РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 867 686** (13) **C1**

(51) МПК
F42B 1/02 (2006.01)
F42B 1/028 (2006.01)
F42B 1/032 (2006.01)
F42B 1/024 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F42B 1/02 (2026.05); F42B 1/028 (2026.05); F42B 1/032 (2026.05); F42B 1/024 (2026.05)

(21)(22) Заявка: **2025105226, 06.03.2025**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.03.2025

Дата регистрации:
06.08.2026

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **06.03.2025**

(45) Опубликовано: **06.08.2026** Бюл. № **22**

Адрес для переписки:
105318, Москва, ул. Вельяминовская, 32, корп. 1, АО "НПО "Базальт", отдел по работе с интеллектуальной собственностью

(72) Автор(ы):
Алексеенко Сергей Петрович (RU),
Власов Владимир Порфирьевич (RU),
Семин Василий Анатольевич (RU),
Семенов Антон Евгеньевич (RU),
Терещенко Анатолий Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Акционерное общество "Научно-производственное объединение "Базальт" (АО "НПО "Базальт") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2671270 C1, 30.10.2018. RU 2708423 C1, 06.12.2019. RU 76707 U1, 27.09.2008. US 2809585 A1, 15.10.1957. US 3027838 A1, 03.04.1962. US 4942819 A1, 24.07.1990. GB 2138111 B, 18.12.1985. RU 2160880 C2, 20.12.2000. US 3100445 A, 13.08.1963. EP 159353 B1, 09.09.1987. CN 113503775 B, 15.10.2025.**

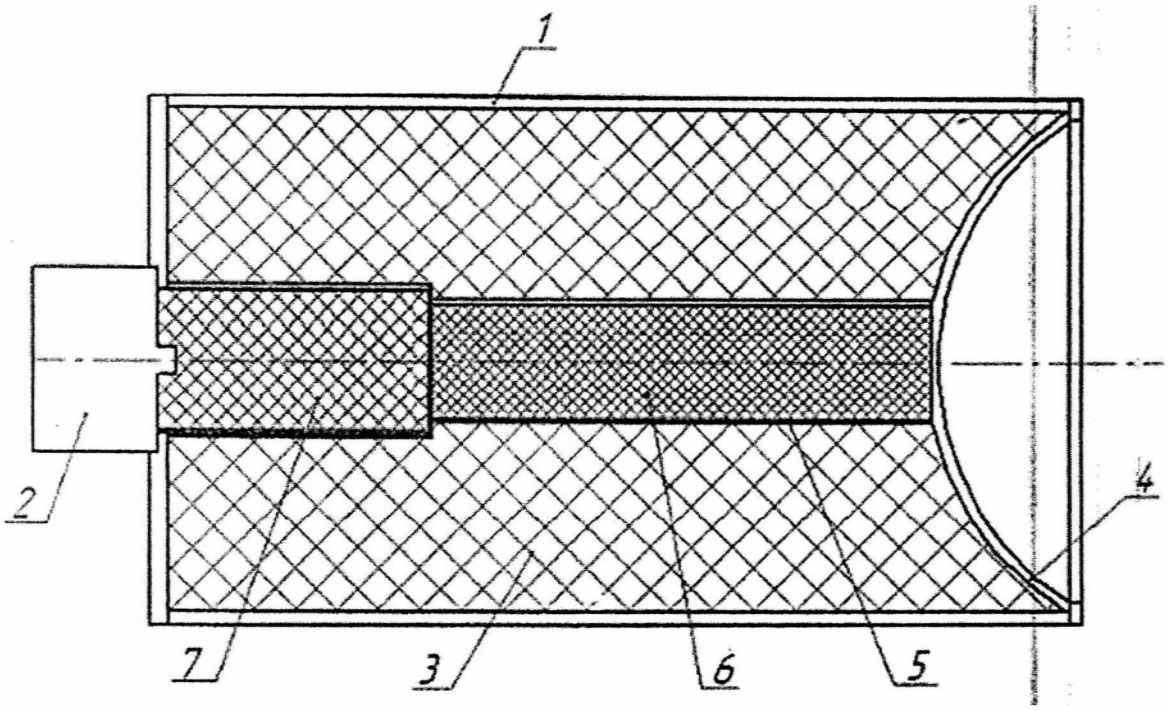
(54) ВЗРЫВНОЕ УСТРОЙСТВО НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ЗАПРЕГРАДНОГО ЗАНЕСЕНИЯ РЕАГЕНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к взрывным устройствам направленного действия для запреградного занесения реагента. Устройство содержит корпус, средство инициирования, размещенный в корпусе заряд взрывчатого состава диаметром d с прогибом переднего торца сферосегментной формы, облицованным слоем монолитного металла, и реагент, примыкающий в заряде к облицовке, отличающийся тем, реагент помещен в передней половине цилиндрического пенала из металла, при этом задняя половина пенала заполнена бризантным взрывчатым составом в контакте со средством инициирования. Технический результат - повышение эффективности запреградного занесения реагента. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2867686 C1

RU 2867686 C1



Фиг.1

RU 2867686 C1

RU 2867686 C1

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 867 686** (13) **C1**

(51) Int. Cl.
F42B 1/02 (2006.01)
F42B 1/028 (2006.01)
F42B 1/032 (2006.01)
F42B 1/024 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
F42B 1/02 (2026.05); F42B 1/028 (2026.05); F42B 1/032 (2026.05); F42B 1/024 (2026.05)

(21)(22) Application: **2025105226, 06.03.2025**

(24) Effective date for property rights:
06.03.2025

Registration date:
06.08.2026

Priority:
(22) Date of filing: **06.03.2025**

(45) Date of publication: **06.08.2026** Bull. № **22**

Mail address:
105318, Moskva, ul. Velyaminovskaya, 32, korp. 1, AO "NPO "Bazalt", otdel po rabote s intellektualnoj sobstvennostyu

(72) Inventor(s):
Alekseenko Sergej Petrovich (RU),
Vlasov Vladimir Porfirevich (RU),
Semin Vasilij Anatolevich (RU),
Semenov Anton Evgenevich (RU),
Tereshchenko Anatolij Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Aktsionernoe obshchestvo "Nauchno-proizvodstvennoe obedinenie "Bazalt" (AO "NPO "Bazalt") (RU)

(54) DIRECTIONAL EXPLOSIVE DEVICE FOR BEHIND- -BARRIER REAGENT INJECTION

(57) Abstract:

FIELD: military equipment.

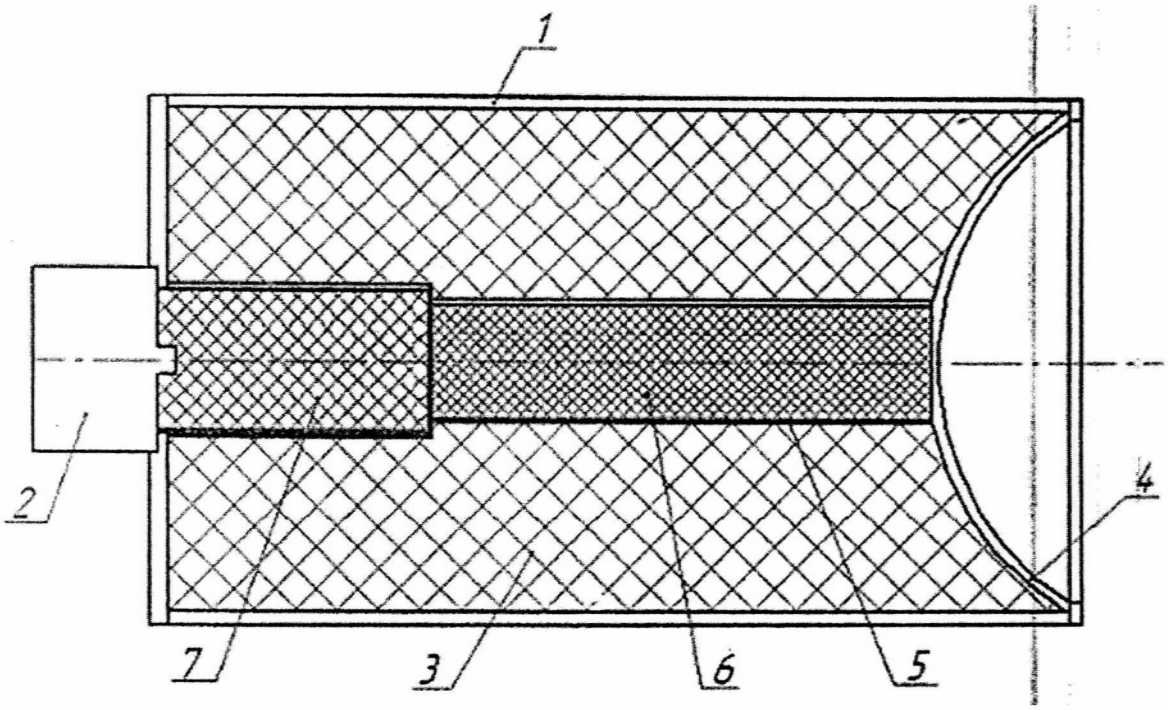
SUBSTANCE: invention relates to directional explosive devices for the behind-the-barrier injection of a reagent. The device comprises a housing, an initiation device, a charge of explosive composition placed in the housing with a diameter d and a spherical segment shaped front end deflection lined with a layer of monolithic metal, and a reagent adjacent to the lining in the charge, characterized in that the reagent is placed in the front half of a cylindrical metal case, whereas the rear half of the case is filled with a high explosive composition in contact with the initiation device.

EFFECT: increase in the efficiency of the behind-the-barrier injection of the reagent.

2 cl, 2 dwg

RU 2867686 C1

RU 2867686 C1



Фиг.1

RU 2867686 C1

RU 2867686 C1

Область техники

Изобретение относится к взрывным устройствам направленного действия, предназначенным для занесения за преграду увеличенной толщины реагентов различного назначения в повышенном количестве, в том числе, при применении в составе высокоточных мобильных средств доставки.

Уровень техники

Из уровня техники известно устройство в составе бронебойной боевой части (патент CN 118729878 A, F42B 12/04, F42B 12/02, F42B 12/76), выполненной в виде кумулятивного заряда, содержащего корпус, средство инициирования, размещенный в корпусе заряд взрывчатого состава с размещенным внутри инертным вкладышем, предназначенным для формирования сходящейся к оси детонационной волны, а также выемку на переднем торце сфероконической формы с углом раствора 60-150°, облицованной двухслойной композитной облицовкой, внешний слой, которой выполнен из монолитного металла, а внутренней, обращенный к заряду, из энергетического композита, при этом соотношение толщины энергетической облицовки и инертной облицовки составляет 0,2-0,6. При подрыве боевой части детонационная волна, огибая вкладыш, усиливает процесс схлопывания облицовки и кинетику струеобразования, создаваемого из внешнего монолитного металла. Внутренний энергосодержащий слой в точке схлопывания переходит в так называемый пест, движущийся вслед за струей со значительно меньшей скоростью, и, который проникая через пробоину вместе с продуктами детонации, высвобождает свою внутреннюю энергию, реализуя за преградой дополнительные поражающие факторы фугасного и зажигательного действия.

Известно устройство направленного запреградного зажигательного и фугасно-кинетического действия (RU 2708423 C1, F42B 1/032, E21B 43/117), выполненное в виде снарядоформирующего заряда с двухслойной облицовкой, содержащего корпус, средство инициирования, размещенное в корпусе взрывчатое вещество, покрытое слоем наружной пиротехнической облицовки и внутренним слоем, выполненным из монолитного металла или металлического сплава, отличающееся тем, что наружный слой облицовки выполнен массивным и изготовлен из пиротехнической композиции, состоящей из неорганических горючих фосфора или графита, или их смеси в сочетаниях с металлическим горючим на основе частиц алюминия с добавками к нему металлических порошков, а соотношение плотности пиротехнической и металлической облицовки составляет 0,5÷1,3, соотношение их толщин составляет 1÷5, относительная плотность пиротехнической композиции 0,75÷0,98, а также для регулирования пластичности, плотности, параметров горения облицовки состав металлического горючего на основе частиц алюминия наружного слоя облицовки содержит частицы титана, или никеля, или железа, или вольфрама, или олова, или магния, или различные сочетания перечисленных металлов.

Недостатками вышеперечисленных технических решений является применение сложной технологии нанесения внутреннего слоя облицовки и занесения энергетического композита, который не может превышать 40% от общего объема двухслойной облицовки. Принимая во внимание способ формирования кумулятивного потока по типу ударного ядра выворачиванием на ось облицовки, значительная часть реагента снаружи заключается в защитную от радиального разлета оболочку из монолитного слоя облицовки. При этом бронебойность монолитных ударных ядер существенно уступает по сравнению со струями от зарядов с традиционными облицовками конической и полусферической формы, а для композитных, из-за снижения средней плотности, она оказывается еще ниже, что ведет к уменьшению эффективности занесения за преграду реагентов, применяемых в высокоточных мобильных средствах доставки.

Также известно ударное ядро с зажигательным эффектом (RU 2671270 C1, F42B 1/02,1/032,12/10) состоящее из взрывного бризантного вещества со сферической выемкой, расположенной и обложенной листовым металлом на переднем торце заряда, взрывателя и устройства дистанционного подрыва заряда, расположенных на противоположном втором торце заряда, наружного корпуса, головного обтекателя и головного датчика преобразователя импульса удара в электрический импульс для самоподрыва боеприпаса, связанного с взрывателем при помощи электрического проводника. Облегающий сферическую выемку металл выполнен из нескольких слоев. Внутренний слой, примыкающий к взрывчатому материалу выполнен в виде тонкого листового металла из меди или ее сплава. Второй слой выполнен из сплава никеля, образующего боргидрид Ni(BH), причем из набора тонких листов. Внешний слой металла изготовлен из меди или ее сплава, по толщине многократно превышающий первый внутренний слой, из него формируется наружная поверхность ударного ядра. Данное устройство, работает по типу выворачивания на ось облицовки, значительная часть реагента снаружи заключается в защитную от радиального разлета оболочку. Как было отмечено ранее, бронебойность монолитных ударных ядер по сравнению со струями от зарядов с традиционными облицовками конической и полусферической формы существенно уступает в эффективности, а для композитных, из-за снижения средней плотности, она падает еще больше, что ведет к уменьшению эффективности занесения за преграду реагентов, применяемых в высокоточных мобильных средствах доставки.

Раскрытие изобретения

Задача, на решение которой направлено заявляемое техническое решение взрывного устройства направленного действия, заключается в повышении эффективности запреградного занесения реагента. Под эффективностью занесения понимается совокупность толщины насквозь пробиваемой преграды и количества заносимого через пробоину реагента.

Данная задача решается за счет того, что заявляемое устройство выполняется в виде кумулятивного заряда, содержащего корпус, средство инициирования, размещенный в корпусе заряд взрывчатого состава диаметром d с прогибом переднего торца сферосегментной формы, облицованным слоем монолитного металла, и реагент, примыкающий в заряде к облицовке.

Принципиальное отличие функционирования заявляемого устройства от известных технических решений заключается в создании им на дистанции до преграды двух сосных градиентных потоков: лидирующего, сформированного из медной облицовки, и вторичного, вплотную примыкающего к лидирующему, образованного из передней части пенала с реагентом в результате его радиального сжатия и осевого метания проходящей по образующей пенала кольцевой детонационной волной в заряде.

По преодолении дистанции до преграды лидирующий поток производит сквозное пробитие преграды, через которое с малым стеснением проникает вторичный поток реагента.

Конструктивное наполнение и соотношение размеров обеспечивают приобретение устройством следующих признаков:

1. За счет заключения реагента в передней половине пенала:

- упрощается технология его размещения в заряде, при этом может применяться как шашечное, так и насыпное или наливное снаряжение;

- достигается размещение реагента в количестве более двух объемов материала в облицовке;

- снижаются потери заносимого за преграду реагента за счет исключения его разлета

на траектории движения в радиальном и обратном основному направленному действию направлениях, обеспечиваемого сдерживанием стенкой пенала и давлением продуктов детонации бризантного взрывчатого состава в задней половине пенала.

2. Согласуются диаметральные размеры сквозной пробоины в преграде и проникающего через нее вторичного потока с реагентом на дистанциях направленного действия до 5 диаметров заряда. Для наиболее тяжелых условий проникания достигается занесение до 80% реагента за бронеплиту толщиной более 2d, при этом проходной размер пробоины составляет не менее 0,3d, где d - диаметр заряда. Для менее жестких преград проходной размер пробоины повышается за счет снижения динамической прочности ее материала, что уменьшает стеснение при проникании и увеличивает долю заносимого реагента.

3. Не снижается пробивная способность заряда с облицовкой, поскольку уменьшение площади ее поверхности, отвечающей за осевой размер кумулятивного потока, с учетом исключения из процесса струеобразования площади, контактирующей с передним торцом пенала, не превышает 1,5%. Кроме того, прилегающие к зоне контакта слои облицовки приобретают дополнительную скорость за счет большей нормализации подхода к их поверхности фронта кольцевой детонационной волны, скользящей по образующей пенала, что компенсирует указанное выше незначительное снижение пробития и, как следствие, уменьшение осевого размера пробивного потока.

4. При использовании в качестве реагента энергетического зажигательного вещества повышается надежность его активации в результате увеличения амплитуды и длительности действия давления сжатия под нагрузкой замедленно разгружающихся в центре заряда продуктов детонации.

Результатом, который обеспечивается совокупностью признаков, является повышение эффективности применения устройства за счет увеличения количества реагента при заданном диаметре взрывного устройства, а также увеличения доли заносимого в запреградный объем реагента без снижения предельного уровня пробиваемости. Приведенные соотношения размеров устройства были установлены в результате математического моделирования и оптимизационных расчетов, направленных на достижение заявленного технического результата.

Краткое описание чертежей

Сущность предлагаемых технических решений поясняется чертежами, где на:

Фиг. 1 - изображена конструкция взрывного устройства направленного действия для запреградного занесения реагента.

Фиг. 2 - изображены лидирующий, сформированный из облицовки, и вторичный, образованный из передней части пенала с реагентом, потоки на моменты времени до и после пробития преграды.

Осуществление изобретения

Устройство содержит корпус 1, средство инициирования 2, заряд взрывчатого состава 3, на переднем торце которого выполнена сферосегментная выемка с медной облицовкой 4, пенал 5, передняя часть которого заполнена реагентом 6, преимущественно выполненного из энергетического зажигательного вещества, а задняя бризантным взрывчатым составом 7.

При срабатывании средства инициирования 2 по взрывчатому составу (ВС) 6 распространяется детонационная волна (ДВ), которая возбуждает детонацию в заряде взрывчатого состава 3 и радиально обжимает пенал 5 с реагентом 6 и бризантным взрывчатым составом 7, а при выходе на облицовку 4 формирует из нее лидирующий кумулятивный поток 8. Из передней части пенала 5 с реагентом 6 формируется

вторичный поток 9, соосный лидирующему и вплотную примыкающий к лидирующему. Лидирующий поток пробивает в преграде 10 сквозное отверстие с проходным диаметром, достаточным для малостесненного проникания за преграду 10 вторичного потока 9.

Данное техническое решение было успешно верифицировано в численных экспериментах в двух вариантах.

Вариант 1 - заряд диаметром d=114 мм, преграда - броневая сталь.

Вариант 2 - заряд диаметром d=255 мм, преграда - бетон класса В-25.

А также было валидировано в натурном эксперименте с вариантом 1.

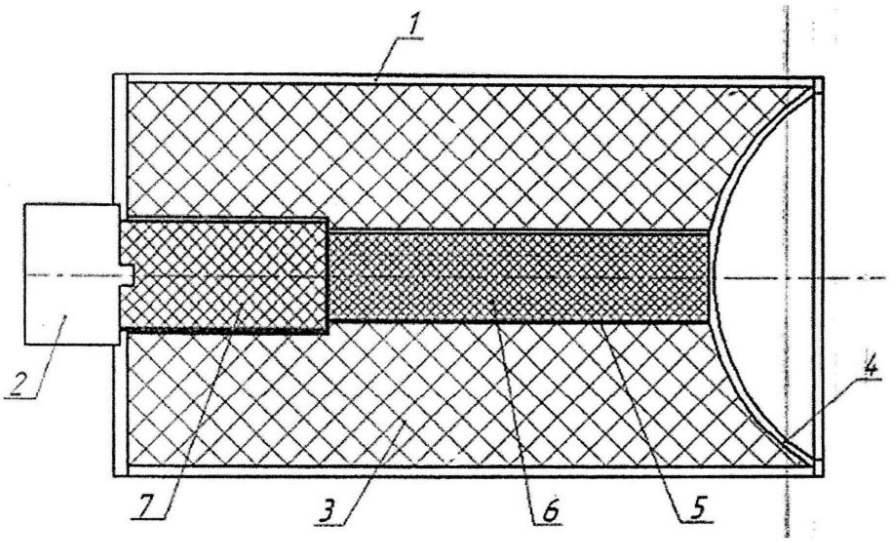
Для заявленного изобретения в том виде, как оно охарактеризовано в формуле изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью вышеописанных конструктивных решений и способность обеспечения достижения указанного технического результата.

(57) Формула изобретения

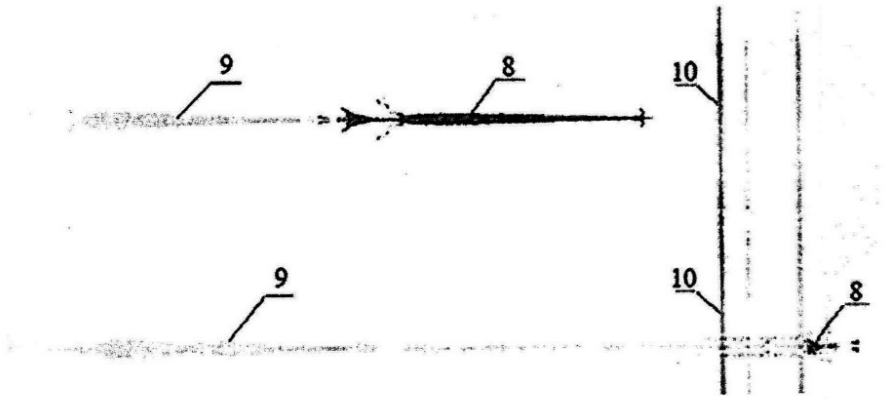
1. Взрывное устройство направленного действия для запреградного занесения реагента, содержащее корпус, средство инициирования, размещенный в корпусе заряд взрывчатого состава диаметром d с прогибом переднего торца сферосегментной формы, облицованным слоем монолитного металла, и реагент, примыкающий в заряде к облицовке, отличающийся тем, реагент помещен в передней половине цилиндрического пенала из металла, при этом задняя половина пенала заполнена бризантным взрывчатым составом в контакте со средством инициирования.

2. Взрывное устройство направленного действия для запреградного занесения реагента по п. 1, отличающееся тем, что реагент выполнен из энергетического зажигательного вещества.

1



Фиг.1



Фиг.2