

Виктор Мураховский, полковник запаса, 2009 г.
Материал предоставлен автором

Развитие высокоточного оружия (ВТО), в частности корректируемых артиллерийских боеприпасов, определённые успехи их применения в конфликтах низкой интенсивности, способствовали появлению некоторого пренебрежения к обычным, «неуправляемым» осколочно-фугасным снарядам полевой артиллерии. В современных образцах бронированной техники слабо прослеживается забота об улучшении устойчивости образца к поражению осколками артиллерийских снарядов.

Между тем, реальная оценка эффективности артиллерии в целом и её боеприпасов в частности является критическим элементом планирования боя и операции. Количество и тип стволов артиллерии, тип и расход боеприпасов, время выполнения огневой задачи – от этих показателей в значительной мере зависят состав пехоты, танков, саперов, привлекаемых для решения тактических и оперативных задач. Что же касается устойчивости своей техники, то этот параметр влияет на боевые возможности подразделений и частей.

Не секрет, что в настоящее время артиллерией успешно решается задача борьбы с пехотой и огневыми средствами, в том числе укрытой в полевых инженерных сооружениях и городской застройке. «В ходе разгрома основных сил чеченских боевиков в 1999-2000 гг. нашей группировкой войск (сил) был впервые применен огневой способ их дальнего (дистанционного) разгрома по разведывательно-огневому принципу. То есть наши войска (силы), как правило, не ввязывались в ближние огневые бои. При этом все разведанные цели обязательно поражались огнём артиллерии, ударами ракетных войск и авиации, а не атаками общевойсковых формирований. Было подготовлено и нанесено несколько массированных огневых ударов дальнбойными силами и средствами всей группировки, что в решающей мере подорвало морально-психологическую устойчивость и боевые возможности бандформирований. Именно это обстоятельство позволило почти на порядок снизить боевые потери общевойсковых, танковых и десантных подразделений по сравнению с предыдущей кампанией» [1].

Операции второй мировой войны дали немало примеров успешного применения артиллерийской стрельбы с закрытых огневых позиций (ЗОП) в борьбе с бронированными целями. В современных условиях устойчивость бронетанковой техники к массированному артиллерийскому огню боеприпасами крупного калибра увеличилась незначительно. Об этом свидетельствует опыт тех войн, где интенсивно применялись и артиллерия, и бронетанковая техника: арабо-израильских, ирако-иранской, эфиопо-сомалийской, ангольской. Внешние элементы оборудования бронетанковой техники (БТТ), стволы и пусковые установки комплексов вооружения, входные окна и оголовки прицелов и приборов наблюдения остаются уязвимыми, особенно с учётом увеличения калибров современной полевой артиллерии и возросшего могущества боеприпасов. Сейчас основным калибром в странах НАТО и многих других государствах считается 155-мм, в Российской армии и ряде стран, покупателей российского оружия – 152-мм.

Во времена существования СССР и НАТО обе стороны серьёзно исследовали вопросы применения артиллерии в различных видах боя по целям различных типов. Результаты этих исследований и опыта войн в конечном счете сводились к нормам расхода боеприпасов на поражение типовых целей. И вот здесь обнаруживалось интересное различие между советскими и натовскими нормами. Они почти точно совпадали для небронированных целей (пехота, тыл, транспортные колонны, радары и прочее) и сильно расходились в отношении бронированных целей. Например, советский норматив расхода 152-мм ОФС на подавление БТР (БМП) был примерно в 2,8 раза меньше, чем американский норматив расхода 155-мм ОФС.

Изучение американцами причин такого различия [2] показало, что по советским нормам «подавление» означает такое повреждение (ущерб) цели, которое препятствует дальнейшему выполнению боевой задачи. Причём согласно этому критерию расход боеприпасов на подавление танков лишь незначительно превышает расход боеприпасов на подавление БТР (БМП). Американские нормативы основывались на моделировании повреждений, проведенном в 1972 году, и требовали для поражения БТТ обеспечить прямое попадание снаряда, что многократно увеличивало расход боеприпасов. Кроме того, различались сами критерии оценки повреждений. В советской артиллерии использовались два критерия состояния цели: поврежденная (не способная немедленно выполнять задачу) и разрушенная (уничтоженная). В армиях США и Великобритании применялось несколько градаций в зависимости от времени, необходимого на восстановление боеспособности цели: менее 30 мин., от 30 мин. до 1 часа, и так далее [3].

Одна из проблем американцев заключалась в том, что моделирование 1972 года проводилось на основе устаревших данных времён второй мировой войны и войны в Корее. Понятно, что с того периода изменились и параметры бронированных целей, и параметры боеприпасов полевой артиллерии. У американцев возникло предположение, что советские нормативы более точно отражают огневые возможности современной артиллерии.

В 1988 году командование полевой артиллерии армии США решило пересмотреть нормативы на поражение бронированных целей и провело серию испытаний, часть из которых выполнялась по советским нормативам. Результаты этих испытаний актуальны и в настоящее время.



Первый тест выполнялся батареей 155-мм САУ **M109** согласно советским нормативам управления огнём и расхода боеприпасов применительно к 152-мм артиллерии. В качестве целей использовались манекены (пехота), американские армейские грузовики, бронетранспортёры **M113**, командно-штабные машины **M577**, танки **M48**. По данным целям было выполнено три огневых налёта с расходом в каждом по 56 ОФС с ударными и неконтактными взрывателями (в пропорции 50:50). Процент поражения пехоты и грузовиков оказался очень близким к американским нормативным данным. Однако степень поражения бронированных целей была намного выше американских нормативов, достигая 67%. Хотя не было зафиксировано ни одного прямого попадания, осколки 155-мм снарядов нанесли серьёзные повреждения БТТ: пробивали броню, поражая внутреннее оборудование и манекены экипажа, разрушали траки гусениц, прицелы и приборы наблюдения, даже вызвали возгорание одного бронетранспортёра. Данное испытание полностью подтвердило справедливость советских нормативов и уязвимость БТТ к артиллерийскому огню с закрытых огневых позиций.

Следующий этап испытаний продолжался семь месяцев и ставил целью исследование характера и величины повреждений образцов БТТ осколками 155-мм снарядов и в случае прямого попадания[4].

В ходе данного этапа американцы пришли к выводу, что наиболее эффективной является стрельба ОФС на воздушных разрывах (с неконтактными взрывателями). Осколки снарядов гарантированно обеспечили нормативное поражение бронеобъектов с повреждением стволов пушек, разрушением навесных элементов оборудования, повреждением прицелов и приборов наблюдения, систем охлаждения силовой установки, элементов ходовой части.

Третий этап испытаний стал самым масштабным, поскольку предусматривал полное инженерное оборудование опорного пункта усиленного механизированного взвода, с размещением в окопах и траншеях БМП, танков, оружия и манекенов пехоты. Для обеспечения 50% поражения целей в опорном пункте дивизион 155-мм гаубиц (24 орудия) израсходовал 2600 ОФС с ударными и неконтактными взрывателями. Фактическое поражение целей и степень разрушения инженерных сооружений полностью совпали с советскими данными. Особенно удивило американцев, что половина танков и БМП, укрытых в окопах, не могла выполнять боевые задачи вследствие повреждений различного характера. При этом следует учитывать, что испытания не могли выявить воздействие таких эффектов артиллерийского огня, как дым, пыль, нарушение выверки прицелов, физиологические отклонения и психологические стрессы людей.

Исследования, аналогичные американским, проводились в советской армии на регулярной основе. Например, в конце 1970-х годов в ПриБВО проводилось исследовательское учение с полным нормативным расходом боеприпасов дивизионной артиллерийской группы, поддерживающей армейской и фронтовой авиации в периоды огневой подготовки наступления, огневой поддержки атаки и огневого сопровождения действий войск на глубину бригад первого эшелона американской механизированной дивизии. В составе ДАГ находились дивизионы буксируемой артиллерии и САУ (**Д-30**, **2С1**, **2С3**, **2С5**), РСЗО (**БМ-21** и **9П140**), миномётные (**2Б11**). Стрельба велась ОФ боеприпасами с различными взрывателями (контактными с установкой на осколочное и фугасное действие, с дистанционной трубкой, неконтактными), снарядами с готовыми поражающими элементами (ГПЭ). Взводные опорные пункты первого эшелона рот были уничтожены практически полностью, степень поражения ВОП второго эшелона достигала 90%, а ВОП рот второго эшелона батальонов — 70%. В качестве мишеней использовались стандартные мишени согласно Курсу стрельб, в том числе трёхмерные для обозначения танков и БТР. Всего было выставлено несколько тысяч мишеней на всю глубину обороны механизированной дивизии, вплоть до тылового пункта управления.

Во второй половине 1980-х годов в том же военном округе проводилось исследовательское учение по определению возможностей полковой артиллерийской группы, армейской и штурмовой авиации в период огневой поддержки атаки батальона на глубину ротных опорных пунктов первого эшелона противника[5]. В составе ПАГ находились дивизионы **2С1** и **2С3**, батарея 120-мм миномётов. Расход боеприпасов составил один боекомплект. По взводным опорным пунктам противника на переднем крае огонь вели дивизионы САУ обычными ОФС (установка взрывателей на осколочное/фугасное действие в пропорции 50:50), по ВОП второго эшелона — миномётная батарея ОФ и дымовыми боеприпасами в пропорции 50:50.

По каждому ВОП расход боеприпасов составил 4 снаряда на орудие до выхода боевой линии танков на рубеж безопасного удаления



Рис. 1. Эта командно-штабная машина пробита осколками 155-мм ОФС с повреждением внутреннего оборудования и поражением экипажа



Рис. 2. На этой БМП осколками 155-мм ОФС на воздушном разрыве повреждена пушка и элементы оборудования

(РБУ). По достижении танками РБУ самоходная артиллерия перешла на стрельбу снарядами с готовыми поражающими элементами, поддерживая заданный режим стрельбы до выхода танков на рубеж ближайшей задачи. Результаты стрельбы подтвердили предлагаемые нормативы по поражению типовых целей, которые в дальнейшем были узаконены в правилах стрельбы и управления огнём артиллерии, других руководящих документах.



Рис. 3. Танк «Центурион» поврежденный близкими разрывами 155-мм ОФС



Рис. 4. Танк, поврежденный близким разрывом 155-мм ОФС с ударным взрывателем

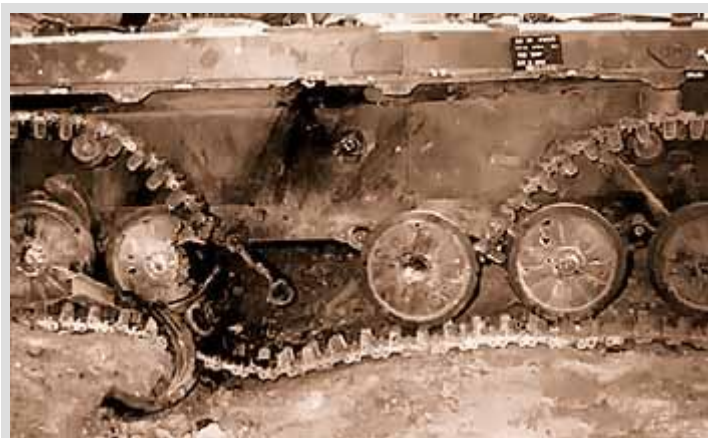


Рис. 5. БМП-1, поврежденная близким разрывом 155-мм ОФС с ударным взрывателем

Аналогичные исследования проводились и в других армиях. В частности, в армии Великобритании в период разработки танка **FV214 «Conqueror»** провели тест на его устойчивость к воздушным разрывам 155-мм ОФ снарядов. Снаряд, выстреливаемый из 155-мм пушки, посредством специальной системы управления подрывался на высоте 55-60 см от крыши танка. В результате осколки снаряда пробивали 17-мм броневые люки на крыше башни. Отдельные осколки внедрялись в броню на глубину до 22 мм. По результатам испытаний толщина люков была увеличена до 31 мм.

Оборонная исследовательская служба ВС Дании проводила собственные испытания эффективности 155-мм ОФ снарядов, выбрав в качестве объекта танк **«Центурион»** [6]. Датчане использовали методику статических испытаний, разместив 155-мм снаряды (пять современных типа **L15** и два **M107**) на грунте на расстояниях 1–1,5 метра от танка (один снаряд **L15** перед носом машины, остальные по бортам). Внутри машины поместили несколько акселерометров для замера ускорений в различных местах обитаемого отделения. Подрыв снарядов осуществлялся последовательно, с записью результатов. Установлено, что осколки снарядов разрушили бортовые экраны, повредили навесное оборудование и элементы ходовой части, порвали гусеничные ленты. Во время подрыва снарядов акселерометры внутри танка зафиксировали существенные, но очень кратковременные ускорения. Их величина и продолжительность не могли нанести ущерб здоровью экипажа, однако гарантировали неприятные ощущения, если танкист в момент взрыва соприкасался с бронёй.

Таким образом, опыт боевых действий и результаты практических стрельб позволяют вынести однозначные суждения:

- Прямое попадание 155/152-мм боеприпаса в верхнюю проекцию выводит из строя любую БТТ. Однако и разрыв ОФС такого калибра в радиусе до 30 м способен нанести БТТ серьёзные повреждения, влекущие временную потерю боеспособности.
- Современная БТТ достаточно эффективно поражается артиллерией огнём с ЗОП, особенно при сочетании воздушных разрывов и ударных взрывателей. Да, подразделения на БТТ в итоге преодолевают участки сосредоточенного и рубежи заградительного огня, но в результате их боевые возможности заметно снижаются, что пропорционально повышает шансы противника.

Таким образом, в конфликте высокой или средней интенсивности, когда противник имеет крупнокалиберную полевую артиллерию, бронетанковая техника будет неизбежно подвергаться её воздействию на этапе выдвижения к рубежу перехода в атаку (в наступлении), в районах обороны, а иногда и в районах сосредоточения. Принятие на снабжение в иностранных армиях комплектов точного наведения [7] для всей номенклатуры ОФ снарядов увеличивает вероятность попадания БТТ в зону осколочного поражения в несколько раз.

При этом наиболее чувствительными к артиллерийскому огню будут БТР, БМП, БМД и машины на их базе, для которых следует ожидать высоких безвозвратных потерь в технике и экипажах (десанте). Танки и машины на их базе более устойчивы к артиллерийскому огню с ЗОП, однако тенденция размещения большого числа навесных элементов (блоки ДЗ, наружные топливные баки, ящики ЗИП, ВСУ, ОПВТ, трубопроводы топливные и системы ГПО), увеличенные размеры входных окон и оголовков прицелов и приборов наблюдения, наружный монтаж вооружения (вооружение БМПТ, НСВТ на танках) грозит серьёзными последствиями. Кроме того, существует опасность критического поражения имеющих заметные габариты стволов основного вооружения танков и САУ.

Для повышения устойчивости отечественной БТТ к осколочному поражению артиллерийскими боеприпасами крупного калибра целесообразно рассмотреть следующие меры.

1. Корпуса бронированной техники средней весовой категории (БМП, тяжёлые БТР и машины на их базе) выполнять со всеракурсной броневой защитой, эквивалентной 25-30 мм стальной брони.
2. Оголовки прицелов и приборов наблюдения БТТ защищать бронёй не менее 30 мм.



Рис. 6. Уязвимые для осколков 155-мм снарядов элементы БМПТ: 1 – головные части и входные окна прицелов; 2 – контейнеры ПТУР; 3 – приводы наведения; 4 – датчики СУО; 5 – элементы ДЗ

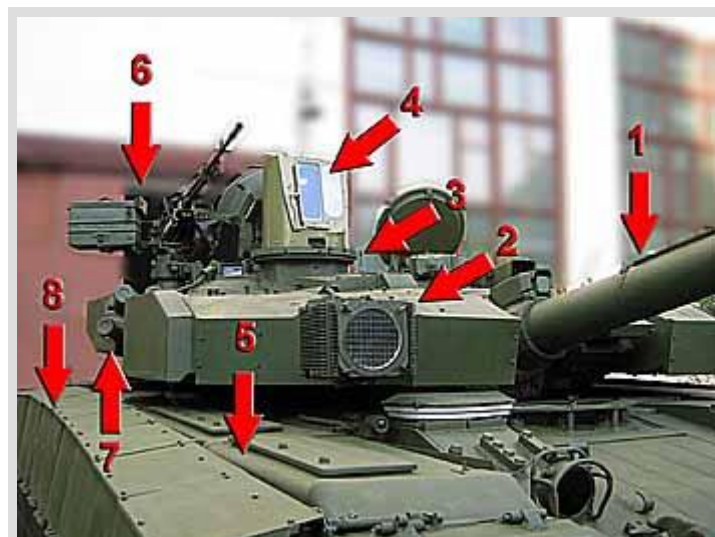


Рис 7. Уязвимые для осколков 155-мм снарядов элементы украинского танка «Оплот»: 1 – ствол пушки; 2 – навесное оборудование; 3 – датчики СУО и антенные входы; 4 – оголовок и входное окно прицела; 5 – дополнительные топливные баки; 6 – вынесенное вооружение, приводы наведения, короб с боеприпасами; 7 – дымовые гранатомёты, электрические кабели; 8 – элементы динамической защиты

3. На входных окнах прицелов и приборов наблюдения иметь управляемые шторы с толщиной бронезащиты не менее 20 мм.
4. Предусмотреть броневую защиту толщиной не менее 30 мм для уязвимых частей вынесенного вооружения и элементов СУО: ствольных коробок пулемётов и автоматических пушек, пусковых устройств ПТУР, приводов наведения, датчиков СУО и т.д.
5. Жалюзи систем охлаждения МТО иметь толщиной не менее 30 мм стальной брони.
6. Исключить в конструкции БТТ наружные топливные баки, дополнительные масляные баки.
7. Исключить в конструкции БТТ наружную прокладку трубопроводов и электрических кабелей.
8. Предусмотреть в конструкции БТТ систему дистанционного сброса изнутри машины дополнительных топливных бочек.
9. Изучить возможные меры по защите стволов пушек танков и САУ с верхней и боковых проекций.

Проведение указанных мероприятий позволяет, помимо защиты от осколков боеприпасов противника, реализовать на практике метод артиллерийского сопровождения своих войск (действующих на БТТ тяжёлой и средней весовых категорий) назначением первого рубежа последовательного сосредоточения огня (огневого вала, подвижной огневой зоны) над первым эшелоном своего боевого порядка, стрельбой на воздушных разрывах, в том числе снарядами с ГПЭ. Автору известны по меньшей мере три опытно-исследовательских учения советской армии, где применялся этот метод с использованием снарядов с ГПЭ. Несмотря на высокую эффективность данного метода, который обеспечивал всеракурсную защиту БТТ от пехотных ПТС противника вплоть до выхода на рубеж ближайшей задачи полка, его полноценной реализации мешала недостаточная устойчивость отечественной БТТ к осколочному действию боеприпасов артиллерии.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОФ БОЕПРИПАСОВ КАЛИБРА 155 мм

Самым распространённым ОФ снарядом калибра 155-мм является американский **M107**, родословная которого прослеживается ещё со времён 1-й мировой войны. Он принят на снабжение в 1958 году, выпускался многими странами. Хотя в настоящее время снаряд считается устаревшим, **M107** остаётся на снабжении и служит эталоном, с которым сравнивают другие ОФ боеприпасы данного калибра. Кроме того, в десятках стран мира накоплены гигантские запасы снарядов **M107** и его аналогов.

В зависимости от модификации, снаряд **M107** весит от 43,2 до 43,88 кг, из которых около 16% приходится на взрывчатое вещество: тринитротолуол (6,62 кг) или состав **Б**[8] (6,985 кг). При подрыве корпус снаряда (сталь марки AISI 1045) образует в среднем 1900 убойных осколков. Согласно исследованиям[9], при наземном разрыве плотность убойных осколков составляет 2-7 на квадратный метр в радиусе до 23 метров, каковой радиус и считается зоной эффективного поражения снаряда по открыто расположенной живой силе и небронированной технике.

Формулы статистического распределения массы и скорости осколков[10] позволяют оценить долю осколков, опасных для бронетехники (с пробивной способностью более 15 мм эквивалента стальной брони) в 3-4%, а радиус опасной для БТТ зоны — 20 метров от точки подрыва снаряда.

При воздушном подрыве снаряда **M107** в нижней полусфере осколочной осыпи радиусом 10 метров плотность осколков с возможностью пробития более 15 мм эквивалента стальной брони составит 1,3–1,5 на кубический метр. При оптимальной высоте подрыва 5-10 метров, типовой объект бронетехники (БТР, БМП, танк), оказавшийся в радиусе 10 м от точки подрыва, будет поражён в крышу и борта десятью и более осколками с пробивной способностью свыше 15 мм эквивалента стальной брони. При этом отдельные осколки могут иметь бронепробиваемость до 25 мм.

В 1999 году американской армией принят на снабжение 155-мм ОФ снаряд **M795** общей массой 46,7 кг, снаряжённый тринитротолуолом массой 10,78 кг. Улучшение баллистических характеристик привело к повышению дальности полёта снаряда на 30%. При изготовлении корпуса использована специальная сталь марки HF1, склонная к повышенной фрагментации. Кроме того, была увеличена массовая доля ВВ, что заметно усилило осколочное действие. По оценке экспертов, корпус снаряда при подрыве образует в среднем 2000 убойных осколков. Однако сталь HF1 обладает низкой пластичностью, что нередко приводит к разрушению снаряда до его проникновения в преграду, а также не способствует образованию осколков средней и крупной фракции. Поэтому применение снарядов **M795** по объектам БТТ менее эффективно, чем снарядов **M107**.



Рис 8. 155-мм ОФ снаряд M107



Рис. 9. Прямое попадание ОФ снаряда M107 разрушило танк

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ВОЗМОЖНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ АРТИЛЛЕРИИ ПО ПОРАЖЕНИЮ БТТ

Табл. 1. Коэффициенты соизмеримости

Средства огневого поражения	Коэффициент соизмеримости	
	ЕСОС	ЕРБ
122 мм СГ 2С1	0,7	0,7
152 мм СГ 2С3	0,8	1,0

Огневые возможности артиллерии по поражению объектов противника огнём с закрытых огневых позиций определяются характером целей и принятой плотностью их поражения, количеством имеющихся орудий и миномётов, количеством и качеством отпущенных боеприпасов и временем, за которое должны быть решены задачи. В зависимости от количества орудий и минометов продолжительность огневой подготовки и режима огня для каждой артиллерийской системы определяют количество снарядов и мин, которые можно выпустить за это время. Разделив это количество на среднюю норму расхода боеприпасов, получают количество объектов, которое можно подавить (уничтожить) за время ведения огня.

Для определения огневых возможностей артиллерии её боевой состав выражают в единых средне-расчётных огневых средствах (ЕСОС), а боеприпасы — в единых расчётных боеприпасах (ЕРБ). Для этой цели используются коэффициенты соизмеримости, указанные в *таблице 1*.

Для перевода орудий, миномётов и боевых машин реактивной артиллерии в ЕСОС, необходимо общее количество огневых средств каждого типа умножить на соответствующий коэффициент соизмеримости и полученные результаты сложить. С целью определения количества ЕРБ требуется отпущенное количество боеприпасов каждого типа умножить на соответствующий коэффициент соизмеримости и полученные результаты сложить. Для определения огневых возможностей артиллерии необходимо знать потребности в ЕСОС и боеприпасах ЕРБ для подавления и уничтожения типовых объектов (целей), *см. таблицу 2*.

К сожалению, в открытой печати не удалось найти результатов отечественных испытаний эффективности 152-мм ОФ снарядов против БТТ. Поэтому приходится полагаться на косвенные данные. В частности, американские специалисты считают пробивную способность осколков 152-мм ОФ снаряда примерно эквивалентной бронепробиваемости крупнокалиберного пулемёта КПВТ[11] (видимо, пуль со стальным сердечником) — то есть 20-25 мм стальной брони.

Типичным представителем отечественных снарядов «классического» типа является модель **3ОФ25 «Гриф»**. Снаряд имеет общую массу 43,56 кг, из которых 6,8 кг составляет ВВ типа А-IX-2 (флегматизированный алюминием гексоген). Корпус наряда выполнен из снарядной стали С-60, образует при взрыве в среднем 1600 убойных осколков. Боеприпас снаряжается различными типами контактных и неконтактных взрывателей. По осколочному действию на бронетанковую технику 152-мм ОФ снаряд со стальным корпусом можно считать примерно равнозначным 155-мм снаряду **М107**.

152 мм СП 2С5	1,0	1,0
203 мм СП 2С7	0,75	1,6
120 мм М	0,5	0,6
БМ - 21	0,6	0,6
БМ «УРАГАН»	2,8	6,0
ТРК	5,8 (КБЧ)	300,0

Табл. 2. Нормы потребности ЕСОС и ЕРБ для поражения объектов БТТ

Типовые объекты	Подавление		Уничтожение	
	ЕСОС	ЕРБ	ЕСОС	ЕРБ
Батарея САУ (открыто)	11	330		
Взвод самоходных миномётов (открыто)	7	230		
Танковая рота (открыто)	49	3000		
Мотопехотная рота на БМП на марше	36	220		
Мотопехотный взвод на БМП в боевом порядке	21	1090		
Танковый взвод в боевом порядке	22	1100		
Батарея САУ (укрыто)			41	1250
Взвод самоходных миномётов (укрыто)	11	340		
Для сравнения: ВОП площадью 6 га на заблаговременно подготовленных позициях	16	690		

-
- [1] «Стальная вьюга помогает в любых конфликтах», НВО от 29 августа 2003 г.
- [2] «Who Says Dumb Artillery Rounds Can't Kill Armor?», Major (Retired) George A. Durham, Field Artillery November-December 2002
- [3] «Field Artillery and Firepower», Maj. Gen. J.B.A. Bailey, US. Naval Institute, 2003
- [4] «A direct hit with an HE round with a PD fuze consistently destroyed the various target vehicles» («Who Says Dumb Artillery Rounds Can't Kill Armor?», Major (Retired) George A. Durham, Field Artillery November-December 2002). То есть, прямое попадание 155-мм ОФ снаряда с ударным взрывателем гарантированно уничтожало любую БТТ. Однако в околоармейской среде по-прежнему бытует миф о том, что современные танки якобы устойчивы к попаданию 152-155-мм ОФ снарядов. Отечественная практика стрельб управляемыми снарядами типа ЗОФ39 «Краснополь» также опровергает этот миф. Например, попадание снаряда ЗОФ39 «Краснополь» (общая масса 50,8 кг, боевая часть 20,5 кг, ВВ — 6,3 кг) гарантированно лишает боеспособности любой танк, что было публично подтверждено на демонстрационных стрельбах.
- [5] <http://talks.guns.ru/forummessage/42/336042-2.html>
- [6] http://www.danskpanser.dk/Artikler/Destruerede_kampvogne_for_skud_igen.htm
- [7] Precision Guidance Kit, обеспечивает КВО не более 50 метров на всех дальностях стрельбы.
- [8] Composition В (состав Б) — 60% гексогена, 39% тринитротолуола, 1% парафина.
- [9] См. «Influence of Warhead Design on Natural Fragmentation Performances», 15th DAAM International Symposium 2004.
- [10] См. «Действие средств поражения и боеприпасов», Балаганский И.А., Мержиевский Л.А.; Новосибирск, НГТУ, 2004.
- [11] <http://www.army.mil/factfiles/equipment/wheeled/stryker.html>



Рис. 10. 152-мм снаряд ЗОФ25 и заряд к нему