

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011153885/11, 29.12.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2011

(45) Опубликовано: 10.09.2013 Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2413921 C1, 10.03.2011. RU 2314483 C1,
10.01.2008. EP 886121 B1, 04.09.2002.

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр.1,
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для С.С.
Меньшакова (НИИ СМ, СМ-4)

(72) Автор(ы):

Карманов Евгений Вячеславович (RU),
Меньшаков Сергей Степанович (RU),
Охитин Владимир Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

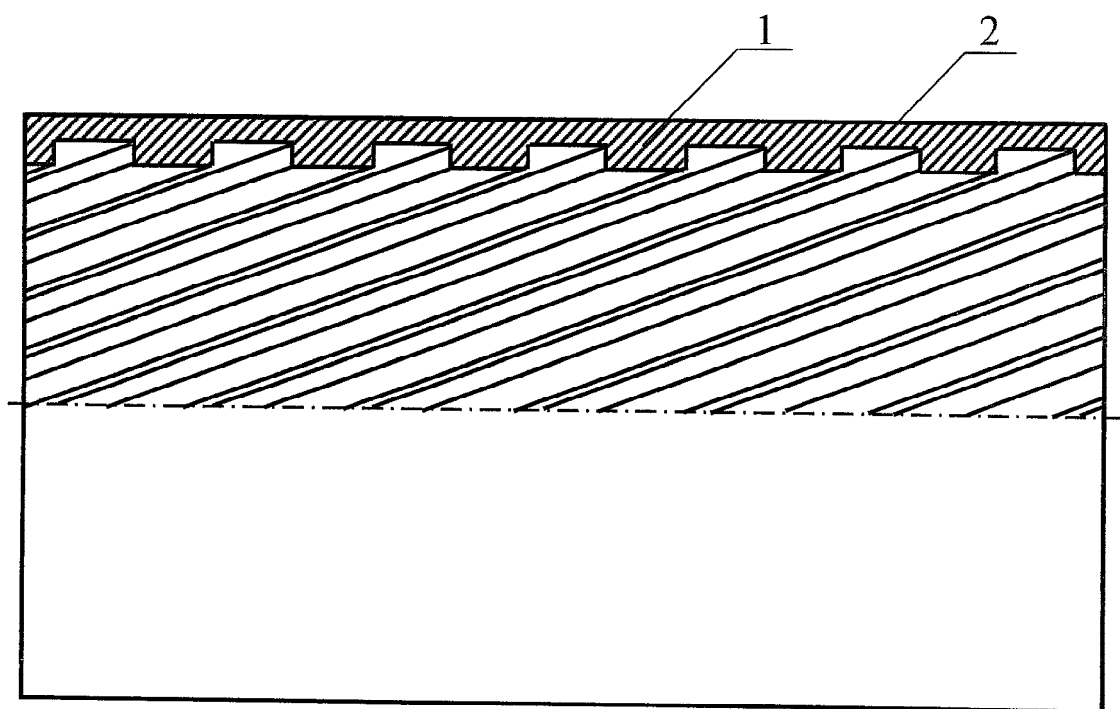
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (МГТУ
им. Н.Э. Баумана) (RU)

(54) ОСКОЛОЧНО-ФУГАСНЫЙ БОЕПРИПАС

(57) Реферат:

Изобретение относится к боеприпасам, в частности к осколочно-фугасным боеприпасам. Осколочно-фугасный боеприпас содержит корпус, взрыватель, основной заряд высокоэнергетического взрывчатого вещества с пониженной скоростью детонации и дополнительный заряд мощного взрывчатого вещества с высокой скоростью детонации.

Дополнительный заряд выполнен в виде удлиненных шнуровых зарядов, равномерно размещенных на внутренней поверхности корпуса боеприпаса вдоль его оси. На внутренней поверхности корпуса выполнены винтовые пазы. Удлиненные шнуровые заряды размещены в этих пазах. Достигается повышение эффективности фугасного действия боеприпаса. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 9 2 4 1 6 C 1

RU 2 4 9 2 4 1 6 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21)(22) Application: **2011153885/11, 29.12.2011**(24) Effective date for property rights:
29.12.2011

Priority:

(22) Date of filing: **29.12.2011**(45) Date of publication: **10.09.2013 Bull. 25**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ja Baumanskaja, 5, str.1,
MGТУ im. N.Eh. Baumana, TsZIS, dlja S.S.
Men'shakova (NII SM, SM-4)**

(72) Inventor(s):

**Karmanov Evgenij Vjacheslavovich (RU),
Men'shakov Sergej Stepanovich (RU),
Okhitin Vladimir Nikolaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Moskovskij
gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet imeni
N.Eh. Baumana" (MGТУ im. N.Eh. Baumana)
(RU)**

(54) HIGH-EXPLOSIVE AMMUNITION

(57) Abstract:

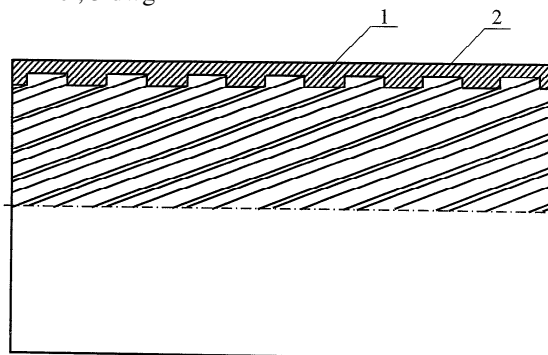
FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: high-explosive ammunition comprises a body, a detonating fuse, the main charge of high-energy explosive with lower detonation speed and an additional charge of powerful explosive with high speed of detonation. The additional charge is made in the form of extended cord charges, evenly arranged on the inner surface of the ammunition body along its axis. On the inner surface of the body there are helical slots. Extended cord charges are placed in these slots.

EFFECT: increased efficiency of ammunition

high-explosive action.

2 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Область техники

Изобретение относится к оборонной технике и может быть использовано в различных осколочно-фугасных боеприпасах (ОФБП), предназначенных для поражения целей осколками и фугасным действием.

Уровень техники

В известном техническом решении [1] предлагается ОФБП, содержащий корпус, взрыватель, основной заряд высокоэнергетического взрывчатого вещества (ВВ) с пониженной скоростью детонации и дополнительный заряд мощного ВВ с высокой скоростью детонации. На боковой поверхности дополнительного заряда по всей его длине выполнены кумулятивные выемки, образуемые радиальными лучами с толщиной лучей больше критического диаметра детонации, при этом основной заряд размещен в объеме кумулятивных выемок, а число кумулятивных выемок $N \geq 4$. При срабатывании устройства в кумулятивных выемках возбуждается детонация основного заряда в пересжатом режиме с образованием маховских детонационных волн и высокоскоростных струй продуктов детонации (ПД), разлетающихся в воздух после разрушения корпуса.

Общими признаками с предлагаемым ОФБП является наличие разрушаемого корпуса, взрывателя, основного и дополнительного зарядов с разными скоростями детонации.

Реализация этого технического решения приводит к ряду преимуществ, однако, с увеличением толщины корпуса эти преимущества начинают нивелироваться. Действительно, в ОФБП с толстым и прочным корпусом (например, снаряде) разрушение последнего при выходе детонационной волны (ДВ) на его внутреннюю поверхность может затянуться настолько, что давление в ПД основного и дополнительного зарядов успеют выровняться, и тогда струйный разлет высокоскоростных ПД (основное преимущество) становится проблематичным.

В другом известном близком техническом решении [2], принятом за прототип, предлагается ОФБП, содержащий корпус, взрыватель, основной заряд высокоэнергетического ВВ с пониженной скоростью детонации и дополнительный заряд мощного ВВ с высокой скоростью детонации. Дополнительный заряд выполнен в виде удлиненных шнуровых зарядов (ШЗ) в количестве $N \geq 4$, равномерно размещенных на внутренней поверхности корпуса боеприпаса вдоль его оси. Погонная масса ШЗ находится в пределах $(0,5 \dots 2,0) \rho_d h^2$, где ρ_d - плотность дополнительного заряда, h - толщина корпуса боеприпаса.

ШЗ могут быть выполнены из детонационных шнуров прямоугольного сечения с отношением высоты к ширине $H/b = 0,1 \dots 0,5$ и размещены на внутренней поверхности корпуса своей широкой гранью. Кроме того, в ОФБП вдоль оси корпуса может быть установлен дополнительный промежуточный заряд, выполненный из высокобризантного конденсированного ВВ.

Общими признаками с предлагаемым ОФБП является наличие корпуса, взрывателя, основного заряда высокоэнергетического ВВ с пониженной скоростью детонации и дополнительного заряда мощного ВВ с высокой скоростью детонации, выполненный в виде удлиненных ШЗ, равномерно размещенных на внутренней поверхности корпуса БП вдоль его оси.

Известный ОФБП [2] работает следующим образом.

По команде с взрывателя инициируются удлиненные ШЗ. В результате этого происходит формирование ударной волны (УВ) в основном заряде ВВ и взрывное нагружение корпуса БП в местах контакта с дополнительными зарядами.

Схлопывание УВ на оси симметрии приводит к инициированию детонации основного заряда или же к инициированию промежуточного дополнительного заряда, расположенного на оси симметрии БП. Дополнительный заряд также может инициироваться от взрывателя. Образовавшаяся ДВ распространяется от оси симметрии к корпусу БП, нагружает его, дробит и метает с высокой начальной скоростью, а через щели в корпусе, выбитые удлиненными ШЗ, происходит струйное истечение высокоскоростных ПД, что приводит к увеличению фугасного действия взрыва в радиальном направлении.

Однако, как показывают результаты расчетов и экспериментов, даже в этом случае не вся энергия основного заряда ВВ (предполагаемого термобарическим) переходит в воздушную УВ. Достаточно большая ее часть (до 50%) остается в ПД основного заряда, поскольку ПД вовремя не смогли перемешаться и прореагировать с окружающим воздухом.

Раскрытие изобретения

Решаемой задачей настоящего изобретения является повышение эффективности фугасного действия БП путем дополнительной турбулизации разлетающихся ПД.

Указанная задача решается тем, что в известном техническом устройстве, содержащем корпус, взрыватель, основной заряд высокоэнергетического ВВ с пониженной скоростью детонации и дополнительный заряд мощного ВВ с высокой скоростью детонации, выполненный в виде удлиненных ШЗ, равномерно размещенных на внутренней поверхности корпуса боеприпаса вдоль его оси, на внутренней поверхности корпуса выполнены винтовые пазы, при этом удлиненные ШЗ размещены в этих пазах.

Возможно конструктивное исполнение ОФБП, в котором винтовые пазы выполнены с углом поворота вдоль оси корпуса не менее $360/N$ градусов, где $N \geq 4$ - число ШЗ.

Перечень чертежей

Фиг.1 - осевое сечение корпуса;

Фиг.2 - осевое сечение ОФБП;

Фиг.3 - радиальное сечение ОФБП с шестью удлиненными ШЗ.

Осуществление изобретения

На чертежах цифрами обозначены:

1 - корпус БП;

2 - винтовые пазы;

3 - дополнительный заряд ВВ в виде удлиненных ШЗ;

4 - основной заряд ВВ;

5 - ПВ дополнительного заряда;

6 - ПВ основного заряда;

7 - положения фронта ДВ в основном заряде в произвольный момент времени.

Выполнение ОФБП по предлагаемому техническому решению (Фиг.2) позволяет реализовать преимущества, присущие прототипу, в том числе и для очень толстых корпусов.

Действительно, при инициировании детонации удлиненных ШЗ 3 от взрывателя, размещенных в винтовых пазах 2 на внутренней поверхности корпуса БП 1 (Фиг.1), образуются ДВ 7 в массиве основного заряда ВВ 4, распространяющиеся к оси симметрии БП.

Погонная масса ШЗ выбирается из условия надежного инициирования основного заряда и разрушения корпуса БП при контактном взрыве в пазах 2. Она зависит от

детонационных параметров ШЗ, толщины над пазами и прочностных характеристик корпуса БП, плотности и чувствительности основного заряда.

При движении ДВ 7 к оси симметрии БП (Фиг.3) параметры на фронте начинают увеличиваться и достигают больших значений в момент схлопывания на оси симметрии. При этом от оси симметрии в обратном направлении по ударно-сжатым ПД 6 основного заряда будут распространяться отраженные УВ с повышенными параметрами на фронте. В течение времени пробега ДВ 7 до оси и обратного движения УВ до внутренней поверхности корпуса произойдет разрушение толстого корпуса в пазах 2 по механизму выбивания пробки и начнется вытекание ПД 5 дополнительного заряда через образовавшиеся щели. Дополнительное нагружение, разгон и разрушение корпуса 1 на осколки обеспечит отраженная от центра УВ. При этом через выбитые проемы в корпусе начинается струйное истечение высокоскоростных потоков ПД 6 основного заряда, как в прототипе. Но, вследствие винтовой закрутки пазов, внутри ПД 6 основного заряда в сходственных точках двух близких нормальных сечений появляется окружная компонента скорости, которая обеспечит ПД 6 дополнительную турбулизацию при свободном их движении после разрушения корпуса. В свою очередь, турбулизация способствует интенсивному перемешиванию аэродисперсных (металлосодержащих) ПД 6 с окружающим воздухом, быстрому их горению и своевременной передачи выделившейся энергии в воздушную УВ, что приведет к уменьшению энергетических потерь и увеличению фугасного действия БП в целом.

Понятно, что влияние винтовой закрутки может оказаться заметным лишь при ее достаточно большой величине (будет заметной величина окружной скорости). Проведенный анализ показывает, что в качестве нижнего предела величины закрутки винтовых пазов по длине БП можно указать значение $2\pi/N$, а верхнего - 2π , где $N \geq 4$ - число ШЗ. В этом случае закрученные струи ПД основного заряда полностью перекрывают все окружающее пространство по окружности БП.

Предлагаемый ОФБП работает следующим образом.

По команде с взрывателя инициируются удлиненные ШЗ. В результате этого происходит формирование ДВ в основном заряде ВВ и взрывное нагружение корпуса БП в винтовых пазах с удлиненными ШЗ. После отражения от оси симметрии, к корпусу БП распространяются отраженные УВ, которые нагружают его, додрабливают и метают с высокой начальной скоростью, а через щели в корпусе, выбитые удлиненными ШЗ, происходит струйное истечение высокоскоростных ПД. Вследствие винтовой закрутки пазов, происходит дополнительная турбулизация ПД основного заряда, их интенсивное перемешивание с окружающим воздухом и горение, увеличение величины выделяющейся энергии, передаваемой в воздушную УВ, что приводит к увеличению фугасного действия взрыва ОФБП.

Источники информации

1. Патент RU 2341760 от 29.03.2006, F42B 12/20. Осколочно-фугасный боеприпас по схеме «Звезда».
2. Патент RU 2413921 от 20.11.2009, F42B 12/20. Осколочно-фугасный боеприпас.

Формула изобретения

1. Осколочно-фугасный боеприпас, содержащий корпус, взрыватель, основной заряд высокоэнергетического взрывчатого вещества с пониженной скоростью детонации и дополнительный заряд мощного взрывчатого вещества с высокой скоростью детонации, выполненный в виде удлиненных шнуровых зарядов,

равномерно размещенных на внутренней поверхности корпуса боеприпаса вдоль его оси, отличающийся тем, что на внутренней поверхности корпуса выполнены винтовые пазы, при этом удлиненные шнуровые заряды размещены в этих пазах.

5 2. Осколочно-фугасный боеприпас по п.1, отличающийся тем, что винтовые пазы выполнены с углом поворота вдоль оси корпуса, лежащим в интервале $2\pi/N \dots 2\pi$, где $N \geq 4$ - число шнуровых зарядов.

10

15

20

25

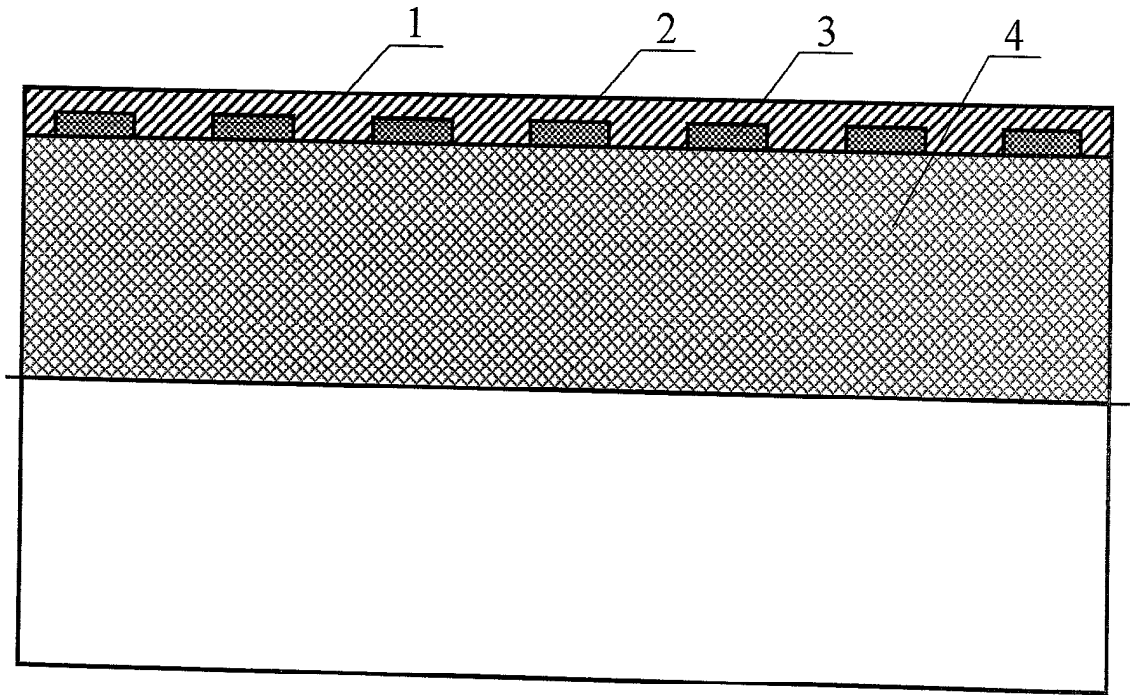
30

35

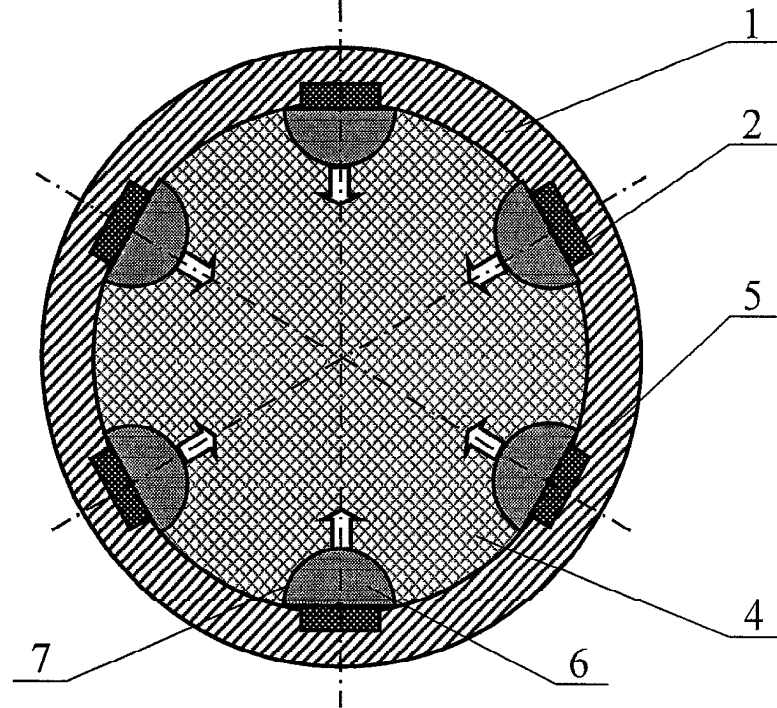
40

45

50



Фиг. 2



Фиг. 3