



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007142042/02, 15.11.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.11.2007

(45) Опубликовано: 20.05.2009 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 4259906 A, 07.04.1981. RU 2169897 C1,
27.06.2001. SU 1814838 A3, 20.08.1997. US
6786157 B1, 07.09.2004.Адрес для переписки:
105005, Москва, Госпитальный пер., 10,
НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана,
С.С.Меньшакову

(72) Автор(ы):

Колпаков Владимир Иванович (RU),
Меньшаков Сергей Степанович (RU),
Охитин Владимир Николаевич (RU),
Воронков Сергей Иванович (RU),
Конашенков Александр Иванович (RU),
Спорыхин Александр Иванович (RU)

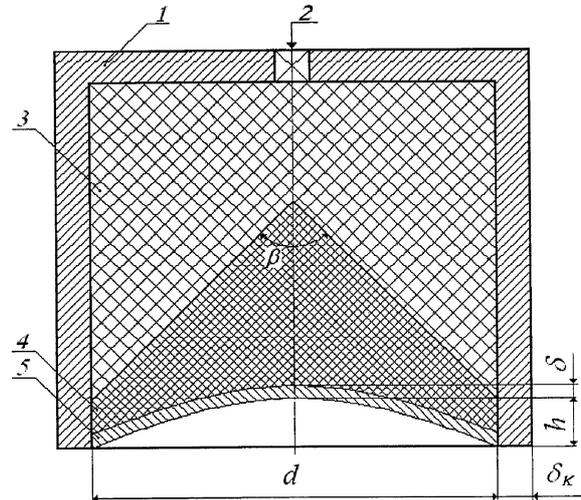
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский Государственный
Технический Университет им. Н.Э. Баумана"
(RU)**(54) СНАРЯДОФОРМИРУЮЩИЙ ЗАРЯД**

(57) Реферат:

Изобретение относится к кумулятивным боеприпасам. В заряде, содержащем корпус, составной заряд взрывчатого вещества (ВВ), кумулятивную облицовку и взрыватель, внешняя часть заряда выполняется из мощного ВВ с высокой скоростью детонации, а внутренняя коническая часть, прилегающая к кумулятивной облицовке - из ВВ с меньшей скоростью детонации, но более высоким удельным энерговыделением. При срабатывании устройства во внутренней части заряда образуется маховая детонационная волна, за фронтом которой формируется направленное течение высокоэнергетичных продуктов детонации, оказывающих интенсивное воздействие на кумулятивную облицовку, что приводит к большему отбору энергии кумулятивной облицовкой от заряда, в

результате чего повышается скорость ее метания. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007142042/02**, 15.11.2007

(24) Effective date for property rights:
15.11.2007

(45) Date of publication: **20.05.2009 Bull. 14**

Mail address:

**105005, Moskva, Gospital'nyj per., 10, NIISM
MGTU im. N.Eh. Baumana, S.S.Men'shakovu**

(72) Inventor(s):

**Kolpakov Vladimir Ivanovich (RU),
Men'shakov Sergej Stepanovich (RU),
Okhitin Vladimir Nikolaevich (RU),
Voronkov Sergej Ivanovich (RU),
Konashenkov Aleksandr Ivanovich (RU),
Sporykhin Aleksandr Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij Gosudarstvennyj Tehniceskij
Universitet im. N.Eh. Baumana" (RU)**

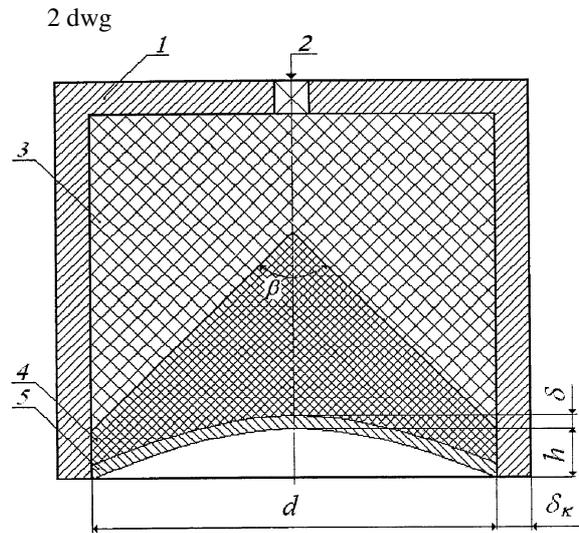
(54) GRENADE-SHAPING CHARGE

(57) Abstract:

FIELD: weaponry.

SUBSTANCE: invention relates to hollow charge grenades. The charge comprises the casing, compound charge of explosive (E), shaping facing and fuse, the charge outer part is made from high blasting power explosive that features an average detonation rate, while the inner, tapered part, adjoining the shaping facing accommodates lower detonation rate explosive that features higher specific energy release. The charge initiated, the Mach detonation wave originates inside the shaped part. Note that, behind the said wave front, a directed flow of high-power detonation products is formed to affect the shaped facing, which takes shaped facing power from the charge.

EFFECT: higher grenade throwing speed.



Фиг. 1

RU 2 3 5 5 9 9 6 C 1

RU 2 3 5 5 9 9 6 C 1

Изобретение относится к оборонной технике и может быть использовано в различных кумулятивных боеприпасах (КБП).

Известно множество конструкций КБП (см., например, [1-3]). Основными элементами этих конструкций являются корпус, заряд взрывчатого вещества (ВВ), кумулятивная облицовка (КО) и взрыватель. Главная проблема, которую приходится решать при разработке новой конструкции КБП, - это повышение скорости метания КО после детонации заряда ВВ. Существуют различные способы решения этой проблемы, в частности, в [1] предлагается корпус заряда изготавливать таким образом, чтобы часть его (примерно одна треть длины) в области КО, была выполнена так, что произведение плотности материала на толщину корпуса в этой части было больше, чем в остальной части, например, выполнять ее утолщенной или же из стали, а оставшуюся часть - из алюминия. Утверждается, что тем самым уменьшается влияние волны разгрузки, приходящей со стороны корпуса, на фронт детонационной волны (ДВ) и, как следствие, увеличивается время действия продуктов детонации (Д) с высоким давлением на КО, что приводит к росту доли энергии, передаваемой от ПД к КО. Однако предложенное техническое решение «снимает» только часть проблемы. Поскольку волны разгрузки распространяются от всех свободных поверхностей, то влияние на фронт ДВ оказывают все поверхности корпуса, в том числе и торец с инициатором, и, по большому счету, необходимо выполнять утолщенным весь корпус заряда. В [2] предлагается заряд ВВ выполнять состоящим из двух частей - внешней, из обычного ВВ, и внутренней, представляющей собой слой ВВ «высокого качества», прилегающего к КО, причем последний должен изготавливаться с таким расчетом, чтобы частицы ВВ в нем имели размер менее 200 мкм. В процессе детонации слоя можно ожидать меньшего турбулентного воздействия со стороны ПД на КО, что обеспечит более равномерное охлопывание КО и соответственно повысит устойчивость кумулятивной струи. Ясно, что здесь решается несколько иная техническая задача, но саму идею использования составного заряда можно считать перспективной.

В [3] идеи составного заряда и уменьшения вредного влияния волн разгрузки получили дальнейшее развитие - здесь предлагается использовать два заряда из одного или разных ВВ, причем внешний заряд обеспечивает «нагрузку» внутреннего (основного) заряда, который, собственно, и производит метание КО. Хорошее техническое решение, но оно ведет к увеличению габаритных размеров заряда, особенно диаметра, что не всегда допустимо.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому изобретению является заряд [4], принятый за прототип, состоящий из корпуса, взрывателя, заряда ВВ, включающего внешний заряд ВВ и внутреннюю коническую часть, прилегающую к КО. В конической части заряда размещен состав, который диспергируется в процессе взрыва. Цель данного технического устройства несколько отлична от предлагаемой, однако оно имеет максимальное количество общих конструктивных признаков.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является повышение скорости метания КО.

Поставленная задача решается, а необходимый технический результат достигается тем, что снарядоформирующий заряд содержит корпус, в котором размещен заряд взрывчатого вещества, состоящий из внешней части и внутренней части, выполненной в форме конуса, прилегающего к кумулятивной облицовке с выемкой, и взрыватель. Внешняя часть заряда выполняется из мощного ВВ с высокой скоростью детонации, а внутренняя коническая часть - из ВВ с меньшей скоростью детонации, но более

высоким удельным энерговыделением, при этом отношение скоростей детонации внешней и внутренней частей составляет 1,3-1,6, отношение удельных энерговыделений внешней и внутренней частей заряда составляет 0,5-0,7, угол при вершине конуса внутренней части заряда составляет 70° - 90° , толщина стенки корпуса не менее $0,05d$, толщина облицовки составляет $(0,03-0,05)d$, высота выемки кумулятивной облицовки составляет $(0,13-0,23)d$, где d - диаметр заряда.

Конструкция предлагаемого изобретения поясняется чертежами. На фиг.1 представлена конструкция снарядоформирующего заряда, где обозначены:

- 1 - корпус заряда,
- 2 - взрыватель,
- 3 - внешняя часть заряда (мощное ВВ со скоростью детонации >8000 м/с),
- 4 - внутренняя часть заряда (высокоэнергетическое ВВ со скоростью детонации $5000 \dots 6000$ м/с, например термобарический состав (ТБС)),
- 5 - КО,
- δ - толщина КО,
- h - высота выемки КО,
- β - угол раствора в вершине конуса внутренней части заряда,
- δ_K - толщина стенки корпуса,
- d - диаметр заряда.

На фиг.2 представлена картина взаимодействия фронтов детонационных волн в различных частях заряда с образованием маховской ДВ в один из моментов времени после срабатывания взрывателя 2. Здесь цифрами обозначены:

- 6 - фронт ДВ во внешней части заряда,
- 7 - фронт ДВ во внутренней части заряда,
- 8 - маховская ДВ,
- 9 - положение контактного разрыва между ПД различных частей заряда.

В настоящее время считается общепризнанным, что для увеличения скорости метания КО в КБП необходимо использовать мощные ВВ. Однако известно [5], что высокие параметры детонации можно получить и на относительно слабых ВВ, если для них искусственно организовать режим пересжатой детонации с образованием маховской ДВ. Представленная на фиг.1 конструкция позволяет это сделать и обеспечить более высокую скорость метания КО, по сравнению с тем же зарядом, но изготовленным только из одного мощного ВВ, при определенных соотношениях для обеих частей заряда.

Было установлено, что:

- отношение скоростей детонации внешней и внутренней частей заряда должно составлять $1,3 \dots 1,6$, при этом использование металлизированного ВВ с высоким удельным энерговыделением в конической части заряда типа ТБС позволяет дополнительно повысить скорость метания КО;
- отношение удельных энерговыделений внешней и внутренней частей заряда должно составлять $0,5 \dots 0,7$;
- угол при вершине конуса внутренней части заряда β должен составлять $70^{\circ} \dots 90^{\circ}$ для того, чтобы обеспечить образование маховской ДВ соизмеримых размеров с КО;
- толщина стенки корпуса $\delta_K \geq 0,05d$, где d - диаметр заряда, для снижения «вредного» влияния волн разгрузки на параметры фронта ДВ;
- толщина облицовки $\delta = (0,03 \dots 0,05)d$ для получения достаточно массивного поражающего элемента (ПЭ);
- высота выемки КО $h = (0,13 \dots 0,23)d$, причем при h , близких к нижнему значению

указанного диапазона, формируется компактный ПЭ, а при h , приближающихся к верхнему значению, - удлиненный ПЭ.

При соблюдении указанных соотношений для параметров и размеров заряда заявляемая конструкция снарядоформирующего заряда позволяет получить скорость метания массивного ПЭ 2,3...2,5 км/с по сравнению со значениями 1,9...2,0 км/с для заряда из одного мощного ВВ. Работает устройство следующим образом (фиг.2).

Инициирование внешней части заряда осуществляется от взрывателя, расположенного в торцевой части корпуса. Сферическая ДВ 6, распространяющаяся по внешней части заряда, в некоторый момент времени выходит на коническую поверхность раздела между частями заряда, и при дальнейшем движении, возбуждает во внутренней части ДВ 7. Отражение ДВ 7 от оси симметрии заряда приводит к образованию маховской ДВ 8. С течением времени размеры маховской ДВ 8 увеличиваются, и на КО выходит маховская ДВ размером, соизмеримым с диаметром заряда. Контактная граница раздела между ПД 9 деформируется, и за фронтом маховской ДВ 8 формируется направленное течение высокоэнергетичных ПД, которые оказывают интенсивное воздействие на КО, что приводит к большему, по сравнению с прототипом, отбору энергии КО от заряда.

Источники информации

1. Патент RU 2091695 C1, 1997.09.27.

2. Патент US 3721192, 1973.03.20.

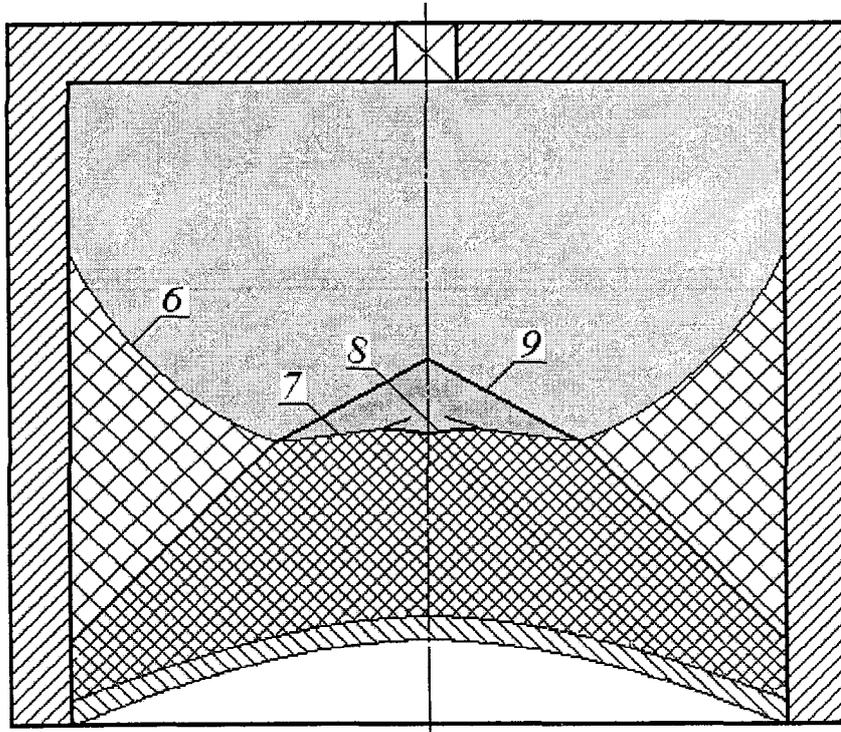
3. Патент US 5847312, 1998.12.08.

4. Патент US 4259906, 1981.04.07.

5. Физика взрыва/Под ред. Л.П.Орленко. - Изд. 3-е, испр. - В 2 т.Т.1. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 832 с.

Формула изобретения

Снарядоформирующий заряд, содержащий корпус, в котором размещен заряд взрывчатого вещества, состоящий из внешней части и внутренней части, выполненной в форме конуса, прилегающего к кумулятивной облицовке с выемкой, и взрыватель, отличающийся тем, что отношение скоростей детонации внешней и внутренней частей составляет 1,3-1,6, отношение удельных энерговыделений внешней и внутренней частей заряда составляет 0,5-0,7, угол при вершине конуса внутренней части заряда составляет 70-90°, толщина стенки корпуса не менее 0,05d, толщина облицовки составляет (0,03-0,05)d, высота выемки кумулятивной облицовки составляет (0,13-0,23)d, где d - диаметр заряда.



Фиг. 2