



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 120 602** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **F 42 В 1/02**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 97105795/02, 10.04.1997

(46) Дата публикации: 20.10.1998

(56) Ссылки: SU, 1810504, 07.09.93. US, 2892407,  
30.06.59. RU, 2046286, 20.10.95.

(71) Заявитель:

Российский федеральный ядерный центр -  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт технической физики

(72) Изобретатель: Антипинский С.П.,  
Найченко А.В., Попов А.М., Скворцов А.Е.

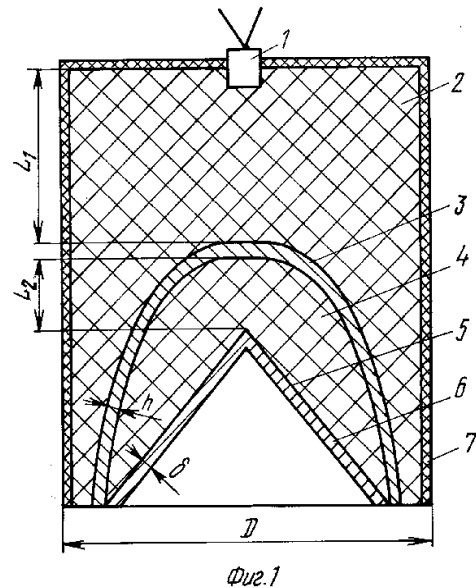
(73) Патентообладатель:

Российский федеральный ядерный центр -  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт технической физики

(54) КУМУЛЯТИВНЫЙ ЗАРЯД

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в нефтегазодобывающей, горнодобывающей промышленности для перфорации нефтяных и газовых скважин, для взрывного бурения шпуров, при дроблении негабаритов, при прокладке горных выработок. Кумулятивный заряд содержит корпус, инициирующее устройство, шашку ВВ с кумулятивной выемкой и облицовкой. Он снабжен оболочкой, выполненной в форме тела вращения из высокоплотного материала, делящей шашку ВВ на две части, толщины которых находятся в определенной математической зависимости. При этом повышается эффективность кумулятивного заряда. 3 з.п. ф-лы, 2 ил., 1 табл.



RU 2 1 2 0 6 0 2 C 1

RU 2 1 2 0 6 0 2 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 120 602** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 42 B 1/02**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97105795/02, 10.04.1997

(46) Date of publication: 20.10.1998

(71) Applicant:

Rossiiskij federal'nyj jadernyj tsentr -  
Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skij  
institut tekhnicheskoy fiziki

(72) Inventor: Antipinskij S.P.,

Najchenko A.V., Popov A.M., Skvortsov A.E.

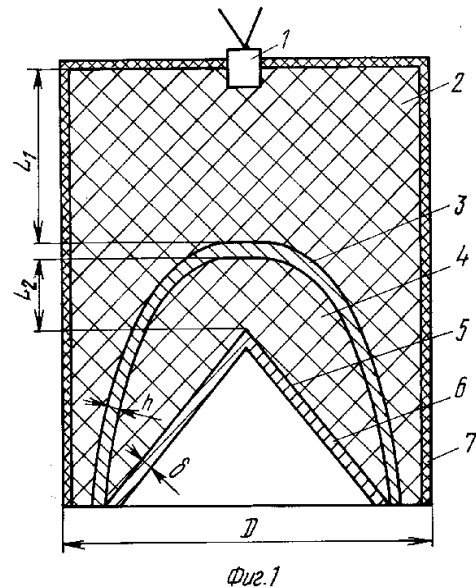
(73) Proprietor:

Rossiiskij federal'nyj jadernyj tsentr -  
Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skij  
institut tekhnicheskoy fiziki

(54) SHAPED CHARGE

(57) Abstract:

FIELD: mining, oil and gas production industries, perforation of oil and gas wells, blast drilling of holes, breaking of large-sized pieces, laying of mining workings. SUBSTANCE: given shaped charge has case, initiation device, blasting cartridge with shaped recess and facing. It is fitted with shell manufactured in the of body of rotation from high-density material dividing blasting cartridge into two parts which thicknesses are in certain mathematical dependence. EFFECT: increased efficiency of shaped charge. 3 cl, 2 dwg



RU 2 1 2 0 6 0 2 C 1

RU 2 1 2 0 6 0 2 C 1

Заявляемое изобретение относится к взрывным работам, а именно к разрывным зарядам для взрывных работ.

Изобретение может быть использовано в нефтегазодобывающей, горнодобывающей промышленности для перфорации нефтяных и газовых скважин, взрывного бурения шпуров, дробления негабаритов, прокладки горных выработок.

Известенкумулятивный заряд, описанный в патенте Российской Федерации N 2046286, МКИ F 42 D 3/00, F 42 B 1/02 под названием "Способ разрушения крупногабаритных затвердевших отходов доменного и сталеплавильного производства и устройство для его осуществления", содержащий корпус, выполненный из пластмассы, заряд взрывчатого вещества с выемкой и коническую воронку (облицовку), выполненную из металла. Недостатком этого технического решения является недостаточная эффективность из-за малого отбора энергии, расходуемой на образованиекумулятивной струи, что приводит к снижению пробивной способностикумулятивного заряда. Это происходит потому, что корпускумулятивного заряда выполнен из пластмассы, которая обладает низкой плотностью.

Ближайшим техническим решением, выбранным в качестве прототипа, являетсякумулятивный заряд, описанный в авторском свидетельстве N 1810504 МКИ E 21 B 43/117, содержащий корпус, в котором размещена шашка взрывчатого вещества с профилированной полостью, покрытой облицовкой. Для увеличения отбора энергии, идущей на формирование и метаниекумулятивной струи, шашку ВВ помещают в оболочку из высокоплотного материала, преимущественно из стали. Эффективностькумулятивного заряда тем выше, чем больше масса внешней оболочки шашки ВВ. Недостатками данной конструкции являются недостаточная эффективность зарядов, невозможность их применения на открытых поверхностях при проведении взрывных работ вблизи промышленных и гражданских объектов из-за большой дальности разлета осколков оболочки заряда.

Таким образом, задачей настоящего изобретения является созданиекумулятивного заряда с повышенной эффективностью действия за счет увеличения пробивной способности при одновременном уменьшении радиуса разлета осколков оболочки заряда, не превышающего радиуса опасной зоны по действию воздушной ударной волны.

Сущность изобретения заключается в том, чтокумулятивный заряд, содержащий корпус, инициирующее устройство, шашку ВВ скумулятивной выемкой, покрытой облицовкой, согласно изобретению, он снабжен оболочкой, выполненной в форме тела вращения из высокоплотного материала (например, сталь, чугун), расположенной в теле шашки ВВ открытой частью ккумулятивной выемке симметрично ей и разделяющей шашку ВВ на две части, при этом толщина слоя ВВ от торца шашки ВВ без выемки до вершины внешней поверхности оболочки и толщина слоя ВВ от вершины внутренней поверхности оболочки до вершиныкумулятивной выемки находятся в

соотношении

$$D \geq L_1 \geq 2L_2, (1)$$

где

D - диаметр заряда;

L<sub>1</sub> - толщина слоя ВВ от торца шашки ВВ без выемки до вершины внешней поверхности оболочки;

L<sub>2</sub> - толщина шашки ВВ от вершины внутренней поверхности оболочки до вершиныкумулятивной выемки;

а толщина оболочки выбирается из соотношения

$$2\delta \geq h \geq \delta, (2)$$

где

h - толщина оболочки;

δ - максимальная толщина облицовки.

Кроме того, внутренняя оболочка выполнена в форме параболоида вращения.

Кроме того, части шашки ВВ, на которые ее разделила внутренняя оболочка, выполнены из различного состава ВВ.

Кроме того, основание внутренней оболочки расположено на основании облицовки или между облицовкой и корпусом заряда, или на корпусе заряда.

Технический результат выражается в том, что во время формированиякумулятивной струи продукты детонации шашки ВВ оказывают подпирющее действие на оболочку, что приводит к увеличению энергии и импульса, идущих на формированиекумулятивной струи, увеличивая ее пробивное действие и исключая разлет осколков оболочки в радиальном направлении.

Наличие признаков, отличающих заявляемое изобретение от прототипа, позволяет сделать вывод о соответствии его критерию "новизна".

На фиг. 1 представлен общий видкумулятивного заряда в разрезе, на фиг. 2 - кривая зависимости относительного пробитиякумулятивного заряда от относительной толщины оболочки,

где

l - глубина пробития;

D - диаметр заряда;

h - толщина оболочки;

δ - максимальная толщина облицовки.

Кумулятивный заряд содержит (см. фиг. 1) инициирующее устройство 1, корпус 7, внутреннюю оболочку 3 толщиной h, разделяющую шашку ВВ на две части: шашку ВВ2 толщиной L<sub>1</sub> и шашку ВВ4 толщиной L<sub>2</sub> скумулятивной выемкой 5 икумулятивной облицовкой 6 толщиной h. Внутренняя оболочка 3 выполнена в форме тела вращения (параболоид) из высокоплотного материала (сталь). При этом толщины L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub> частей шашки ВВ, разделенных внутренней оболочкой 3, находятся в соотношении

$$D \geq L_1 \geq 2L_2,$$

где

D - диаметр заряда.

Кроме того, толщина оболочки 3 - (h) выбирается из соотношения  $2\delta \geq h \geq \delta$ , где δ - максимальная толщина облицовки 6.

Работаеткумулятивный заряд следующим образом.

Иницирующим устройством 1 (КД, ЭД, ДШ) в шашке ВВ2 возбуждается детонационная волна, которая, достигнув внешней границы оболочки 3, вызывает в ней

прохождение ударной волны. Ударная волна, достигнув внутренней границы оболочки 3, возбуждает детонацию в шашке ВВ4 с кумулятивной выемкой 5. В этом время внутренняя оболочка 3 обжимается под действием продуктов детонации шашки ВВ2 и создает кумулятивный эффект в продуктах детонации шашки 4. В результате этого происходит увеличение скорости потока продуктов детонации в направлении вершины кумулятивной струи, образующейся из облицовки 6. Во время формирования кумулятивной струи продукты детонации шашки ВВ2 оказывают подпирющее действие на внутреннюю оболочку 3, что приводит к увеличению энергии и импульса, идущих на формирование кумулятивной струи из облицовки 6, в результате чего увеличивается ее пробивное действие и уменьшается радиус разлета осколков оболочки 3.

Математические выражения необходимы для определения оптимальных параметров оболочки кумулятивного заряда.

Правильность данного соотношения (1) была проверена экспериментально на кумулятивном заряде диаметром 100 мм; с кумулятивной облицовкой 6 толщиной  $\delta = 2,5$  мм; внутренней оболочкой 3 толщиной  $h=5$  мм. Результаты экспериментов представлены в таблице, где  $l$  - глубина пробивного канала в преграде.

Из таблицы видно, что по мере увеличения размера  $L_1$  приращение глубины канала преграды  $l$  уменьшается и при  $L_1=2L_2$  достигает максимального значения  $l=250$  мм.

Кроме того, правильность соотношения (2) подтверждается графической зависимостью, представленной на фиг. 2, построенной по экспериментальным данным. В экспериментах использовались кумулятивные заряды различных диаметров, с облицовками и внутренними оболочками различной толщины. Поэтому для удобства обобщения результатов на графике данные эксперименты представлены в относительных величинах. Из графика (см. фиг. 2) видно, что при достижении соотношением  $h/\delta$  значения 2, рост пробития практически прекращается.

Таким образом, предлагаемое

техническое решение позволяет повысить эффективность работы кумулятивного заряда, увеличив пробивную способность, уменьшить радиус разлета осколков оболочки заряда, не превышающий радиус опасной зоны по действию воздушной ударной волны. Это в свою очередь дает возможность применять данный заряд для взрывных работ на открытых поверхностях без применения повышенных мер безопасности.

#### Формула изобретения:

1. Кумулятивный заряд, содержащий корпус, инициирующее устройство, шашку ВВ с кумулятивной выемкой, покрытой облицовкой, отличающийся тем, что он снабжен оболочкой, выполненной в форме тела вращения из высокоплотного материала (например, сталь, чугун), расположенной в теле шашки ВВ открытой частью к кумулятивной выемке симметрично ей и разделяющей шашку ВВ на две части, при этом толщина слоя ВВ от торца шашки ВВ без выемки до вершины внешней поверхности оболочки и толщины слоя ВВ от вершины внутренней поверхности оболочки до вершины кумулятивной выемки находятся в соотношении

$$D \geq L_1 \geq 2L_2,$$

где  $D$  - диаметр заряда;

$L_1$  - толщина слоя ВВ от торца шашки ВВ без выемки до вершины внешней поверхности оболочки;

$L_2$  - толщина шашки ВВ от вершины внутренней поверхности оболочки до вершины кумулятивной выемки, а толщина оболочки выбирается из соотношения  $2\delta \geq h \geq \delta$ , где

$h$  - толщина оболочки;

$\delta$  - максимальная толщина облицовки.

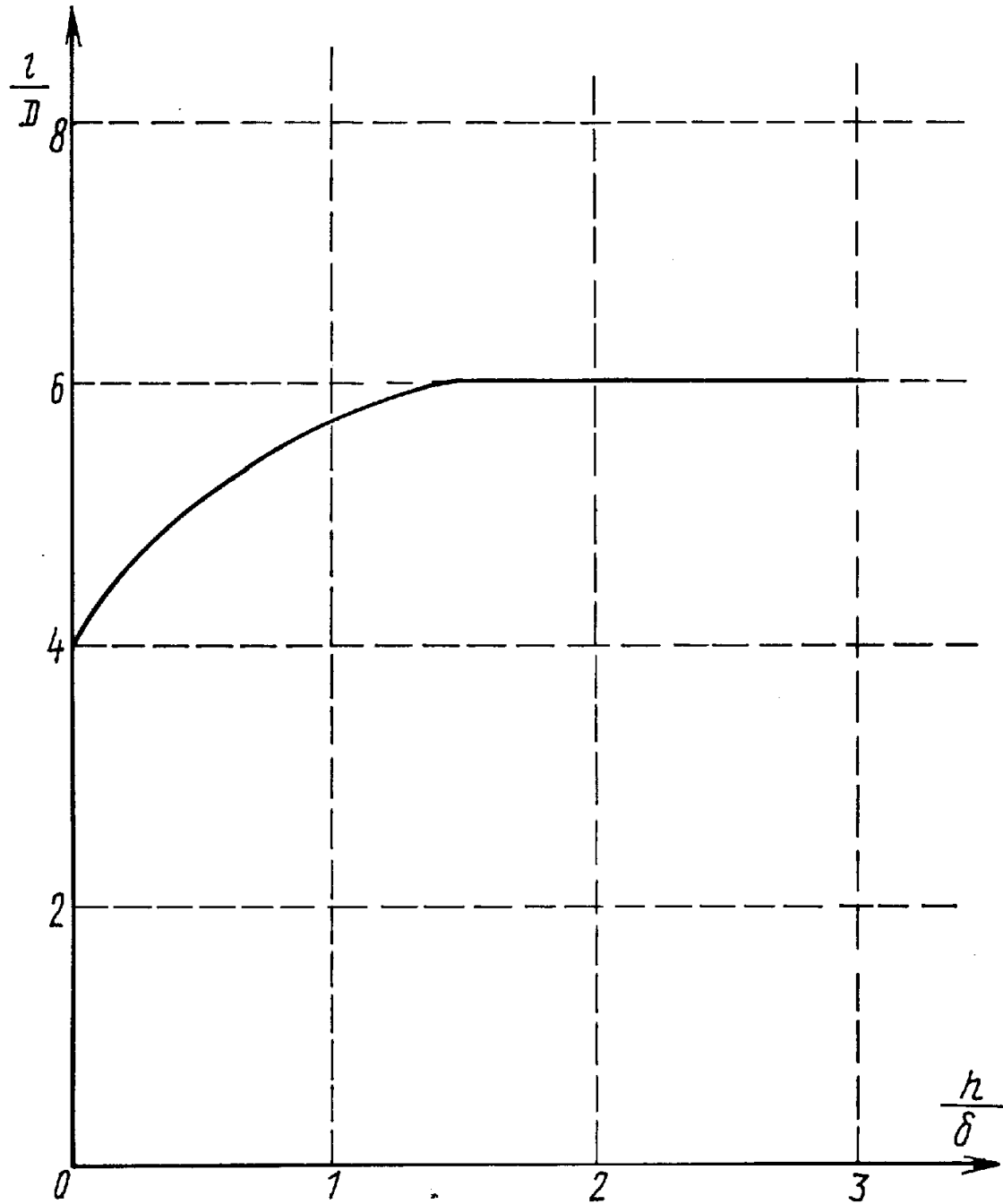
2. Кумулятивный заряд по п.1, отличающийся тем, что в нем внутренняя оболочка выполнена в форме параболоида вращения.

3. Кумулятивный заряд по п.1, отличающийся тем, что в нем части шашки ВВ, разделенные оболочкой, выполнены из различного состава ВВ.

4. Кумулятивный заряд по п.1, отличающийся тем, что основание внутренней оболочки расположено на основании облицовки, или между облицовкой и корпусом заряда, или на корпусе заряда.

Таблица

№	$L_1$ , мм	$L_2$ , мм	$l$ , мм
1	30	30	200
2	40	3	235
3	50	30	247
4	60	30	250



Фиг. 2

RU 2120602 C1

RU 2120602 C1