



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

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21), (22) Заявка: **2009113059/02, 09.04.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**09.04.2009**(45) Опубликовано: **27.09.2010** Бюл. № **27**(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **FR 2776060 A1, 17.09.1999. US 5796030 A,**  
**18.08.1998. RU 2237859 C2, 10.10.2004.**

Адрес для переписки:

**105005, Москва, Госпитальный пер., 10,  
НИИСМ МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
С.С.Меньшакову**

(72) Автор(ы):

**Меньшаков Сергей Степанович (RU),  
Охитин Владимир Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

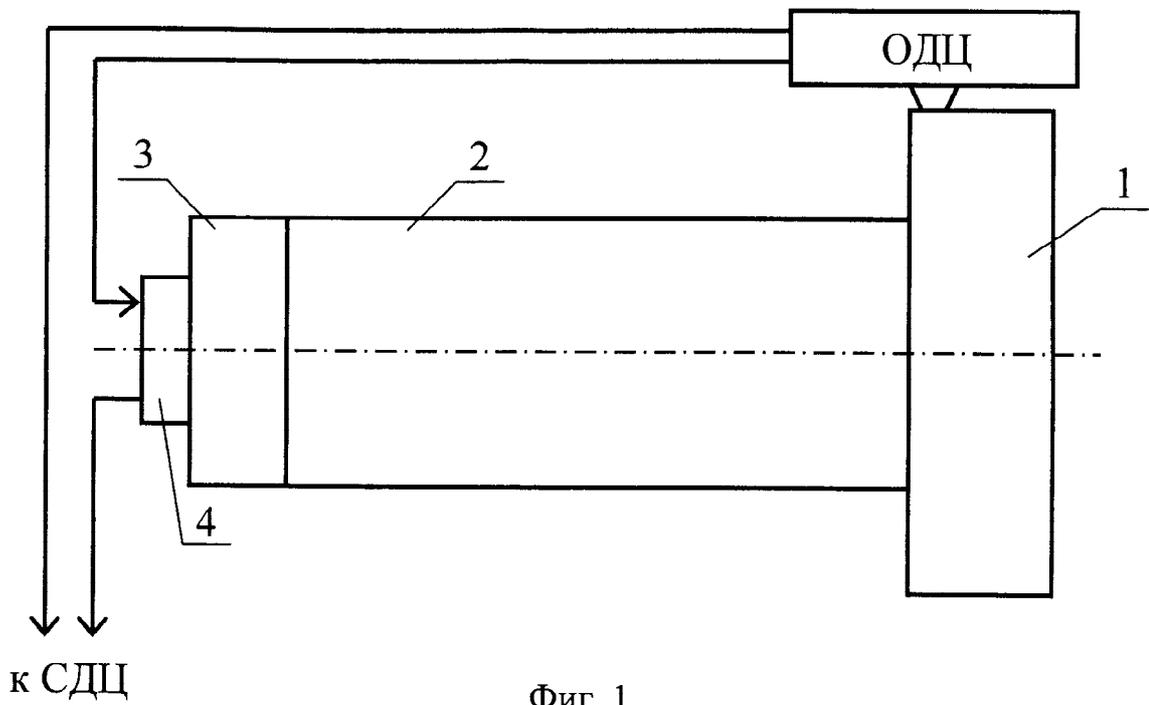
**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Московский Государственный  
Технический Университет им. Н.Э. Баумана"  
(RU)**

**(54) ПРОТИВОТАНКОВАЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ МИНА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к противотанковым  
электромагнитным минам. Мина содержит  
металлический корпус, заряд взрывчатого  
вещества с кумулятивной выемкой, покрытой  
металлической облицовкой, и взрыватель. На  
торце заряда, противоположном кумулятивной  
выемке, установлены модуль первичной

запитки и взрывомагнитный генератор, один  
выход которого электрически соединен с  
вершиной металлической облицовки, а второй -  
с корпусом мины. Корпус мины электрически  
изолирован от металлической облицовки.  
Повышается эффективность поражения  
бронетехники. 1 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1

RU 2400700 C1

RU 2400700 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2009113059/02, 09.04.2009**

(24) Effective date for property rights:  
**09.04.2009**

(45) Date of publication: **27.09.2010 Bull. 27**

Mail address:

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

(72) Inventor(s):

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

(73) Proprietor(s):

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

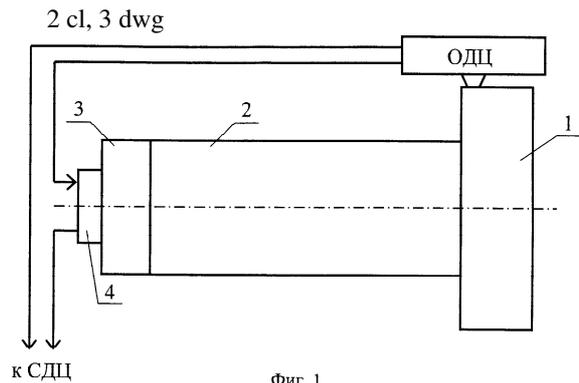
(54) **ANTITANK ELECTROMAGNETIC MINE**

(57) Abstract:

FIELD: weapons and ammunition.

SUBSTANCE: proposed mine comprises metal case, explosive charge with hollow cavity covered by metal shell and fuse. Charge face, opposite said hollow cavity, accommodates primary feed module and electromagnetic generator with its one output connected with metal shell top part and another one connected with mine case. Mine case is electrically insulated from metal shell.

EFFECT: higher efficiency of hitting armored vehicles.



RU 2 400 700 C1

RU 2 400 700 C1

#### Область техники

Изобретение относится к военной технике. Техническим результатом является создание более эффективного боеприпаса (БП) для поражения хорошо защищенных целей (бронетехники), в котором, кроме основного поражающего фактора, например ударного ядра (кумулятивной струи), появляется дополнительный поражающий фактор - электромагнитный, способный воздействовать на систему активной защиты (САЗ) и электронные блоки целей.

#### Уровень техники

Изобретение относится к техническим устройствам, служащим для поражения бронетехники.

В [1] описана противотанковая противобортовая кумулятивная мина ТМ-83, являющаяся наиболее близким аналогом предлагаемого изобретения и выбранная в качестве прототипа. Она содержит стальной корпус с зарядом взрывчатого вещества (ВВ), медную облицовку и взрыватель. Тип взрывателя - неконтактный двухканальный с сейсмическим (СДЦ) и оптическим (ОДЦ) датчиками цели. Кроме того, в него входят предохранительно-исполнительный механизм (ПИМ), механизм замыкающий, пульт управления и запал. Дальность поражения цели до 50 м, ударное ядро образует пробойную дырку диаметром 80 мм в броне толщиной 100 мм.

Работает мина следующим образом.

При приближении цели к месту установки мины вибрация грунта воспринимается сейсмоприемником СДЦ, где сейсмические сигналы преобразуются в электрические. Электронный блок СДЦ усиливает эти сигналы, осуществляет их частотно-временную обработку и обеспечивает замыкание цепи между ОДЦ и ПИМ. При пересечении целью линии прицеливания мины объектив ОДЦ концентрирует излучаемую целью энергию инфракрасного излучения на приемной площадке пироэлектрического модуля. Пироэлектрический модуль преобразует энергию излучения в электрический сигнал, который через фильтры, усилитель и исполнительное устройство поступает на электровоспламенитель ПИМ. Электровоспламенитель срабатывает, вызывая взрыв запала, дополнительного детонатора и заряда мины. При взрыве заряда из облицовки формируется высокоскоростной компактный элемент (ударное ядро), который поражает цель.

Современная бронетехника (в частности, танки) снабжается, а перспективная тем более будет снабжаться, САЗ, которую можно рассматривать как миниатюрный комплекс ПВО. В ее состав входит радиоэлектронная система автоматического обнаружения, селекции и сопровождения подлетающих объектов. Она выдает команду на отстрел специальных осколочных БП, уничтожающих опасные объекты на подлете. Эффективность действия САЗ по таким относительно низкоскоростным объектам, как реактивные гранаты или управляемые противотанковые ракеты, близка к абсолютной.

Скорость компактного поражающего элемента (ПЭ) составляет ~2 км/с, и современные САЗ не могут перехватывать подобные высокоскоростные объекты. Однако САЗ постоянно модифицируются, развиваются, и вполне вероятно, что уже в ближайшем будущем будут созданы перспективные САЗ, обладающие необходимыми возможностями.

Очевидно, что САЗ представляет собой своеобразный и достаточно надежный рубеж обороны, который должен быть преодолен средством поражения.

#### Раскрытие изобретения

Решаемой задачей настоящего изобретения является повышение эффективности

поражения бронетехники, снабженных САЗ, достигаемого за счет дополнительного поражающего фактора - электромагнитного.

Указанная задача решается тем, что в известном техническом устройстве, содержащем металлический корпус, заряд ВВ с кумулятивной выемкой, покрытой металлической облицовкой, и взрыватель, на торце заряда, противоположном кумулятивной выемке, установлены модуль первичной запитки и взрывомагнитный генератор, один выход которого электрически соединен с вершиной металлической облицовки, а второй - с корпусом мины, при этом корпус мины электрически изолирован от металлической облицовки. В процессе функционирования устройства дополнительно к кумулятивному действию мины, формируется импульсное электромагнитное излучение (ЭМИ), воздействующее на САЗ и электронные блоки цели.

Возможен вариант исполнения устройства с модулем первичной запитки в виде взрывного пьезоэлектрического генератора, представляющего собой заряд ВВ с плосковолновым генератором, установленным на торце пьезоэлектрического элемента.

Перечень чертежей

Фиг.1 - схема противотанковой электромагнитной мины;

Фиг.2 - схема соединения электромагнитного и кумулятивного модулей;

Фиг.3 - взрывной пьезоэлектрический модуль и взрыватель мины.

Осуществление изобретения

На чертежах цифрами и буквами обозначены:

1 - кумулятивный модуль;

2 - электромагнитный модуль;

3 - модуль первичной запитки;

4 - взрыватель;

5 - корпус кумулятивного модуля;

6 - электроизоляционный слой;

7 - кумулятивная облицовка;

8 - заряд ВВ;

9 - соединительная втулка между лайнером и кумулятивной облицовкой;

10 - лайнер;

11 - корпус электромагнитного модуля;

12 - спиральная обмотка;

13 - передняя изолирующая втулка;

14 - блок с детонационным плосковолновым генератором;

15 - блок пьезокерамики;

ОДЦ - оптический датчик цели;

СДЦ - сейсмический датчик цели;

ВМГ - взрывомагнитный генератор;

ВВ - взрывчатое вещество;

ПД - продукты детонации;

I - ток;

D - скорость фронта детонационной волны.

Проведенный анализ показывает, что выполнение противотанковой мины по предлагаемому техническому решению позволяет не только получить инструмент воздействия на САЗ бронетехники в виде импульсного ЭМИ, но и одновременно повысить эффективность бронбойного действия для ПЭ.

Известно [2], что при воздействии СВЧ-импульса в электронике цели появляется либо короткое последствие длительностью более одного цикла обработки информации (несущественно влияет на вероятность выполнения целью боевой задачи), либо временное ослепление - восстанавливающийся отказ электроники (существенно снижает вероятность выполнения боевой задачи), либо полный выход электроники из строя.

Эффект временного ослепления электроники (САЗ) можно признать наиболее оптимальной формой боевого воздействия [2], поскольку его можно реализовать боеприпасом наименьшей мощности, габаритов и стоимости.

На фиг.1 представлена схема предлагаемого технического устройства. Здесь между собственно миной (кумулятивный модуль 1) и взрывателем 4 по прототипу [1] дополнительно введены электромагнитный модуль 2 и модуль первичной запитки 3. В качестве электромагнитного модуля 2 может быть использован, например, спиральный взрывомагнитный генератор (СВМГ), а в качестве модуля первичной запитки 3 - взрывной пьезоэлектрический генератор, причем они хорошо komponуются с 1 и 4 в единое устройство по одной общей оси.

На фиг.2 приведена схема соединения электромагнитного и кумулятивного модулей, в соответствии с которой они образуют единое устройство - взрывомагнитный генератор частоты (ВМГЧ). Из [2] следует, что ВМГЧ представляет собой параметрический усилитель, работающий лишь в те моменты времени, когда существует ток. В состав усилителя входят:

- переменная индуктивность (спираль 12),
- конденсатор небольшой емкости (одна обкладка - корпус мины 5, вторая - кумулятивная облицовка 7 вместе с соединительной втулкой 9),
- переменное сопротивление (лайнер 10).

При срабатывании СВМГ и замыкании спирали 12 расширяющимся под действием продуктов детонации лайнером 10, в цепи ВМГЧ возникают высокочастотные колебания напряжения и тока (на фиг.2 возможные направления тока показаны стрелками), причем незамкнутые витки спирали 12 представляют в этой ситуации эффективную спиральную антенну. Импульсное ЭМИ, распространяясь от антенны в окружающем пространстве, воздействует на электронику целей, приводя к ее временному ослеплению или даже выходу из строя.

Для работы устройства необходим источник начальной энергии, в качестве которого может быть использован, взрывной пьезоэлектрический генератор 3 (фиг.3), состоящий из двух блоков - детонационного плосковолнового генератора 14, формирующего плоскую ударную волну в пьезокерамике 15, в результате чего, на выходе из 3 имеем приемлемые значения напряжения и тока для запитки СВМГ.

В предложенном техническом устройстве, кроме появления дополнительного поражающего фактора (электромагнитного), проявляется еще одна положительная особенность, о которой следует упомянуть. При работе устройства как параметрического усилителя происходит значительное увеличение (в сотни раз) тока и напряжения в цепи. Следовательно, через кумулятивную облицовку 7 будет протекать мощный ток (порядка десятков... сотен кА) пусть даже в течение очень короткого промежутка времени (порядка нескольких десятков мкс). Это неизбежно приведет к значительному нагреву облицовки 7, что положительно скажется на процессе формирования из нее компактного ПЭ, поскольку известно, что с ростом температуры увеличиваются пластические свойства металла. В результате из кумулятивной облицовки 7 можно будет получить более удлиненный ПЭ по

сравнению с прототипом, который, в свою очередь, будет обладать большей пробивной способностью (пробивает более толстые преграды). Более того, подбирая соответствующие параметры модулей 2 и 3, можно управлять параметрами ПЭ путем ограничения величины тока через облицовку и, следовательно, ее нагревом.

Предлагаемое техническое устройство работает следующим образом.

При пересечении целью линии прицеливания мины срабатывает электровоспламенитель ПИМ взрывателя 4. От него сигнал одновременно подается на модули 2 и 3.

В процессе работы модуля 3 происходит формирование плоской детонационной волны в блоке 14, а затем плоской ударной волны - в блоке 15, которая обжимает пьезокерамику и формирует импульсы тока и напряжения для начальной запитки электромагнитного модуля 2.

За время работы модуля 3 и достижения максимума тока в модуле 2 происходит распространение детонационной волны в заряде ВВ лайнера 10, расширение лайнера и замыкание им спиральной обмотки 12. В результате образуется замкнутый колебательный контур (спиральная обмотка 12 - конденсатор 5, 7, 9 - лайнер 10), в котором при распространении детонационной волны в лайнере 10 происходит последовательное замыкание витков обмотки 12 с уменьшением индуктивности и активного сопротивления, что приводит к значительному возрастанию тока и напряжения в контуре.

Незамкнутые витки, спирали 12 представляют в этой ситуации эффективную спиральную антенну. Импульсное ЭМИ, распространяясь от антенны в окружающем пространстве, воздействует на электронику (САЗ) целей, приводя к ее временному ослеплению или даже выходу из строя.

Протекание мощного тока через облицовку 7 приводит к ее значительному нагреву, что приводит к увеличению пластических свойств металла облицовки и позволяет формировать из нее более удлиненный ПЭ, обладающий большей пробивной способностью.

Источники информации

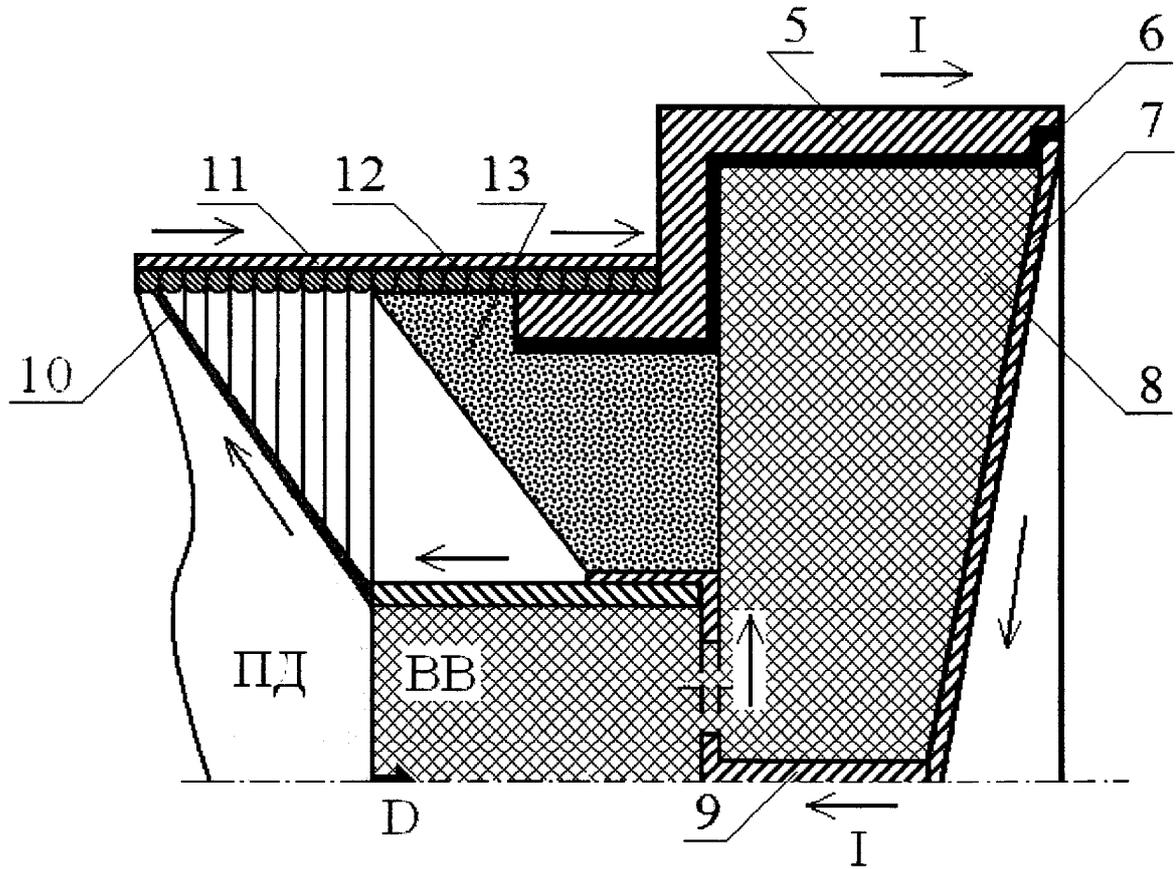
1. Средства поражения и боеприпасы: Учебник / А.В.Бабкин, В.А.Велданов, Е.Ф.Грязнов и др.; Под общ. ред. В.В.Селиванова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. - 984 с.

2. А.Б.Прищепенко. Взрывы и волны. Взрывные источники электромагнитного излучения радиочастотного диапазона. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 208 с.

#### Формула изобретения

1. Противотанковая электромагнитная мина, содержащая металлический корпус, заряд взрывчатого вещества с кумулятивной выемкой, покрытой металлической облицовкой, и взрыватель, отличающаяся тем, что на торце заряда, противоположном кумулятивной выемке, установлены модуль первичной запитки и взрывомагнитный генератор, один выход которого электрически соединен с вершиной металлической облицовки, а второй - с корпусом мины, при этом корпус мины электрически изолирован от металлической облицовки.

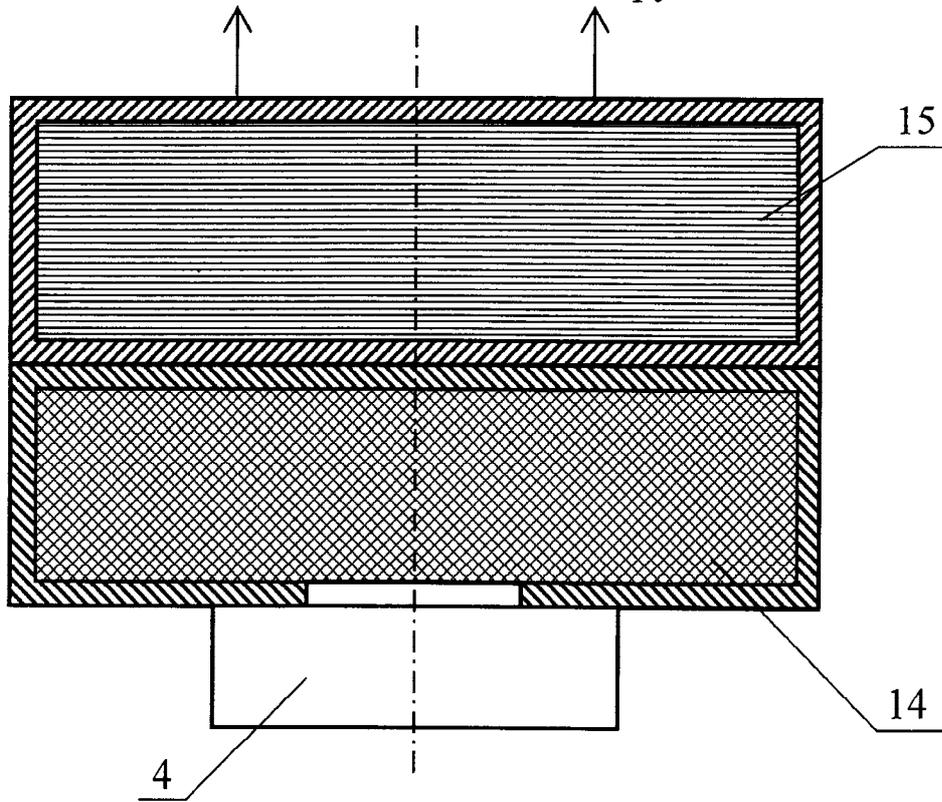
2. Противотанковая электромагнитная мина по п.1, отличающаяся тем, что модуль первичной запитки выполнен в виде заряда взрывчатого вещества с плосковолновым генератором, установленным на торце пьезоэлектрического элемента.



Фиг. 2

к обмотке ВМГ

к лайнеру



Фиг. 3