

УДК: 355.1

DOI: 10.53816/20753608_2024_2_84

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЫСОКОТОЧНЫХ БОЕПРИПАСОВ СТВОЛЬНОЙ АРТИЛЛЕРИИ

MAIN DIRECTION OF DEVELOPMENT HIGH-PRECISION AMMUNITION FOR BARREL ARTILLERY

Чл.-корр. РАРАН А.Е. Гвоздев, С.В. Шибeko, чл.-корр. РАРАН В.Д. Щукин

3 ЦНИИ Минобороны России

A.E. Gvozdev, S.V. Shibeko, V.D. Shchukin

В статье рассмотрены основные направления развития высокоточных боеприпасов ствольной артиллерии. Указаны этапы их развития, деление на три поколения и их характерные различия. Проанализированы национальные и совместные военные программы стран НАТО во главе с США по разработке дальнобойных высокоточных средств ствольной артиллерии, передовые разработки Кореи и Китая. Показаны преимущества новых управляемых артиллерийских снарядов с наведением в полях спутниковых навигационных систем и перспективы их развития.

Ключевые слова: высокоточные боеприпасы, программы развития, управляемые артиллерийские снаряды, стоимость, дальность стрельбы, точность наведения.

The article deals with the main directions of development of high-precision ammunition for barrel artillery. The stages of their development, division into three generation and their characteristic differences are indicated. National and joint military programs of NATO countries led by USA on development of long-range high-precision artillery munitions, advanced developments of Korea and China. Advantages of new guided artillery projectiles with guidance in the fields of satellite navigation systems of their development prospects.

Keywords: high-precision ammunition, development programs, guided artillery shells, cost, firing range, guidance accuracy.

Важнейшей компонентой развития обычных средств вооруженной борьбы в современных условиях является интенсивное внедрение в армиях многих государств высокоточного оружия (ВТО) различного назначения, размещения и дальности применения. Роль ВТО для достижения целей военных действий подтверждена опытом локальных войн и вооруженных конфликтов как 90-х годов XX в., так и начала XXI века [1–3].

В современных условиях вооруженной борьбы артиллерия продолжает оставаться ведущим средством в огневом поражении противника (ОПП), в том числе высокоточными боеприпасами (ВТБ).

Высокоточные боеприпасы являются эффективным средством борьбы с важными малоразмерными целями во всем диапазоне стрельбы за счет обеспечения высокой точности поражения и малого расхода боеприпасов. Применение ВТБ способствует сохранению живучести артиллерийских подразделений, которая повышается за счет сокращения времени выполнения огневых задач, обеспечивает возможность совершения противоогневого маневра до ответной реакции огневых средств противника и в целом повышает возможности по огневому поражению противника [1–4].

История развития современных ВТБ позволяет разделить их на три поколения [1, 6].

К первому поколению ВТБ относятся управляемые боеприпасы, использующие полуактивное лазерное наведение с подсветом цели лазерным целеуказателем дальномером (ЛЦД).

Ко второму поколению относятся боеприпасы, разрабатываемые по принципу «выстрелил–забыл–поразил».

Образцы ВТБ второго поколения можно условно разделить на две группы.

Первая группа — высокоточные боеприпасы, в которых вместо пассивной лазерной (ПЛ) головки самонаведения (ГСН) применяются активная радиолокационная ГСН миллиметрового диапазона (81-мм Английская управляемая мина Merlin) или пассивная инфракрасная ГСН, например, 120-мм Шведская управляемая ракета Strix. Траектория полета данных боеприпасов на конечном участке корректируется с помощью рулей или ракетных двигателей.

Вторая группа — кассетные боеприпасы с высокоточными боевыми элементами двух типов:

- с самоприцеливающимися боевыми элементами (СПБЭ), в которых датчиками автоматически определяется направление на цель и производится метание в нее поражающего элемента;

- с самонаводящимися боевыми элементами (СНБЭ), в которых наведение на цель осуществляется автоматически собственными бортовыми устройствами управления движением боевого элемента.

По мнению зарубежных и отечественных специалистов, наиболее перспективным направлением является развитие управляемых боеприпасов третьего поколения. Это поколение боеприпасов, которое использует для наведения и коррекции своей траектории данные спутниковых навигационных систем, а на конечном участке при подлете к цели — самонаведение на цель [1–5].

К созданию таких снарядов некоторые отечественные, а также американские и западноевропейские фирмы приступили с начала 90-х годов XX века. По замыслу разработчиков, дальность их стрельбы, например, из 152–155-мм орудий с длиной ствола 52 калибра и более должна составлять порядка 80 км, а круговое вероятное отклонение (КВО) — не более 10–20 м.

В ходе операции «Свобода Ираку» около 66 % боеприпасов, выпущенных войсками США,

были высокоточными и использовали автоматизированные системы наведения: либо спутниковую систему глобального позиционирования (GPS), либо инерциальные системы наведения боеприпаса, либо системы с лазерной подсветкой цели, либо их комбинации [3–5].

Одним из таких боеприпасов является 155-мм управляемый артиллерийский снаряд M982 Excalibur. Его основной особенностью является то, что он впервые для артиллерийских снарядов реализует принцип «выстрелил — забыл». Для этого снаряд оснащен спутниковой и инерциальными системами наведения, которые обеспечивают ему высокую точность попадания по неподвижным целям. КВО снаряда Excalibur 1в M982E1 составляет около 2 м [2–4]. При этом точность наведения не зависит от дальности стрельбы.

В настоящее время разработка ВТБ ведется странами НАТО как по национальным, так и по совместным военным программам. Министерство армии США в рамках обновленной стратегии развития сухопутных войск реализует программу «Высокоточные огневые средства большой дальности» (в ближайшие пять лет планируется израсходовать около 6,7 млрд долл.). Она включает четыре основных проекта:

- ERCA (Ствольная артиллерия увеличенной дальности);

- SLRC (Стратегическая дальнобойная артиллерийская система);

- PSM (Высокоточная ракета класса «земля–земля»);

- LRHW (Система гиперзвукового оружия наземного базирования).

Основная цель этих проектов — достижение огневого превосходства американских сухопутных войск над противником в ходе преодоления формируемых ими зон ограничения (воспреещения) доступа.

В частности, в США для ствольной артиллерии в рамках программы ERCA был разработан перспективный 155-мм активно-реактивный снаряд (АРС) XM1113 (рис. 1).

Он обладает усовершенствованной аэродинамической формой корпуса, улучшенной конструкцией твердотопливного двигателя и позволяет увеличить максимальную дальность стрельбы самоходной артиллерийской установки M109 Paladin и буксируемой гаубицы M777 с 30 до 40 км.

Высокая точность ведения огня обеспечивается благодаря использованию универсального блока наведения PGK (рис. 1, б), который корректирует траекторию полета снаряда по данным космической радионавигационной системы (КРНС) Navstar. КВО составит не более 15–20 м.

Благодаря усовершенствованному составу, модульные метательные заряды боеприпаса сохраняют свои характеристики в широком диапазоне температур (от -40° до $+50^{\circ}$), что обеспечивает стабильные точностные показатели артиллерийских выстрелов. Разработку боеприпаса XM1113 завершили в 2021 году.

Проект ERCA предусматривает повышение дальности стрельбы 155-мм самоходной гаубицы (СГ) Paladin до 70 км (в перспективе до 120–130 км). Это предполагается достичь за счет увеличения длины ствола орудия (с 39 до 58 калибров), использования новых боеприпасов и метательных зарядов. В НИОКР по созданию 155-мм артиллерийской системы XM907 ERCA, за счет увеличения длины ствола (до 58 калибров) предполагалось значительно повысить начальную скорость снаряда и обеспечить дальность стрельбы до 70 км, также испытания проводились на базе 155-мм гаубицы M777A2. В дальнейшем такими стволами планируется оснащать перспективные самоходные установки M109A8.

С апреля 2019 года проводились испытания усовершенствованной самоходной артиллерийской установки XM1299 на полигоне сухопутных войск США в Юме (штат Аризона). Стрельба велась управляемыми M982 Excalibur и экс-

периментальными активно-реактивными снарядами XM1113. Продемонстрировано поражение целей на дальности 62–65 км. Поставка первой партии модернизированных по проекту ERCA гаубиц Paladin в количестве 18 единиц была осуществлена в 2023 году. Кроме того, для увеличения скорострельности (с 4 до 6–10 выстр./мин) планируется оснастить орудие автоматом заряжания.

Боеприпас XM1113 должен поступил в войска в 2023 году. Его отличительная особенность — снаряжение малочувствительным взрывчатым веществом, более устойчивым к воздействию ударов и высоких температур.

Для обеспечения высокой точности стрельбы (КВО не более 10 м на дальности до 70 км) для снаряда XM1113 разрабатывается универсальный блок управления LR-PGK. Он будет принимать сигналы КРНС Navstar и корректировать траекторию полета боеприпаса при помощи аэродинамических рулей.

В рамках развития управляемых средств поражения для ствольной артиллерии министерство армии США в 2025 году планирует принять на вооружение боеприпас XM1155 с прямоточным воздушно-реактивным двигателем и дальностью полета не менее 100 км (рис. 2).

Кроме того, ведутся работы по созданию унитарного метательного заряда повышенной мощности XM654E2.

Еще одним направлением увеличения дальности стрельбы 155-мм систем является использование управляемого снаряда HVP (рис. 3), который разрабатывается для электромагнитного орудия, создаваемого в интересах ВМС США. Его стоимость, по заявлению представителей министерства армии, составляет около 86 тыс. долларов.

Полученный в ходе реализации проекта ERCA технический задел намечено использовать в ходе разработки «стратегической дальнобойной артиллерийской системы» (проект SLRC), способной поражать цели на дистанции до 1800 км. Ожидается, что стоимость перспективного боеприпаса составит 400–500 тыс. долларов.

В рамках развития ВТБ для минометов разрабатываются 81-мм и 120-мм управляемые мины, оснащенные инерциальной навигационной системой с коррекцией по данным КРНС Navstar (рис. 4).

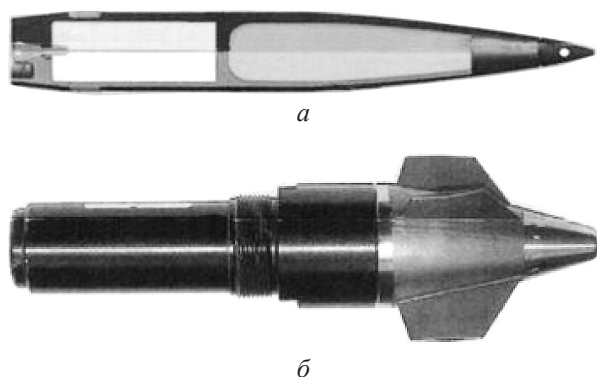


Рис. 1. Перспективный 155-мм активно-реактивный снаряд (АРС) XM1113:

а — предполагаемая конструкция;
б — универсальный блок наведения PGK



Рис. 2. Макет 155-мм боеприпаса XM1155 с прямоточным воздушно-реактивным двигателем

Особенностью их конструкции является наличие раскрывающихся аэродинамических поверхностей. Данное техническое решение обеспечивает возможность продолжения полета в режиме планирования и достижения дальности стрельбы 20 км для 81-мм и 33 км для 120-мм боеприпасов. Непосредственное наведение на цель осуществляется с помощью лазерной полуактивной головки самонаведения (КВО не более 5 м).

Проводимые в США работы по совершенствованию систем полевой артиллерии направлены на повышение максимальной дальности стрельбы (до 150 км) за счет включения в состав боекомплекта перспективных высокоточных управляемых боеприпасов и модернизации состоящих на вооружении орудий. При этом улучшение показателей точности поражения целей (КВО не более 5 м) планируется достичь путем оснащения снарядов и мин инерциальными навигационными системами с коррекцией по данным КРНС Navstar, ГСН или универсальными блоками наведения.

Кроме США, разработкой управляемых высокоточных дальнобойных 155/127-мм артиллерийских снарядов со спутниковой системой наведения занимаются в Италии, Франции, Англии, Швеции, Южной Корее и Китае.

Итальянская компания Oto Melara, входящая в холдинг Leonardo-Finmeccanica, совместно с германской компанией Diehl достигли значительных успехов в разработке семейства управляемых самонаводящихся 127-мм снарядов Vulcano и сейчас работают над созданием управляемого 155-мм снаряда Vulcano GLR (Guided Long Range) [1–4].

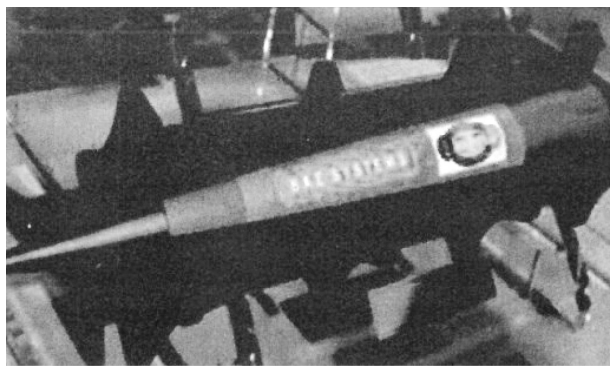
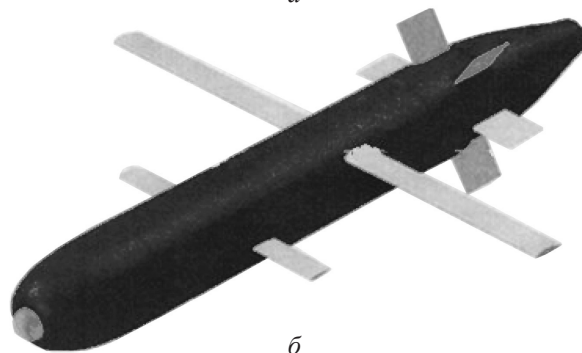


Рис. 3. Макет гиперзвукового снаряда HVP в обтюраторе для 155-мм орудия

Французские компании участвуют сразу в нескольких программах, которые опираются на финансовую поддержку Агентства оборонных закупок Франции DGA (Defense Procurement Agency). Одной из программ DGA является программа по разработке и производству высокоточного артиллерийского снаряда «боеприпаса метровой точности» — Metric-Precision Munition (MPM). Длина снаряда составит 1 м, дальность полета с использованием навигационной системы с середины курса — около 40 км, а без использования навигационной системы — 28 км. По заявлению компании Nexter снаряд будет иметь новую высокомогущую боевую часть и



а



б

Рис. 4. Планирующие управляемые мины:
а — опытный образец калибра 81-мм;
б — возможный облик 120-мм боеприпаса

очень высокую точность (КВО менее 1 м). Снаряд будет совместим со всеми гаубицами, имеющими ствол длиной 39 и 52 калибра стандарта JBMoU НАТО.

Другой программой, в которой участвует французская компания Nexter, является международная программа по разработке высокоточного снаряда повышенной дальности, известная как MPPA (Munition de Precision a Portee Accrue). В рамках этой программы компания Nexter работает совместно со шведской компанией BAE Systems Bofors, с французскими и английскими филиалами международной компании MBDA (Matra BAE Dynamics Alenia — ведущий европейский разработчик и производитель ракетных систем) и английской компанией Qinetiq над 155-мм управляемым снарядом Impaqt Mk1. (рис. 5).

Целью программы Impaqt Mk1 является создание управляемого снаряда с увеличенной до 60 км дальностью. Для французской армии предполагалось разработать снаряд со свободно вращающимся оперением с дальностью полета около 60 км. Снаряд будет наводиться с помощью IMU/GPS системы, обеспечивающей точность наведения до 10 м, а для перенацеливания в полете оснащаться соответствующим передатчиком. Так же как и в 155-мм снаряде Марсег (MPM), рассматривается возможность включения человеческого контура обратной связи — полуактивного лазерного наведения на конечном участке полета.

Для британской армии в соответствии с программой Indirect Fire Precision Attack (точный огонь с закрытой позиции) разрабатывается снаряд Impaqt Mk2. Снаряд будет выполнен с использованием легких композитных материалов и содержать три самоприцеливающихся суббоеприпаса Bonus. В планирующем полете предполагается достичь дальности 100 км, а с приме-

нением ракетного двигателя — 150 км. Однако в последнее время сообщений о продолжении работ над снарядом Impaqt Mk1 и Mk2 не поступало, что позволяет предполагать о закрытии этих программ. Кроме того, с начала 2015 года компания Nexter разрабатывает другой управляемый 155-мм снаряд повышенной дальности под названием Menhir (рис. 6).

Наведение снаряда будет осуществляться с помощью спутниковой и инерциальной систем наведения GPS/INS (Inertial Navigation System).

Среди азиатских стран больших успехов в разработке управляемых артиллерийских снарядов достигли Южная Корея и Китай [3].

В Южной Корее специально для новой 47-тонной гаубицы K-9 со 155-мм стволом длиной 52 калибра разработан управляемый противотанковый артиллерийский снаряд Anti-tank Smart Munition, похожий на снаряд Excalibur. Управление снарядом осуществляется с помощью GPS и инерциального блока IMU. Кроме того, южнокорейская корпорация Poongsan разрабатывает управляемый планирующий артиллерийский снаряд GGAM100K (Guided Glide Artillery Munition) с дальностью полета около 100 км, траектория которого в сравнении с траекторией полета обычного снаряда и снаряда с донным генератором приведена на рис. 7.

Снаряд выполнен по самолетной схеме и имеет большие крылья, которые позволят ему планировать на такую дальность (рис. 8). Управление осуществляется с помощью четырех рулей, расположенных в хвостовой части снаряда.

Известно, что китайская промышленная группа SICONG, специализирующаяся на разработке и производстве оптоэлектронного оборудования, с 2005 года освоила производство ГСН для китайских аналогов «Краснополя». В дальнейшем Китай разработал типоряд 155-мм управляемых снарядов с различными система-



Рис. 5. Модель англо-франко-шведского 155-мм высокоточного снаряда повышенной дальности Impaqt Mk1



Рис. 6. 155-мм управляемый снаряд Menhir на выставке Eurosatory-2016

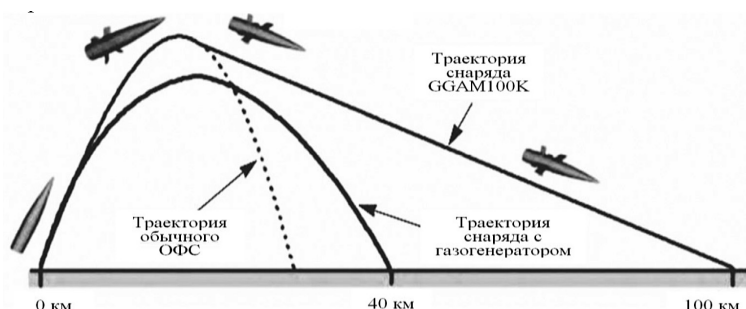


Рис. 7. Условные траектории обычного 155-мм снаряда, снаряда GGAM100K (дальность 100 км) и снаряда с донным газогенератором (дальность 40 км)

ми наведения: с лазерной системой наведения — GP155 и его модификации GP155A, со спутниковой системой наведения — GP155B, способной принимать сигналы как американской GPS, так и китайской спутниковой навигационной системы Beidou Global Navigation Satellite System (GNSS). Разработан также третий неуправляемый вариант GP155G, предназначенный для борьбы с бронированными целями. Он содержит один самоприцеливающийся боевой элемент [4].

В 2014 году на 10-м Международном авиакосмическом салоне Airshow China 2014, проходившем в китайском городе Чжухай, были представлены два варианта 155-мм управляемого снаряда WS-35 (рис. 9).

Оба варианта снаряда WS-35 предназначены для стрельбы из китайской 155-мм гаубицы PLZ-05 и ее модификации PLZ-04 с длиной ствола 52 и 54 калибра соответственно. Наводиться снаряды будут с помощью комбинации инерциальной системы наведения и китайской спутниковой навигационной системы Beidou

GNSS. Первый вариант снаряда WS-53B весьма похож на американско-шведский снаряд Excalibur и, скорее всего, как и Excalibur, содержит донный газогенератор. Второй вариант WS-35R имеет несколько большую длину, другую конструкцию хвостового блока и, по сообщениям некоторых источников, содержит ракетный двигатель. В тех же источниках сообщается, что второй вариант снаряда будет способен улетать на дальность до 100 км [3], хотя по оценкам специалистов эта дальность является явно завышенной.

Рассмотренные образцы снарядов не исчерпывают всего перечня управляемых артиллерийских боеприпасов, разрабатываемых в других странах мира. Кроме США и перечис-

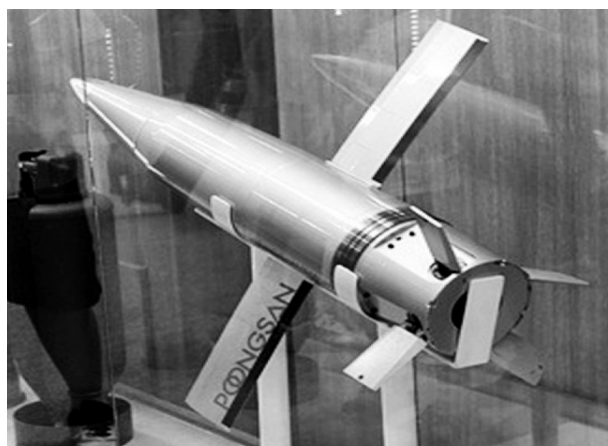


Рис. 8. Макет 155-мм снаряда GGAM100K на выставке IDIF 2010



Рис. 9. Макеты китайских 155-мм управляемых снарядов на выставке Airshow China 2014: WS-35B слева и WS-35R справа

ленных стран разработкой и производством подобных боеприпасов занимаются Израиль, Иран, Малайзия и др. Многие страны, не ведя собственных разработок, закупают управляемые артиллерийские боеприпасы у стран-разработчиков.

Разработка отечественных перспективных управляемых боеприпасов проводится в рамках различных ОКР по созданию боеприпасов второго и третьего поколения и средств, обеспечивающих их применение.

Анализ развития перспективных высокоточных боеприпасов ствольной артиллерии показывает, что огромные средства вкладываются в разработку управляемых артиллерийских снарядов (УАС) с НП СНС. Максимальные по масштабам работы в этой области ведутся в США. Также, кроме США, десятки стран в Европе и Азии занимаются созданием подобных боеприпасов. С каждым годом к этому процессу присоединяется все большее число фирм и предприятий.

Это обусловлено наличием научно-технического задела и возросшими техническими возможностями по созданию и совершенствованию подобного типа боеприпасов, а также их относительной дешевизной по сравнению с боеприпасами с системами активного и пассивного самонаведения, а также тенденциями к ведению локальных военных конфликтов региональных масштабов, в которых глобальные спутниковые системы наведения позволяют осуществлять коррекцию траектории УАС.

Явное превосходство УАС с НП СНС по дальности применения, точности стрельбы, могуществу воздействия, оперативности, эффективности и вероятному объему решения задач ОПП по сравнению с другими боеприпасами будет определяющим фактором перспектив их развития и применения во всех сферах вооруженной борьбы.

Литература

1. Бабичев В.И., Ветров В.В., Баканеев С.А. и др. Управляемое вооружение. Эффективность, эксплуатация, применение: монография; [год общей редакцией академика РАН Бабичева В.И.]. Тула: АО «КБП», 2021. 114 с.
2. Зубов В.Н. Управляемые артиллерийские снаряды с GPS-наведением для армии и ВМС США // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2017. № 2 (97). С. 105–113.
3. Зубов В.Н. Разработка новых управляемых 155-мм артиллерийских снарядов в европейских и азиатских странах // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2017. № 1 (96). С. 111–118.
4. Бабичев В.И., Игнатов А.В., Хохлов Н.И., Шигин А.В. Система артиллерийских высокоточных боеприпасов. // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2013. № 3 (78). С. 17–18.
5. Бабичев В.И., Хохлов Н.И., Шигин А.В. Общие сведения о зарубежных боеприпасах с системой коррекции траектории // Известия ТулГУ. Технические науки. 2019. Вып № 8. С. 263–275.
6. Запорожец В.И., Руссков В.Ф., Ладный С.Д., Иванов В.И. Высокоточные боеприпасы. Основы устройства и проектирования: учеб. пособие. СПб., 2003. 114 с.
7. Алябьев С.А., Гудков Н.В., Русин В.В. и др. Эффективность комплексов управляемого ракетно-артиллерийского вооружения: учебное пособие; [под общей редакцией академика РАН А.Г. Шипунова]. Тула, 2011. 150 с.
8. Отчет о КНИР «Краснополь-Д-3» «Разработка и уточнение методического аппарата для оценки эффективности функционирования высокоточных артиллерийских боеприпасов». М.: 3 ЦНИИ Минобороны России, 2018. 184 с.