечены дипломом 1 степени на 3-й международной выставке-конгрессе «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции-98» (Санкт-Петербург), а также поощрительными дипломами на международных выставках и салонах «Рашн экспо армс-2002» (Нижний Тагил), «Интерполитех-2003» (Москва), IMDS-2003 (Санкт-Петербург). На выставке «Интерполитех-2004» малогабаритная установка по извлечению тротилового заряда из боеприпасов была продемонстрирована в действии.

Предприятие «ГП «Спецмет» получило право на экспорт комплекса оборудования по расснаряжению и утилизации боеприпасов тротилового снаряжения.

Spetsmet is the prime developer and manufacturer of compact equipment for ammunition disassembling, which is used at storing bases and arsenals of the Russian Defense Ministry.

The company develops equipment with due account of client's requirements, builds it and equips with all requisite control and auxiliary systems. Depending on configuration, it normally takes up to three months to deliver a complete set of equipment to the customer. Installation and putting in operation will take another 30 days at the most. We also provide after-sale services.

As a matter of fact, nine arsenals and storing bases of the Russian Defense Ministry's main rocket and artillery directorate now operate artillery ammunition and rocket warhead disassembling lines equipped with the systems of the company.

The achievements of the company in ammunition disposal and demilitarization have earned the 1st degree Diploma at the 3rd international exhibition and conference on high technologies, innovations and investments, held in St. Petersburg in 1998, as well as honorary diplomas at Russian Expo Arms 2002 show in Nizhny Tagil, Interpolitex 2003 exhibition in Moscow, and IMDS 2003 show in St. Petersburg. By the way, the small-size unit for drawing TNT charge out of ammunition was showed in operation during the Interpolitex 2004 show.

The Spetsmet company was recently granted the right to export its equipment for ammunition demilitarization and disposal.

Россия, 140056,
г. Дзержинский, Московская обл., ул. Дзержинская, 16
Тел. /факс: (495) 554-38-59
E-Mail: gpspecmet@mail.ru

16, Dzerzhinskaya Str.,
140056 Dzerzhinsky.
Moscow Region, Russia
Tel. /Fax: +7-495-554-38-59

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Прогресс»

Progress research and production association (Ltd.)

Владимир Полетаев,
генеральный директор,

Vladimir Poletayev,
Director General

Михаил Дронов,
главный конструктор

Mikhail Dronov,
Chief Designer

Общество с ограниченной ответственностью «НПО «Прогресс» было организовано в 1993 году с целью обеспечения разработки автоматизированных средств длительного хранения вооружения и военной техники (ВВТ) резерва. Оно явилось одним из первых предприятий отечественной промышленности, специализирующихся на разработке и производстве автоматизированных средств длительного хранения ВВТ.

«НПО «Прогресс» впервые выполнена межвидовая научно-исследовательская работа в интересах МО РФ, посвященная разработке перспективных технологий и автоматизированных средств длительного хранения ВВТ. Результаты этой работы явились основой для разработки технических требований и тактико-технических заданий на разработку комплексов индивидуального и группового хранения ВВТ, в том числе авиационных средств поражения, созданных и создаваемых промышленностью Российской Федерации. «НПО «Прогресс» непосредственно занимается разработкой и производством электросистем комплексов хранения, которые являются одной из важнейших их составных частей.

Для выполнения указанных работ были привлечены высококвалифицированные специалисты в области создания, модернизации, ремонта и эксплуатации авиационной и другой техники, в том числе военного назначения. Сотрудниками «НПО «Прогресс» впервые в России были проведены расчеты по обоснованию функционирования высоконапорной установки осушения воздуха, основанной на принципе «вымораживания влаги».

К настоящему моменту «НПО «Прогресс» разработало конструкторскую документацию на пульты управления режимами функционирования высоконапорных установок осушения воздуха и на системы электроснабжения автоматизированных комплексов хранения авиационных средств поражения (АСП) и изготовило их опытные образцы, которые успешно прошли Государственные испытания в составе технологических линий группового хранения бронетанкового вооружения и техники (БТВТ) и автоматизированного комплекса хранения АСП. Опытный образец пульта управления в составе высоконапорной установки осушения принят на снабжение Вооруженных сил РФ.

Проводятся исследования по разработке технических средств герметизации (индивидуальные герметичные тентовые укрытия) БТВТ при их хранении на открытой площадке. Одним из перспективных направлений, над которым работают сотрудники «НПО «Прогресс», является создание технологий и средств длительного хранения ВВТ в азотной среде.

The Progress research and production association was incorporated as a limited company in 1993 to develop systems of automation for long-term reserve weapon storing, and was one of the first enterprises of the Russian defense industry to put such systems in mass-production.

Progress is also known to be the first who carried out an interagency research program in the interests of the Russian Defense Ministry in order to improve technologies and automated systems of weapon storing facilities. The program's main results were laid in the groundwork of specifications requirements to the developments of individual and group weapon storing systems, including those of air-launched weapons in inventories of the Russian Federation's Armed Forces. Progress is also the prime developer and manufacturer of electric systems for storing facilities, which are reputed to be very much important components of any warehouse.

The association employs talented and skilful professionals experienced in research, development, modernization, repair and operation of aircraft and other systems, including defense equipment of all kinds. Its specialists were the first in the Russian Federation to assess the required parameters of operation of a high-pressure moisture-freezing air drier.

As of now, the Progress association has drawn up design documentation for control panels of high-pressure air driers and electric power supply systems of automated aircraft weapon storing facilities, and assembled their experimental versions, which passed official tests installed in automated armored vehicle and aircraft weapon storing facilities. The systems were adopted for use in the Russian Armed Forces.

The association is now involved in a number of research and development projects envisaging the development of sealing tents for combat vehicles and materiel stored outside. One of the most promising directions in this domain is the technology of long-term storing in nitrogen medium.

Россия, 140185,
г. Жуковский-5
Московской обл., ул.
Маяковского д.22/84
Тел.: (495) 556-66-51

22/84, Mayakovskogo Str.,
140185 Zhukovsky-5,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-556-66-51

Закрытое акционерное общество «Климовский штамповочный завод»

Klimov pressure molding plant (Closed JSC)

ЗАО «Климовский штамповочный завод» выпускает широкую номенклатуру изделий: от пуль и патронов высокого класса до пневматических пуль для развлекательной стрельбы. Климовский штамповочный завод основан в 1936 году. Трудовой подвиг коллектива в военные годы высоко оценило правительство, наградив его орденом «Отечественной войны I степени».

Комплексное автоматизированное производство «Модуль», оснащенное автоматическими роторными линиями (АРЛ), введено в действие в 1974 году. Автоматизированное производство с применением роторных линий исключает ручной труд, повышает качество продукции. Роторные линии позволяют автоматизировать производство по непрерывному циклу изготовления изделий. При этом совмещаются транспортные и технологические операции, за счет этого достигнута необходимая производительность технологического оборудования при обеспечении высоких потребительских свойств изделий. Роторные линии имеют встроенный автоматический контроль (около 30 параметров), который обеспечивает высокую надежность изделий.

На базе АРЛ завод выпускает большую гамму патронов различного назначения. Специализируется на выпуске патронов калибра 7,62х39 образца 1943 года, спортивно-охотничьих патронов калибра 7,62х39 мм (.310) с пулями массой 8 г, 9 г, 10 г, предназначенных для стрельбы из нарезного оружия при промысловой охоте и патронов специального назначения.

Предприятие является ведущим в России по производству пуль для спортивного пневматического оружия калибра 4,5 мм (.177), предназначенных для стрельбы из целевых спортивных пневматических винтовок и пистолетов.

ЗАО «Климовский штамповочный завод» – предприятие высокоточных и высокоэффективных технологий. Серьезные экономические преобразования в стране, наличие современных технологий, мощного интеллектуального потенциала и солидной производственной базы на предприятии способствуют расширению деловых и торговых связей с зарубежными фирмами, созданию новых видов товаров и реализации их на отечественном и мировых рынках. 60-летний опыт выпуска патронов позволил выйти на мировой рынок и сотрудничать с более чем 20 странами мира: США, Канадой, Кубой, странами Западной Европы и Юго-Восточной Азии, странами ближнего зарубежья.

Многолетний поиск и опыт наших конструкторов и дизайнеров, хорошая экспериментальная база, широкие технические возможности предприятия, квалифицированные рабочие кадры, современные средства контроля – все это позволяет совершенствовать конструкции, технические разработки и расширять ассортимент выпускаемых патронов.

ЗАО «Климовский штамповочный завод» также выпускает электрокардиостимуляторы для лечения болезней сердца, дробовые и индустриальные патроны.

The Klimov pressure molding plant has a very much dispersed product mix, ranging from bullets and cartridges to pneumatic bullets for entertainment shooting. The plant was founded in 1936, and the hard labor of its employees was highly estimated by the government that awarded the Patriotic War Order 1st Grade to the enterprise.

In 1974, the plant put in operation the Modul automated production workshop with automatic rotary lines that excluded the use of hand-labor and improved the quality of products immensely. Owing to them, the full cycle of continuous production became automated, with transportation and production processes combined to ensure the requisite productivity level of manufacturing equipment and high quality of end-product. The rotary lines have in-built automated system to control about 30 operating parameters, which also adds to reliability of products.

The new manufacturing lines were used by the plant to release a long model line of various-purpose rounds, but it specializes in 1943-type 7.62x39 rounds, and 7.62x39mm (.310) cartridges for sporting and hunting weapons with bullets weighing 8g, 9g and 10g, often used for commercial hunting.

The plant is among the leaders in Russia in terms of bullet production for pneumatic weapons with caliber 4.5mm (.177), fired from pneumatic sporting rifles and pistols.

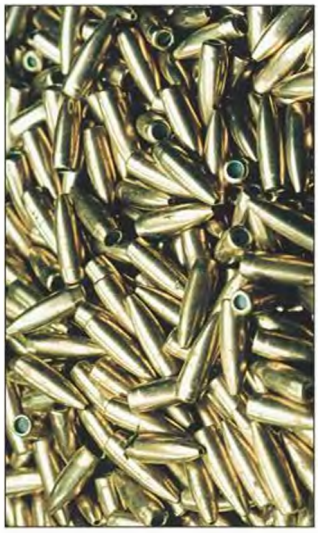
The Klimov plant has a reputation of an enterprise possessing precision and hi-end technologies. Within the backgrond of serious economic changes in the country, its up-to-date technologies, powerful intellectual potential and manufacturing facilities helped the enterprise to expand its business ties with foreign firms, develop new types of goods and sell them in Russian and international markets. The 60 years of ammunition production let the company enter the international market and strike partnership with firms from more than 20 countries of the world, including the U.S., Canada and Cuba, as well as from Western Europe, South East Asia and the CIS.

The long years of research and the experience of designers and developers, combined with experimental facilities, bright technological capabilities of the enterprise, skillful personnel and cutting-edge quality management means allow the company to improve the design and specifications of its products, and extend the model line.

The Klimov plant's other products include electric cardio stimulators to treat heart deceases, as well as shot-gun and industrial cartridges.

Василий Потриденный,
генеральный директор

Vasily Potridenny,
Director General



Россия, 142080, г. Климовск,
Московская область,
ул. Заводская, д. 2
Тел.: (495) 502-78-00
Факс: (495) 251-17-81
E-mail: office@kspz.ru

2, Zavodskaya Str.,
142080 Klimovsk,
Moscow Region, Russia
Tel.: +7-495-502-78-00
Fax: +7-495-251-17-81
E-mail: office@kspz.ru

Закрытое акционерное общество «Барнаульский патронный завод»

Barnaul Ammunition Plant (Closed JSC)

Николай Степанов,
генеральный директор

Nikolay Stepanov,
Director General

ЗАО «Барнаульский патронный завод» (ЗАО «БПЗ») является одним из крупнейших производителей боеприпасов в России.

ЗАО «БПЗ» образовано на базе патронного производства Барнаульского станкостроительного завода и обладает солидным научно-техническим и производственным потенциалом для разработки и изготовления широкой гаммы патронов стрелкового оружия нового поколения.

В дополнение к штатным патронам с обыкновенными пулями и холостыми патронами разработаны и поставлены на производство новые боеприпасы с повышенными тактико-техническими характеристиками в части пробиваемости индивидуальных средств защиты, легкообразованной и бронированной техники: 5,45-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости, индекс 7Н10; 5,45-мм патрон с бронебойной пулей, индекс 7Н22; 7,62-мм патрон образца 1943 года с бронебойной пулей, индекс 7Н23; 7,62-мм винтовочный патрон с пулей повышенной пробиваемости, индекс 7Н13.

Одним из крупнейших проектов, реализованных предприятием, стало внедрение в производство боевых патронов НАТО. Это 5,56-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости, индекс RS 101 и 7,62-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости RS 51. Показатели 5,56-мм патронов повышенной пробиваемости, изготавливаемых на БПЗ, значительно превосходят показатели выпускаемых в Европе 5,56-мм патронов с пулей SS 109 и 7,62-мм с пулей R 50.

Наряду с развитием производства патронов боевого стрелкового оружия, предприятие осуществляет ряд программ модернизации для выпуска спортивно-охотничьих патронов, доведя их гамму до нескольких десятков типов, в том числе патронов европейских и американских стандартов, таких как 5,56x45 (.223 Rem); 6,16x51 (.243 Win); 7,62x51 (.308 Win); 7,62x63 (.30-06 Spring); 9,3x64, пистолетных патронов 9x19, 9x18, пистолетных патронов травматического действия калибра 10x32Т и патронов к гладкоствольному оружию.

Одним из проектов, реализованных предприятием по заказу МВД России, стало внедрение в производство ряда патронов ПРС с пулями пониженной рикошетирующей способности для выполнения служебных задач.

Продукция ЗАО «БПЗ» представлена на рынке торговой маркой «Barnaul».

Россия, 656002, г. Барнаул,
ул. Кулагина, 28
Тел.: (3852) 77-55-08,
77-43-91, 77-39-21, 77-06-78,
77-43-91, 77-16-08
http://www.ab.ru/~stanok

28, Kulagina Str.,
656002 Barnaul, Russia
Tel.: +7-3852-77-55-08,
+7-3852-77-43-91,
+7-3852-77-39-21,
+7-3852-77-06-78,
+7-3852-77-43-91,
+7-3852-77-16-08
http://www.ab.ru/~stanok

Barnaul Ammunition Plant is one of the larges manufacturers of ammunition in the Russian Federation.

Formed on the basis of the Barnaul machine-building plant, the company has evolved to become an industrial giant with brilliant scientific, technical and manufacturing capabilities, which it uses effectively for development and production of a long model line of rounds fired from new generation firearms.

In addition to the ordinary munitions and blank cartridges, the company has developed and put in mass-production new types of ammunition will higher penetration properties, including the 5.45mm 7N10 armor-piercing round; 5,45mm 7N22 armor-piercing round; 1943-type 7.62mm 7N23 armor-piercing round; and 7.62mm 7N13 armor-piercing rifle round.

One of the most large-scale programs implemented by the enterprise was the introduction of NATO standard munitions into production, including 5.56mm RS 101 rounds and 7.62mm RS 51 rounds. It appeared that the specifications of the 5.56 rounds made at the Barnaul ammunition plant were much superior than those of the 5.56mm SS109 and 7.62mm R 50 rounds originated in Europe.

Alongside with the production of ammunition for combat firearms, the company is running a number of modernization programs involving cartridges for sporting and hunting weapons, and have expanded the model line to several dozen types, including European and U.S. standard rounds like 5.56x45 (.223 Rem); 6.16x51 (.243 Win); 7.62x51 (.308 Win); 7.62x63 (.30-06 Spring); 9.3x64, 9x19, 9x18 pistol rounds, 10x32T non-lethal pistol rounds and cartridges for smoothbore guns.

Yet another outstanding program put in action by the company in the interests of the Russian Interior Ministry was the introduction of PRS rounds with low-ricocheting.

The products of the company are sold in the market under the trademark Barnaul.

Закрытое акционерное общество «Научно-технический комплекс «Автоматизация и механизация технологий» (НТК «Аметех»)

Ametekh NTK (research and engineering complex of technology automation and mechanization) (Closed JSC)

Владимир Вишневский – генеральный конструктор и генеральный директор, Герой Социалистического Труда

Vladimir Vishnevsky, Chief Designer, Director General, Hero of Socialist Labor

Основным направлением деятельности ЗАО «НТК «Автоматизация и механизация технологий» (НТК «Аметех» – головное предприятие) является модернизация обычного ракетно-артиллерийского и бомбового вооружения с доведением его эффективности до уровня специализированного высокоточного оружия на базе импульсной коррекции баллистической траектории, т.е. на базе так называемой российской концепции импульсной коррекции (международное обозначение RCIC-технология)

RCIC-технология предусматривает создание высокоточных корректируемых боеприпасов массового применения, серийное изготовление которых могло бы вестись в условиях войны и было бы, в основном, ориентировано на безлюдную технологию, а их массированное боевое использование не требовало бы привлечения высококвалифицированных специалистов.

В основе этой концепции – использование штатных метательных зарядов, ракетных двигателей обычного ракетно-артиллерийского вооружения и снаряда (боевого модуля), автоматически корректируемого с помощью импульсных ракетных двигателей на баллистической траектории: автономно (при необходимости) по ненаблюдаемой цели на среднем участке полета и самонаводящегося на конечном участке полета по сигналам от безгироскопного индикатора-координатора цели.

В процессе создания нового вида вооружения решены сложные научно-технические задачи и найдены оригинальные решения в области безгироскопных помехоустойчивых систем наведения, аэрогазодинамики, внутренней баллистики высокоэнергетических ракетных систем, квантовой электроники, конструирования оптико-электронных бортовых систем, выдерживающих артиллерийские перегрузки, импульсного управления вращающимися снарядами в атмосфере, мобильных лазерных систем разведки и целеуказания; проведено совершенствование методов лабораторных, внешнетраекторных, телеметрических и звукометрических измерений при стрельбе и импульсной коррекции траектории снаряда; разработаны и апробированы в локальных конфликтах новые методы боевого применения комплексов корректируемого артиллерийского вооружения, в частности, маневр плотностью огня при поражении малоразмерных прочных целей с закрытой огневой позиции.

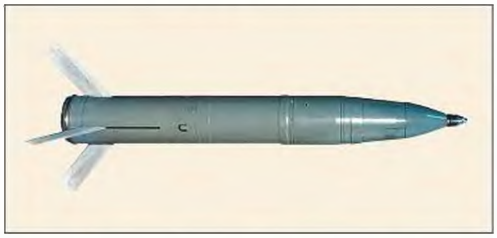
Высокие тактические свойства, простота в обращении, надежность и экономическая целесообразность применения корректируемого снаряда, построенного на базе RCIC-технологии (преимущество перед обычным снарядом по критерию эффективность – стоимость в 2,5–3 раза), были подтверждены при серийном производстве и боевом использовании комплексов корректируемого артиллерийского вооружения с лазерным наведением «Смельчак» и «Сантиметр», принятых на вооружение Вооруженных сил соответственно в 1982 и 1985 годах.

Ametekh (Research and Engineering Complex of Technology Automation and Mechanization) specializes in modernization of conventional artillery, rocket, and bomb weapon bringing up its accuracy to that of special precision weapons. The efficiency is achieved by employing RCIC technology, i.e. pulse correction of the ballistic trajectory.

Application of RCIC ensures large scale production of precision guided munitions, especially in wartime when manufacturing process is mainly carried out in automated mode and specialists' assistance is not available.

This concept is based on a standard round with a propellant charge, staff rocket motor, while impulse rockets deviations from the trajectory correction: automatically (if needed) on the middle phase of the trajectory and in terminal homing guidance mode by the non-gyroscopic target seeker.

While developing the armament the researchers



found new solutions to complex scientific problems. Among them were: non-gyroscopic jam-proof guidance systems, air-gas dynamics, internal ballistics of high energy missile systems, quantum electronics, optical-electronic on-board systems withstanding artillery overloads, spin-stabilized rounds pulse control, mobile laser reconnaissance and target designation systems. Moreover, laboratory, ground-supported, telemetric, and sound ranging measurement as well as pulse correction methods have been improved. New methods of tactical employment of guided artillery weapon such as density of fire maneuver to destroy small hard targets by indirect fire have been developed and evaluated during the local conflicts.

Guided projectiles designed under the RCIC technology have demonstrated improved tactical characteristics, user-friendly operation, reliability, and economic feasibility. Serial production and operational use of Smelchak and Santimetr laser-guided artillery projectiles, that entered the inventory in 1982 and 1985 respectively, have proved that their efficiency-cost ration that is 2.5-3 fold higher than that of standard munitions.

117342, Москва,
ул. Введенского, д. 3
Тел. (495) 333-00-55,
Факс: (495) 333-91-33
Телекс: 111363, 417390 БЕРЕГ
E-Mail:
vishnevsky@ametechnet.com

3, Vvedenskogo Str.
117342, Moscow, Russia
Tel. +7-495-333-00-55, Fax:
+7-495-333-91-33
Telex: 111363, 417390 BEREG
E-mail:
vishnevsky@Ametekhnet.com

Закрытое акционерное общество «Металхим-Прогресс»

Metalkhim-Progress (Closed JSC)

Борис Белоусов,
президент Корпорации оборонной промышленности «Металхим»

Boris Belousov,
President Metalkhim Defense Industry Corporation

Владимир Соллогуб,
генеральный директор

Vladimir Sollogub,
Director General

Россия, г. Москва, Каширское шоссе, д.17, корп. 5
(Здание ГНПП «Темп»)
Тел.: (495) 111-55-51
Факс: (495) 324-02-30
E-mail: metallpro@nxt.ru

Temp GNPP
17 Bl 5, Kashirskoe Shosse
Moscow, Russia
Tel.: +7-495-111-55-51
Fax: +7-495-324-02-30
e-mail: metallpro@nxt.ru

Фирма ЗАО «Металхим-Прогресс» образована в 1992 году. Среди учредителей организации ведущие научные и промышленные организации в области уничтожения химического оружия – Корпорация оборонной промышленности «Металхим», ГНПП «Темп», ФГУП ЦНИИХМ и другие. Ядро коллектива сложилось из ведущих сотрудников бывшего Министерства машиностроения СССР, Министерства оборонной промышленности СССР, ФГУП ЦНИИХМ.

ЗАО «Металхим-Прогресс» имеет лицензию на проектирование зданий и сооружений I и II уровней ответственности, выданную Государственным комитетом Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу.

Компания занимается вопросами, связанными с обеспечением выполнения Конвенции об уничтожении химического оружия.

Предприятие имеет собственные разработки технологии сжигания жидких и твердых отходов, загрязненных отравляющими веществами. На основании этих технологий изготовлены опытно-промышленные образцы установок термического обезвреживания.

Ведутся разработки экологически чистых технологий утилизации твердых, жидких и газообразных отходов органического происхождения с получением тепловой и электрической энергии, а также холода.

Разрабатывается и внедряется газоочистное оборудование, которое предназначено для очистки вентиляционного воздуха от паров ОВ (люизит, иприт).

Основными направлениями деятельности организации являются:

- разработка установок термического обезвреживания;
- разработка технологии и оборудования для детоксикации строительных конструкций;
- разработка и выпуск средства для детоксикации;
- разработка и выпуск мобильного газоочистного оборудования на основе агрегата передвижного фильтрационного АПФ-1000УП;
- разработка технологии утилизации корпусов снарядов;
- разработка экологически чистых технологий утилизации твердых, жидких и газообразных отходов органического происхождения с получением тепловой и электрической энергии, а также холода;
- разработка технологий утилизации древесных отходов и отходов сельского хозяйства с получением товарной продукции;
- разработка сушильного оборудования и оборудования химического и общего машиностроения различного назначения;
- разработка и выпуск радиоизмерительных комплексов и приборов.

ЗАО «Металхим-Прогресс» по контрактам с Минэкономики РФ, Минэкономразвития РФ в рамках НИР «Эксперт-ЕС» осуществляет научно-техническое сопровождение работ, выполняемых по проектам TASIC.

Metalkhim-Progress was established in 1992 by the leading scientific and industrial organizations specializing in chemical weapon disposal. Among them were: Metalkhim Defense Industry Corporation; Temp GNPP (State Scientific-Industrial Enterprise); TsNIIKhM (Chemistry and Mechanics) and others. The specialists of the former soviet Machinery and Defense Industry Ministries and TsNIIKhM constituted the backbone of the company's staff.

Metalkhim-Progress is licensed by Russian Governmental Construction and Housing Committee to plan and build constructions of the first and second level of responsibility.

One of the company's functions is to verify compliance with the Chemical Weapons Destruction Treaty obligations. Metalkhim-Progress is developing technologies on contaminated liquid and solid refuse incineration and has produced pilot facilities for thermal decontamination.

The company is developing clean waste disposal technologies of liquid, solid, and gas organic refuse with the release and consumption of thermal energy and electric power generation.

Gas-cleaning equipment for ventilation ducts is another field of the company's activity. It is designed to clean the air from lewisite and mustard gas.

The company's priorities:

- to develop thermal decontamination equipment
- to develop technologies and equipment for engineering structures detoxication
- to develop and produce detoxication means
- to develop and produce mobile gas cleaning equipment on the basis of APF-1000UP (portable filter assembly)
- to develop shell bodies disposal technology
- to develop clean technologies for solid, liquid, and gas organic refuse disposal with the release and consumption of thermal energy and electric power generation
- to develop wood and agricultural wastes recycling technologies
- to develop drying equipment as well as other different purpose facilities for chemical and general engineering
- to develop and produce radio-measuring devices and complexes

Under the contract with Ministry of Economic Development and within the framework of the Expert-EU program, Metalkhim-Progress ensures scientific support of TASIC projects.

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Контур»

Kontur research and production company (Closed JSC)

Виктор Козлов,
генеральный директор, доктор технических наук, лауреат Государственной премии, награжден знаком «Изобретатель СССР», имеет звание «Почетный металлург»

Viktor Kozlov,
Director General, PhD, State Prize winner, USSR Award for Innovation, Honorary Worker of Metal Industry

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Контур» (ЗАО «НПП «Контур) создано в 1991 году совместным приказом министерств оборонной промышленности и металлургии, когда перед оборонными отраслями промышленности была поставлена задача конверсии. На ЗАО «НПП «Контур» были возложены задачи головной организации по научному обеспечению и внедрению работ по использованию взрыва в промышленной ломопереработке. Это предприятие стало одним из первых конверсионных предприятий в стране.

На базе теории высокоскоростного удара и импульсных методов В.С. Козловым разработана оригинальная модель ударного взаимодействия тел, в которой учитываются вязкие свойства материалов.

В результате многолетних исследований, проведенных совместно со многими предприятиями оборонной промышленности, Вторчермета, металлургии, науки, были созданы и внедрены на десятках предприятий, занимающихся промышленной ломопереработкой, высокоэффективные взрывные технологии для разделки основных типов труднопереработываемых металлообъектов. Производительность работ с помощью взрывных методов по сравнению с газовой резкой повышается в 10–15 раз, себестоимость работ снижается в 1,2–1,3 раза, количество вредных выбросов уменьшается более чем в 100 раз. Взрывные средства оперативны, мобильны, автономны, не требуют применения тяжелого оборудования. Взрывные средства обеспечивают возможность резки объектов, загрязненных нефтепродуктами и агрессивными средами, а также радиоактивных и взрывоопасных, что является их важнейшим преимуществом. Для многих объектов взрывные технологии разделки не имеют реальной альтернативы.

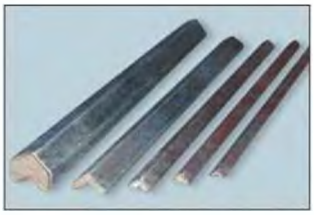
По своей актуальности, научной новизне, промышленному применению и эффективности результатов способы взрывной разделки списанных судов, прямое взрывное дробление металломассивов, резка алюминиевых массивов с помощью линейных зарядов (впервые в мировой практике) являются крупным вкладом в развитие ломоперерабатывающей отрасли и не имеют зарубежных аналогов.

Kontur was founded in 1991 by the order of the Ministries of Defense Industry and Metallurgy, when defense industries faced conversion necessity. Kontur operated as the head organization responsible for scientific support and introduction of the explosion in scrap industry. The company became one of the first converted enterprises in the USSR.

Viktor Kozlov evolved objects' impact reaction model that envisaged material viscous characteristics. The model was based on the high-speed impact and pulse technique theory.

Longstanding research in cooperation with defense industry, scrap processing, metallurgy, and scientific enterprises resulted in introducing effective explosive technologies for handling intractable objects at tens of scrap-processing plants. As compared to autogenous cutting the productivity increased 10-15fold, while the production cost decreased 1.2-1.3fold and the amount pollutant emission diminished more than 100fold. Explosive means are prompt, mobile, self-contained. The primary advantage of the explosive cutting method consists in the opportunity to process objects contaminated by oil-products, aggressive medium, radioactive and explosive agents. There is often no alternative to explosive means.

The actuality, scientific novelty, industrial application, and efficiency of explosive cutting in handling discarding vessels, metal direct explosive fragmentation, cutting aluminum by means of linear charge (first in the world practice) represent an important contribution to scrap-processing industry and do not have analogues abroad.



103064, г. Москва,
Лялин пер., д.5/1
Тел.: (495) 755-03-85

5/1, Lyalin Pereulok
103064, Moscow, Russia
Tel.: +7-495-755-03-85

Закрытое акционерное общество «Новосибирский патронный завод»

Novosibirsk Ammunition Plant (Closed JSC)

Петр Добрынин,
генеральный директор

Pyotr Dobrinin,
Director General

ЗАО «Новосибирский патронный завод» создан на базе ОАО «Новосибирского завода низковольтной аппаратуры» и более 60 лет выпускает боезапасы к стрелковому оружию. Патроны завода калибров 12,7; 7,62 и 9 мм известны не только в России и странах СНГ, но и во всем мире.

Во время Второй мировой войны коллектив предприятия обеспечивал армию столь необходимыми для фронта боеприпасами.

Высокий интеллектуальный потенциал инженерно-технических работников и отличная квалификация рабочих, использование высокопроизводительного роторного и роторно-конвейерного оборудования позволяют предприятию успешно конкурировать с мировыми лидерами по производству патронов – основной продукции предприятия.

Патроны калибра 12,7х108 мм с латунной гильзой и пулями Б-32 и БС бронебойно-зажигательного действия предназначены для стрельбы из пулеметов НСВ и ДШК по живой силе и технике противника. Патроны с бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44 предназначены также для корректировки огня и указания цели. Освоен снайперский патрон калибра 12,7х108 мм. Двухпульные патроны с пулями 1СЛ и 1СЛТ бронебойно-зажигательного и трассирующего действия предназначены для стрельбы из пулемета ЯкБ, установленного на боевых вертолетах. Для имитации боевой стрельбы выпускаются учебные патроны калибра 12,7х108 мм.

Патроны калибра 7,62 мм предназначены для поражения живой силы и наземной техники противника при стрельбе из снайперских винтовок, ручных и станковых пулеметов. Это патроны с пулями со стальным закаленным сердечником (СТ), трассирующими пулями (Т-46), снайперские патроны (СН) повышенной кучности, бронебойно-трассирующими пулями (БТ), пулями повышенной пробиваемости (БП) и бронебойно-снайперскими пулями (СНБ).

Для проверки баллистического оружия и для аттестации вновь изготовленных патронов на предприятии производятся образцовые высокоточные патроны калибра 7,62 мм.

Пистолетные патроны калибра 9х18 мм МАКАРОВ выпускаются как с обычной, так и с противожилетной пулей. Освоено также производство патронов 9х19-мм со стальным сердечником, с пулей повышенной пробиваемости.

Предприятие выпускает целый спектр спортивно-охотничьих и служебных патронов и патронов для газового оружия. Выпускается три модификации патронов калибра 9 мм (9х17-мм, 9х18-мм и 9х19-мм) с двумя типами пуль (оболочечной и экспансивной) и двумя типами гильзы (биметаллической и никелированной), а также два вида 9-мм патронов (9х53R и 9х64) с оболочечной и полуоболочечной пулей и латунной/биметаллической гильзой.

Особое место занимает производство строительно-монтажных патронов.

Предприятие экспортирует боеприпасы в более чем 50 стран мира. Надежность и эффективность наших патронов испытаны во всех климатических зонах, они заслужили высокую оценку специалистов.

The company was established on the basis of Novosibirsk Low Voltage Equipment Plant and has been producing small arms ammunition for more than 60 years. Its 12.7, 7.62, and 9 mm cartridges are well known all over Russia, the CIS, and around the globe.

During WWII the factory provided the army with the much needed ammunition

The engineers' high intellectual potential and qualification, high-production rotor and rotor-conveyer equipment enable the factory to successfully manufacture rival product and compete with ammo producers from around the world.

12.7x108 mm cartridge with a brass case and B-32 or BS amour-piercing incendiary bullet is designed for NSV and DShK machinegun to kill the enemy manpower and destroy armor. The BTZ-44 amour-piercing incendiary tracer bullet is applied to adjust fire and designate target. There is a special 12.7x108 mm cartridge for sniper rifles. 1SL duplex cartridge and 1SLT duplex tracer cartridges have been designed for YakB machinegun mounted on combat helicopters. Drill cartridge is applied to imitate live firing.

7.62 mm cartridge is designed for sniper rifles, light, and medium machine guns to kill the enemy manpower and hit ground targets. It can be equipped with the bullets of following types: ST (hard steel slug); T-46 (tracer); SN (sniper, with increased accuracy); BT (amour-piercing tracer); BT (increased penetration); SNB (amour-piercing sniper).

7.62 mm special top-grade high-accuracy cartridges are designed to verify ballistic weapon and certify serial production.

9x18 mm cartridges are produced with both conventional and amour-piercing bullet. 9x19 mm variant has a steel slug, which essentially increase penetration.

In addition to live cartridges the factory specializes in a wide range of sport-hunting, service weapon, and gas cartridges. 9mm pistol cartridge has three modifications: 9x17 mm, 9x18 mm, 9x19 mm with a full jacket or expansive bullet and bimetallic or nickel shell. 9x53R and 9x64 rifle cartridges have full jacket or open-point bullet and brass/ bimetallic shell.

The factory's manufacturing range also comprises cartridges for constructive purposes.

The ammunition is exported in more than 50 countries, has been tested in all climatic regions and proved their reliability and efficiency.

Россия, 630108,
г. Новосибирск,
ул. Станционная, 30А
Тел.: (3832) 341-60-03,
341-41-79, 341-31-00
Факс: (3832) 341-31-00

30A, Stantsionnaya Str.
630108, Novosibirsk, Russia
Tel.: (3832) 341-60-03,
341-41-79, 341-31-00
Fax: (3832) 341-31-00

Закрытое акционерное общество «Форпост-Конверсия»

Forpost-Konversiya company (Closed JSC)

Владимир Постнов,
научный и административный руководитель, кандидат технических наук, старший научный сотрудник по специальности «Боеприпасы», лауреат премии Совета Министров СССР

Vladimir Postnov,
Scientific and Administrative Director, PhD, Ammunition Senior Researcher, USSR Council of Ministers Award winner

ЗАО «Форпост-Конверсия» образовалось в начале 1995 года в результате слияния Малого государственного предприятия (МГП) «Форпост» и Московского филиала Казанского отделения Международного фонда «Конверсия».

Основной вид деятельности предприятия с 1990 года состоит в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области явлений физики взрыва и высокоскоростного удара, а также иных наукоемких направлений и практического внедрения результатов научных разработок в условиях внебюджетного финансирования.

В инициативном порядке на внебюджетные средства работа предприятия к настоящему времени ведется по двум направлениям:

«Утилизация» – внедрение созданной нами системы технологических решений по рациональной, экологически безопасной и комплексной переработке (утилизации) всего спектра морально и физически устаревших и выведенных из состава Вооруженных сил образцов вооружения, военной техники и боеприпасов с традиционным и химическим снаряжением (технология «Форпост»);

«Эвакуация» – внедрение способа, разработанного и реализованного нами в виде опытного образца механического устройства, названного «Одноразовый лифт», предназначенного для экстренной и самостоятельной эвакуации одного или группы физически и психологически не подготовленных лиц, оказавшихся в экстремальной ситуации в помещении, расположенном на высотном этаже многоэтажного здания.

В рамках проведения работ по направлению «Утилизация» на территории Ленинградской области в 1992 году для представителей всех видов и родов Вооруженных сил, а также для представителей предприятий оборонного комплекса были продемонстрированы основные решения технологии «Форпост» – взрывная бездетонационная резка корпусов крупногабаритных боеприпасов и детонационная утилизация малогабаритных боеприпасов в водном бассейне. На полигоне ПВО был создан, оснащен оригинальным технологическим оборудованием и принят в установленном порядке заказчиком работ и Госгортехнадзором России в эксплуатацию с обученным и аттестованным персоналом Центр комплексной утилизации боеприпасов с традиционным снаряжением. В Центре комплексной утилизации боеприпасов были освоены:

- процесс взрывного резания боевых частей типа 5Б14Ш от управляемых зенитных ракет комплекса ПВО типа С-200, снаряженных гексогеном, флегматизированным 20% тротила;
- процесс переработки высвобождаемого при взрывном резании корпуса боеприпаса боевого взрывчатого снаряжения во взрывчатые материалы промышленного применения в виде сертифицированных в установленном порядке и допущенных Госгортехнадзором России к постоянному применению в промышленности шашек-детонаторов.

Fortpost-Konversiya Company was established in 1995 after the merger of Forpost MGP and Moscow representative office of Konversiya international fund.

Since that time the company has been conducting research and development in the field of explosion physics and high speed impact. It also deals with other high-tech research and their practical implementation on extra-budgetary basis.

The company's extra-budgetary activity includes two programs:

- disposal – is aimed at the introduction of the new system for rational, ecologically clean, and complex disposal of all moral and physically outdated or armed forces discarded weapons, equipment, and conventional and chemical weapons munitions. (Forpost technology);
- evacuation – implies the introduction of a mechanical device, designated Disposable Elevator, developed for emergency evacuation of one person or a group of people without special physical and psychological training from a skyscraper.

1992 saw the demonstration of the Forpost technologies within the framework of the Disposal project. The representatives of all armed services and branches as well as military-industrial workers were present at the event in Leningrad Region. Forpost represented its non-detonation explosive cutting technologies. They are applicable to large scale munition shells and detonative disposal of small-size munitions in a special water pool. The Center of Ammunition Complex Disposal adopted by the Russian State Technological Inspectorate was constructed on an air defense range and equipped with necessary installations to utilize conventional munitions. The center specializes in:

explosive cutting of S-200 AD system 5B14Sh missile warheads (charged with hexogen and phlegmatized by 20% of TNT);

- recycling of the explosive agents released after the explosive cutting with subsequent proceeding of industrial explosion cartridges approved by State Technological Inspectorate.

Россия, 107061, Москва,
2-я Пугачевская ул.,
д. 12, к. 2, оф. 55
Тел.: (495) 796-00-82
E-mail: conversion@mail.ru

Office 55, building 2
12, 2nd Pugachovskaya Str.
107061,
Moscow, Russia
Tel.: +7-495-796-00-82
E-mail: conversion@mail.ru

Пензенский артиллерийский инженерный институт имени Главного маршала артиллерии Н.Н. Воронова

Marshal Voronov Penza Institute of Artillery Engineers

Александр Плющ,
генерал-майор,
начальник института

Alexander Plushch,
Major General, Chief

Свыше 60 лет Пензенский артиллерийский инженерный институт имени Главного маршала артиллерии Н.Н. Воронова (Пензенский АИИ) в строю ведущих военно-учебных заведений Вооруженных сил.

Начало истории института приходится на годы Великой Отечественной войны. Для подготовки офицеров-артиллеристов 26 июня 1943 года приказом Народного комиссара обороны СССР № 389 была создана Высшая офицерская артиллерийско-техническая школа (ВОАТШ) – родоначальница современного института.

До конца войны школа подготовила около 1500 офицеров службы артиллерийского снабжения. Заслуги ее в подготовке высококвалифицированных кадров для Красной Армии 17 ноября 1945 года отмечены орденом Красной Звезды.

Передислокация ВОАТШ из г. Тулы в г. Пензу осуществлена на основании приказа начальника ГАУ от 10 июля 1946 года.

ВОАТШ последовательно переименовывается: в Центральные артиллерийско-технические курсы усовершенствования офицерского состава (ЦАТКУОС), Центральные артиллерийско-технические офицерские курсы (ЦАТОК). 26 августа 1958 года на базе ЦАТОК создано Пензенское высшее артиллерийское инженерное училище. Преобразование артиллерийского училища в артиллерийский институт проведено в соответствии с решением Правительства Российской Федерации в 1998 году.

Пензенский артиллерийский инженерный институт по праву является научным и методическим центром по подготовке, переподготовке и повышению квалификации инженерных кадров для службы ракетно-артиллерийского вооружения соединений и частей Сухопутных войск, войсковых частей и организаций ГРАУ МО РФ.

Образовательный процесс организуется и проводится высококвалифицированным преподавательским составом, 60% должностей которого укомплектовано учеными. Подготовка преподавателей высшей квалификации осуществляется по линии адъюнктуры и соискательства по специальностям «Вооружение и военная техника, комплексы и системы военного назначения» и «Средства поражения и боеприпасы». Ежегодно научно-педагогическим составом выполняется свыше 50 НИР.

Существующая учебно-материальная база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий с широким использованием современных технологий обучения. Практическая подготовка курсантов формируется проведением занятий на базе учебной мастерской, учебного ремонтно-производственного комплекса и войсковых частей ГРАУ МО РФ.

За достигнутые успехи в подготовке высококвалифицированных кадров, воспитание подрастающего поколения и значительный вклад в укрепление обороноспособности страны приказом МО РФ от 7 июня 2003 года институт награжден вымпелом МО РФ «За мужество, воинскую доблесть и высокую боевую выучку».

Marshal Voronov Penza Institute of Artillery Engineers has been in the lead of Russian military education for over 60 years.

The history of the Institute dates back to WWII. The Highest Officer Artillery Equipment School, later renamed into the institute, was founded on 26 June 1943 by order № 389 of USSR People's Commissar for Defense.

More than 1500 artillery supply service officers graduated from the school before WWII was over. On November 17, 1945 the school was awarded by the Order Red Star for its contribution to high-grade specialists training so much needed in the Red Army.

By the order of the General Artillery Department Commander on July 10, 1946 the HOAES was withdrawn from Tula and deployed in Penza.

The school's name has suffered several changes since. First it was renamed into Central Artillery Technical Officers Postgraduate Courses, then Central Artillery Technical Officers Courses. Penza Artillery Academy was established on August 26, 1958 on the basis on the courses. In 1998 in accordance with the decision of the Russian government the Academy was transformed into an institute.

Nowadays the Penza Artillery Engineering Institute is by right scientific and methodical center. Its functions comprise training, conversion training, and advanced training of the missile and artillery supply personnel of the ground forces' commands and units, troop units, and Main Rocket Artillery Department bodies.

High-grade faculty, with 60% scientists, insures high level of the professional education. Highest qualification instructors' training implies postgraduate special courses Armament and Equipment, Military Complexes and Systems and Weapons and Munitions. The institute's faculty annually issue more than 50 scientific researches.

The institute's facilities envisage manifold educational process with application of up-to date training methods and equipment. The cadets' practical training is provided on the basis of the training workshop, repair establishment, and artillery units.

On June 7, 2003 the institute was awarded by Defense Ministry with a pennon For Bravery, Merit, and Combat Training for the highly-qualified personnel training, younger generation education, and considerable contribution to the state defense capacity strengthening.

Россия, 440005, Пензенская область, г. Пенза–5
Тел.: (8412) 63-92-06
Факс: (8412) 54-64-15
E-mail: paii@sura.ru

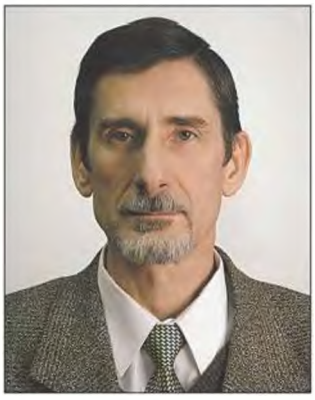
Penza-5, Penza region
440005, Russia
Tel: +7-8412-63-92-06,
54-64-15
Fax: +7-8412-54-64-15
E-mail: paii@sura.ru

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. Кафедра «Высокоточные летательные аппараты»

Bauman Moscow State Technical University (MSTU) High Precision Flying Vehicles Department

Владимир Соловьев,
начальник кафедры, доктор технических наук, профессор, академик РАРАН, лауреат премии Правительства РФ

Vladimir Solovyov,
Department Chief, PhD, Professor, Member of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, Russian Government Prize Winner



Владислав ВЕЛДАНОВ,
заместитель заведующего кафедрой, кандидат технических наук, доцент

Vladislav Veldanov,
Deputy Chief of High Precision Flying Vehicles Department, PhD, assistant professor

Россия, 107005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5
Тел.: (495) 361-78-54
Факс: (495) 261-50-76
E-mail: mobot@newmail.com

5, 2nd Baumanskaya Str.
105005, Moscow, Russia
Tel.: +7-495-361-78-54
Fax: +7-495-261-50-76
E-mail: mobot@newmail.com

В 1938 году решением Совнаркома в Краснознаменном Московском механико-машиностроительном институте – КММИ (в последующем Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана) – были образованы новые оборонные факультеты: «Е» и «Н» – для подготовки специалистов по артиллерийской технике и боеприпасам. На факультете «Н» были открыты три новые кафедры. Одна из них, а именно «ПБ-Н» – проектирования боеприпасов, стала родоначальницей современной кафедры «Высокоточные летательные аппараты». Впервые в России началась подготовка гражданских профессиональных инженеров-оружейников, в том числе боеприпасников. Со времени основания кафедры выпущено почти 3000 молодых специалистов, составляющих ядро инженерных кадров отрасли. Выпускники кафедры руководили и руководят многими крупными предприятиями отрасли. В числе выпускников четыре Героя Социалистического Труда, четыре члена-корреспондента РАН, 15 лауреатов Ленинской премии, 53 лауреата Государственной премии, 25 лауреатов премии Совета Министров СССР и премии Правительства РФ, 23 лауреата премии Ленинского комсомола, 6 заслуженных деятелей науки и техники РСФСР и науки Российской Федерации, более 250 человек награждены орденами и медалями. Кафедрой подготовлено более 150 кандидатов технических наук и 15 докторов технических наук.

С 1975 года кафедра является головной по специальности и возглавляет Учебно-методическую комиссию по специальности 170103. В 1995 году на базе кафедры были созданы Курсы подготовки взрывников и руководителей взрывных работ (работ с ВМ). Кафедра и ее выпускники приняли активное участие в воссоздании Российской академии ракетных и артиллерийских наук (РАРАН). С 1974 года кафедра проводит ежегодную научно-техническую конференцию по проектированию боеприпасов.

Научные исследования на кафедре ведутся по трем основным направлениям: теория взрывчатых веществ и физика быстропротекающих процессов; механика деформирования и разрушения конструкций; проектирование и эффективность боеприпасов.

Приоритетное научное направление деятельности кафедры – проектирование и эффективность боеприпасов. Основоположником школы проектирования боеприпасов на кафедре по праву считается профессор В.В. Королев.

В последние годы на кафедре проводятся исследования в области взрывотехнических экспертиз и действия нелетального оружия.

Исследования проводились и проводятся в рамках НИОКР совместно с ИХФ РАН, ИГ СО РАН, отраслевыми организациями: ФГУП «ЦНИИХМ», ФГУП «ГНПП «Базальт», ГУП «ФНПЦ «НИИПХ», ГУП «ФНПЦ «Прибор», ГП «НИМИ», ОАО «НИИ Стали», ФГУП «ГосНИИМаш», ФГУП «ГосНИИ «Кристалл», ФГУП «НИИИ», ФГУП «КНИИМ», ФГУП «ЦНИИ «Гидроприбор», ФГУП «НПО Машиностроения», ЦНИИМаш, ФГУП «ГНПЦ «Звезда-Стрела», ОАО «ГНПП «Регион»», РФЯЦ-ВНИИЭФ, а также в интересах МО РФ, МЧС РФ и ФСБ РФ.

E and N defense faculties were established at the Moscow Mechanical-Engineering Institute (later Bauman Moscow State Technical University) by the decision of People's Commissars' Council in 1938. They were to train specialists in artillery and ammunition. There were three new departments set up at the N faculty. One of them, PB-N later became High Precision Flying Vehicles Department. At that time it was the only institute of higher education that trained civil gunsmiths and ammunition specialists. More than 3000 students have graduated from the department since that time, becoming high-grade specialists in the respective field. It was they who have been directing the largest enterprises of the industry. Among graduates are four Heroes of Socialist Labor, 15 Lenin Prize Winners, 53 State Prize Winners, 25 USSR Council of Ministers Prize Winners, and Winner of Government Prize of RF, 23 Lenin Komsomol Prize Winners, 6 Honored Workers of Science and Technology of RSFSR and of science of RF, more that 250 are awarded medals and orders, 165 took a PhD degree.

Since 1975 the department has been taking the lead in specialty 170103 and heading the guidance committee. In 1995 the decision was taken to use the department's base to set up courses for shot lighters and shot firing managers. The department's staff and the graduates have taken an active part in reactivation of the Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences (RARAS). The annual scientific and technical conference on ammunition designing has been taken since 1974.

The department research work has three directions:

- theory of the explosive agents and physics of high-speed processes;
- straining and structural failure mechanic;
- ammunition design and efficiency.

The department's priority is ammunition design and efficiency. Professor V.V. Koroliov is considered to be the founder of the ammunition designing school of the department.

The integrated CAD system developed on the basis of computational modeling and intellectual CAD system for munitions designed by the department staff are in wide use nowadays.

Explosive-technical expertise is another department's area of activity that has been actively developed of late. Great attention is paid to non-lethal weapon effects.

Research and development have been conducted in cooperation with ICP RAS, IG SO RAS, as well as industry bodies TsNIIKhM, Bazalt, FNPTs NIIPKh, FNPTs Pribor, NIMI, NII Stali, Gosniimash, Niikristall, NIII, KNIIM, CRI Gidropribor, NPO Mashinostroeniya, Tsniimash, GNPTs Zvezda-Strela, GNPP Region, RFYaTs-VNIIEF on behalf of the Russian Defense Ministry, Emergency Situations Ministry, and Federal Security Service.

УКАЗАТЕЛЬ

А

Авиационная противолодочная ракета АПР-1 . . . 507
Авиационная противолодочная ракета АПР-2Э . . . 508
Авиационная противолодочная ракета АПР-3Э . . . 509
Авиационная спасательная кассета АСК-500 . . . 578
Авиационная управляемая ракета С-25Р с радиолокационной ГСН . . . 494
Авиационное взрывательное устройство АВУ-581 . . . 421
Авиационное взрывательное устройство АВУ-582 . . . 422
Авиационное взрывательное устройство У-563 . . . 422
Авиационное средство пожаротушения АСП-500 . . . 579
Авиационные бомбы вспомогательного назначения . . . 570
Авиационные управляемые ракеты С-25Л, С-25ЛД . . . 493
Авиационный противотанковый ракетный комплекс «Малютка» . . . 513
Автоматизированные средства длительного хранения и обеспечения сохраняемости средств поражения . . . 713
Автономный регистратор давления АРД . . . 463
Агитационная авиационная бомба АГИТАБ-250-85 . . . 577
Аэробаллистическая ракета Х-15 . . . 490

Б

Баллиститные ракетные твердые топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 644
Баллистические соленоиды . . . 464
Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500 . . . 557
Бетонобойная авиационная бомба БЕТАБ-500ШП . . . 557
Блок одноразового действия объемно-детонирующий БКФ ОДС-35 . . . 568
Блок одноразового действия с осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ АО-2,5РТ . . . 568
Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивно-осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг БКФ ПТАБ-2,5 . . . 569
Блок одноразового действия с противотанковыми кумулятивными боевыми элементами калибра 1 кг БКФ ПТАБ-1М . . . 569
Блок с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к вертолетному контейнеру КМГВ . . . 764
Блок шашек в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта . . . 765
Боевая машина 9А51 122-мм РСЗО «Прима» . . . 149
Боевая машина 9А52-2 . . . 163
Боевая машина 9А52-2Т . . . 164
Боевая машина 9П138 122-мм РСЗО «Град-1» . . . 148
Боевая машина 9П140 220-мм РСЗО «Ураган» . . . 156
Боевая машина БМ-21 (2Б17) 122-мм РСЗО «Град» . . . 147
Боевая машина БМ-21В 122-мм РСЗО «Град-В» . . . 149
Боеприпасы к артиллерийским комплексам управляемого и корректируемого вооружения . . . 168
Боеприпасы к гранатомету РПГ-29В, РПГ-29ВН . . . 258
Боеприпасы к штурмовому орудию . . . 204
125-мм боеприпасы раздельного заряжания к самоходной противотанковой пушке 2С25 «Спрут-СД» . . . 189
125-мм боеприпасы к буксируемой гладкоствольной противотанковой пушке «Спрут-Б» . . . 189
100-кг химическая авиационная бомба . . . 448
100-кг химическая авиационная бомба . . . 447
250-кг химическая авиационная бомба . . . 448
250-кг химическая авиационная бомба . . . 447
Бортовая радиотелеметрическая аппаратура ТМ 76-9, ТМ 32, ТМ 7 . . . 468

В

Взрыватели для артиллерийских и реактивных снарядов . . . 396
Взрыватели к боеприпасам средств ближнего боя . . . 408
Взрыватель 301-В (9Э285) . . . 401
Взрыватель 328В . . . 401
Взрыватель 9Э210 (МРВ) . . . 401
Взрыватель 9Э260-1 . . . 400
Взрыватель 9Э271 . . . 402
Взрыватель АВ-733 . . . 424
Взрыватель В-24А . . . 419
Взрыватель В-5К . . . 420
Взрыватель В-678 . . . 418
Взрыватель У-404 . . . 417
Взрывательное устройство (АВ-733, УЗ-732, УР-730) . . . 424
Взрывательное устройство ЗВ8М . . . 390
Взрывательное устройство 9Э236 . . . 391
Взрывательное устройство 9Э239 . . . 393
Взрывательное устройство 9Э243 . . . 392
Взрывательное устройство 9Э265 . . . 393
Взрывательное устройство В-5КП 1 . . . 421
Взрывательное устройство К-728 . . . 412
Взрывательное устройство У-402, У-402-1 . . . 420
Взрывательные устройства для малокалиберных боеприпасов . . . 406
Взрывательные устройства к авиационным бомбам . . . 422
Взрывательные устройства к специальным боеприпасам комплексов активной защиты . . . 416
Взрывпакеты . . . 700
Взрывчатые составы для кумулятивных боеприпасов . . . 668
Высокоскоростная противокорабельная ракета средней дальности Х-31А . . . 502
Высокоскоростная противорадиолокационная ракета Х-31П . . . 499
Высокоточная авиационная крылатая ракета Х-555 . . . 489
Выстрел к 240-мм самоходному миномету 2С4 «Тюльпан» . . . 223
Выстрел к 420-мм самоходному миномету особой мощности 2Б1 «Ока» . . . 224
Выстрел ОГ-15В с гранатой осколочной в инертном снаряжении к орудию 2А28 . . . 239
Выстрел ОГ-15ВМ1 с гранатой осколочной к орудию 2А28 . . . 239
Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной (7П50) . . . 255
Выстрел ОГ-7В с гранатой осколочной в инертном снаряжении . . . 256
Выстрел ОГ-9В с осколочной гранатой в инертном снаряжении к гранатомету СПГ-9М . . . 270
Выстрел ОГ-9ВМ1 с осколочной гранатой к гранатомету СПГ-9М . . . 270
Выстрел ПГ-16В к противотанковому гранатомету РПГ-16 . . . 272
Выстрел ПГ-29В с инертной головной частью . . . 258
Выстрел ПГ-29В . . . 258
Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7 с инертной головной частью . . . 249
Выстрел ПГ-7В с противотанковой гранатой ПГ-7 . . . 249
Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л с инертной головной частью . . . 253
Выстрел ПГ-7ВЛ с противотанковой гранатой ПГ-7Л . . . 252
Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М с инертной головной частью . . . 251
Выстрел ПГ-7ВМ с противотанковой гранатой ПГ-7М . . . 250
Выстрел ПГ-7ВР с инертной головной частью . . . 254
Выстрел ПГ-7ВР . . . 254
Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С с инертной головной частью . . . 252
Выстрел ПГ-7ВС с противотанковой гранатой ПГ-7С . . . 251
Выстрел с боевой частью в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к гранатомету РПГ-7 . . . 757
Выстрел с головной частью в термобарическом снаряжении ТБГ-29В . . . 579
Выстрел с гранатой запреградного действия в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к гранатомету РПГ-7 . . . 759
Выстрел ТБГ-29В . . . 259
Выстрел ТБГ-7В . . . 257
Выстрелы 3УБК10, 3УБК10М с унифицированной противотанковой управляемой ракетой 9М117, 9М117М . . . 188
Выстрелы к 120-мм минометам М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 217
Выстрелы к 120-мм орудиям 2С9 и 2С9-1 . . . 210
Выстрелы к 120-мм САО 2С31 . . . 213
Выстрелы к 152-мм артиллерийским системам Д-20, МЛ-20, 2СЗМ, 2А65 и 2С19 . . . 192
Выстрелы к 203-мм артиллерийским системам . . . 190
Выстрелы к 73-мм орудию 2А28 боевой машины пехоты БМП-1 . . . 239
Выстрелы к 82-мм минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. . . . 215
Выстрелы к станковому гранатомету СПГ-9М . . . 269
82-мм выстрел с осколочной миной и полным переменным зарядом к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. . . . 215
82-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к минометам образца 1937 г., 2Б14-1 и автоматическому миномету 2Б9 . . . 756
57-мм выстрел 53-УОР-281У с осколочно-трассирующим снарядом 53-ОР-281У к артустановке АК-725 . . . 620
45-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к гранатомету ДП-64 . . . 760
40-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы из гранатомета ГП-25 . . . 280
40-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 и шестиствольному гранатомету 6Г30 . . . 758
30-мм выстрел с осколочной гранатой повышенной эффективности к автоматическим гранатометам АГС-17 и АГС-30 . . . 275
30-мм выстрел с гранатой в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к автоматическому гранатомету АГС-17 . . . 761
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна улучшенной конструкции и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 . . . 221
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 220
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 220
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной и дальнобойным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 219
120-мм выстрел с осветительной миной и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г. 1943 г. и 2С12 . . . 218
120-мм выстрел с миной в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта к минометам образца 1938 г., 2Б11, орудиям 2С9, 2С23 и 2Б16 . . . 755
120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с переменным (4Ж90) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31 . . . 212
120-мм выстрел с кассетным снарядом с кумулятивными осколочными боевыми элементами с дальнобойным (4Ж89) зарядом к самоходному артиллерийскому орудию 2С31 . . . 214
120-мм выстрел с зажигательной миной и полным переменным зарядом к минометам . . . 217
120-мм выстрел с дымокурящейся миной и переменным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1 . . . 217
120-мм выстрел с дымокурящейся миной и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 и орудиям 2Б16, 2С9, 2С9-1. . . . 218
120-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна и полным переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 219
100-мм ФЗ-УЗС-58Р с зенитным снарядом А3-3С-58 к артустановке АК-100 . . . 615
40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25ПМ . . . 278
40-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-25М . . . 278
3-О-14 с осколочными боевыми элементами . . . 191

43-мм выстрел к гранатомету ГМ-94 . . . 281
3-О-23 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом . . . 196
30-мм выстрел с осколочной гранатой ВОГ-17 к гранатомету АГС-17 . . . 274
125-мм выстрел ЗВБК25 с кумулятивным снарядом ЗБК29М к пушке Д-81 . . . 230
125-мм выстрел ЗВБК16 с кумулятивным снарядом ЗБК18М к пушке Д-81 . . . 228
30-мм выстрел с практической гранатой для учебной стрельбы ВУС-30 из автоматических гранатометов . . . 276
30-мм выстрел ГПД-30 с осколочной гранатой повышенной эффективности . . . 275
100-мм вспомогательный выстрел А3-УЖР-58 к артустановке АК-100 . . . 617
40-мм выстрел ВОГ-25П с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 . . . 277
40-мм выстрел ВОГ-25 с осколочной гранатой к подствольным гранатометам ГП-25, ГП-30 . . . 277
76-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-62 к артустановкам АК-726 и АК-176 . . . 619
82-мм выстрел с осколочной миной и дальнобойным зарядом 4Д2 к минометам 2Б14-1, 2Б9 и образца 1937 г. . . . 215
100-мм выстрел А3-УОФ-58 с осколочно-фугасным снарядом А3-ОФ-58 к артустановке АК-100 . . . 616
76-мм выстрел А3-УЗСБ-62РП с зенитным осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановке АК-726 и АК-176 . . . 619
100-мм выстрел ЗУОФ10 с осколочно-фугасным снарядом к пушке Д-10Т, Д-10С и БС-3 . . . 237
100-мм выстрел ЗУБК8 с кумулятивным снарядом ЗБК16 к пушке МТ-12 (Т-12) . . . 187
100-мм выстрел ЗУБК9 с кумулятивным снарядом ЗБК17М к пушке Д-10Т . . . 236
100-мм модернизированные выстрелы с управляемыми ракетами 9М117М (ЗУБК23-1, ЗУБК23-2, ЗУБК23-3) . . . 136
100-мм выстрел А3-УПС-58 с практическим снарядом А3-ПС-58 к артустановке АК-100 . . . 617
100-мм выстрел А3-УОФ-58 с осколочно-фугасным снарядом А3-ОФ-58 к артустановке АК-726 и АК-100 . . . 616
100-мм выстрел А3-УЗС-58 с зенитным снарядом А3-ЗС-58 к артустановке АК-100 . . . 615
100-мм выстрел ЗУОФ17 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ32 к орудию пусковой установки 2А70 . . . 237
100-мм выстрел ЗУОФ12 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ35 к пушке МТ-12 . . . 187
100-мм выстрел ЗУБМ11 с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ25 к пушке Д-10Т . . . 236
100-мм выстрел ЗУБМ10 с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ24 к пушке МТ-12 (Т-12) . . . 186
100-мм выстрел ЗУБК10М-3 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Басня» . . . 135
100-мм выстрел ЗУБК10М-1 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Бастион» . . . 134
115-мм выстрел ЗУБК7 с кумулятивным снарядом ЗБК15М к пушке У-5ТС . . . 235
115-мм выстрел ЗУОФ37 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ27 к пушке У-5ТС . . . 235
115-мм выстрел ЗУБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ21 к пушке У-5ТС . . . 234
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной ЗОФ34 и переменным зарядом к минометам образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 221
120-мм выстрел с осколочно-фугасной миной ЗОФ34 и дальнобойным зарядом к миномету 2С12 . . . 222
122-мм выстрел ЗВОФ82 с цельнокорпусным осколочно-фугасным снарядом ЗОФ56 повышенного могущества и уменьшенным зарядом к гаубице Д-30 и самоходной гаубице 2С1 . . . 202
115-мм выстрел ЗУБК10М-2 с управляемой ракетой 9М117М комплекса «Шексна» . . . 136
122-мм выстрел ЗВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ56 и полным зарядом к гаубице Д-30 . . . 202
125-мм выстрел ЗВП6 с практическим подкалиберным снарядом ЗП31 к пушке Д-81 . . . 231
125-мм выстрел ЗВП5 с практическим кумулятивным снарядом ЗП11 к пушке Д-81 . . . 231
125-мм выстрел ЗВОФ36 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ26 к пушке Д-81 . . . 230
125-мм выстрел ЗВБМ9 с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ22 к пушке Д-81 . . . 228
125-мм выстрел ЗВБМ17 с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ42 к пушке Д-81 . . . 229
125-мм выстрел ЗВБК25И с практическим кумулятивным снарядом ЗБК29И к пушке Д-81 . . . 232
125-мм выстрел ЗУБК20 с управляемой ракетой 9М119М и метательным устройством из состава комплексов управляемого вооружения танков Т-72С, Т-80У и Т-90С . . . 138
76-мм выстрел А3-УОФБ-62 с осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62 к артустановкам АК-726 и АК-176 . . . 618
76-мм выстрел А3-УЗСБ-62РП с зенитным осколочно-фугасным снарядом А3-ЗС/ОФ-62П к артустановкам АК-726 и АК-176 . . . 618
100-мм учебно-тренировочный выстрел А3-УЧ-58 к артустановке АК-100 . . . 617
122-мм выстрел ЗВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ56 и полным зарядом к гаубице Д-30 . . . 202
120-мм выстрел с кумулятивным снарядом к орудиям 2С9, 2С9-1 . . . 210
100-мм выстрел ЗУОФ19 с осколочно-фугасным снарядом . . . 238
125-мм холостой танковый выстрел 4Х33 . . . 233
125-мм холостой выстрел индекс 4Х33 . . . 689
82-мм выстрел с осветительной миной 53-С-832СМ и дальнобойным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г. . . . 216
82-мм выстрел с дымовой миной сталистого чугуна 53-Д-832ДУ и полным переменным зарядом к батальонному миномету образца 1937 г. . . . 216

Г

Гексоген . . . 665
Гидропрессовая дискретно-непрерывная гибкая технология производства пироксилиновых порохов . . . 679
Гильзы артиллерийских выстрелов . . . 427
Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда . . . 442
Головная часть 122-мм реактивного химического снаряда . . . 442
Головная часть 140-мм реактивного химического снаряда . . . 443
Головная часть 240-мм реактивного химического снаряда . . . 443
Головной контактный взрыватель ВМГ-П . . . 412
Головной контактный взрыватель ГО-2 . . . 408
Головной контактный взрыватель ГПВ-2 (3В10) . . . 396
Головной контактный взрыватель ГПВ-3 (3В16) . . . 397
Головной электромеханический взрыватель ЭЗ5 . . . 385
Головные взрыватели . . . 406
Головные контактные взрыватели типа ВМГ . . . 413
Граната ручная в снаряжении пиротехническим составом на основе ирританта . . . 762
81-мм дымовая граната 3Д6М . . . 368
81-мм дымовая граната 3Д6 . . . 367
81-мм дымовая граната 3Д17 . . . 368
Гранатометные комплексы . . . 272

Д

Дистанционный взрыватель В-624 ЭВ КАЗ «Дрозд» . . . 416
Донный взрыватель типа В-728 (7В27) . . . 409
Донный контактный взрыватель В-695 . . . 408
Донный контактный взрыватель У-505 . . . 411
Донный контактный взрыватель У-523 (3В46) . . . 402
Донный контактный взрыватель У-532 . . . 402
Доплеровские полигонные радиолокационные станции ДС 104, ДС 204, ДС 304 . . . 467
Доплеровский измеритель перемещения ДП 404 . . . 465
Доплеровский измеритель перемещения ДП 504 . . . 466
Дымовая авиационная бомба ДАБ-500 . . . 573

Ж

Жидкие и пастообразные взрывчатые составы . . . 670

З

Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-100-105 . . . 554
Зажигательная авиационная бомба ЗАБ-250-200 . . . 553
Зажигательно-дымовой патрон ЗДП . . . 367
Зажигательный бак ЗБ-500ГД . . . 552
Зажигательный бак ЗБ-500РТ . . . 553
Зажигательный бак ЗБ-500ШМ . . . 552
Заливка . . . 704
Заряд метательный в гильзе со сгорающим корпусом для 125-мм выстрелов с осколочно-фугасным и кумулятивными снарядами . . . 687
Заряды в жестких сгорающих картузах к 82- и 120-мм минометам . . . 694
Заряды метательные для 125-мм выстрелов с практическими кумулятивным и подкалиберным снарядами . . . 688
Заряды ТРТ для систем ракетного вооружения (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 652
Защитный боеприпас комплекса активной защиты (КАЗ) Арена-Э . . . 326
Защитный боеприпас комплекса активной защиты танков типа «Дрозд» . . . 329
Зенитная управляемая ракета 3М8 из состава ЗРК 2К11 «Круг» . . . 103
Зенитная управляемая ракета 3М9 из состава ЗРК 2К12 «Куб» . . . 106
Зенитная управляемая ракета 57Э6-Е . . . 101
Зенитная управляемая ракета 5В27Д . . . 98
Зенитная управляемая ракета 9М31 . . . 116
Зенитная управляемая ракета 9М31 . . . 116
Зенитная управляемая ракета 9М311 из состава ЗПРК 2К22 «Тунгуска» . . . 111
Зенитная управляемая ракета 9М311М1 из состава ЗПРК 2К22М1 «Тунгуска» . . . 112
Зенитная управляемая ракета 9М313 из состава ПЗРК 9К310 «Игла-1» . . . 118
Зенитная управляемая ракета 9М313 из состава ПЗРК 9К310 «Игла-1» . . . 118
Зенитная управляемая ракета 9М317 из состава ЗРК «Бук-М1-2» и «Бук-М2» . . . 108
Зенитная управляемая ракета 9М33 из состава ЗРК 9К33 «Оса» . . . 109
Зенитная управляемая ракета 9М331 ЗРС 9К331 «Тор-М1» . . . 110
Зенитная управляемая ракета 9М333 из состава ЗРК «Стрела-10СВ», «Стрела-10М2», «Стрела-10М3» . . . 113
Зенитная управляемая ракета 9М335 . . . 102
Зенитная управляемая ракета 9М33М2 из состава ЗРК 9К33М2 «Оса-АК» . . . 110
Зенитная управляемая ракета 9М36 из состава ЗРК (К34 «Стрела-3») . . . 116
Зенитная управляемая ракета 9М36 из состава ЗРК (К34 «Стрела-3»). . . . 116
Зенитная управляемая ракета 9М37 из состава ЗРК «Стрела-10СВ» . . . 114
Зенитная управляемая ракета 9М38 из состава ЗРК 9К37 «Бук» . . . 107
Зенитная управляемая ракета 9М39 из состава ПЗРК 9К38 «Игла» . . . 117
Зенитная управляемая ракета 9М39 из состава ПЗРК 9К38 «Игла» . . . 117
Зенитная управляемая ракета 9М82 из состава ЗРС С-300В . . . 105
Зенитная управляемая ракета 9М83 из состава ЗРС С-300В . . . 104
Зенитная управляемая ракета большой дальности 5В28Э . . . 95
Зенитные управляемые ракеты 9М96У и 9М96Е2 . . . 100
Зенитные управляемые ракеты малой дальности 5В24 и 5В27 . . . 93
Зенитные управляемые ракеты средней дальности 1Д, 11Д, 13Д, 20Д, 5Я23 . . . 94
Зенитные управляемые ракеты средней дальности 5В55Р, 48Н6Е, 48Н6Е2 . . . 99
Зенитный ракетно-пушечный комплекс «Сосна» . . . 119

И

Имитационная установка высокого давления ИУВД . . . 460
122-мм имитаторы воздушных целей 9Ф839, 9Ф839-1, 9Ф839-2 . . . 151
Импульсная аэродинамическая труба ИАТ-54 с химическим подогревом воздуха . . . 459
Инженерный боеприпас с кассетной боевой частью . . . 353
Исследование физики быстропротекающих процессов . . . 457

К

КАБ-1500ЛГ-ОД-Э с лазерной гиростабилизированной ГСН . . . 529
Кабинный модуль снаряжения боеприпасов . . . 709
Капсюль-воспламенитель . . . 702
Капсюльная втулка . . . 702
Кассета КПОМ-2 . . . 345

Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Бета» с лазерным наведением для 120-мм минометов типа 2С12 . . . 183
Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Фирн-1» для 130-мм пушек типа М46 . . . 184
Комплекс корректируемого вооружения «Угроза-1М» с лазерным наведением для РСЗО типа БМ-21 «Град» . . . 184
Комплекс корректируемого танкового вооружения «Сокол-1» с лазерным наведением для 125-мм танковой пушки типа Д-81 . . . 185
Комплекс расснаряжения крупногабаритных боеприпасов всех типов . . . 720
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Китолов-2М» . . . 175
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения «Краснополь» . . . 172
Комплекс управляемого артиллерийского вооружения КМ-1 «Краснополь-М1» . . . 173
Комплекс управляемого вооружения «Вихрь-М» . . . 517
Комплекс управляемого вооружения «Грань» для минометов калибра 120 мм . . . 177
Комплекс управляемого вооружения «Кастет» . . . 175
Комплекс управляемого вооружения «Рефлекс» танка Т-80 . . . 139
Комплекс управляемого вооружения «Свирь» танка Т-72 . . . 138
Противотанковые управляемые ракеты ракеты 9М113, 9М113М комплекса «Конкурс» . . . 125
50-мм малогабаритный комплекс «Пурга-3» постановки аэрозольных широкодиапазонных маскирующих завес . . . 627
122-мм мишенный комплекс 9Ф689 (шифр «Бобр») . . . 152
Комплексные баллистические исследования порохов . . . 471
Комплект аппаратуры управления и пусковых модулей «Стрелец» . . . 521
Комплект изделии УПП-1 и УПП-2 в упаковке . . . 350
Комплекты 122-мм выстрелов со снарядами для постановки КВ и УКВ радиопомех . . . 203
Комплекты 152-мм выстрелов со снарядами 3РБ30-1-8 для постановки КВ и УКВ радиопомех . . . 198
Конверсия в производстве твердых ракетных топлив и порохов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 747
Контактное взрывательное устройство 7В20 . . . 409
Контактное взрывательное устройство В-15 (3В15) . . . 398
Контактное взрывательное устройство ПВУ-1-1 . . . 425
Контактные взрывательные устройства типа ВП . . . 408
Контактный взрыватель У-535 . . . 413
Контейнер малогабаритных грузов универсальный КМГУ-2 . . . 567
Корпуса РДТТ из полимерных композиционных материалов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 648
LGB-250 . . . 530
КАБ-1500Л-Пр . . . 528
КАБ-1500Л-Ф . . . 528
КАБ-500Кр . . . 522
КАБ-500Кр-Э . . . 524
КАБ-500Л . . . 524
КАБ-500ЛГ . . . 525
КАБ-500-ОД . . . 523
КАБ-500С-Э со спутниковым наведением . . . 526
КАБ-1500Кр, КАБ-1500Кр-ПР, КАБ-1500Кр-ОД . . . 527
КАБ-1500ЛГ-Ф-Э, КАБ-1500ЛГ-Пр-Э . . . 527
Корректируемый артиллерийский снаряд комплекса «Сантиметр-М1» . . . 181
Крешерные приборы . . . 462
Крылатая ракета 3М-80Е из состава корабельного комплекса ракетного оружия . . . 595
Крылатая ракета 85 РУ из состава универсального ракетного комплекса «Раструб» . . . 594
Крылатая ракета повышенной дальности Х-59МК . . . 504
Крылатая ракета Х-22 (модификации Х-22Н, Х-22НА, Х-22МП) . . . 489
Крылатая ракета Х-55 . . . 487
Крылатая ракета Х-59 . . . 496
Крылатая ракета Х-59МЭ . . . 496
Крылатая ракета 3М-14Э по наземным целям для вооружения подводных лодок . . . 597
Крылатая ракета 3М-14ТЭ по наземным целям для вооружения надводных кораблей . . . 598
Кумулятивная граната РКГ-3ЕМ . . . 282

Л

Линемет ватель . . . 752
Литьевые взрывчатые составы для РСЗО . . . 669
Лучевой капсюль-детонатор . . . 703

М

М-120 образца 1938 г., 1943 г. и 2С12 . . . 217
Малогабаритная мишень М6 (М6Т) . . . 577
Малогабаритный дистанционно- управляемый противодиверсионный гранатометный комплекс ДП-65 . . . 630
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-А . . . 434
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-Д . . . 434
Малогабаритный реактивный огнемет МРО-З . . . 436
Малокалиберные глубинные авиационные бомбы МГАБ-С3, МГАБ-О3, МГАБ-Л3 . . . 576
Математическое моделирование баллистики артиллерийского выстрела . . . 454
Комплекс корректируемого артиллерийского вооружения «Бета» с лазерным наведением для 120-мм минометов типа 2С12 . . . 183
300-мм реактивный снаряд 9М55К4 для противотанкового минирования местности . . . 161
Метательные заряды в гильзах со сгорающим корпусом (СГ) к выстрелам танковых пушек . . . 686
240-мм корректируемая артиллерийская мина комплекса «Смельчак» . . . 182
Многоствольный реактивный гранатомет МРГ-1 . . . 628
Мобильный модульно-контейнерный комплекс расснаряжения 76–152-мм артснарядов . . . 718
Мобильный модульно-контейнерный комплекс ТС расснаряжения 76–152-мм артснарядов . . . 719
Мобильный унифицированный траекторный измерительный комплекс УТКМ . . . 472
Модернизации выстрелов с БПС . . . 455
Модернизация выстрелов с ОФС . . . 456
Модернизация ПТУР 9М17М2 «Скорпион» . . . 512
Модернизированная авиационная противолодочная ракета АПР-2МЭ . . . 508
Модернизированная противокорабельная ракета П-35 «Прогресс» из состава комплекса ракетного оружия . . . 587
Модернизированные управляемые ракеты 9М120, 9М120Ф комплекса «Штурм» . . . 129
Модернизированный зенитный ракетный комплекс С-75-М-2 «Волга-2А» . . . 96
Модульная ракета малой дальности стрельбы Х-25МЛ . . . 492
МТ-12 . . . 187

Н

Наполнитель воспламенителей подвесных кассет авиационных средств поражения . . . 701
Неконтактный взрыватель для 100- и 130-мм осколочно-фугасного снаряда АР-21 М2 . . . 396
Неконтактный взрыватель для 122- и 152-мм осколочно-фугасного снаряда 9Э136 «Просветитель» . . . 397
Неконтактный взрыватель для 57-мм осколочно-фугасного снаряда АЗ-Т-014 «Канат» . . . 396
Неконтактный взрыватель для боеприпасов ЗВТ-14 «Сигнал-2» . . . 398
Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э343 «Полуфинал» . . . 399
Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-016 «Малыш» . . . 397
Неконтактный взрыватель для боеприпасов АЗ-Т-013 «Шланг» . . . 396
Неконтактный датчик цели РВ «Стриж-М» . . . 416
Неконтактный взрыватель для боеприпасов 9Э328 «Гибрид» . . . 400
Неуправляемая авиационная ракета С-24Б . . . 536
Неуправляемая авиационная ракета С-25-О . . . 537
Неуправляемая авиационная ракета С-25-ОФМ . . . 537
Неуправляемая тактическая ракета 3Р3 «Филин» . . . 87
Неуправляемая тактическая ракета 9М21 ТРК 9К52 «Луна-М» . . . 85
Неуправляемая тактическая ракета ТРК «Луна» . . . 86
Неуправляемые авиационные ракеты С-25 . . . 537
Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-13 . . . 535
Неуправляемые авиационные ракеты системы НАРВ С-8 . . . 533
Нитраты целлюлозы. Нитроцеллюлоза водная . . . 679

О

Оборудование измерения давления пьезоэлектрическими датчиками ОД-202 . . . 462
Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМ . . . 556
Объемно-детонирующая авиационная бомба ОДАБ-500 ПМВ . . . 556
Огнемет «Шмель» . . . 437
Оперативно-тактическая ракета 8К14 из состава ОТРК 9К72 . . . 78
Оперативно-тактическая ракета 9М714 из состава ОТРК 9К714 «Ока» . . . 79
Оперативно-тактическая ракета 9М723К1 высокоточного комплекса «Искандер-Э» . . . 76
Оперативно-тактическая ракета 9М76Б комплекса «Темп-С» . . . 81
Опытно-промышленное химическое и механическое производство (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 662
Опытный кумулятивный снаряд . . . 233
Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-12Д . . . 572
Ориентирная морская авиационная бомба ОМАБ-25-8Н . . . 572
Осветительные и сигнальные патроны . . . 370
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-100-120 . . . 551
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250-270 . . . 550
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250 . . . 549
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШЛ . . . 550
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-250ШН . . . 549
Осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500Ш . . . 547
Осколочно-фугасная авиационная бомба с готовыми поражающими элементами ОФАБ-100-120М (модернизированная ОФАБ-100-120) . . . 551
Осколочно-фугасно-зажигательная авиационная бомба ОФЗАБ-500 . . . 555

П

7,62-мм винтовочный патрон с пулей со стальным сердечником ЛПС . . . 304
7,62-мм винтовочный бронебойно-трассирующий патрон 7БТ1 . . . 305
5,45-мм патрон с бронебойным сердечником (БС 7Н24) . . . 293
30-мм патрон 3УБР8 с бронебойным подкалиберным снарядом . . . 240
23-мм патрон 3УОФ7 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к зенитным установкам ЗУ-23 и зенитным самоходным установкам ЗСУ-23-4 . . . 245
7,62-мм винтовочный патрон с бронебойно-трассирующей пулей БТ-90 . . . 304
30-мм патроны к автомату НН-30 корабельной артиллерийской установке АК-230 . . . 621
30-мм патрон 3УБР6 с бронебойно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А42, 2А72 . . . 241
30-мм патрон 3УОР6 с осколочно-трассирующим снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72 . . . 242
30-мм патрон 3УОФ8 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72 . . . 241
30-мм патрон 3УОФ8 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к автоматическим пушкам 2А38, 2А42, 2А72 . . . 242
23-мм патрон 3УОФ7 с осколочно-фугасно-зажигательным снарядом к зенитным установкам ЗУ-23 . . . 245
9-мм пистолетный патрон (СП-7) с пулей с пластмассовым сердечником . . . 311
7,62-мм винтовочный патрон (7БЗ-3) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32 . . . 298
7,62-мм винтовочный патрон (7Т2) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М . . . 301
7,62-мм винтовочный патрон (7Т2М) с модернизированной трассирующей пулей Т-46М . . . 301
7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н14) с бронебойной пулей . . . 306
5,45-мм патрон с обычной пулей 7Н6 и с пулей повышенной пробиваемости ПП . . . 287
30-мм патроны к зенитному автомату ГШ-6-30К (АО-18) корабельных артиллерийских установок . . . 621
30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ) . . . 243
30-мм патрон с фугасно-зажигательным снарядом (ФЗ) . . . 243
9-мм пистолетный патрон (57-Н-181С) с пулей со стальным сердечником Пст . . . 311

7,62-мм винтовочный патрон с трассирующей пулей Т-46 . . . 300
5,45-мм патрон с пулей с упрочненным сердечником . . . 289
5,45-мм патрон с трассирующей пулей . . . 290
5,56-мм патрон стандарта НАТО . . . 294
5,56-мм патрон НАТО с пулей со свинцовым сердечником . . . 295
7,62-мм специальный патрон (СП-4) . . . 302
9-мм патрон ПАБ-9 . . . 314
9-мм специальный патрон СП-6 . . . 314
9-мм пистолетный патрон с пулей малой пробиваемости (СП8) . . . 313
5,66-мм патрон для подводной стрельбы МПС . . . 324
4,5-мм пистолетный патрон для подводной стрельбы СПС . . . 325
30-мм патрон с БТ и Б снарядами . . . 580
30-мм патрон с ОФЗ снарядом . . . 580
30-мм патрон с многоэлементным снарядом (МЭ) . . . 581
30-мм патроны с пластмассовыми ведущими устройствами (ПВУ) . . . 581
23-мм патроны к автоматическим малокалиберным авиапушкам . . . 582
12,7-мм патрон (57-БЗ-542) с бронебойно-зажигательной пулей Б-32 . . . 315
14,5-мм патрон с бронебойно-трассирующей пулеи БЗТ (57-БЗТ-561С) . . . 320
7,62-мм патрон образца 1943 г. с пулей
со стальным сердечником (57-Н-231С) . . . 295
7,62-мм патрон образца 1943 г. с трассирующей модернизированной
пулей Т-45М (57-Т-231ПМ1) . . . 299
12,7-мм двухпульный патрон 1СЛ (9-А-4012) . . . 318
12,7-мм двухпульный патрон с трассирующей пулей 1СЛТ (9-А-4427) . . . 318
12,7-мм патрон (7БЗ-1) с пулей БС . . . 315
12,7-мм патрон с бронебойной зажигательно-трассирующей
пулей БЗТ-44 (57-БЗТ-542) и с модернизированной
бронебойно-зажигательно-трассирующей пулей БЗТ-44М (57-БЗТ-542М) . . . 316
12,7-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-2) . . . 317
12,7-мм снайперский патрон (7Н34) . . . 317
12,7-мм учебный патрон (7Х2) . . . 319
12,7-мм холостой патрон (7Х1) . . . 319
14,5-мм патрон с зажигательной пулей мгновенного действия МДЗ (7-3-1) . . . 322
14,5-мм патрон с модернизированной бронебойно-зажигательно-трассирующей
пулей БЗТ-М (57-БЗТ-561СМ) . . . 321
14,5-мм патрон с модернизированной зажигательной пулей
мгновенного действия МДЗМ (7-3-6) . . . 323
14,5-мм учебный патрон (57-Н-561-УЧ) . . . 324
14,5-мм холостой патрон (57-Х-561) . . . 323
25-мм патроны к автоматам М-110 и 110-ПМ
корабельных артиллерийских установок . . . 623
5,45-мм патрон с уменьшенной скоростью пули УС (7У1) . . . 293
5,45-мм автоматный патрон с бронебойной пулей (7Н22) . . . 290
5,45-мм патрон с модернизированной трассирующей пулей (7Т3М) . . . 291
5,45-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н10) . . . 288
5,45-мм патрон с трассирующей пулей (7Т3) . . . 291
5,45-мм пистолетный патрон МПЦ (7Н7) . . . 288
5,45-мм учебный патрон (7Х4) . . . 294
5,45-мм холостой патрон с пулей-имитатором (7Х3) . . . 292
5,66-мм патрон для подводной стрельбы с трассирующей пулей МПСТ . . . 325
7,62-мм винтовочный патрон с бронебойной пулей БП (7Н26) . . . 297
7,62-мм винтовочный патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н13) . . . 297
7,62-мм винтовочный снайперский патрон (7Н1) . . . 302
7,62-мм винтовочный учебный патрон (57-НЕ-УЧ) . . . 307
7,62-мм винтовочный холостой патрон (57-Х-340) . . . 306
7,62-мм патрон образца 1943 г. с бронебойной пулей (7Н23) . . . 296
7,62-мм патрон образца 1943 г. с трассирующей пулей Т-45 (57-Н-231П) . . . 299
7,62-мм патрон образца 1943 г. с уменьшенной скоростью пули (57-Н-231У) . . . 296
7,62-мм пистолетный патрон с пулей со стальным сердечником
(57-Н-134С или 57-Н-132С) . . . 308
7,62-мм пистолетный патрон с трассирующей пулей (57-Т-133 или 57-Т-132) . . . 300
7,62-мм револьверный патрон с пулей со свинцовым сердечником (57-Н-122) . . . 303
7,62-мм учебный патрон (57-Н-231УЧ) образца 1943 г. . . . 307
7,62-мм учебный пистолетный патрон (7Х6) . . . 309
9х19-мм пистолетный патрон (7Н31) с бронебойной пулей . . . 309
9х21-мм патрон с пулей со свинцовым сердечником (7Н28) . . . 313
9-мм патрон с пулей повышенной пробиваемости (7Н21) . . . 310
9-мм пистолетный патрон (7Н25) с бронебойным сердечником . . . 312
9-мм снайперский специальный патрон СП-5 (7Н8) . . . 312
9х21-мм пистолетный патрон (7Н29) с пулей со стальным сердечником . . . 309
Патрон сигнальный ночного и дневного действия . . . 371
Переносной зенитно-ракетный комплекс «Стрела-2М» с ракетой 9М32М . . . 115
Переносной зенитный ракетный комплекс «Игла-С» . . . 118
Переносной комплекс «Пурга» . . . 625
Перспективная ракета РАА-АЕ-ПД . . . 484
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм
выстрела АЗ-УЗС-58 с зенитным снарядом АЗ-ЗС-58
к артустановке АК-100 . . . 700
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 76-мм выстрела
АЗ-УЗСБ-62 РП с осколочно-фугасным снарядом АЗ-ЗС/ОФ-62П
к артустановкам АК-726, Ак-176 . . . 700
Пироксилиновые пороха и заряд полный 4Б10 для 122-мм
выстрела ЗВОФ81 с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ56
к гаубице Д-30, самоходной гаубице 2С1 . . . 691
Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный
для 130-мм выстрела ЗВОФ44 с осколочно-фугасным
снарядом ЗОФ33 к пушке М-46 . . . 692
Пироксилиновые пороха и заряд уменьшенный переменный
для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными
снарядами ЗОФ25, ЗОФ45, ЗОФ64 к системам Д-20, МЛ-20,
2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С» . . . 693
Пироксилиновый порох 4/7Цгр для 23-мм патронов к автоматическим
малокалиберным авиапушкам АМ-23, ГШ-23 и ГШ-6-23 . . . 701
Пироксилиновый порох 6/7фл . . . 695
Пироксилиновый порох ВТ для 7,62 мм . . . 697
Пироксилиновый порох ВУфл 545 . . . 696
Пироксилиновый порох ВУфл для 7,62 мм . . . 697
Пироксилиновый порох для 23-мм патронов к зенитным
установкам Сухопутных войск . . . 695
Пироксилиновый порох и заряд для 100-мм выстрела ЗУБК9 с кумулятивным
снарядом ЗБК17М к пушке Д-10Т . . . 689
Пироксилиновый порох и заряд для 115-мм выстрела ЗУБМ9
с бронебойным подкалиберным снарядом ЗБМ21 к пушке У-5ТС . . . 689
Пироксилиновый порох и заряд метательный для 130-мм
выстрела АЗ-УФ-44 с фугасным снарядом АЗ-Ф-44
к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег» . . . 699
Пироксилиновый порох и заряд метательный со сгорающим корпусом
для 125-мм выстрела ЗВК25И с инертным кумулятивным
снарядом ЗБК29И к пушке Д-81 . . . 681
Пироксилиновый порох и заряд полный 4Ж47 для 152-мм выстрела
с осколочно-фугасными снарядами ЗОФ29, ЗОФ59
к артсистемам 2А36 «Гиацинт-Б», 2С5 «Гиацинт» . . . 694
Пироксилиновый порох и уменьшенный переменный заряд 4Б80
для 152-мм выстрела с осколочно-фугасными снарядами ЗОФ29,
ЗОФ59 к артсистемам 2А36, 2С5 . . . 692
Пироксилиновые пороха и заряд метательный для 100-мм
выстрела АЗ-УЗС-58Р с зенитным снарядом АЗ-ЗС-58
к артустановке АК-100 . . . 699
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-50-3, ППИ-50-3М . . . 357
Пиротехнические патроны инфракрасного
излучения ППИ-26-2-1, ППИ-26-2-1М . . . 357
Пиротехнические патроны инфракрасного излучения ППИ-140-1, ППИ-140-1 . . . 358
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-26-2-1М1 . . . 357
Пиротехнический патрон инфракрасного излучения ППИ-50АК . . . 358
Пластизольные взрывчатые составы . . . 669
Пластит . . . 666
Пластичные и эластичные взрывчатые составы . . . 669
Подвижный комплекс уничтожения химического оружия . . . 740
Получение эмульсионных взрывчатых веществ (ВВ) – порэмитов . . . 677
Порох ДРП-3 . . . 691
Пороха ДРП-3, ДРП-2 . . . 695
Порох ДРП-3Пр . . . 687
Порох дымный шнуровой . . . 701
Порох и заряд полный для 100-мм выстрела ЗУОФ10
с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ32 к системам Д-10Т, Д-10С и БС-3 . . . 690
Порох и заряд полный переменный 54-БН-546 для 152-мм выстрела
с осколочно-фугасными снарядами ЗОФ25, ЗОФ45, ЗОФ64
к системам Д-20, МЛ-20, 2С3М «Акация», 2А65 «Мста-Б», 2С19 «Мста-С» . . . 693
Практическая авиационная бомба П-50-75 с дневным
или ночным зарядами . . . 574
Практическая авиационная бомба П-50Т . . . 575
Практическая авиационная бомба П-50Ш . . . 575
Практическое учебное имущество к выстрелу ОГ-7В ПУИ-7ОГ . . . 256
Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7В ПУИ-7В . . . 250
Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВЛ ПУИ-7Л . . . 253
Практическое учебное имущество к выстрелу ПГ-7ВР ПУИ-7Р . . . 255
Практическое учебное имущество к выстрелу ТБГ-7В ПУИ-7ТБГ . . . 257
Практическое учебное имущество к реактивной противотанковой
гранате РПГ-27 ПУИ-27 . . . 264
Практическое учебное имущество к реактивной
противотанковой гранате РПГ-26 ПУИ-26 . . . 262
Практическое учебное имущество к реактивной
штурмовой гранате РШГ-1 ПУИ-Ш1 . . . 267
Практическое учебное имущество к реактивной
штурмовой гранате РШГ-2 ПУИ-Ш2 . . . 268
Практическое учебное имущество к ручной гранате
наступательной РГН ПУИ-РГН . . . 283
Практическое учебное имущество к ручной гранате
оборонительной РГО ПУИ-РГО . . . 284
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э132 . . . 386
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э234М . . . 386
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э92 . . . 387
Предохранительно-исполнительный механизм 9Э96 . . . 388
Предохранительно-исполнительный механизм В-698 КАЗ «Арена» . . . 415
Прессование . . . 705
Применение высвобождающихся высокоэнергетических материалов . . . 722
Применение инженерных боеприпасов с кассетной боевой
частью при проведении контртеррористических операций . . . 744
Программно-коммутирующее устройство 9ДИ-3593 «Асфальт» . . . 425
Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3570 «Напряжение-2» . . . 427
Программно-коммутирующее устройство 9ЕИ-3584 «Алмаз-2» . . . 426
Промышленные взрывчатые материалы, разработанные
с использованием взрывчатых компонентов утилизируемых боеприпасов . . . 670
Противовертолетная мина . . . 355
Противодесантная кассетная мина ПДМ-4 . . . 352
Противодесантная мина ПДМ-2 . . . 351
Противокорабельная аэробаллистическая ракета Х-15С . . . 501
Противокорабельная крылатая ракета подводного старта
из состава комплекса ракетного оружия «Аметист» . . . 588
Противокорабельная крылатая ракета 3М-80Е . . . 505
Противокорабельная крылатая ракета из состава берегового
ракетного комплекса «Редут» . . . 590
Противокорабельная крылатая ракета П-15 (П-15У)
из состава комплекса ракетного оружия . . . 593
Противокорабельная крылатая ракета Х-35
из состава корабельного ракетного комплекса «Уран» . . . 603
Противокорабельная крылатая ракета Х-65СЭ ракета Х-65СЭ . . . 505
Противокорабельная крылатая ракета «Термит-Р»
из состава берегового ракетного комплекса «Рубеж» . . . 596
Противокорабельная ракета «Яхонт» из состава подвижного
берегового ракетного комплекса «Бастион» . . . 592
Противокорабельная ракета 3М-54Э . . . 597
Противокорабельная ракета из состава комплекса
ракетного оружия «Гранит» . . . 590
Противокорабельная ракета П-35 из состава комплекса ракетного оружия . . . 587
Противокорабельная ракета Х-35 из состава берегового
подвижного ракетного комплекса «Бал-Э» . . . 604
Противолазерный патрон ППЛ-26 . . . 362
Противолазерный патрон ППЛ-50 . . . 361
Противолодочная ракета 91РЭ1 для вооружения подводных лодок . . . 600
Противолодочная ракета 91РТЭ2 для вооружения надводных кораблей . . . 602
Противолодочная авиационная бомба ПЛАБ-250-120 . . . 558
Противолодочная корректируемая авиационная бомба
КАБ-250-100 «Загон-1» (СЗВ) . . . 530
Противолодочная крылатая ракета 3М-54Э1
для вооружения подводных лодок . . . 599

Противолодочная ракета 90Р для реактивной бомбометной установки РБУ-6000 . . . 609
Противолодочная ракета 91РЭ2 . . . 601
Противопехотная кассетная мина ПОМ-1С . . . 347
Противопехотная кассетная осколочная мина ПОМ-2 . . . 344
Противопехотная кассетная фугасная мина ПФМ-1С . . . 346
Противопехотная осколочная выпрыгивающая мина ОЗМ-72 . . . 341
Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-50 . . . 342
Противопехотная осколочная мина направленного поражения МОН-90 . . . 343
Противопехотная фугасная мина ПМН-2 . . . 339
Противопехотная фугасная мина ПМН-4 . . . 340
Противорадиолокационная крылатая ракета Х-58Э . . . 500
Противорадиолокационная ракета Х-25МП . . . 498
Противорадиолокационная ракета Х-25МПУ . . . 499
Противорадиолокационная ракета Х-27 (Х-27ПС) . . . 497
Противорадиолокационная ракета Х-58УШЭ с широкодиапазонной ПРГСЭ . . . 501
Противорадиолокационные патроны ППР-50, ППР-50М . . . 360
Противорадиолокационный патрон ППР-26 . . . 359
Противорадиолокационный патрон ППР-26М . . . 360
Противорадиолокационный патрон ППР-50-17-110 . . . 361
Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-3 . . . 335
Противотанковая кассетная кумулятивно-фугасная мина ПТМ-4 . . . 336
Противотанковая кассетная фугасная мина ПТМ-1 . . . 334
Противотанковая кумулятивно-фугасная мина ТМ-89 . . . 338
Противотанковая мина ТМ-62М . . . 332
Противотанковая мина ТМ-62П2 . . . 334
Противотанковая мина ТМ-62ПЗ . . . 333
Противотанковая противобортовая мина ТМ-83 . . . 337
Противотанковая управляемая ракета «Штурм» . . . 515
Противотанковая управляемая ракета 9М115 комплекса «Метис» . . . 121
Противотанковая управляемая ракета 9М133-1 . . . 126
Противотанковые управляемые ракеты 9М111-2, 9М111М комплекса «Фагот» . . . 122
Противотанковые управляемые ракеты 9М14М, 9М14МП комплекса «Малютка» . . . 123
Противотанковые управляемые ракеты 9М17М, 9М17П комплекса «Фаланга» . . . 125
Противотанковые управляемые ракеты 9М113, 9М113М комплекса «Конкурс» . . . 125
Зенитная управляемая ракета 9М37 из состава ЗРК «Стрела-10СВ» . . . 114
Противотанковый ракетный комплекс «Малютка-2» . . . 514
Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-М» . . . 510
Противотанковый ракетный комплекс «Фаланга-ПВ» . . . 511
Противотанковый ракетный комплекс «Шмель» . . . 131
Противотранспортная мина МЗУ-С . . . 348
Прочность боеприпасов . . . 458

Р

Радиопеленгационный метеорологический комплекс РПМК-1, индекс 1Б44 . . . 166
Разовая бомбовая кассета в снаряжении малокалиберными противолодочными боевыми элементами РБК-100 ПЛАБ-10К . . . 566
Разовая бомбовая кассета калибра 250 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-250 ЗАБ-2,5М . . . 565
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500 БЕТАБ . . . 564
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении зажигательными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500 ЗАБ-2,5СМ . . . 565
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении осколочными боевыми элементами РБК-500 АО-2,5РТМ . . . 564
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500 ПТАБ-1М . . . 563
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися противотанковыми боевыми элементами, оснащенными двухспектральным ИК координатором цели, РБК-500 СПБЭ-Д . . . 561
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами РБК-500 СПБЭ-К . . . 562
Разовая бомбовая кассета калибра 500 кг с малогабаритными боеприпасами в снаряжении пиротехническим составом на основе иррита нта . . . 763
Разовые бомбовые кассеты . . . 559
Ракета 81Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-2 . . . 607
Ракета 82Р корабельного ракетного противолодочного комплекса РПК-1 . . . 606
Ракета ближнего действия Х-29Л . . . 495
Ракета большой дальности стрельбы Р-33Э . . . 479
Ракета из состава ракетного оружия «Базальт» . . . 589
Ракета к противолодочному ракетному комплексу РПК-8 . . . 608
Ракета малогабаритного ракетного противолодочного комплекса «Медведка» . . . 605
Ракета малой дальности стрельбы Р-13М1 . . . 485
Ракета малой дальности стрельбы Р-73К . . . 486
Ракета малой дальности стрельбы Х-23 . . . 492
Ракета малой дальности стрельбы Х-66 . . . 491
Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса «Игла-С» . . . 520
Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К310 «Игла-1» . . . 518
Ракета многоцелевого зенитного ракетного комплекса 9К38 «Игла» . . . 519
Ракета средней дальности стрельбы Р-23 (варианты: Р-23Т, Р-23Р) . . . 480
Ракета средней дальности стрельбы Р-24 (варианты: Р-24Т, Р-24Р) . . . 481
Ракета средней дальности стрельбы Р-27 (варианты: Р-27Т, Р-27ЭТ, Р-27Р, Р-27ЭР) . . . 481
Ракета средней дальности стрельбы Р-40Д1 (варианты: Р-40РД1, Р-40ТД1) . . . 482
Ракета средней дальности стрельбы Р-98М (варианты Р-98МР, Р-98МТ) . . . 483
Ракета средней дальности стрельбы РВВ-АЕ . . . 484
Ракеты ближнего действия Х-29Т, Х-29ТД . . . 494
Ракеты малой дальности стрельбы Р-60, Р-60М . . . 485
Реактивная многоцелевая граната РМГ с гранатометом одноразового применения . . . 265
Реактивная многоцелевая граната РМГ с инертной головной частью . . . 266
Реактивная противотанковая граната РПГ-18 с гранатометом одноразового применения . . . 259
Реактивная противотанковая граната РПГ-22 с гранатометом одноразового применения . . . 260
Реактивная противотанковая граната РПГ-22И с головной частью в инертном исполнении . . . 261
Реактивная противотанковая граната РПГ-27 с инертной головной частью . . . 263
Реактивная противотанковая граната РПГ-27 . . . 263
Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с головной частью в инертном исполнении . . . 265
Реактивная противотанковая граната РПГ-28 с гранатометом одноразового применения . . . 264
Реактивная специальная граната РСГ-1 с гранатометом одноразового применения и ГЧ слезоточиво-раздражающего действия . . . 762
Реактивная штурмовая граната РШГ-1 . . . 266
Реактивная штурмовая граната РШГ-2 с инертной головной частью . . . 268
Реактивная штурмовая граната РШГ-2 . . . 267
Реактивные гранаты с гранатометами одноразового применения . . . 259
Реактивные снаряды «Свет» и «Вал» сигнальные средства . . . 370
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В к станковому гранатомету СПГ-9 . . . 269
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9В с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9 . . . 270
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС к станковому гранатомету . . . 271
Реактивный противотанковый выстрел ПГ-9ВС с инертной головной частью к станковому гранатомету СПГ-9М . . . 271
Реактивный снаряд 9М55К1 с самоприцеливающимися боевыми элементами . . . 160
Реактивный снаряд 9М55Ф с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью . . . 159
Российская концепция импульсной коррекции . . . 178
Российские технологии уничтожения химического оружия . . . 734
Реактивная противотанковая граната РПГ-26 с инертной головной частью . . . 262
Реактивная противотанковая граната РПГ-26 . . . 261
Ручной противотанковый гранатомет РПГ-29ВН . . . 258
Ручная граната наступательная РГН . . . 283
Ручная граната оборонительная РГО . . . 284
Ручная граната Ф-1 . . . 285
Ручная дымовая граната РДГ-П . . . 366
Ручная осколочная граната дистанционного действия РГД-5 . . . 285
Ручной противодиверсионный гранатомет ДП-64 . . . 629
Ручной противодиверсионный реактивный гранатомет ДП-61 . . . 629

С

Сверхзвуковая крылатая ракета «Яхонт» . . . 506
Светящаяся авиационная бомба САБ-250-200 . . . 570
Система управления реактивной артиллерийской бригадой, оснащенной 300-мм дальнобойной системой залпового огня 9К58 «Виварий» (1К123) . . . 167
Смесевые твердые ракетные топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 642
82-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-16 . . . 625
300-мм реактивный снаряд 9М55С с термобарической головной частью . . . 162
300-мм реактивный снаряд 9М55К5 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами . . . 161
300-мм реактивный снаряд 9М55К4 для противотанкового минирования местности . . . 161
300-мм реактивный снаряд 9М55К с головной частью с осколочными боевыми элементами . . . 158
300-мм реактивный снаряд 9М528 с осколочно-фугасной головной частью . . . 162
300-мм реактивный снаряд - отводитель 11СО2 комплекса «Удав-1М» . . . 609
300-мм заградительно-глубинный снаряд 111СЗГ комплекса «Удав-1М» . . . 610
220-мм неуправляемый реактивный снаряд с термобарической головной частью . . . 156
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27Ф с фугасной головной частью . . . 153
220-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М27К с кассетной головной частью осколочного действия . . . 154
203-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ43 . . . 190
203-мм выстрел с кассетным снарядом . . . 191
203-мм выстрел 3ВОФ35 с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом 3ОФ44 . . . 191
152-мм выстрелы 3ВОФ63 (66) с корректируемым осколочно-фугасным снарядом 3ОФ38 «Сантиметр», «Сантиметр-М» . . . 180
152-мм выстрел с кассетным снарядом 3-О-13 с осколочными боевыми элементами и полным переменным зарядом к артиллерийским системам . . . 197
152-мм выстрел 3ВОФ96 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ64 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19 . . . 193
152-мм выстрел 3ВОФ91 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ61 с газогенератором донного вида и дальнобойным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19 . . . 194
152-мм выстрел 3ВОФ72 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ45 и дальнобойным зарядом к гаубице 2А65 и самоходной гаубице 2С19 . . . 192
152-мм выстрел 3ВОФ486 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ59 улучшенной аэродинамической формы к пушкам 2А36, 2С5 . . . 200
152-мм выстрел 3ВОФ32 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ25 и полным переменным зарядом к артиллерийским системам: Д-20, 2С3М, МЛ-20, 2А65 и 2С19 . . . 195
152-мм выстрел 3ВОФ101 с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ66 и полным зарядом к гаубице Д-1 . . . 200
152-мм выстрел 3ВО14 с кассетным снарядом 3-О-13 с осколочными боевыми элементами и уменьшенным переменным зарядом к артиллерийским системам Д-20, 2С3М и МЛ-20 . . . 197
152-мм артиллерийский химический снаряд . . . 446
140-мм турбореактивные снаряды помех к корабельному комплексу ПК-2 . . . 624
140-мм неуправляемый снаряд 3Ж-45 комплекса «Огонь» . . . 611
140-мм неуправляемый реактивный снаряд ОФ-45 комплекса «Огонь» . . . 611
130-мм разрядочный выстрел ФЗ-УЖР-44 к артустановке АК-130 и САУ А-222 «Берег» . . . 614
130-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом 3ОФ33 к полевой пушке М-46 . . . 201
130-мм выстрел А3-УЗС-44Р с зенитным снарядом А3-ЗС-44 к артустановке АК-130 . . . 613
130-мм артиллерийский химический снаряд . . . 445
130-мм артиллерийский химический снаряд . . . 445
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М53Ф с отделяемой осколочно-фугасной головной частью . . . 142
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М522 с отделяемой осколочно-фугасной боевой частью . . . 146

122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М521 с осколочно-фугасной головной частью . . . 145
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М519 для КВ и УКВ радиопомех . . . 144
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М43 с дымокурящей головной частью . . . 142
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М28К для постановки противотанковых минных заграждений . . . 143
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М22М . . . 144
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М218 с кумулятивно-осколочными боевыми элементами . . . 147
122-мм неуправляемый реактивный снаряд 9М217 с самоприцеливающимися боевыми элементами . . . 146
122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд М-210Ф (9М22У) . . . 141
122-мм неуправляемый реактивный осколочно-фугасный снаряд 9М28Ф . . . 141
122-мм неуправляемый осветительный снаряд 9М42 . . . 145
122-мм неуправляемые реактивные снаряды 9М27К2 и 9М59 для противотанкового минирования местности . . . 155
122-мм артиллерийский химический снаряд . . . 444
122-мм неуправляемый реактивный снаряд ПРС-60 к самоходному береговому реактивному комплексу ДП-62 «Дамба» . . . 612
120-мм снаряды помех к корабельному комплексу ПК-10 . . . 625
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и переменным зарядом к орудию 2С31 . . . 214
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом и дальнобойным зарядом 2С31 . . . 213
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ49 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 . . . 210
120-мм выстрел с осколочно-фугасным снарядом ЗОФ49 и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16 и 2С9 . . . 211
120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом ЗОФ50 и полным переменным зарядом к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 . . . 211
120-мм выстрел с осколочно-фугасным активно-реактивным снарядом ЗОФ50 и полным зарядом и радиовзрывателем АР-5 к орудиям 2Б16, 2С9 и 2С9-1 . . . 212
Создание боеприпасов гладкоствольной танковой и противотанковой артиллерии . . . 452
Спецстенд аэробронебаллистических испытаний и исследований Т-001 . . . 461
Средняя прилипающая мина СПМ с взрывателем замедленного действия ВЗД-1М . . . 348
Станковый гранатомет СПГ-9М . . . 269
Схема мобильного комплекса демилитаризации кассет КСФ-1 . . . 733

Т

Тактическая противокорабельная ракета Х-35Э . . . 503
Тактическая ракета 9М79-1 из состава ТРК «Точка-У» . . . 83
Термостойкая дневная ориентирно-сигнальная авиационная бомба ДОСАБ-100Т . . . 571
Термостойкая ночная ориентирно-сигнальная авиационная бомба НОСАБ-100ТМ . . . 571
Термостойкая светящая авиационная бомба САБ-250Т . . . 570
Термостойкая фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-140 . . . 574
Термостойкие взрывчатые составы для боеприпасов наружной подвески . . . 667
Технологии изготовления порохов . . . 679
Технологии изготовления сгорающих гильз и сгорающих элементов метательных зарядов фильтрационным литьем . . . 685
Технологии изготовления сгорающих гильз . . . 684
Технологический процесс изготовления и переработки баллиститных твердых ракетных топлив (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 647
Технология «Форпост» – технологическая основа новой отрасли оборонной промышленности по рациональной утилизации устаревших образцов боеприпасов, вооружения и военной техники . . . 726
Технология и оборудование для извлечения гексогеносодержащих составов типа А-IX-2 из артиллерийских снарядов повышенного могущества струей воды высокого давления и гидрорезки с очисткой воды . . . 721
Технология производства зерненых баллиститных порохов . . . 683
Технология производства порохов смесевого типа . . . 679
Технология производства сферических порохов . . . 683
Технология ремонта огнеупорных футеровок методом высокотемпературной керамической сварки (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 751
Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2 . . . 164
Транспортно-заряжающая машина 9Т234-2Т . . . 165
Транспортно-заряжающая машина 9Т452 220-мм РСЗО «Ураган» . . . 156
Тротил . . . 665
Тяжелая огнеметная система ТОС-1 . . . 432

У

Ударно-дистанционный запал УДЗ . . . 408
Универсальная крылатая ракета из состава корабельного ракетного комплекса «Малахит» . . . 589
Универсальная осколочно-фугасная авиационная бомба ОФАБ-500У . . . 548
Универсальный неконтактный взрыватель «Сигнал» . . . 403
Унифицированная дымовая шашка общевойскового назначения УДШ . . . 364
Унифицированная малогабаритная станция перезаписи телеметрической информации УМСП ТМИ . . . 475
Унифицированная планирующая бомбовая кассета калибра 500 кг в снаряжении самоприцеливающимися боевыми элементами ПБК-500У СПБЭ-К . . . 563
Унифицированная противокорабельная самонаводящаяся ракета из состава корабельного ракетного комплекса . . . 591
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении бетонобойными боевыми элементами РБК-500У БЕТАБ-М . . . 559
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочно-фугасными боевыми элементами РБК-500У ОФАБ-50УД . . . 561
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении осколочными боевыми элементами калибра 2,5 кг РБК-500У ОАБ-2,5РТ . . . 559
Унифицированная разовая бомбовая кассета в снаряжении противотанковыми кумулятивными боевыми элементами РБК-500У ПТАБ . . . 560
Управляемая ракета «Атака» . . . 516
Управляемая ракета «Гермес» . . . 130
Управляемая тактическая ракета 9М79 ТРК «Точка» . . . 82
Управляемая тактическая ракета 9М79ФР «Точка-Р» . . . 84
Управляемые ракеты 9М114, 9М114Ф комплекса «Штурм» . . . 128
Управляемые ракеты 9М131, 9М131Ф комплекса «Метис-М» . . . 121
Управляемые ракеты 9М133, 9М133Ф комплекса «Корнет» . . . 127
Управляемые ракеты комплекса «Малютка-2» . . . 124
Установка вымывания тротила . . . 722
Установки пожаротушения автономные твердотопливные . . . 753
122-мм пусковая установка 9П132 . . . 150
122-мм переносная пусковая установка 2П132 . . . 150
Устройство для принудительной остановки автомобиля «Спрут» . . . 349
Устройство запуска УР-732 . . . 424
Устройство распаковки УР-730 . . . 423
Утилизация металлических частей артиллерийского выстрела методом обработки давлением . . . 724
Учебная противолодочная авиационная бомба УПЛАБ-50 . . . 576
Учебно-тренировочная корректируемая авиабомба КАБ-500Кр-У . . . 531
Учебные боеприпасы . . . 234

Ф

Физико-математическое моделирование внутрибаллистических и прочностных характеристик ракетных двигателей и зарядов твердого топлива (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 659
Фотографическая авиационная бомба ФОТАБ-100-80 . . . 573
Фотоэлектронные измерители скорости ФЭБ-4СМ, ФЭБ-5, ФЭБ-6, ФЭБ-7 . . . 464
Фугасная авиационная бомба с модулем планирования и коррекции ФАБ-500 М-62 с МПК . . . 542
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 М-54 . . . 540
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500 Т . . . 541
Фугасная авиационная бомба ФАБ-1500-2500ТС . . . 541
Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-54 . . . 546
Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 М-62 . . . 547
Фугасная авиационная бомба ФАБ-250 ТС . . . 545
Фугасная авиационная бомба ФАБ-3000 М-54 . . . 540
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-54 . . . 543
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500 М-62 . . . 541
Фугасная авиационная бомба ФАБ-5000 М-54 . . . 539
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500Т . . . 544
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШЛ . . . 545
Фугасная авиационная бомба ФАБ-500ШН . . . 544
Фугасная авиационная бомба ФАБ-9000 М-54 . . . 539
Фугасно-зажигательная авиационная бомба универсального действия ФЗАБ-500М . . . 554

Х

Химическая авиационная бомба . . . 449
Химическая боевая часть к тактической ракете . . . 440
Химическая боевая часть к тактической ракете . . . 441
Цифровая радиорелейная станция «Карат-11» . . . 469

Ш

Шашка дымовая береговая ДШБ . . . 364
Шашка дымовая малая модернизированная ШД-ММ . . . 366
Шашка дымовая морская МДШ-1 . . . 363
Шашка дымовая морская МДШ-2 . . . 363
Шашка дымовая морская МДШ-3 . . . 363
Шашка дымовая повышенной эффективности ШД-П . . . 365
Шнекование . . . 704

Э

Экспериментальная база создания смесевых твердых ракетных топлив, технологий изготовления зарядов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 635
Экспериментально-измерительная база для оценки взрывобезопасности производства и эксплуатации изделий из взрывчатых материалов (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 641
Экспериментально-испытательный комплекс для РДТТ (ФГУП «ФЦДТ «Союз») . . . 660
Эластит (ЭВВ-11) . . . 666
Электровоспламенитель . . . 703
Электрокапсюль . . . 703
Электронное временное устройство 9Б172 . . . 400
Элемент защитного устройства комплекса универсальной динамической защиты . . . 331

Я

Якорная речная мина ЯРМ . . . 352

INDEX

100-kg chemical aerial bomb . . . 448
100-kg chemical aerial bomb . . . 448
100-mm 3UOF12 round with the 3OF35 high-explosive/fragmentation projectile (MT-12 gun) . . . 187
100-mm 3UBK8 round with the 3BK16 shaped-charge projectile (MT-12/T-12) antitank gun) . . . 187
100-mm 3UBK9 round with the shaped-charge 3BK17M round (D-10T) . . . 236
100-mm 3UBM10 round with the 3BM24 armor-piercing discarding sabot projectile (MT-12/T-12 antitank gun) . . . 186
100-mm 3UBM11 round with the 3BM25 armor-piercing discarding sabot projectile (D-10T) . . . 236
100-mm 3UOF10 round with the 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile and a standard charge (D-10T, D-10S and BS-3 guns) . . . 237
100-mm 3UOF17 round with the high-explosive/fragmentation 3OF32 projectile (2A70 gun) . . . 237
100-mm 3UOF19 round with the high-explosive/fragmentation projectile . . . 238
100-mm A3-UCh-58 training round (AK-100 artillery system) . . . 617
100-mm A3-UOF-58 round with the A3-OF-58 high-explosive/fragmentation projectile (AK-100 artillery system) . . . 616
100-mm A3-UPS-58 round with the A3-PS-58 training projectile (AK-100 artillery system) . . . 617
100-mm A3-UZA-58R round with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system) . . . 615
100-mm A3-UZhR-58 auxiliary round (AK-100 artillery system) . . . 617
100-mm A3-UZS-58 with the A3-ZS-58 anti-aircraft projectile (AK-100 artillery system) . . . 615
100-mm upgraded rounds (3UBK23-1, 3UBK23-2, 3UBK23-3) with the 9M117M missile . . . 136
111SZG 300-mm torpedo underwater interception projectile . . . 610
115-mm 3UBK10M-2 round with the 9M117M missile (Sheksna) . . . 136
115-mm 3UBK7 round with the 3BK15M shaped-charge projectile (U-5TS) . . . 235
115-mm 3UBM9 round with the 3BM21 armor-piercing discarding sabot (U-5TS) . . . 234
115-mm 3UOF37 round with the 3OF27 high-explosive/fragmentation projectile (U-5TS) . . . 235
11SO2 300-mm torpedo deflection rocket-assisted projectile . . . 609
12,7-mm 7N34 sniper cartridge . . . 317
12.7-mm (57-BZ-542) cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet . . . 315
12.7-mm 1SL (9-A-4012) double-bullet cartridge . . . 318
12.7-mm blank cartridge (7Kh1) . . . 319
12.7-mm cartridge with the BS bullet (7BZ-1) . . . 315
12.7-mm cartridge with the BZT-44 (57-BZT-542) armor/incendiary/tracer bullet and with the upgraded BZT-44M (57-BZT-542M) armor-piercing/incendiary/tracer bullet . . . 316
12.7-mm cartridge with the MDZ (7-3-2) instant-action incendiary bullet . . . 317
12.7-mm double-bullet cartridge with the 1SLT tracer bullet (9-A-4427) . . . 318
12.7-mm training cartridge (7Kh2) . . . 319
120-mm 2S4 Tulpan self-propelled mortar rounds . . . 223
120-mm jamming rockets for PK-10 shipboard system . . . 625
120-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1938 and 2B11 mortars and for 2S9, 2S23 and 2B16 artillery pieces . . . 755
120-mm mortar shell with a high-explosive steel cast iron projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars . . . 220
120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation projectile and a long-range charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortar . . . 219
120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation projectile and a reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars . . . 220
120-mm mortar shell with a high-explosive/fragmentation projectile charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars . . . 221
120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a long-range charge for 2S12 mortar and 2B16,2S9 and 2S9-1 guns . . . 218
120-mm mortar shell with a smoke burning-type mortar shell and a reducible charge for the 2S12 mortar and 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns . . . 217
120-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile and a normal reducible charge for the M-120 Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars . . . 219
120-mm mortar shell with a 3OF34 high-explosive/fragmentation projectile and a round with long-range charge for the 2S12 mortar . . . 222
120-mm mortar shell with an illumination projectile and a normal reducible charge for Models 1938 and 1943 and 2S12 mortars . . . 218
120-mm mortar shell with an incendiary projectile and normal reducible charge for M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 mortars . . . 217
120-mm round with 3OF49 high-explosive/fragmentation projectile for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns . . . 210
120-mm round with a cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a long-range charge (4Zh89) for the 2S31 self-propelled artillery system . . . 214
120-mm round with a high-explosive/fragmentation projectile and a reducible charge for the 2S31 self-propelled artillery system . . . 214
120-mm round with a high-explosive/fragmentation steel cast iron projectile of improved design and a long-range charge for the 2S12 mortar . . . 221
120-mm round with cargo projectile loaded with shaped-charge fragmentation submunitions and a reducible charge (4Zh90) for the 2S31 self-propelled artillery system . . . 212
120-mm round with high-explosive/fragmentation projectile 3OF49 fitted with 3OF49 the AR-5 electronic fuse for the 2B16 and 2S9 guns . . . 211
120-mm round with high-explosive/fragmentation projectile and a long-range charge for the 2S31 self-propelled artillery system . . . 213
120-mm round with high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile 3OF50 with a normal reducible charge for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns . . . 211
120-mm round with shaped-change projectile for the 2S9 and 2S9-1 guns . . . 210
120-mm round with the 3OF50 high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile and a normal charge and the AR-5 electronic fuse for the 2B16, 2S9 and 2S9-1 guns . . . 212
122-mm 3VOF81 full-charge round with the 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile (D-30 howitzer) . . . 202
122-mm chemical artillery projectile . . . 444
122-mm chemical artillery projectile . . . 444
122-mm rounds 3VOF82 with the 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile (D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer) . . . 202
122-mm SW and USW jamming artillery kits . . . 203
125-mm 3UBK20 round with the 9M119M missile and booster from the T-72S, T-80U, and T-90S guided weapons systems . . . 138
125-mm 3VBK16 round with the shaped-charge 3BK18M projectile (D-81 gun) . . . 228
125-mm 3VBK25I round with the training 3BK29I (D-81 gun) . . . 232
125-mm 3VBM17 round with the 3BM42 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81) . . . 229
125-mm 3VBM9 round with the armor-piercing discarding sabot 3BM22 projectile (D-81 gun) . . . 228
125-mm 3VOF36 round with the high-explosive/fragmentation 3OF26 projectile (D-81 gun) . . . 230
125-mm 3VP5 round with the training shaped-charge 3P11 projectile (D-81 gun) . . . 231
125-mm 3VP6 round with the training 3P31 armor-piercing discarding sabot projectile (D-81 gun) . . . 231
125-mm 4Kh33 blank round . . . 233
125-mm round (Sprut-B towed smoothbore gun) . . . 189
125-mm 3VBK25M round with 3BK29M shaped-charge projectile (D-81 gun) . . . 230
125-mm separately loaded rounds (the 2S25 Sprut-SD self-propelled antitank gun) . . . 189
130-mm A3-UzhR-44 discharge round (AK-130 artillery system, A-222 Bereg self-propelled gun) . . . 614
130-mm A3-UZS-44R round with the A3-ZS-44 anti-aircraft projectile (AK-130 artillery system) . . . 613
130-mm chemical artillery projectile . . . 445
130-mm chemical artillery projectile . . . 445
130-mm rounds with the 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile (M-46 field gun) . . . 201
14.5-mm blank cartridge (57-Kh-561) . . . 323
14.5-mm cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (57-BZ-561S) . . . 320
14.5-mm cartridge with the MDZ instant-action incendiary bullet (7-3-1) . . . 322
14.5-mm cartridge with the upgraded armor-piercing/incendiary/tracer bullet BZT-M (57-BZT-561SM) . . . 321
14.5-mm cartridge with the upgraded MDZM instant-action incendiary bullet (7-3-6) . . . 323
14.5-mm training cartridge (57-N-561-Uch) . . . 324
140-mm turbojet jamming projectiles . . . 624
152-mm 3RB30-1-8 SW and USW jamming artillery kits . . . 198
152-mm 3VO14 round with the 3-O-13 fragmentation claster . . . 197
152-mm 3VOF101 full-charge round high-explosive/fragmentation projectile (D-1 howitzer) . . . 200
152-mm 3VOF72 long-range charge round with the 3OF45 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun; 2S19 self-propelled howitzer) . . . 192
152-mm 3VOF91 round with the 3OF61 high-explosive/fragmentation long-range charge jet-assisted projectile (D-20, 2S3M ML-20, 2A65 and 2S19) . . . 194
152-mm 3VOF96 long-range charge rounds with the 3OF64 high-explosive/fragmentation projectile (2A65 gun: 2S19 self-propelled howitzer) . . . 193
152-mm chemical artillery projectile . . . 446
152-mm chemical artillery projectile . . . 446
152-mm rounds 3VOF486 with the 3OF59 high-explosive/fragmentation projectile (2A36, 2S5 guns) . . . 200
152-mm rounds for the D-20, ML-20, 2S3M, 2A65, 2S19 artillery systems . . . 192
152-mm rounds with the 3-O-13 cluster warhead and full reducible charge (D-20, 22S3M, ML-20, 2A65, 2S19 guns) . . . 197
152-mm rounds with the 3-O-23 shaped-charge/fragmentation submunitions cluster warhead . . . 196
152-vv 3VOF32 rounds with the 3OF25 high-explosive/fragmentation projectile (D-20, 2S3M, ML-20, 2A65 and 2S19) . . . 195
1D, 11D, 13D, 20D, 5Ya23 medium-range surface-to-air missiles . . . 94
203-mm 3VOF35 round with the 3OF44 rocket-assisted high-explosive/fragmentation projectile . . . 191
203-mm rounds for the artillery systems
203-mm rounds with the 3-O-14 fragmentation submunitions cluster warhead . . . 191
203-mm rounds with the 3OF43 high-explosive/fragmentation projectile . . . 190
220-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile . . . 156
220-mm Uragan 9P140 MLRS combat vehicle . . . 156
23-mm 3UOF7 cartridge with a high-explosive/fragmentation/incendiary projectile (ZU-23, self-propelled ZSU-23-4 anti-aircraft cannons) . . . 245
23-mm cannon cartridges . . . 582
250-kg chemical aerial bomb . . . 447
250-kg chemical aerial bomb . . . 448
25-mm cartridges (M-110 and 110PM anti-aircraft cannon) . . . 622
2K25 Krasnopol guided artillery weapons system . . . 172
2P132 122-mm man-portable launcher . . . 150
2R12 Kub . . . 106
301-V (9E285) fuse . . . 401
30-mm 3UBR6 cartridge with an armor-piercing tracer projectile (2A42, 2A72 cannons) . . . 241
30-mm 3UBR8 cartridge with an armor-piercing discarding sabot projectile . . . 240
30-mm 3UOF8 cartridge with a high-explosive/fragmentation/incendiary projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons) . . . 241
30-mm 3UOF8 with a high-explosive/fragmentation/incendiary projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons) . . . 242
30-mm 3UOR6 cartridge with a fragmentation tracer projectile (2A38, 2A42, 2A72 cannons) . . . 242
30-mm armor-piercing and armor-piercing tracer cartridge . . . 580
30-mm cannon cartridges with plastic leading belts . . . 581
30-mm cartridge with a high-explosive/incendiary projectile . . . 243
30-mm cartridges for the GSh-6-30K (AO-18) ship-based cannon . . . 621
30-mm cartridges for the NN-30 ship-based cannon (AK-230 artillery system) . . . 621

30-mm cluster fragmentation cartridge . . . 581
30-mm high-explosive/cluster fragmentation/incendiary cartridge . . . 580
30-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the AGS-17 automatic grenade launcher . . . 761
30-mm round with high-firepower fragmentation grenade for the AGS-17 and AGS-30 automatic grenade launchers . . . 275
30-mm with a cluster projectile . . . 243
328V fuse . . . 401
3D17 81-mm grenade . . . 368
3D6 81-mm smoke grenade . . . 367
3D6M 81-mm smoke grenade . . . 368
3E5 warhead-placed electromechanical fuse . . . 385
3M14E submarine-to-ground cruise missile . . . 597
3M-14TE ship-to-ground cruise missile . . . 598
3M-54E submarine-launched anti-ship cruise missile . . . 597
3M-54E1 submarine-launched anti-ship cruise missile . . . 599
3M8 surface-to-air missile (2K11 Krug) . . . 103
3M-80E anti-ship cruise missile . . . 505
3M-80E sea-launched cruise missile . . . 595
3M9 surface-to-air missile . . . 87
3R3 tactical rocket . . . 188
3UBK10, 3UBK10M rounds (standard 9M117, 9M117M antitank guided missile) . . . 134
3UBK10M-1 100-mm round with the 9M117M missile (Bastion) . . . 135
3UBK10M3 100-mm round with the 9V117V missile (Basnya) . . . 389
3V8M detonation device . . . 180
3VOF63 (66) 152-mm rounds with the 3OF38 guided high-explosive/fragmentation Santimetr/Santimetr-M projectile . . . 398
3VT-14 Signal-2 proximity fuse . . . 197
3-O-13 fragmentation cluster projectile and changeable reduced charge (D-20, 2S3M and ML-20 guns) . . . 325
4.5-mm SPS underwater pistol cartridge . . . 758
40-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the GP-25, GP-30 and 6G-30 (six-barrel) underbarrel grenade launchers . . . 278
40-mm round with the VOG-25M fragmentation grenade . . . 278
40-mm round with the VOG-25PM fragmentation grenade . . . 280
40-mm round with training grenade for the GP-25 launcher grenade . . . 224
420-mm 2B1 Oka self-propelled superhigh power mortar rounds . . . 281
43-mm GM-94 grenades . . . 760
45-mm round with a grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the DP-64 grenade launcher . . . 290
5.45-mm assault rifle cartridge with an armor-piercing bullet (7N22) . . . 292
5.45-mm blank cartridge with a dummy bullet (7Kh3) . . . 289
5.45-mm cartridge with a hardened-core bullet . . . 291
5.45-mm cartridge with a tracer bullet (7TZ) . . . 290
5.45-mm cartridge with a tracer bullet . . . 288
5.45-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N10) . . . 287
5.45-mm cartridge with an ordinary 7N6 bullet and with an enhanced penetrating action PP bullet . . . 291
5.45-mm cartridge with an upgraded tracer bullet (7TZM) . . . 293
5,45-mm cartridge with the BS armor-piercing core bullet (7N24) . . . 293
5.45-mm cartridge with the US retarded bullet (7U1) . . . 288
5.45-mm MPTs pistol cartridge (7N7) . . . 294
5.45-mm training cartridge (7Kh4) . . . 295
5.56-mm NATO cartridge with a lead-core bullet . . . 294
5.56-mm NATO cartridge . . . 324
5.66-mm MPS underwater cartridge . . . 325
5.66-mm MPST underwater cartridge with a tracer bullet . . . 763
500-kg cluster bomb packed with submunitions charged with irritant-action pyrotechnic composition . . . 627
50-mm Purga-3 system generates aerosol screens . . . 101
57E6-E surface-to-air missile . . . 620
57-mm 53-UOR-281U round with 53-OR-281U fragmentation tracer projectile for AK-725 artillery system . . . 93
5V24 and 5V27 short-range surface-to-air missiles . . . 98
5V27D surface-to-air missile . . . 95
5V28E long-range surface-to-air missile . . . 99
5V55R, 48N6E, 48N6E2 medium-range surface-to-air missiles . . . 695
6/7fl nitric cellulose powder . . . 301
7.62-mm (7T2M) rifle cartridge with the upgraded T-46M tracer bullet . . . 296
7.62-mm 1943 cartridge with a retarded bullet (57-N-231U) . . . 295
7.62-mm 1943 cartridge with a steel-core bullet (57-N-231S) . . . 296
7.62-mm 1943 cartridge with an armor-piercing bullet (7N23) . . . 299
7.62-mm 1943 cartridge with the T-45 tracer bullet (57-N-231P) . . . 299
7.62-mm 1943 cartridge with the upgraded T-45M tracer bullet (57-T-231PM1) . . . 305
7.62-mm Index 7BT1 armor-piercing/tracer rifle cartridge . . . 308
7.62-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (57-N-134S or 57-N-132S) . . . 300
7.62-mm pistol cartridge with a tracer bullet (57-T-133 or 57-T-132) . . . 308
7.62-mm pistol training cartridge (7Kh6) . . . 303
7.62-mm revolver cartridge with a lead-core bullet (57-N-122) . . . 306
7.62-mm rifle blank cartridge (57-Kh-340) . . . 297
7.62-mm rifle cartridge (7N26) with an armor-piercing bullet . . . 301
7.62-mm rifle cartridge (7T2) with the upgraded T-46M tracer bullet . . . 304
7.62-mm rifle cartridge with a BT-90 armor-piercing/tracer bullet . . . 304
7.62-mm rifle cartridge with a steel-core bullet . . . 297
7.62-mm rifle cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N13) . . . 298
7.62-mm rifle cartridge with the B-32 armor-piercing/incendiary bullet (7BZ-3) . . . 300
7.62-mm rifle cartridge with the T-46 tracer bullet . . . 307
7.62-mm rifle training cartridge (57-NE-Uch) . . . 306
7.62-mm sniper rifle (7N14) cartridge with an armor-piercing bullet . . . 302
7.62-mm sniper rifle cartridge (7N1) . . . 302
7.62-mm special cartridge (SP4) . . . 307
7.62-mm training 1943 cartridge (57-N-231Uch) . . . 619
76-mm A3-Uch-62 drill round for AK-726 and AK-176 artillery systems . . . 618
76-mm A3-UOFB-62 round with A3-ZS/OF-62 HE fragmentation projectile for AK-726 and AK-176 . . . 619
76-mm A3-UPS-62 round with A3-PS-62 target practice projectile for AK-726 and AK-176 artillery systems . . . 618
76-mm A3-UZSB-62RP round with A3-ZS/OF-62P anti-aircraft high-explosive/fragmentation projectile (AK-726, AK-176 artillery systems) . . . 409
7V20 impact detonation device . . . 607
81R submarine-to-submarine missile (RPK-2 missile system) . . . 756
82-mm mortar shell filled with irritant-action pyrotechnic composition for Model 1937 and 2B14-1 mortars and for 2B9 automatic mortar . . . 216
82-mm mortar shell with a illumination projectile 53-S-832SM and a long-range charge for the Model 1937 battalion-level mortar . . . 216
82-mm mortar shell with a smoke steel cast iron projectile 53-D-832DU and a normal reducible charge for the Model 1937 battalion-level mortar . . . 215
82-mm round with a fragmentation projectile and the 4D2 long-range charge for the 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars . . . 215
82-mm round with a fragmentation projectile and with normal reducible charge for 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars . . . 625
82-mm turbojet jamming projectiles (PK-16 artillery system) . . . 606
82R ship-to-submarine missile (RPK-1 missile system) . . . 594
85RU cruise missile (Rastrub multipurpose missile system) . . . 78
8K14 theater-level missile (9K72) . . . 609
90R anti-submarine missile (the RBU-6000 depth-charge launcher) . . . 600
91RE1 submarine-to-submarine missile . . . 601
91RE2 anti-submarine missile . . . 602
91RTE2 ship-to-submarine missile . . . 149
9A51 122-mm Prima MLRS . . . 163
9A52-2 combat vehicle . . . 164
9A52-2T combat vehicle . . . 400
9B172 electronic timer . . . 425
9DI-3593 Asfalt programmer . . . 386
9E132 safety and arming device . . . 397
9E136 Prosvetitel proximity fuse for 122- and 152-mm ordnance . . . 401
9E210 (MRV) fuse . . . 386
9E234M safety and arming device . . . 390
9E236 detonation device . . . 392
9E239 detonation device . . . 391
9E243 detonation device . . . 400
9E260-1 fuse . . . 401
9E271 fuse . . . 402
9E271 fuse . . . 393
9E273 detonation device . . . 400
9E328 Gibrid proximity fuse . . . 399
9E343 Polufinal proximity fuse . . . 387
9E92 safety and arming device . . . 388
9E96 safety and arming device . . . 427
9EI-3570 Napryazhenie-2 programmer . . . 426
9EI-3584 Almaz-2 programmer . . . 151
9F839, 9F839-1, and 9F839-2 122-mm aerial target simulators . . . 518
9K310 Igla-1 multipurpose system . . . 109
9K33 Osa . . . 107
9K37 Buk . . . 519
9K38 Igla multipurpose system . . . 520
9K38 Igla-S multipurpose system . . . 122
9M111-2 and 9M111M antitank missiles (Fagot) . . . 125
9M113 and 9M113M antitank missiles (Konkurs) . . . 128
9M114 and 9M114F antitank missiles (Shturm) . . . 121
9M115 antitank missile (Metis) . . . 129
9M120 and 9M120F upgraded antitank missiles (Shturm) . . . 121
9M131 and 9M131F missiles (Metis-M) . . . 127
9M133 and 9M133F antitank missiles (Kornet) . . . 126
9M133-1 antitank missile . . . 123
9M14M and 9M14MP antitank missiles (Malyutka) . . . 125
9M17M and 9M17P antitank missiles (Falanga) . . . 512
9M17M2 Skorpion upgrade . . . 85
9M21 Luna-M tactical rocket (9K52) . . . 141
9M210F (9M22U) 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile . . . 146
9M217 122-mm unguided rocket-assisted projectile with self-targeting submunitions . . . 144
9M22M 122-mm unguided rocket-assisted projectile . . . 152
9M27F 220-mm high-explosive unguided rocket-assisted projectile . . . 153
9M27F 220-mm high-explosive unguided rocket-assisted projectile . . . 154
9M27K 220-mm cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile . . . 155
9M27K2 and 9M59 122-mm unguided rocket-assisted projectiles/antitank mine dispensers . . . 141
9M28F 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile . . . 143
9M28K 122-mm antitank mine dispenser unguided rocket-assisted projectile . . . 116
9M31 surface-to-air missile . . . 111
9M311 surface-to-air missile (2K22 Tunguska) . . . 112
9M311M1 surface-to-air missile (2K22M1 Tunguska) . . . 118
9M313 surface-to-air missile (9R310 Igla-1) . . . 108
9M317 surface-to-air missile . . . 109
9M33 surface-to-air missile . . . 110
9M331 surface-to-air missile (9K331 Tor-M1) . . . 113
9M333 surface-to-air missile (Strela-10SV, Strela-10M2, Strela-10M3) . . . 102
9M335 surface-to-air missile . . . 110
9M33M2 surface-to-air missile (9K33M2 Osa-AK) . . . 116
9M36 surface-to-air missile (9K34 Strela-3) . . . 114
9M37 surface-to-air missile (Strela-10SV) . . . 107
9M38 surface-to-air missile . . . 117
9M39 surface-to-air missile (9K38 Igla) . . . 145
9M42 122-mm illumination unguided rocket-assisted projectile . . . 142
9M43 122-mm smoke-discharging unguided rocket-assisted projectile . . . 144
9M519 122-mm SW/USW electronic countermeasure unguided rocket-assisted projectile . . . 145
9M521 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile . . . 146
9M522 122-mm high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead . . . 162
9M528 300-mm rocket-assisted high-explosive/fragmentation round . . . 142
9M53F 122-mm unguided high-explosive/fragmentation rocket-assisted projectile with detachable warhead . . . 159
9M55F high-explosive/fragmentation unguided rocket-assisted projectile with detachable warhead . . . 158
9M55K 300-mm cluster fragmentation unguided rocket-assisted projectile . . . 160
9M55K1 cluster unguided rocket-assisted projectile with independently targetable submunitions . . . 161
9M55K4 300-mm unguided rocket projectile/antitank mine dispenser . . . 161
9M55K5 300-mm cluster shaped-charge/fragmentation unguided rocket-assisted projectile . . . 162
9M55S 300-mm fuel-air-explosive unguided rocket-assisted projectile . . . 79
9M714 theater-level missile (Oka) . . . 76
9M723K1 theater-level missile (Iskander-E) . . .

9M76B theater-level missile . . . 81
9M79 tactical missile (Tochka) . . . 82
9M79-1 Tactical Missile (Tochka-U) . . . 83
9M79FR Tochka-R tactical missile . . . 84
9M82 surface-to-air missile . . . 105
9M96E and 9M96E2 surface-to-air missiles . . . 100
9-mm cartridge with an enhanced penetrating action bullet (7N21) . . . 310
9-mm PAB-9 cartridge . . . 314
9-mm pistol (57-N-181S) cartridge with a steel-core bullet . . . 311
9-mm pistol cartridge with a low-penetration-action bullet (SP8) . . . 313
9-mm pistol cartridge with a plastic-core bullet (SP-7) . . . 311
9-mm pistol cartridge with an armor-piercing core bullet (7N25) . . . 312
9-mm SP-6 special cartridge . . . 314
9-mm specialized sniper cartridge SP-5 (7N8) . . . 312
9P132 122-mm man-portable grenade launcher . . . 150
9P138 Grad-1 MLRS . . . 148
9T234-2 reloader vehicle . . . 164
9T234-2T reloader vehicle . . . 165
9T452 220-mm Uragan MLRS reloader vehicle . . . 157
9V218 122-mm unguided rocket-assisted projectile with shaped-charge/fragmentation submunitions . . . 147
9V83 surface-to-air missile (S-300V) . . . 104
9x19-mm pistol cartridge with an armor-piercing bullet (7N31) . . . 309
9x21-mm pistol cartridge with a steel-core bullet (7N29) . . . 309
9x2-mm cartridge with a lead-core bullet (7N28) . . . 313

A

AGITAB-250-85 leaflet bomb . . . 577
Air-to-air missiles . . . 479
Air-to-surface missiles . . . 486
Ametist submarine-launched anti-ship missile . . . 588
Anti-landing mines . . . 351
Antipersonnel mines . . . 339
anti-submarine missile (RPK-8 missile system) . . . 608
Anti-tank grenades for RPG-7 rocket launchers . . . 249
Antitank gun ordnance . . . 186
Antitank mines . . . 332
Anti-tank rocket RPG-28 with training warhead . . . 265
Anti-transportation mines . . . 348
APR-1 air-launched anti-submarine missile . . . 507
APR-2E air-launched anti-submarine missile . . . 508
APR-2ME upgraded air-launched anti-submarine missile . . . 508
APR-3E air-launched anti-submarine missile . . . 509
AR-21 M2 proximity fuse for 100- and 130-vv high-explosive/fragmentation ordnance . . . 396
ARD autonomous pressure recorder . . . 463
Arena-E active protection system . . . 326
ASK-500 rescue pod . . . 578
ASP-500 airborne fire-fighting means . . . 579
Assault gun ordnance . . . 204
Assault rocket RShG-2 with training warhead . . . 268
Ataka air-launched antitank missile system . . . 516
Automatic long-term storage and safety means . . . 713
Auxiliary bombs . . . 570
AV-733 fuse . . . 424
AV-733/UZ-732/UR-730 detonation device . . . 422
AVU-581 air ordnance detonation device . . . 421
AVU-582 air ordnance detonation device . . . 422
AZ-T-013 Shlang proximity fuse . . . 396
AZ-T-014 Kanat proximity fuse for 57-mm high-explosive/fragmentation ordnance . . . 396
AZ-T-016 Malysh proximity fuse . . . 397

B

Ball powder fabrication technique . . . 683
Ballistic coils . . . 464
Ballistic numerical simulation of artillery shot . . . 454
Ballistic powder fabrication technique . . . 681
Basic Detonation Devices For Air-To-Surface Cruise Missiles . . . 378
Basic Detonation Devices Ship-to-Ship Cruise Missiles . . . 382
Bazalt missile . . . 589
Beta 2S12 120-mm mortar laser-guided artillery system . . . 183
BETAB-500 concrete-piercing bomb . . . 557
BETAB-500ShP concrete-piercing bomb . . . 557
BKF AO-2/5RT expendable unit loaded with 2.5-kg fragmentation bomblets . . . 568
BKF ODS-35 expendable fuel-air-explosive unit . . . 568
BKF PTAB-1M expendable unit loaded with 1-kg high-explosive/shaped-charge bomblets . . . 569
BKF PTAB-2,5 expendable unit loaded with 2.5-kg high-explosive/shaped-charge fragmentation bomblets . . . 569
Blank 4Kh33 125mm round . . . 689
BM-21 (2B17) 122-mm Grad MLRS . . . 147
BM-21V 122-mm Grad-V MLRS . . . 149
Bomb load units for frontline aircraft dispensers . . . 567

C

Cast explosive compounds for MLRSs . . . 668
Cast-in charging control cabin . . . 709
Cellulose nitrates. Water solution of cellulose nitrate . . . 679
Chaffs and flares designed to protect aircraft from precise weapons . . . 356
Chemical aerial bomb . . . 449
Chemical aerial bomb . . . 449
Chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile . . . 442
Chemical warhead of a 122-mm rocket-propelled projectile . . . 442
Chemical warhead of a 140-mm rocket-propelled projectile . . . 443
Chemical warhead of a 240-mm rocket-propelled projectile . . . 443
Chemical weapons demilitarization mobile unit . . . 740
Close combat weapons detonation devices . . . 406
Cluster bombs . . . 559
Cluster warhead engineering ammunition . . . 353
Combustible case fabrication technique . . . 684
Combustible cased propelling chsrges for 82mm and 120mm mortar rounds . . . 694
Combustible propellant case for 125mm projectiles with high-explosive and shaped-charge warheads . . . 687
Comprehensive ballistic powder tests . . . 471
Cord black powder . . . 701
Crusher instruments . . . 462

D

DAB-500 smoke bomb . . . 573
Demilitarization station for heavy munitions of all types . . . 720
Demilitarized industrial explosive compounds . . . 670
Detonation device accommodation in a cruise missile . . . 376
Detonation device parts . . . 377
Detonation devices and safety and arming devices for land air-launched antitank guided missiles . . . 383
Detonation devices for air- and sea-launched cruise missiles . . . 372
Detonation devices for armor active protection systems . . . 414
Development of munitions for smoothbore tank and antitank guns . . . 452
Development of tactical and theater-level missile systems . . . 74
Directional anti-helicopter shaped charge mine . . . 355
DOSAB-100T heat-resistant daytime marking bomb . . . 570
DP 404 Doppler movement sensor . . . 465
DP 504 Doppler movement sensor . . . 466
DP-61 portable anti-SEAL grenade launcher . . . 629
DP-64 portable anti-SEAL grenade launcher . . . 629
DP-65 small-size remotely controlled Anti-SEAL grenade launcher system . . . 630
Drozd active protection system . . . 329
DRP-2 powder use in aerial bomb cluster fuses . . . 701
DRP-3 powder . . . 691
DRP-3, DRP-2 powder . . . 695
DRP-3Pr powder . . . 687
DS 104, DS 204, DS 304 Doppler stationary radars . . . 467
DShB smoke pot . . . 364

E

Elastic explosives (EVV-11) . . . 666
Electric primer . . . 703
Electric primer . . . 703
Engineer explosive items with cluster warhead in antiterrorist operations . . . 744
Experimental shaped-charge projectile . . . 233
Explosive compounds for shaped-charge munitions . . . 668

F

F-1 hand grenade . . . 285
FAB-1500 M-54 high-explosive bomb . . . 540
FAB-1500 T high-explosive bomb . . . 541
FAB-1500-2500TS high-explosive bomb . . . 541
FAB-250 M-54 high-explosive bomb . . . 546
FAB-250 M-62 high-explosive bomb . . . 547
FAB-250 TS high-explosive bomb . . . 545
FAB-3000 M-54 high-explosive bomb . . . 540
FAB-500 M-54 high-explosive bomb . . . 543
FAB-500 M-62 high-explosive bomb with gliding and correction module (GSM) . . . 542
FAB-500 M-62 high-explosive bomb . . . 541
FAB-5000 M-54 high-explosive bomb . . . 539
FAB-500ShL high-explosive bomb . . . 545
FAB-500ShN high-explosive bomb . . . 544
FAB-500T high-explosive bomb . . . 544
FAB-9000 M-54 high-explosive bomb . . . 539
Fabrication of combustible propellant charges by melting with filtering . . . 685
Falanga-M air-launched antitank missile system . . . 510
Falanga-PV air-launched antitank missile system . . . 511
FEB-4SM, FEB-6, FEB-7 photo electronic speed sensors . . . 464
FGUP FTsDT Soyuz, ballistite solid rocket propellants production and processing technology . . . 647
FGUP FTsDT Soyuz, ballistite solid rocket propellants . . . 644
FGUP FTsDT Soyuz, conversion in production of solid propellant and powder . . . 747
FGUP FTsDT Soyuz, experimental and measurement facilities for the assessment of explosive devices safety . . . 641
FGUP FTsDT Soyuz, experimental basis for the development of new rocket propellants and charges . . . 635
FGUP FTsDT Soyuz, experimental chemical and mechanical production . . . 662
FGUP FTsDT Soyuz, high-temperature ceramic welding of refractory lining . . . 751
FGUP FTsDT Soyuz, mixed solid rocket propellants . . . 642
FGUP FTsDT Soyuz, numerical simulation of intraballistic and hardness characteristics of rocket motors and solid propellant charges . . . 659
FGUP FTsDT Soyuz, rocket solid-propellant engine cases made of polymer composites . . . 648
FGUP FTsDT Soyuz, solid rocket propellant charges and operational rocket and missile systems . . . 652
FGUP FTsDT Soyuz, solid-propellant rocket motor testing facility . . . 660
FGUP FTsDT Soyuz, Starline line thrower . . . 752
Fire primer . . . 703
Firn-1 130-mm M46 gun laser-guided artillery system . . . 184
Forpost technology . . . 726
FOTAB-100-140 heat-resistant photoflash bomb . . . 574
FOTAB-100-80 photoflash bomb . . . 573
Fuses for air-bombs . . . 420
Fuses for air-launched missiles . . . 416
Fuses for light ordnance . . . 404
Fuses for traditional and rocket-assisted projectiles . . . 394
FZAB-500M universal high-explosive incendiary bomb . . . 554

G

General-purpose bombs . . . 538
Germes missile . . . 130
GO-2 warhead-placed impact fuse . . . 408
GPD-30 30-mm round with high-firepower fragmentation grenade . . . 275
GPV-2 (3V10) warhead-placed proximity fuse . . . 397
GPV-3 (3V16) warhead-placed proximity fuse . . . 397
Gran guided weapons system for 120-mm mortars . . . 177
Granit ship-to-ship missile . . . 590
Grenade and rocket launchers . . . 272
Guided Artillery Projectiles . . . 168

H

Hand grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition . . . 762
Heat-resistant explosive compounds for externally attached weapons . . . 667
High-speed process physical investigation . . . 457
Hydraulic pressure technology for discrete-continuous flexible process of nitric cellulose powder fabrication . . . 679

I

IAT-54 supersonic wind tunnel with chemical air heating system . . . 459
IDCFCU, Independent dry chemical fire-control units . . . 753
Igla-S man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system . . . 118
IUVD high-pressure simulator . . . 460

K

K-728 detonation device . . . 410
KAB-1500Kr, KAB-1500Kr-Pr, KAB-1500Kr-OD guided aerial bombs . . . 527
KAB-1500L-F guided aerial bomb . . . 528
KAB-1500LG-F-E/KAB-1500LG-Pr-E/KAB-1500LG-OD-E guided aerial bombs (gyro-stabilized laser homer) . . . 529
KAB-1500L-Pr guided aerial bomb . . . 528
KAB-250-100 Zagon-1 (SZV) anti-submarine guided aerial bomb . . . 530
KAB-500Kr guided aerial bomb . . . 522
KAB-500Kr-E guided aerial bomb . . . 524
KAB-500Kr-U training guided aerial bomb . . . 531
KAB-500L guided aerial bomb . . . 524
KAB-500LG guided aerial bomb . . . 525
KAB-500-OD guided aerial bomb . . . 523
KAB-500S-E satellite-guided aerial bomb . . . 526
Karat-11 radio relay station . . . 469
Kastet guided artillery weapons system . . . 175
Key stages of the materials and technology upgrade of armor-piercing discarding sabot projectiles . . . 455
Key stages of the materials and technology upgrade of high-explosive/fragmentation projectiles . . . 456
Kh-15 aeroballistic missile . . . 490
Kh-15S anti-ship aeroballistic missile . . . 501
Kh-22 cruise missile (versions Kh-22N, Kh-22NA, Kh-22MP) . . . 489
Kh-23 short-range air-launched missile . . . 492
Kh-25ML modular short-range air-launched missile . . . 492
Kh-25MP anti-radar missile . . . 498
Kh-25MPU anti-radar missile . . . 499
Kh-27 (Kh-27PS) anti-radar missile . . . 497
Kh-29L short-range air-launched missile . . . 495
Kh-29T, Kh-29TD short-range air-launched missiles . . . 494
Kh-31A high-speed anti-ship missile . . . 502
Kh-31P high-speed anti-radar missile . . . 499
Kh-35 ship-to-ship missile (Bal-E mobile shore defense missile system) . . . 604
Kh-35 ship-to-ship missile (the Uran ship-based missile system) . . . 603
Kh-35E tactical anti-ship missile . . . 503
Kh-55 cruise missile . . . 487
Kh-555 smart cruise missile . . . 489
Kh-58E anti-radar cruise missile . . . 500
Kh-58UshE anti-radar missile with a broadband homer . . . 501
Kh-59 cruise missile . . . 496
Kh-59ME cruise missile . . . 496
Kh-59MK long-range version . . . 504
Kh-65SE anti-ship cruise missile . . . 505
Kh-66 short-range air-launched missile . . . 491
Kitolov-2M guided artillery weapons system . . . 175
KM-1 Krasnopol-M1 guided artillery weapons system . . . 173
KMGU-2 universal dispenser for small-size loads . . . 567
KMGV helicopter-mounted dispenser of packages of submunitions filled with irritant-action pyrotechnic composition . . . 764
KPOM-2 mine dispensing canister . . . 345

L

LGB-250 guided aerial bomb . . . 530
Liquid explosive compounds, explosive pastes . . . 670
Luna tactical rocket . . . 86

M

M6 (M6T) small-size target . . . 577
Malakhit multipurpose sea-launched cruise missile . . . 589
Malyutka air-launched antitank missile system . . . 513
Malyutka-2 air-launched antitank missile system . . . 514
Malyutka-2 missiles . . . 124
MDSh-1 shipborne smoke pot . . . 363
MDSh-2 shipborne smoke pot . . . 363
MDSh-3 shipborne smoke pot . . . 363
Medvedka compact anti-submarine missile . . . 605
Method of recycling metal parts of an artillery round through pressure shaping used by OAO Vyatka . . . 722
MGAB-S3, MGAB-O3, MGAB-L3 light air-dropped depth charges . . . 576
Mobile complex for demilitarization of KSF-1 clusters . . . 733
Mobile modular demilitarization station for TS artillery munitions (76-172-mm) . . . 719
MON-50 directional fragmentation antipersonnel mine . . . 342
MON-90 directional fragmentation antipersonnel mine . . . 343
MRG-1 multitube rocket grenade launcher . . . 628
MRO-A portable rocket flame thrower . . . 434
MRO-D portable rocket flame thrower . . . 434
MRO-Z portable rocket flame thrower . . . 436
Multi-purpose rocket RMG fired from single-shot grenade launcher . . . 265
Multi-purpose rocket RMG with training warhead . . . 266
Munitions disposal technologies and equipment . . . 718
Munitions for Guided Artillery Weapons Systems . . . 168
Munitions hardness tests . . . 458
MZU-S railroad mine . . . 348

N

NARV S-13 air-launched rockets . . . 535
NARV S-8 air-launched rockets . . . 533
Night and daytime action signal cartridge . . . 371
Nitric cellulose powder 4/7Tsgr for 23-mm rounds for the automatic small-caliber aircraft cannons AM-23, GSh-23 and GSh-6-23 . . . 701
Nitric cellulose powder for 23mm rounds for the Army anti-aircraft weapons . . . 695
Nitric cellulose powder used as 4Zh47 full propelling charge for 152mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for the 2A36 Giatsint-B, 2S5 Giatsint . . . 694
Nitric cellulose powder used in 4B80 reduced adjustable propelling charge for 152mm round with 3OF29, 3OF59 high-explosive/fragmentation projectiles for the 2A36, 2S5 artillery systems . . . 692
Nitric cellulose powder used in combustible propelling charge case for 125mm 3VK25I round with 3BK29I inertial shaped charge projectile for D-81 tank gun . . . 688
Nitric cellulose powder used in propelling charge for 100mm 3UBK9 round with 3BK17M shaped-charge projectile for the D-10T . . . 689
Nitric cellulose powder used in propelling charge for 130-mm A3-UF-44, with A3-F-44 high-F-44 high-explosive projectile for the AK-130 gun and A-222 BEREG self-propelled artillery system . . . 699
Nitric cellulose powders used as propellants for 100-mm A3-UOF-58 round for the AK-100 . . . 699
Nitric cellulose powders used as propellants for 100-mm A3-UZS-58R with anti-aircraft A3-ZS-58 projectile for the AK-100 artillery system . . . 700
Nitric cellulose powders used as propellants for 76-mm A3-UZSB-62 RP round with A3-ZC/OF-62P high-explosive/fragmentation projectile for the AK-726, AK-176 artillery systems . . . 700
Nitric cellulose powders used in 4B10 full propelling charge for 122mm 3VOF81 round with 3OF56 high-explosive/fragmentation projectile for the D-30 howitzer, 2S1 self-propelled howitzer . . . 691
Nitric cellulose powders used in reduced adjustable charge for 152mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for the D-20, ML-20, 2S3M Akatsia, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S artillery systems . . . 693
Nitric cellulose powders used in reduced adjustable propelling charge for 130mm 3VOF44 round with 3OF33 high-explosive/fragmentation projectile for the M-46 artillery system . . . 692
Nitriccellulose powder used in propelling charge for 115mm 3UBM9 armor-piercing fin-stabilized discarding sabot round with 3BM21 projectile for the U-5TS . . . 689
NOSAB-100TM heat-resistant night marking bomb . . . 571

O

Obstacle-penetrating grenade filled with irritant-action pyrotechnic composition designed for the RPG-7 grenade launcher . . . 759
ODAB-500 PM fuel-air-explosive bomb . . . 556
ODAB-500 PMV fuel-air-explosive bomb . . . 556
OF-45 140-mm unguided rocket-assisted projectile . . . 611
OFAB-100-120 high-explosive/fragmentation bomb . . . 551
OFAB-100-120M high-explosive/pre-fragmented bomb (upgraded OFAB-100-120) . . . 551
OFAB-250-270 high-explosive/fragmentation bomb . . . 550
OFAB-250ShL high-explosive/fragmentation bomb . . . 550
OFAB-250ShN high-explosive/fragmentation bomb . . . 549
OFAB-250T high-explosive/fragmentation bomb . . . 549
OFAB-500ShR high-explosive/fragmentation bomb . . . 547
OFAB-500U multi-purpose high-explosive/fragmentation bomb . . . 548
OFZAB-500 high-explosive /fragmentation/incendiary bomb . . . 555
OG-15V round with training fragmentation grenade for the 2A28 gun . . . 239
OG-15-VM1 round with fragmentation grenade for the 2A28 gun . . . 239
OG-7V fragmentation round with training warhead . . . 256
OG-7V round with fragmentation grenade (7P50) . . . 255
OG-9V round with fragmentation grenade with training warhead fired from the SPG-9M grenade launcher . . . 270
OG-9VM1 round with fragmentation grenade fired from the SPG-9M grenade launcher . . . 270
OMAB-25-12D marking bomb . . . 572
OMAB-25-8N marine marking bomb . . . 572
Ordnance and Ammunitions Shells . . . 427
OZM-72 bounding fragmentation mine . . . 341

P

P-15 (P-15U) anti-ship cruise missile . . . 592
P-35 Progress upgraded ship-to-ship missile . . . 587
P-35 ship-to-ship missile . . . 587
P-50-75 training bomb with day or night charge . . . 574
P-50Sh training bomb . . . 575
P-50T training bomb . . . 575
Package of aerosol pots filled with irritant-action pyrotechnic composition . . . 765

PBK-500U SPBE-K 500-kg unified gliding cluster bomb loaded with homing submunitions . . . 563
PDM-2 anti-landing mine . . . 351
PDM-4 amphibious cluster mine . . . 352
PFM-1S scatterable antipersonnel blast mine . . . 346
PG-16V round for the RPG-16 grenade launcher . . . 272
PG-29V grenade launcher round with training warhead . . . 258
PG-29V grenade launcher round . . . 258
PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade with training warhead . . . 249
PG-7V round with PG-7 anti-tank grenade . . . 249
PG-7VL round with anti-tank grenade PG-7L with training warhead . . . 253
PG-7VL round with PG-7L anti-tank grenade . . . 252
PG-7VM round with anti-tank grenade PGp7M with training warhead . . . 251
PG-7VM round with PG-7M anti-tank grenade . . . 250
PG-7VR grenade launcher round . . . 254
PG-7VR round with training warhead . . . 254
PG-7VS round with anti-tank grenade PG-7S with training warhead . . . 252
PG-7VS round with PG-7S anti-tank grenade . . . 251
PG-9V anti-tank rocket fired from the SPG-9 mounted grenade launcher . . . 269
PG-9V anti-tank rocket with training warhead fired from the SPG-9 mounted grenade launcher . . . 270
PG-9VS anti-tank rocket fired from the SPG-9M mounted grenade launcher . . . 271
PG-9VS anti-tank rocket with training warhead fired from the SPG-9M heavy grenade launcher . . . 271
PK-2 artillery system . . . 624
PLAB-250-120 anti-submarine bomb . . . 558
Plastic and elastic explosive compounds . . . 669
Plastic explosives . . . 666
Plastisol explosive compounds . . . 669
PMN-2 antipersonnel mine . . . 339
PMN-4 antipersonnel blast mine . . . 340
POM-1B scatterable antipersonnel mine . . . 347
POM-2 scatterable fragmentation antipersonnel mine . . . 344
Powder used in 54-BN-546 full adjustable charge for 152mm round with 3OF25, 3OF45, 3OF64 high-explosive/fragmentation projectiles for the D-20, ML-20, 2S3M Akatsia, 2A65 Msta-B, 2S19 Msta-S artillery systems . . . 693
Powder used in the charge for 100-mm 3UOF10 with 3OF32 high-explosive/fragmentation projectile for the D-10T, D-10S and BS-3 systems . . . 690
Powders and charges for small arms . . . 696
Powders fabrication technology . . . 679
PPI-140-1 flare cartridge . . . 358
PPI-26-2-1, PPI-26-2-1V flare cartridges . . . 357
PPI-26-2-1M1 flare cartridge . . . 357
PPI-50-3, PPI-50-3M flare cartridges . . . 357
PPI-50AK flare cartridge . . . 358
PPL-26 laser jamming cartridge . . . 362
PPL-50 laser jamming cartridge . . . 361
PPR-26 chaff cartridge . . . 359
PPR-26M chaff cartridge . . . 360
PPR-50, PPR-50M chaff cartridges . . . 360
PPR-50-17-110 chaff cartridge . . . 361
Pressure measurement equipment (OD 202 piezoelectric sensors) . . . 462
Primer sleeve . . . 702
Primer . . . 702
Production of emulsion explosives . . . 677
Propellant charge for 125mm rounds with shaped-charge and armor-piercing discarding sabot warheads . . . 688
Propelling charges for naval artillery rounds . . . 698
Propelling charges in combustible cases for tank munitions . . . 686
PRS-60 122-mm unguided rocket-assisted projectile (the DP-62 Damba self propelled shore defense system) . . . 612
PTM-1 scatterable antitank blast mine . . . 334
PTM-3 scatterable antitank shape-charge mine . . . 335
PTM-4 scatterable antitank shaped charge mine . . . 336
PUI-26 training equipment for the RPG-26 anti-tank rocket grenade . . . 262
PUI-27 training equipment for the RPG-27 anti-tank rocket grenade . . . 264
PUI-7L training equipment for the PG-7VL round . . . 253
PUI-7OG training equipment for the OG-7V round . . . 256
PUI-7R training equipment for the PG-7VR round . . . 255
PUI-7TBG training equipment for the TBG-7V round . . . 257
PUI-7V training equipment for the PG-7V round . . . 250
PUI-RGN training equipment for the RGN offensive hand grenade . . . 283
PUI-RGO training equipment for the RGO defensive hand grenade . . . 284
PUI-Sh1 training equipment for the RShG-1 assault rocket grenade . . . 267
PUI-Sh2 training equipment for the RShg-2 assault rocket grenade . . . 268
Purga portable rocket system . . . 626
PVU-1-1 impact detonation device . . . 425
Pyrotechnical signal and illuminating cartridges . . . 369

R

R-13M1 short-range air-to-air missile . . . 485
R-23 medium-range air-to-air missile (versions: R-23T, R-23R) . . . 480
R-24 medium-range air-to-air missile (versions: R-24T, R-24R) . . . 481
R-27 medium-range air-to-air missile (versions: R-27T, R-27ET, R-27R, R-27ER) . . . 481
R-33E long-range air-to-air missile . . . 479
R-40D1 medium-range air-to-air missile (versions: R-40RD1, R-40TD1) . . . 482
R-60, R-60M short-range air-to-air missiles . . . 485
R-73K short-range air-to-air missile . . . 486
R-98M Medium-Range Missile (versions: R-98MR and R-98MT) . . . 483
RAA-AE-PD missile (future version) . . . 484
RBK-100 PLAB-10K cluster bomb loaded with small-caliber anti-submarine submunitions . . . 566
RBK-250 ZAB-2.5M 250-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions . . . 565
RBK-500 AO-2.5RTM 500-kg cluster bomb loaded with fragmentation submunitions . . . 564
RBK-500 BETAB 500-kg cluster bomb loaded with concrete-piercing submunitions . . . 564
RBK-500 PTAB-1M 500-kg cluster bomb loaded with high-explosive/shaped-charge submunitions . . . 563
RBK-500 SPBE-D 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fused anti-tank submunitions provided with double-spectrum IR coordinator . . . 561
RBK-500 SPBE-K 500-kg cluster bomb loaded with sensor-fused submunitions . . . 562
RBK-500 ZAB-2.5SM 500-kg cluster bomb loaded with 2.5-kg incendiary submunitions . . . 565
RBK-500U BETAB-M unified cluster bomb loaded concrete-piercing submunitions . . . 559
RBK-500U OAB-2.5RT cluster bomb loaded with 2.5-kg fragmentation submunitions . . . 559
RBK-500U OFAB-50UD universal cluster bomb loaded with high-explosive/fragmentation submunitions . . . 561
RBK-500U PTAB unified cluster bomb loaded with high-explosive/shaped-charge submunitions . . . 560
RDG-P smoke hand grenade . . . 366
RDX (cyclonite, hexogen) . . . 665
Reactive armor protective munitions . . . 331
Recovered material employment . . . 721
Redut shore defense anti-ship cruise missile system . . . 591
Refleks guided weapons system (T-80) . . . 139
RGD-5 fragmentation hand grenade . . . 285
RGN offensive hand grenade . . . 282
RGO defensive hand grenade . . . 284
RKG-3EM shaped-charge grenade . . . 282
Rocket-assisted projectiles for multiple launch rocket systems . . . 140
Rounds for 120-mm 2S9 and 2S9-1 guns . . . 210
Rounds for 120-mm M-120 (Models 1938 and 1943) and 2S12 Mortars . . . 217
Rounds for 73-mm 2A28 Gun of Infantry Fighting Vehicle BMP-1 . . . 239
Rounds for 82-mm 2B14-1, 2B9 and Model 1937 mortars . . . 215
Rounds of Ammunition for 120 mm 2S31 Self-Propelled Artillery Mount . . . 212
RPG-18 anti-tank rocket fired from expendable grenade launcher . . . 259
RPG-22 anti-tank rocket fired from expendable grenade launcher . . . 260
RPG-22I anti-tank rocket with training warhead . . . 261
RPG-26 anti-tank rocket with training warhead . . . 262
RPG-26 anti-tank rocket . . . 261
RPG-27 anti-tank rocket with training warhead . . . 263
RPG-27 anti-tank rocket . . . 263
RPG-28 anti-tank rocket with expendable grenade launcher . . . 264
RPG-29V/29VN munitions . . . 258
RPG-7 grenade launcher round with warhead filled with irritant-action pyrotechnic composition . . . 757
RPMK-1 meteo direction finder, index 1D44 . . . 166
RShG-1 assault rocket . . . 266
RShG-2 assault rocket . . . 267
Russian chemical weapons destructions technologies . . . 734
Russian Concept of Impulse Correction . . . 178
RV Strizh-M target proximity sensor . . . 416
RVV-AE medium-range missile . . . 484

S

S-24B air-launched rocket . . . 536
S-25 air-launched rockets . . . 536
S-25L, S-25LD air-launched missiles . . . 493
S-25-O air-launched rocket . . . 537
S-25-OFM air-launched rocket . . . 537
S-25R air-launched missile with radar homer . . . 494
S-75M-2 Volga-2A surface-to-air missile system (upgraded) . . . 96
SAB-250-200 flare bomb . . . 570
SAB-250T heat-resistant flare bomb . . . 570
Santimetr-M1 guided artillery projectile . . . 181
Screening, Deceiving and obscuring smokes, aerosols and sprays . . . 362
ShD-MM small-size modernized smoke pot . . . 366
ShD-P increased effect smoke pot . . . 365
Shmel antitank missile system . . . 131
Shmel flame thrower . . . 437
Shturm air-launched antitank missile system . . . 515
Signal and illuminating cartridges . . . 370
Signal general proximity fuse . . . 403
Single-Use Rocket-Propelled Grenades . . . 259
Smelchak 240-mm guided mortar shell . . . 182
Smoke-puff charges . . . 700
Sokol-1 125-mm D-81 tank gun laser-guided artillery munition . . . 185
Sosna gun-missile surface-to-air system . . . 119
Special means . . . 353
Special rocket grenade RSG-1 for single-shot grenade launcher fitted with lachrymatory/irritation-action warhead . . . 762
SPG-9M heavy grenade launcher . . . 269
SPG-9M mounted grenade launcher . . . 269
SPM time-delay limpet mine with VZD-1M fusing system . . . 348
Sprut truck stopping device . . . 349
Strela-2M man-portable shoulder-fired surface-to-air missile system with the 9V32V missile . . . 115
Strelets fire control system . . . 521
Surface-to-air missiles and their development . . . 88
Svet rocket-assisted illuminating cartridge Val rocket-assisted illuminating cartridge . . . 370
Svir guided weapons system (T-72) . . . 138

T

T-001 aerodynamic ballistic armor test bench . . . 461
Tactical missile chemical warhead . . . 440
Tactical missile warhead . . . 441
Tactical missiles . . . 82
TBG-29V round with fuel-air-explosive warhead . . . 579
TBG-29V round . . . 259
TBG-7V round . . . 257
Technology and equipment for the recovery of mixed compositions containing RDX, type A-IX-2 from high power artillery munitions employing a high pressure water stream, hydraulic cutting and water purification . . . 721
Temp-S theater-level missle . . . 81
Termit-R anti-ship cruise missile (the Rubezh shore defense missile system) . . . 596

Theater-level missiles . . . 74
TM 76-9, TM 32, TM 7 onboard telemetry devices . . . 468
TM-62M antitank blast mine . . . 332
TM-62P2 antitank mine . . . 334
TM-62P3 antitank mine . . . 333
TM-83 off-route mines . . . 337
TM-89 antitank shaped charge mine . . . 338
TNT (trinitrotoluene) . . . 665
TNT washout facility . . . 722
TOS-1 heavy flame thrower system . . . 432
Toxic chemicals used in chemical weapons . . . 438
Training ordnance . . . 234
Types and stockpiles of combat toxic agents in Russia . . . 440

U

U-402, U-402-1 detonation devices . . . 418
U-404 fuse . . . 417
U-505 bottom-placed impact fuse . . . 411
U-532 bottom-placed proximity fuse . . . 402
U-535 impact fuse . . . 413
U-563 air ordnance detonation device . . . 422
UDSh multipurpose smoke pot . . . 364
UDZ impact/remote fuse . . . 408
Ugroza-1M BM-21 Grad MLRS laser-guided artillery system . . . 184
UMSP TMI unified compact telemetry re-recording station . . . 475
UPLAB-50 training anti-submarine bomb . . . 576
UPP-1 and UPP-2 complete sets of explosive charges . . . 350
UR-730 unpacker . . . 423
UR-732 unpacker . . . 424
UTKM mobile unified trajectory test facility . . . 472

V

V-15 (3V15) impact detonation device . . . 398
V-24A fuse . . . 417
V-5K fuse . . . 418
V-5KP 1 detonation device . . . 420
V-624 EV remote-activated mechanical fuse of the Drozd active defense system . . . 416
V-678 fuse . . . 417
V-695 bottom-placed impact fuse . . . 408
V-698 safety and arming device of the Arena active defense system . . . 415
V-728 (7V27) bottom-placed fuse . . . 409
Vikhr-M guided weapons system . . . 517
Vivary (1K123) fire control system for the 300-mm 9K58 MLRS brigade . . . 167
VMG warhead-placed impact fuses . . . 413
VMG-P warhead-placed impact fuse . . . 412
VOG-17M 30-mm round with fragmentation grenade fired from the AGS-17 grenade launcher . . . 274
VOG-25 40-mm round with the fragmentation grenade for the GP-25, GP-30 underbarrel grenade launchers . . . 277
VOG-25P 40-mm round with fragmentation grenade for the GP-25 and GP-30 underbarrel grenade launchers . . . 277
VP series impact detonation devices . . . 408
VT nitric cellulose powder for 7.62mm rounds . . . 697
VUfl nitric cellulose powder . . . 696
VUfl nitric cellulose powder for 7.62mm rounds . . . 697
VUS-30 30-mm training round for automatic grenade launchers . . . 276

W

Warhead-placed fuses . . . 406

Y

Yakhont anti-ship missile (Bastion mobile shore defense missile system) . . . 592
Yakhont sea-launched anti-ship homing missiles . . . 591
Yakhont supersonic cruise missile . . . 506
YaRM anchored river-bottom mine . . . 352

Z

ZAB-100-105 incendiary bomb . . . 554
ZAB-250-200 incendiary bomb . . . 553
ZB-500GD incendiary container . . . 552
ZB-500RT incendiary container . . . 553
ZB-500ShM incendiary container . . . 552
ZDP incendiary/smoke cartridge . . . 367
ZZh-45 140-mm unguided projectile . . . 611

Термины и определения

А

Азид свинца – инициирующее взрывчатое вещество
Акваналы – промышленные взрывчатые вещества, содержащие в составе воду и алюминий
Акванит – водосодержащее взрывчатое вещество
Акватоллы – промышленные водосодержащие взрывчатые вещества
Аккумулятор давления – газогенерирующая система (газогенератор), предназначенная для выработки сжатого генераторного газа и регулирования во времени его расхода и давления
Алюмотол – гранулированное промышленное взрывчатое вещество
Аммоналы – промышленные взрывчатые вещества
Аммониты – порошкообразные промышленные взрывчатые вещества
Артиллерийское вооружение – вид вооружения, состоящий из артиллерийских орудий с боеприпасами и средств, обеспечивающих их боевое применение
Артиллерийский снаряд – основной элемент артиллерийского выстрела, выбрасываемый из канала ствола артиллерийского орудия
Артиллерийский снаряд агитационный – предназначен для доставки агитационной литературы
Артиллерийский снаряд бетонобойный – предназначен для разрушения железобетонных и других долговременных сооружений
Артиллерийский снаряд бронебойный (калиберный и подкалиберный) – применяется для поражения бронированных целей за счет своей кинетической энергии
Артиллерийский снаряд бронебойно-фугасный – предназначен для разрушения брони фугасным действием
Артиллерийский снаряд дымовой – предназначен для постановки дымовых завес
Артиллерийский снаряд кассетный – снаряжается неуправляемыми, самоприцеливающимися и самонаводящимися кассетными боевыми элементами различного действия (осколочного, кумулятивного, кумулятивно-осколочного, бронебойного) и минами, разбрасывающимися при срабатывании снаряда
Артиллерийский снаряд кумулятивный – предназначен для поражения бронированных целей за счет энергии кумулятивной струи
Артиллерийский снаряд зажигательный – предназначен для создания очагов пожара
Артиллерийский снаряд осветительный – предназначен для освещения местности
Артиллерийский снаряд осколочный – предназначен для поражения открытой и находящейся за легкими укрытиями живой силы, легкобронированной и небронированной техники за счет кинетической энергии осколков или готовых поражающих элементов
Артиллерийский снаряд осколочно-фугасный – предназначен для поражения живой силы и техники, разрушения полевых оборонительных сооружений, проделывания проходов в заграждениях и минных полях
Артиллерийский снаряд практический – предназначен для учебных стрельб
Артиллерийский снаряд пристрелочно-целеуказательный – применяется для пристрелки, целеуказания и создания реперов
Артиллерийский снаряд противорадиолокационный – предназначен для создания радиопомех
Артиллерийский снаряд системопробный – предназначен для испытания артиллерийских орудий на прочность и функционирование противооткатных устройств
Артиллерийский снаряд фугасный – предназначен для разрушения оборонительных сооружений, поражения укрытой живой силы, огневых средств и военной техники
Артиллерийский снаряд химический – снаряд, в котором в качестве снаряжения используется отравляющее вещество
Артиллерийский снаряд учебный – предназначен для изучения устройства снаряда или обучения правилам и приемам обращения с ним
Аэрозольная завеса – искусственно-создаваемая с помощью аэрозольных средств дисперсная система, состоящая из жидких или твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в воздушной среде
Аэрозолеобразующие пожаротушащие составы – многокомпонентные композиции с полимерной связкой, содержащие горючее, которым, как правило является связка, окислитель и ингибитор горения, диспергируемый и активируемый в процессе горения композиции
Аэрозоля огнетушащего генераторы – средство объемного пожаротушения

Б

Баллистика внутренняя – прикладная наука, изучающая процессы, происходящие в заснарядном пространстве ствола орудия или в свободном объеме ракетного твердопливного двигателя
Баллистика внутренняя стволь ных систем – наука о движении метаемых тел в канале ствола орудия при выстреле под действием пороховых газов
Боевая часть ракеты (БЧ) – элемент ракеты, предназначенный для непосредственного поражения цели. Размещается в головной части ракеты. По типу боевого заряда БЧ может быть с обычным, ядерным или другим снаряжением (по типу действия заряды подразделяются на фугасные, осколочные кумулятивные, зажигательные и комбинированные)
БМД – боевая машина десанта
БМП – боевая машина пехоты
БРМ – боевая разведывательная машина
Боеприпас – любой предмет, используемый в системе вооружения и предназначенный для непосредственного нанесения повреждения противнику: поражения живой силы, уничтожения его боевой техники, разрушения укреплений, сооружений и выполнения других задач
Боеприпасов заливка – способ наполнения боеприпасов, заключающийся в заполнении камер боеприпасов или специальных форм жидким взрывчатым веществом (расплавом) с последующим отверждением его и образованием разрывного заряда
Бомбардировочные средства поражения – включают авиационные бомбы, кассеты бомбовые, зажигательные баки, контейнеры, связки бомбовые
Брикетирование – формование навески порошкообразного взрывчатого вещества в брикет методом прессования
Бронепокрытие для вкладных зарядов ТРТ – термостойкое покрытие, предназначенное для предотвращения горения топлива по тем поверхностям, на которое оно нанесено
БТР - бронетранспортер

В

Взрывание контурное – способ взрывания и специальные заряды для сохранения поверхности отрыва пород и снижения степени нарушения законтурного массива
Взрывные технологии – использование энергии взрыва взрывчатых веществ для воздействия на обрабатываемый объект с целью его разрушения, резки, изменения формы, сварки с другими материалами, придания ему новых свойств
Взрыв объемный – взрыв газовой или аэрозольной смеси горючих веществ и окислителя, заполняющей ограниченное или полуограниченное пространство или являющейся свободным облаком в окружающей среде
Взрывоопасность – свойство взрывчатого вещества, позволяющее оценить вероятность несанкционированного взрыва при различных внешних воздействиях
Взрывчатые вещества – химические соединения, их механические смеси или растворы друг в друге, способные под влиянием механического, теплового или ударно-волнового внешнего воздействия к самораспространяющемуся, быстрому, экзотермическому превращению, сопровождающемуся выделением большого количества тепла и нагретых до высокой температуры газообразных продуктов
Взрывчатых веществ прессование – процесс обработки под действием давления пресса взрывчатых веществ с целью их уплотнения, изменения механических свойств, а также придания им заданной формы
ВВС – Военно-воздушные силы
ВМФ – Военно-Морской Флот

Г

Гаубица – артиллерийское орудие, предназначенное главным образом для навесной и мортирной стрельбы
Гельпор – патронированное водородосодержащее промышленное взрывчатое вещество на основе утилизируемых пироксилиновых и баллиститных артиллерийских порохов и ракетных топлив
Гильза – элемент артиллерийского выстрела унитарного или раздельно-гильзового заряжания, а также патрона стрелкового оружия. Представляет собой тонкостенный стакан, предназначенный для размещения метательного заряда со вспомогательными элементами и средствами воспламенения, обтюрации пороховых газов и предохранения заряда от механических повреждений и воздействия атмосферы
Граммонит – промышленное взрывчатое вещество
Граната – боеприпас для метания рукой (ручная граната), с помощью порохового метательного заряда (элемент гранатометного выстрела) или патронов стрелкового оружия (винтовочная граната)
Гранатомет – огнестрельное оружие, предназначенное для поражения бронированной и другой техники, а также живой силы гранатой
Гранатометный выстрел – боеприпас, предназначенный для стрельбы из гранатомета
Гранипоры – гранулированные промышленные взрывчатые вещества, изготовленные на основе утилизируемых пироксилиновых порохов и баллиститных ракетных топлив

Д

Детонация – процесс химического превращения взрывчатого вещества, сопровождающийся освобождением энергии и распространяющийся по взрывчатому веществу в виде детонационной волны со сверхзвуковой скоростью, постоянной для данного вещества
ДЗ – динамическая защита

З

Зажигательные вещества – специальные составы (смеси), выделяющие при горении большое количество теплоты и развивающие высокую температуру
Зажигательное оружие – действие оружия основано на использовании зажигательных веществ
Запал – средство для возбуждения детонации разрывного заряда некоторых видов боеприпасов
Заряд твердого ракетного топлива – источник химической энергии и один из основных конструктивных элементов твердотопливной энергетической установки определенной формы и размера, размещенный в камере сгорания
Звуковые составы – пиротехнические составы, сгорающие с сильным звуковым эффектом и используемые для снаряжения сигнальных, имитационных и фейерверочных средств
ЗРК – зенитно-ракетный комплекс
ЗРС – зенитно-ракетная система
ЗСУ – зенитно-самоходная установка
ЗУ – зенитная установка
ЗУР – зенитная управляемая ракета

И

Инициирующие средства – устройства для возбуждения горения порохов или детонации взрывчатых веществ

К

КР – крылатая ракета
КАЗ – комплекс активной защиты
Кумулятивные заряды шнуровые – гибкие заряды из эластичных взрывчатых веществ, имеющие продольную кумулятивную выемку, покрытую гибкой облицовкой из металлополимерного состава
Кумуляция – явление, проявляющееся в резком увеличении в заданном направлении местного разрушающего действия детонирующего заряда взрывчатого вещества при придании ему определенной формы

М

Магнитогидродинамические генераторы пороховые – пороховые МГД-генераторы, работающие на продуктах сгорания порохового плазмообразующего топлива. Устройство прямого преобразования тепловой энергии в электричество
Маскирующее средство – пиротехническое средство для создания дымовых завес, маскирующих расположение своих войск, а также для задымления (ослепления) войск противника с целью затруднения его боевых действий
Миномет – орудие артиллерийское с опорной плитой для мортирной стрельбы минометными выстрелами
Минометный выстрел – боеприпас для стрельбы из миномета

О

Огнепроводный шнур – средство воспламенения, в котором сердцевина из специального черного пороха заключена в гибкую оболочку
Осветительное средство – пиротехническое средство для освещения местности при разведке, наблюдении, бомбометании и т.п.
Осветительный состав – пиротехнический состав, горение которого сопровождается интенсивным свечением в видимой части спектра, применяется для снаряжения осветительных средств, трассирующих и фейерверочных

П

Патрон осветительный – патрон с пиротехническими элементами из осветительного пиротехнического состава
Патрон осветительный реактивный – реактивный патрон с пиротехническим элементом из осветительного пиротехнического состава
Патрон сигнальный – пиротехнический патрон с пироэлементом из пиротехнического состава сигнального огня или дымового
Патрон сигнальный реактивный – сигнальное пиротехническое средство с пиротехническим элементом из пиротехнического состава сигнального огня или дымового пиротехнического состава
Патрон унитарный – боеприпас стрелкового оружия и некоторых пушек, в котором пуля (снаряд), пороховой заряд и средство воспламенения соединены в одно целое с помощью гильзы
Патронированные взрывчатые вещества (патрон) – условное наименование изделий из промышленных взрывчатых веществ, упакованных в бумажную или полиэтиленовую оболочку
ПЗРК – переносной зенитный ракетный комплекс
Пиротехника – отрасль науки, занимающаяся разработкой и производством пиротехнических составов и средств, изучением закономерностей процессов горения составов и эффектов действия средств
Пиротехнический состав – твердые многокомпонентные вещества, способные в результате медленного горения создавать определенный огневой эффект (зажигательный, осветительный, сигнальный)
Пиротехническое средство – устройство для получения пиротехнического эффекта, обеспечиваемого горением
Полевая артиллерия – вид артиллерии, действующей на поле боя совместно с войсками (пушки, гаубицы, минометы, РСЗО)
Порох – твердое многокомпонентное вещество, способное к устойчивому закономерному горению без доступа извне кислорода, воздуха или других окислителей с выделением значительного количества тепла и газообразных продуктов. Химический источник энергии, используемый в огнестрельном и ракетном оружии для метательных целей
Пороха артиллерийские баллиститные – одноосновные и двухосновные – относятся к классу бездымных порохов. Применяются в ствольной артиллерии (полевая, танковая, противотанковая, морская артиллерия, авиационная, пушки) в качестве метательных зарядов
Пороха артиллерийские пироксилиновые – предназначены для изготовления пороховых (боевых, метательных) зарядов к артиллерийским системам ствольного огнестрельного оружия
Пороха беспламенные – пороха, содержащие в своем составе пламягасящие добавки, обеспечивающие снижение пламеобразования при догорании пороховых газов на воздухе за соплом ракетного двигателя или срезом ствола артиллерийского орудия за счет обрыва цепных реакций
Порох дымный (черный) – взрывчатый состав, представляющий собой механическую смесь тонкодисперсных компонентов: калиевой селитры, древесного угля и серы
Порох лазерный – специальное топливо, обеспечивающее при сгорании создание лазерно-активных сред, способных при определенных условиях генерировать когерентное электромагнитное излучение с требуемой длиной волны
Пороха низкотемпературные – пороха, обладающие низкой температурой продуктов сгорания; применяются в различных газогенераторах, пороховых аккумуляторах давления и других вспомогательных объектах двигательных установок
Пороха нитроглицериновые – разновидность метательных взрывчатых веществ, изготавливаемых на основе нитроцеллюлозы, пластифицированной нитроглицерином
Пороха одноосновные – разновидность метательных взрывчатых веществ, изготавливаемых на основе нитроцеллюлозы
Пороха сферические – мелкозернистые пороха, получившие свое название по округлой форме зерен, которая может быть близкой к шарообразной, дискообразной или эллипсоидной
Пороховая масса – композиция в виде суспензии в воде или в пастообразном состоянии, содержащая все компоненты заданного порохового состава
Пороховой аккумулятор давления (ПАД) – твердотопливное энергетическое устройство, служит для преобразования химической энергии твердого топлива в энергию сжатого газа
Порох флегматизированный – порох, в поверхностные слои которого введены вещества, снижающие скорость горения
Порэмиты – эмульсионное промышленное взрывчатое вещество, представляющее собой эмульсию раствора окислителей в углеводородном горючем, сенсибилизированную газовыми включениями, микросферами или пористыми материалами
Промышленность боеприпасов – отрасль военной промышленности, занимающаяся разработкой, испытаниями и производством боеприпасов и их элементов (снарядов, мин, бомб, торпед, ручных гранат, взрывателей и взрывательных устройств, средств воспламенения и инициирования, взрывчатых веществ, порохов, твердых ракетных топлив) для всех видов Вооруженных сил и родов войск, а также ряда отраслей промышленности страны (горнодобывающей, геологоразведочной, строительной и др.)
Промышленность стрелкового оружия – отрасль военной промышленности, занимающаяся разработкой, заводскими и полигонными испытаниями и производством стрелкового оружия. Включает оружейные, пороховые и патронные заводы КБ, НИИ, испытательные полигоны, смежные предприятия для выпуска комплектующих изделий
ПВО – противовоздушная оборона. Составная часть воздушно-космической обороны (ВКО), представляющая собой совокупность мероприятий, сил, средств и действий, направленных на отражение (срыв) воздушного нападения противника и защиту объектов, населения и войск от ударов с воздуха и из космоса
Противоградовое средство – пиротехническое средство, содержащее шашку активного дыма, используемое для создания центров кристаллизации воды и предотвращения образования града, противоградовое средство может быть снарядом («Эльбрус-2») или ракетой (ПГИ, «Облако», «Алазань», «Кристалл»)
Противотанковая артиллерия – вид наземной артиллерии Сухопутных войск, специально предназначенный для поражения танков и др. бронированных целей (БМП, БТР, САУ)
ПТО – противотанковое орудие
ПТУР – противотанковая управляемая ракета

Р

Ракета – летательный аппарат, движущийся за счет реактивной силы, возникающей при отбрасывании части собственной массы
Ракетные твердые топлива смесевые (СРТТ) – гетерогенные высоконаполненные полимерные системы, состоящие из твердых порошкообразных наполнителей (окислителей, металлических горючих) и жидких компонентов: горючих связующих, технологических, баллистических и др. добавок
Ракетный двигатель гибридный – ракетный двигатель, работающий на сочетании твердых и жидких компонентов топлива
Ракетный двигатель жидкостной – использующий в качестве источника энергии и рабочего тела жидкие ракетные топлива
Ракетный двигатель на твердом топливе – реактивный двигатель, создающий силу тяги за счет истечения продуктов сгорания твердого ракетного топлива
Расснаряжение – один из этапов утилизации, заключающийся в извлечении взрывчатых материалов (взрывчатых веществ, порохов, твердых ракетных топлив) из составных частей боеприпасов
РПО – реактивный пехотный огнемет
Реактивная артиллерия – вид наземной артиллерии, имеющий на вооружении реактивные системы залпового огня (РСЗО)
Реактивный снаряд (РС) – неуправляемая (управляемая, корректируемая) ракета, применяемая в РСЗО

С

САУ – самоходная артиллерийская установка
Снаряд активно-реактивный – вид артиллерийских боеприпасов, объединяющий свойства обычного (активного) и реактивного (дополнительного) снарядов
Снаряжение боеприпасов (БП) – ряд технологических операций и последовательность их выполнения при изготовлении разрывных зарядов, элементов БП, закрепления их в корпусах боеприпасов и соединении их с системой инициирования, а также сборочные операции по приведению их в состояние, пригодное для боевого применения или для длительного хранения
СВ – Сухопутные войска

Т

Термитный состав – трудновоспламеняемый зажигательный состав, представляющий собой реакционную смесь окиси металла с другим металлом
Технологии двойные – технологические процессы, используемые для получения продукции военного и гражданского назначения
Трассер – пиротехническое средство для наблюдения за траекторией полета снарядов, ракет и других движущихся объектов с целью корректировки
Трассирующий состав – пиротехнический состав, применяемый для снаряжения трассирующих средств (трассеров), делающих видимой траекторию полета быстролетящих объектов (пуль, снарядов, ракет и т. д.)

У

Утилизация баллиститных порохов – использование артиллерийских порохов (БП и ПП) и ракетных топлив (РТ), снятых с вооружения вследствие истечения срока служебной пригодности или разоружения, в гражданских целях, как правило, не по прямому назначению

Ц

Целеуказательное средство – средство, снаряженное пиротехническим составом (снаряд, авиабомба и др.) для указания нахождения объектов противника

Э

Электровоспламенитель – средство воспламенения, состоящее из приспособления для преобразования электрической энергии в тепловую с воспламенительным составом

Terms and definitions

A

AAW – anti-aircraft weapon
AD – air defense; an element of the aerospace defence (ASD); a complex of measures, assets and actions aimed at repelling the enemy aerial strikes and defending own installations, forces and population from attacks from the air and space
ADS – air defense system
AF – Air Force
AFV – airborne fighting vehicle
Air-droppable munitions – include aerial bombs, cluster bomber, incendiary containers
Alumotol – granulated industrial explosive compound
Ammonals – industrial explosive compounds
Ammonites – granulated industrial explosives
Ammunition – an object used in weapon systems as a means to destroy enemy manpower, vehicles, equipment, materiel, fortifications, and installations
Ammunition filling (AF) – operating procedures to assemble boosting charges and ammunition elements, set them into hulls, connect with priming systems, and prepare for combat employment or long storing
Antihail ammunition – pyrotechnical ammunition containing a cartridge with active smoke as a seeding agent, used for water crystallization and hail prevention; made in the form of an artillery shell (Elbrus-2) or a rocket (PGI, Oblako, Alazan, Kristal)
Antitank artillery – land artillery systems designed specifically to counter tanks and other armored vehicles (IFV, APC, SPAW)
APC – armored personnel carrier
AquanAl – industrial explosive compounds containing water and aluminum
Aquanite – water-containing explosive compound
Aquatol – industrial water-containing explosive compound
Armor plating for solid-propellant motors – heat-resistant coatings designed to prevent burning of propellant's surfaces where they are applied
Armor-piercing artillery round (discarding sabot) – ammunition designed to destroy armor, using kinetic energy of the penetrator/projectile
Artillery projectile – the main component of an artillery round, projected from the bore of the gun
Artillery propaganda shell - artillery round designed to disperse propaganda leaflets
Artillery systems – artillery gun, munitions fired from it and supporting and maintenance hardware
ATGM – antitank guided missile
ATGW – antitank guided weapon

B

Ball powders – small-grain powders, called so for the near-to-ball shape of the grains
Ballistite powders – one- or two-component smokeless powders, used in tube artillery (field artillery, tank guns, antitank weapons, naval artillery, aircraft cannons and guns) as propellants

C

Case – an element of an artillery round or small arms round in the shape of a thin-walled shell containing propellant and primer; ensures obturation of propellant gases and protects the charge from mechanical and atmospheric influence
CFV – cavalry fighting vehicle
Chemical artillery round – contains warfare chemical agents
Cluster artillery round – ammunition filled with unguided, guided or homing submunitions of fragmentation, shaped-charge, shaped-charge fragmentation and armor piercing action, and mines, dispensing when the round is fired.
CM – cruise missile
Compression (pressure molding) of explosive compounds – processing technique of applying pressure to condense explosive compounds, alter their mechanical properties or provide necessary shape
Concrete-piercing artillery round – designed to destroy buildings and fortifications of reinforced concrete and other hard materials

D

DAS – defensive aids suite
Demilitarization – a phase of disposal, providing for extraction of explosive agents (explosives, powders, solid propellants) from munitions
Demilitarization of ballistite powders – use of artillery powders and rocket propellants, decommissioned from service due to service life expiration or disarmament, in commercial purposes
Detonation – a chemical reaction of blasting transformation of an explosive substance with rapid release of large amounts of energy, self propagating in the explosive compound in the form of a detonation wave at supersonic speed
Dual technologies - technologies and techniques used for manufacturing both commercial and defense products

E

Electric primer – a priming mechanism transforming electricity into heat to actuate priming charge
Electronic countermeasure round – ammunition designed to create electromagnetic interference
ERA – explosive reactive armor
Explosion hazard – the risk of unauthorized explosion of an explosive compound under external influence
Explosion techniques – ways to apply blasting energy to an object with the aim to destroy, cut, deform, weld it with other materials or impart new qualities in it
Explosive cartridge (encased explosives) – a working title for industrial explosive compounds, encased in paper or polyethylene skin
Explosive substances – chemical agents, or their mixtures or solutions, which under external mechanical influence, heating or impact are capable of releasing large amounts of heat and high-temperature gases as a result of rapid, self-propagating exothermal chemical reaction

F

Field artillery – artillery arm on the battlefield acting jointly with other arms and services; operates guns, cannons, howitzers, mortars, MLRS
Firearm industry – sector of defense industry, dealing with development, factory and live firing tests and production of firearms; includes gun-making, powder-making and ammunition making design bureaus, research and development institutes, proving grounds and enterprises manufacturing requisite component parts
Fire-extinguishing smoke-extractors (generators) – systems used for extinguishing large fires
Fire-extinguishing smoke-generating substances – complex mixture containing polymeric fuel, oxidizer and fire inhibitor that actuate when the mixture is burning
Flameless powders – powders with flame arresting additives that reduce the flash, normally resulting from delayed burning of powder gases released from rocket motor nozzle or from the bore of an artillery weapon, by stopping the chain reactions
Flexible Linear Shaped Charge – flexible linear charges made of elastic explosives with shaped charge cavity through the whole length covered with flexible metallic and polymeric insulation
Fragmentation artillery round – ammunition designed to destroy or maim soft personnel or damage thin-skinned materiel to render it inoperable, using case fragmentation, or darts and flechettes.
Fuel and air explosion – an explosion of a gas or aerosol mixture of flammable substances and oxidizer in a limited or semi-limited area or when it is suspended in air
Fuse – used for priming detonation of the main charge in some types of munitions
Fusing/detonation cord – primer made of gunpowder encased into a flexible skin

G

Gelpor – encased water-containing industrial explosive made from demilitarized nitro-cellulose and ballistite gunpowders and solid propellants
Grammonite – industrial explosive compound
Granipores – granulated industrial explosive compounds made from demilitarized nitro-cellulose powders and ballistite solid propellants
Grenade, rocket – ammunition thrown by a hand (hand grenade), propelled by a boosting charge (rocket) or small arms' rounds (underbarrel launched grenade)
Gunpowders – explosive compound in the form of a mechanical mixture of fine-grain component, including potassium nitrate, charcoal and sulphur

H

High-explosive anti-tank (HEAT) round – uses the Neuman effect (a development of the Munroe effect) to create a very high-velocity jet of metal in a state of superplasticity that can punch through solid armor
High-explosive artillery round – designed to destroy fortifications, hardened manpower, weapons and materiel
High-explosive fragmentation artillery round (HE-Frag) – designed to destroy manpower, materiel, equipment and field fortifications, and breach minefields
Howitzer – artillery system designed primarily for indirect high-angle, plunging fires
Hybrid rocket motor – rocket motor burning a combination of solid and liquid fuels
IFT – infantry flame thrower
IFV – infantry fighting vehicle

I

Illuminant – pyrotechnical compound that burns, producing intensive light; used to fill illumination munitions, tracer munitions and fireworks
Illuminating artillery round – ammunition designed to illuminate the area
Illuminating cartridge – cartridge containing pyrotechnical elements made of illuminant

Illuminating rocket – rocket containing pyrotechnical elements made of illuminant
Illumination ammunition – illuminating pyrotechnical charge to illuminate the area for reconnaissance, observation and bomb-dropping purposes
Incendiary artillery round – ammunition designed to set up fires
Incendiary substances – specialized compounds or mixtures, releasing large amounts of heat while burning with high temperature
Incendiary weapons – weapons based on the use of incendiary substances
Interior ballistics – an applied science dealing with processes, running in the gun bore behind the projectile after firing, or in the solid-propellant rocket motor

L

Laser powder – special propellant that burns to release laser-active media, capable of generating coherent electromagnetic emission with required wavelength
Lead azide – most commonly used primary explosive
LF – land forces (Army)
Liquid propellant rocket motor – rocket motor burning liquid propellants to produce propelling force
Low temperature powders – powders burning with low temperature; used in gas generators, pressure accumulators and other auxiliary power packs

M

MANPAD – man-portable air defense system
Missile warhead – a part of the missile intended to contact with the target, normally placed in the leading part of the missile. According to the filling, warheads are classified into conventional, nuclear or other, while according to the charge, into high-explosive, fragmentation, shaped-charge, incendiary and combined
Mortar – an artillery weapon with baseplate for delivering high-angle, plunging fires
Mortar shell – ammunition fired from mortars
Munitions industry – sector of defense industry dealing with development, tests and production of ammunitions and their elements (bombs, mines, rounds, torpedoes, hand grenades, fuses, detonators, primers, explosives, powders, propellants) for use in all arms and services of the Armed Forces, as well as in some branches of national economy (mine engineering, geological exploration, construction work and so on)
Munroe effect - refers to the partial focusing of blast energy caused by a hollow or void cut into a piece of explosive

N

Nitro-cellulose powders – used as raw materials for production of powder charges (both warhead and propellant) for tubed artillery firearms
Nitroglycerin powders – sort of propellants, produced from cellulose nitrate, plasticized with nitroglycerin
Noise effect compounds – pyrotechnical substances producing noise effect when burning; used in signal, simulation and firework rounds

O

Obscuration ammunition – pyrotechnical ammunition to emplace obscuration smokes to cover own forces or generate smoke in enemy areas to disrupt his plans
Obscuring aerosol (smoke) – an artificially created highly dispersed substance of liquid or solid particles suspended in air
One-component powders – sort of propellants, produced from cellulose nitrate

P

Phlegmatized powders - powder, which outer layers were phlegmatized by implanting inhibitors of burning
Poremites – industrial explosive emulsion of a solution of oxidizers in hydrocarbon fuel, sensitized by gas implants, micro spheres or porous materials
Powder – solid composite substance, capable of sustained burning without additional oxidizer, releasing significant amounts of heat and gases; a chemical source of energy used in firearms and rockets to produce propelling force
Powder magnetohyrdodynamic generators – powder MHD generators make use of the products of powder burning to transform heat into electric energy
Powder mix – mixture of powders with water or paste, including all components of the required composition
Powder pressure accumulator (PPA) – solid fuel power station, used to transform chemical energy of solid fuel into the energy of compressed gases
Practice (training) artillery round – designed for training purposes
Preforming – compressing granulated explosives or powders into preforms
Pressure accumulator – gas generator designed to produce compressed gas and control its consumption and compression rate
Primers – priming charges and mechanisms used to actuate burning of powders and detonate explosive compounds
Pyrotechnical mechanism – device employed to make use of the effects produced by burning pyrotechnical substances
Pyrotechnical substance – solid composite elements, capable of producing an incendiary, illuminating or signal effect as a result of slow burning
Pyrotechnics – branch of science dealing with development and production of pyrotechnical substances, and finding regularities in burning processes and their effects; also pyrotechnical agents and munitions

R

Rocket – ammunition fired from rocket launcher; aldo unguided (guided, smart) missile, used in MLRS
Rocket – an aerial vehicle propelled owing to the jet stream produced by burning propellant
Rocket artillery – branch of land artillery, armed with Multiple Launch Rocket Systems (MLRS)
Rocket Assisted Projectile – an artillery ammunition combining properties of ordinary artillery shell and rocket
Rocket launcher – firearm designed to destroy enemy armored and other vehicles and manpower
Round mold filling – a method of filling munitions or specialized molds with welded explosive, which after solidification turns into a bursting charge

S

SAM – surface-to-air guided missile
Shaped charge artillery round – designed to produce a coherent jet suitable for punching through thick armor
Signal cartridge – pyrotechnical cartridge containing pyrotechnical element of illuminant or smoke pyrotechnic substance
Signal rocket – signal pyrotechnical ammunition containing pyrotechnical element of illuminant or smoke pyrotechnical substance
Smoke artillery round – ammunition designed to emplace obscuring smoke screens
Solid propellant charge – a source of chemical energy and a main element of the solid propellant motor with specific size and shape, placed in combustion chamber
Solid propellant rocket motor – jet motor producing propelling force by burning solid rocket propellants
Solid rocket propellants (SRP) – heterogeneous polymeric compounds of solid oxidizers or metal fuels and liquid components, including flammable binding agents, technological, ballistic and other additives
SPADS – self-propelled air defense system
SPAS – self-propelled artillery system

T

Target designating ammunition – ammunition with pyrotechnical agent used to designate enemy targets
Termit mixture – hard-to-inflame ignition compound containing a mixture of iron oxide and other metal
Testing artillery round – designed to test artillery systems and recoil mechanisms
Tracer – pyrotechnical ammunition used to trace the trajectory of projectiles and rockets so as to make corrections to it
Tracer artillery round – ammunition used for target designation
Tracing agent – pyrotechnical compound used in tracers to visualize the trajectory of fast-moving bullets, projectiles, rockets and so on.
Training artillery round – designed for educational purposes, i.e. for learning the round's structure and composition, and ways to handle
Trim blasting – blasting method, when special charges are used to control the explosion in order to retain the integrity of separated surfaces and reduce the damage inflicted on zone adjacent to the blasting perimeter
Tubed artillery interior ballistics – science dealing with the movement of projectiles in the gun bore, resulting from the expansion of powder gases

U

Unitary munitions (single-piece) – munitions fired from small arms and some artillery guns, with bullet (projectile) and encased propelling charge connected with each other by means of the case

Оружие и технологии России. Энциклопедия. XXI век
Научно-техническое издание

Том XII

Боеприпасы и средства поражения

Л.Р. № 066708
Формат 60 x 90/8. Бумага мелованная. Гарнитура Прагматика.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 106,0. Заказ № 125.
Издательский дом «Оружие и технологии»
119021, Москва, Комсомольский проспект, 18
Отпечатано в ОАО «Типография «Новости»
105005, Москва, ул. Ф. Энгельса, 46
Л.Р. № 010304 от 28.07.98. П.Р.Л. № 010005 от 01.02.99