

О НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ И ВЫСТРЕЛОВ

ABOUT SOME PROMISING DEVELOPMENT AREAS OF ARTILLERY AMMUNITION AND ROUNDS

Чл.-корр. РАРАН Б.Э. Кэрт, Е.А. Знаменский, А.В. Панченко, В.А. Чубасов

БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»

V.E. Kert, E.A. Znamensky, A.V. Panchenko, V.A. Chubasov

В статье рассматривается текущее состояние и перспективы развития боеприпасов ствольной артиллерии. Показаны основные тенденции совершенствования конструкций артиллерийских боеприпасов в России и за рубежом. Авторами приводятся сведения о боеприпасах малокалиберной артиллерии, средств ближнего боя, танковой и полевой артиллерии. Отдельно указана необходимость разработки многофункциональных взрывателей с функцией коррекции траектории. На основании анализа представленной информации делаются выводы о проблемных вопросах военно-технической политики в области боеприпасов ствольной артиллерии. Сформулированы предложения по сокращению отставания научно-технического уровня отечественных боеприпасов от лучших зарубежных образцов.

Ключевые слова: артиллерийский снаряд, ракетный прямоточный двигатель, телескопический выстрел, кумуляция.

The article discusses the current state and prospects for the development of artillery ammunition. The main trends of improving the artillery ammunition designs abroad are shown. The authors provide information about of medium-caliber ammunition, melee weapons, tank and field artillery. The need for development of multifunctional fuses with a trajectory correction function separately indicated. Based on the analysis of the presented information, conclusions are drawn about problematic issues of military-technical policy in the field of artillery ammunition. Proposals are formulated to reduce the backlog of the scientific and technical level of domestic ammunition from the best foreign samples.

Keywords: artillery projectile, ramjet rocket engine, telescopic round, cumulation.

Требования, предъявляемые к современным артиллерийским боеприпасам, являются специфическими для малого, среднего и крупного калибров, а также для средств ближнего боя. Однако можно выделить ряд общих тенденций. Так, для всех без исключения боеприпасов актуальным является требование повышения кучности боя и точности стрельбы, а также повышение могущества основного вида действия снарядов по цели.

Для малокалиберных автоматических пушек бронированных боевых машин первостепенными требованиями являются: повышение эффективности осколочного действия по живой силе, повышение бронепробиваемости и дальности прямого выстрела, увеличение запреградного действия снаряда. Рост населения и расширение городов приводит к тому, что современные боевые действия всё чаще проходят в зоне жилой и промышленной застройки, что

требует адаптации малокалиберных боеприпасов к специфическим условиям их применения. Немаловажными факторами являются также скорострельность и величина возимого боекомплекта, определяющая огневой ресурс комплекса малокалиберного вооружения.

Для средств ближнего боя и, в частности, для автоматических станковых гранатометов основной проблемой является повышение дальности стрельбы.

Появление новых угроз на поле боя, таких как беспилотные летательные аппараты (БПЛА), требует оснащения пехотных подразделений эффективными средствами борьбы с ними. Подобная задача может быть возложена на автоматические комплексы с низкой (гранатометной) баллистикой, которые могут показать свою эффективность в борьбе с разведывательными квадрокоптерами и другими низкоскоростными БПЛА ближней зоны.

Для артиллерии среднего и крупного калибров помимо требований по дальности, точности стрельбы и могуществу действия предъявляются требования по повышению маневренности комплекса вооружения и скрытности его от средств разведки и целеуказания противника.

При решении боевых задач боевые машины пехоты (БМП) поражают танкоопасную живую силу и легкобронированную технику противника огнем автоматической пушки. Отечественные БМП вооружены 30-мм пушками 2А42 и 2А72, к недостаткам выстрелов которых можно отнести недостаточную для поражения тяжелых БМП противника бронепробиваемость бронебойных снарядов и слабое осколочное действие осколочно-фугасно-зажигательных (ОФЗ) снарядов. Вместе с тем существующее баллистическое решение полностью исчерпало возможности по дальнейшему повышению начальной скорости бронебойных снарядов, а снижение массы последних ниже 300 г приводит к отказам в работе автоматики пушек. Указанные обстоятельства требуют поиска нового баллистического решения, а возможно, и нового калибра автоматических пушек БМП.

Для уверенного поражения тяжелых БМП западных стран требуется обеспечить бронепробиваемость на дистанции 1500 м на уровне 65...75 мм при угле встречи 60°. Минимальный калибр, в рамках которого можно реализо-

вать подобные требования, лежит в диапазоне 40...45 мм. Но даже при увеличении калибра требуется совершенствование метательного заряда, для обеспечения дульной скорости бронебойного снаряда на уровне 1450...1550 м/с.

Для поражения танкоопасной живой силы, с учетом настильности траекторий малокалиберных пушек и вытянутого вдоль направления стрельбы эллипса рассеивания, наиболее целесообразно применять осколочно-шрапнельные снаряды (ОШС) с дистанционным управляемым подрывом, либо снаряды с траекторным доворотом. Для создания ОШС необходима разработка малогабаритного донного взрывателя, получающего информацию о моменте подрыва на дульном срезе или после вылета из канала ствола по оптическому или радиоканалу. Траекторный доворот может быть реализован при наличии головного взрывателя. В этом случае передача информации может осуществляться не только на дульном срезе, но и перед выстрелом в тракте питания и при досылании снаряда. Установка устройств ввода информации неминуемо повлечет за собой вмешательство в конструкцию орудия.

Из сказанного видно, что боекомплект перспективной БМП уже не будет ограничиваться тремя типами выстрелов, а будет включать не менее четырех, причем такие из них, как выстрел с бронебойным оперенным подкалиберным снарядом и выстрел с ОШС с дистанционным управляемым подрывом, по своей стоимости будут значительно превышать стоимости выстрелов с ОФЗ и бронебойно-трассирующими снарядами. Различные стоимости выстрелов и частоты проявления боевых задач, для решения которых они предназначены, требуют отказа от ленточного питания пушки и перехода на селективное питание с возможностью оперативного выбора и смены типа выстрела.

Вместе с тем увеличение калибра приводит к росту габаритно-массовых характеристик комплекса, уменьшению его скорострельности и сокращению боекомплекта. Очевидно, что для четко сформулированных условий боевого применения и круга решаемых задач существует наилучший вариант калибра.

Парировать негативное влияние увеличения калибра возможно, применив телескопическую схему выстрела. По такой схеме выполнена

40-мм пушка 40СТWS (Case Telescoped Weapon System) [1] франко-британской фирмы STA International. Использование телескопической схемы позволяет при сокращении габаритов добиться большего объема гильзы и повысить дульную скорость снаряда. Еще большего эффекта можно достичь благодаря комбинированному заряду, содержащему жидкое загущенное топливо во внешней камере телескопической гильзы. Такое решение увеличивает плотность заряжания до гравиметрической и повышает энергетику метательного заряда.

В автоматических станковых гранатометах, предназначенных для вооружения мотострелковых подразделений, наметился определенный прогресс, связанный с проведением войсковых испытаний АГС-40 «Балкан» [2]. Принятие на вооружение АГС-40 позволит превзойти по дальности стрельбы и по могуществу действия боеприпасов американский гранатомет Mk.47 «Striker» [3]. В боекомплект гранатомета Mk.47 входят выстрелы с программируемым взрывателем, а сам он оснащается электронным прицелом с баллистическим вычислителем, что существенно повышает его боевые возможности на всех дистанциях боевого применения. Отечественный гранатомет АГС-40 комплектуется оптическим прицелом ПАГ-17 [4] разработки 1963 года. Сравнивая боевые возможности обоих гранатометов можно сделать вывод, что благодаря более совершенному прицельному комплексу и боеприпасам с дистанционным подрывом гранатомет Mk.47 обладает рядом преимуществ на дистанциях до 2000 м. Очевидно, что для АГС-40 необходима разработка гранат с программируемыми взрывателями, либо взрывателями с предконтактным подрывом, что позволит повысить эффективность огня по основным типам целей.

Для расширения возможностей по поражению легкобронированной техники на дистанциях менее 400 м целесообразно разработатькумулятивно-осколочные гранаты к подствольным гранатометам, причем они могут быть выполнены разделяющимися и иметь стабилизатор, обеспечивающий их вертикализацию и уменьшение угловой скорости вращения. Такая конструкция позволит поражать легкобронированные цели в наиболее уязвимую верхнюю проекцию. Увеличение угла подхода также благоприятно скажется на осколочном действии гранаты. При

комплектовании такой гранаты предконтактным взрывателем прирост эффективности осколочно-го действия может оказаться еще существеннее.

Рассматривая основные направления развития танковой артиллерии можно отметить, что основной проблемой остается повышение бронепробиваемости подкалиберных снарядов. В первую очередь рост бронепробиваемости связывают с увеличением скорости встречи снаряда с броней, что достигается повышением его дульной скорости и траекторным доразгоном.

Повысить дульную скорость до 1800...2000 м/с можно благодаря комбинированному заряду, составленному из традиционных порохов и присоединенного блока пастообразного (жидкого загущенного) или твердого топлива с высокой скоростью горения, а также дополнительным вводом электрической энергии в заснарядное пространство в процессе выстрела.

Увеличение скорости полета снаряда на траектории реализуется путем введения в его конструкцию ракетного двигателя твердого топлива (РДТТ) либо ракетно-прямоточного двигателя (РПД) на твердом или пастообразном топливе, что способно довести скорость встречи на дистанции 2000 м до 2400...2500 м/с.

Для борьбы с танкоопасной живой силой разработан 125-мм выстрел ЗВОФ128 с осколочно-шрапнельным снарядом и программируемым взрывателем. Для расширения возможностей по борьбе с зависшими вертолетами, легкобронированной техникой и легкими защитными сооружениями имеет смысл провести оптимизацию характеристик осколочного поля снаряда ОФ82 с учетом дополнительных задач, а также усовершенствовать конструкцию снаряда в целом, для обеспечения повышенного проникающего и заградного действий.

Для полевой артиллерии среднего и крупного калибров характерна тенденция к увеличению дальности стрельбы, которая привела к появлению за рубежом снарядов улучшенной аэродинамической формы с донными газогенераторами и РДТТ, как, например, 155-мм снаряды ERFB V-LAP и M2005 V-LAP (Velocity Enhanced Long Range Artillery Projectile) фирмы RDM (Rheinmetall Denel Munition) [5, 6].

Другим путем повышения дальности стало использование планирования, как в американских 155-мм активно-реактивных снарядах (АРС)

LRLAP (Long Range Land Attack Projectile) [7], 127-мм ERGM (Extended Range Guided Munition) [8] и германо-итальянском 155-мм Vulcano GLR (Guided Long Range) [9].

Альтернативным способом повышения дальности может быть применение ракетно-прямоточного двигателя на твердом либо пастообразном топливе (РПД ПТ), в составе комбинированной энергосиловой установки (КЭСУ) снаряда, включающей также РДТТ. Последовательное включение РДТТ и РПД ПТ для снаряда калибра 152 мм при его начальной скорости 1000 м/с обеспечивает дальность стрельбы 70 км и более.

В калибре 203 мм касетный снаряд в габаритах 3О14 «Склад» с КЭСУ будет иметь дальность около 70 км, а при реализации перспективных конструктивных схем вскрытия и разделения для него будет обеспечена адаптация пятна разброса боевых элементов к форме цели.

Повышение дальности стрельбы естественным образом влечёт за собой увеличение рассеивания снарядов. Существует техническая возможность коррекции артиллерийских снарядов, стабилизированных вращением. На сегодняшний день реализованы и приняты на вооружение за рубежом две системы аэродинамической коррекции, комплексированные со взрывателем и совместимые с большинством штатных артиллерийских снарядов: SPACIDO (франко-германская разработка) и M1156 (разработка Orbital ATK, США). Первая из названных систем позволяет уменьшить техническое рассеивание по дальности и требует предварительной пристрелки при применении [10, 11].

Система M1156 позволяет корректировать траекторию, обеспечивая попадание в точку с заданными координатами с средним отклонением, не превышающим 30 м.

Возможность придать штатным снарядам свойства высокоточных, обеспечивающаяся заменой взрывателя, позволит вывести боевые возможности дальнобойной артиллерии на новый уровень. Создание взрывателей с функцией коррекции траектории является приоритетной задачей для отечественной взрывательной промышленности.

Приведенный обзор позволяет сделать следующие выводы:

В настоящий момент можно констатировать определенное отставание научно-технического уровня современных отечественных боеприпа-

сов от лучших существующих, а тем более от перспективных зарубежных образцов [12–14].

В то же время на уровне результатов интеллектуальной деятельности существуют инновационные и прорывные подходы, позволяющие преодолеть это отставание. Для этого необходима государственная поддержка отечественных научных школ, работающих в области военно-технической науки и подготовки научных и инженерных кадров для предприятий ОПК и научно-исследовательских организаций Министерства обороны.

Необходимо формирование общегосударственной программы развития боеприпасной отрасли, включающей программу перспективных НИОКР и программу поддержки образования по оборонным специальностям боеприпасного профиля.

Основные усилия необходимо сосредоточить на решении таких проблем в области военно-технической политики как:

1. Формирование сценарной базы потенциальных войн и военных конфликтов с участием Российской Федерации на долгосрочный период, в том числе определение роли артиллерийского вооружения и средств ближнего боя и требований к их боеприпасам;

2. Обеспечение сбалансированного планирования развития систем вооружения видов (родов войск) ВС РФ;

3. Повышение роли военной науки в подготовке решений военного руководства в области военного строительства и развития системы вооружения ВС РФ, и ее востребованности органами военного управления;

4. Реализация мер по государственной поддержке отечественных военно-технических научных школ и подготовки инженерных кадров, в том числе и в первую очередь, для отрасли боеприпасов.

Реализация подобного комплекса мер, на наш взгляд, обеспечит Российской Федерации устойчивое поддержание собственной безопасности в обозримом будущем.

Литература

1. The 40 mm Cased Telescoped Armament System (CTAS) [Электронный ресурс] — URL: <https://www.thinkdefence.co.uk/cased-telescoped-armament-system/> (15.07.2022).

2. АГС-40 [Электронный ресурс] — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/АГС-40> (15.07.2022).
3. Mk 47 Striker [Электронный ресурс] — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mk_47_Striker (15.07.2022).
4. Прицел автоматического гранатомёта (ПАГ-17) [Электронный ресурс] — URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/ПАГ-17> (15.07.2022).
5. IHS Jane's Weapons Ammunition 2012-2013 (Jane's Weapon Systems Ammunition) by Leland S. Ness. 1075 p.
6. First M2005 V-LAP Delivery by RDM [Электронный ресурс] — URL: <https://www.c4defence.com/en/first-m2005-v-lap-delivery-by-rdm/> (15.07.2022).
7. Long Range Land Attack Projectile (LRLAP) [Электронный ресурс] — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Long_Range_Land_Attack_Projectile (15.07.2022).
8. Extended Range Guided Munition [Электронный ресурс] — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Extended_Range_Guided_Munition (15.07.2022).
9. OTO VULCANO 155 [Электронный ресурс] — URL: <https://electronics.leonardo.com/en/products/vulcano-155mm> (15.07.2022).
10. SPACIDO Course Correction Artillery Fuze [Электронный ресурс] — URL: <https://www.defenceprocurementinternational.com/Content/Profiles/junghans-defence/artilleryfuze-spacido-datasheet.pdf> (15.07.2022).
11. M1156 Precision Guidance Kit [Электронный ресурс] — URL: en.wikipedia.org/wiki/M1156_Precision_Guidance_Kit (15.07.2022).
12. Буренок В.М., Чижевский О.Т., Иванов К.М. и др. Некоторые перспективные направления развития боеприпасов и выстрелов. Часть 2 // Известия российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2021. № 2 (117). С. 11–24.
13. Буренок В.М., Кэрт Б.Э., Знаменский Е.А. и др. Некоторые перспективные направления развития боеприпасов и выстрелов. Часть 1 // Известия российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2021. № 1 (116). С. 82–93.
14. Паршин Н.М. Перспективы развития ракетно-артиллерийского вооружения Сухопутных и Воздушно-десантных войск // Военная мысль. 2021. № 5. С. 92–104.
15. Литвиненко В., Ключко А. Модернизация и развитие новых образцов артиллерии // Армейский сборник № 11, 2021.
16. Наука Промышленность Оборона: труды XIX Всероссийской научно-технической конференции: в 4 т. / коллектив авторов; под редакцией С.Д. Саленко. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. 276 с.
17. Шпаковский В.О. Перспективные виды боеприпасов и стрелкового оружия для армий XXI века // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2013. № 4 (8). С. 217–222.
18. Русинов В. Состояние и перспективы развития 155-мм боеприпасов полевой артиллерии за рубежом // Зарубежное военное обозрение. 2022. № 3. С. 24–29.