



(19) **RU**<sup>(11)</sup> **2 117 139**<sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **E 21 B 43/116**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96110115/03, 21.05.1996

(46) Дата публикации: 10.08.1998

(56) Ссылки: SU, 1810503 A1, 23.04.93. SU, 1831561 A3, 30.07.93. SU, 335368 A, 11.04.72. RU, 2059806 C1, 10.05.96. US, 3426850 A, 11.02.96.

(71) Заявитель:  
Российский федеральный ядерный центр -  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт технической физики

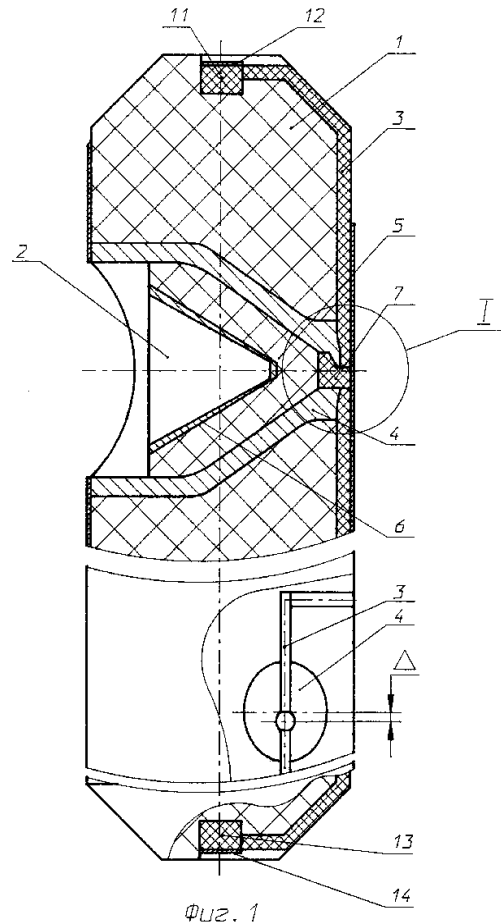
(72) Изобретатель: Антипинский С.П.,  
Василевич С.П., Иванов А.С., Найченко  
А.В., Нескин А.Г., Логинов М.П., Скворцов  
А.Е., Юдин С.Ю.

(73) Патентообладатель:  
Российский федеральный ядерный центр -  
Всероссийский научно-исследовательский  
институт технической физики

### (54) ЗАРЯДНЫЙ МОДУЛЬ КУМУЛЯТИВНОГО КОРПУСНОГО ПЕРФОРАТОРА

(57) Реферат:

Использование: в области перфорирования нефтяных, газовых и других скважин и предназначено для их вторичного вскрытия. Изобретение обеспечивает повышение надежности работы устройства. Зарядный модуль содержит основание, выполненное из пористого материала, кумулятивные заряды и детонационный канал. Он заполнен взрывчатым веществом (ВВ) и соединяет инициаторы. Они расположены на противоположных концах основания. В зоне вершин кумулятивных зарядов детонационный канал имеет разрывы. В разрывы детонационного канала на каждый кумулятивный заряд установлена шашка с ВВ. Она является дополнительным инициатором и контактирует одной из своих торцевых поверхностей с вершинами шашек из ВВ кумулятивных зарядов. Боковыми поверхностями она контактирует с торцевыми поверхностями детонационного канала. 4 з.п. ф-лы, 2 ил.



RU 2 117 139 C1

RU 2 117 139 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 117 139** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 B 43/116**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96110115/03, 21.05.1996

(46) Date of publication: 10.08.1998

(71) Applicant:  
 Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -  
 Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij  
 institut tekhnicheskoy fiziki

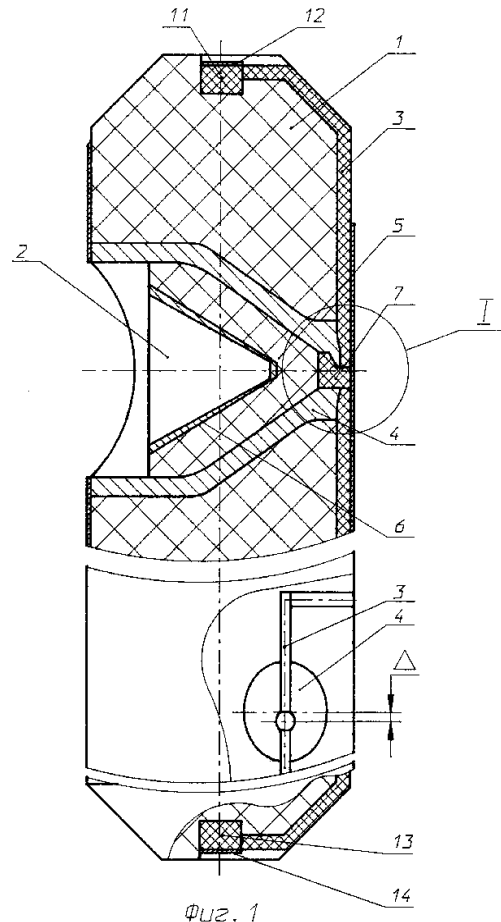
(72) Inventor: Antipinskij S.P.,  
 Vasilevich S.P., Ivanov A.S., Najchenko  
 A.V., Neskin A.G., Loginov M.P., Skvortsov  
 A.E., Judin S.Ju.

(73) Proprietor:  
 Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -  
 Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij  
 institut tekhnicheskoy fiziki

(54) **CHARGING MODULE OF TUBULAR SHAPED-CHARGE PERFORATOR**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas production industry.  
 SUBSTANCE: this is intended for perforation of oil, gas and other wells with purpose of their secondary activation. Charging module has base which is made of porous material, shaped charges, and detonation passage. It is filled with explosive material and connects initiators which are located at opposite ends of base. Detonation passage in zone of tops of shaped charges has interruptions. Installed in these interruptions of detonation passage are blocks of explosive material, that is one block per each shaped charge. This block of explosive is used as additional initiator, and by one of its end surfaces it keeps contact with tops of explosive blocks of shaped charges. By its side surfaces it is in contact with end surface of detonation passage. Aforesaid embodiment improves reliability of functioning of this device.  
 EFFECT: higher efficiency. 4 cl, 2 dwg



RU 2 1 1 7 1 3 9 C 1

RU 2 1 1 7 1 3 9 C 1

Изобретение касается перфорирования нефтяных, газовых и других скважин и может быть использовано в конструкции перфораторов, в частности в корпусных перфораторах однократного использования.

В качестве примера корпусного перфоратора однократного использования можно привести перфоратор ПКОС-89 (проспект "Аппаратура и оборудование для прострелочно-взрывных работ при геофизической разведке недр", изд. Можайского полиграфического комбината, 1989, с. 10).

Зарядный модуль этого кумулятивного корпусного перфоратора содержит основание, кумулятивные заряды, размещенные в теле основания, огневую цепь в виде детонационного шнура, которая непосредственно контактирует с вершинами кумулятивных зарядов.

Недостатками его являются низкая надежность из-за сильных ударноволновых нагрузок на корпус перфоратора и сложность сборки.

Наиболее близким к изобретению является зарядный модуль кумулятивного корпусного перфоратора (авт. св. СССР N 1810503, кл. E 21 B 43/116, опубл. 27.04.93), содержащий основание, кумулятивные заряды в теле основания и канал, заполненный взрывчатym составом, причем канал ВВ непосредственно контактирует с вершинами кумулятивных зарядов. Основание выполнено как единое целое из пористого материала с плотностью в интервале 0,1-0,7 г/см<sup>3</sup>. На торцах основания канал с ВВ облицован металлом. Кумулятивные заряды соединены между собой непрерывным каналом с ВВ через передающие столбики, однако при боковом инициировании не обеспечивается надежность передачи детонации от канала с ВВ кумулятивному заряду.

Подобное техническое решение применимо в конструкции корпусных перфораторов, спускаемых в скважину на насосно-компрессорных трубах или на кабеле. В этом случае диаметр зарядного модуля достаточен для того, чтобы разместить в нем кумулятивные заряды и детонационную разводку с обеспечением осевой симметрии инициирования кумулятивного заряда за счет наличия инициирующего (передающего) столбика ВВ, выходящего за пределы торцевой поверхности корпуса кумулятивного заряда до поверхности канала с ВВ.

Значительным недостатком прототипа является наличие передающего столбика, выходящего за пределы кумулятивного заряда, что уменьшает габариты самого заряда и не позволяет достичь максимальной пробивной способности перфораторных зарядов при заданных габаритах зарядного модуля, исключая его применение в перфораторах малого диаметра, а также то, что при распространении детонации по каналу ВВ в теле основания, выполненного из пористого материала, распространяются ударные волны, которые могут приводить к преждевременному ударному деформированию передающих столбиков, что, в свою очередь, приводит к отказам в срабатывании кумулятивных зарядов или к снижению их эффективности.

Кроме того, выполнить передающий столбик за одно целое с детонационным каналом технологически трудноисполнимо. Поэтому реально выполнение передающего столбика с боковой передачей детонации от канала с ВВ. Однако при боковом инициировании из-за технологических зазоров не обеспечивается надежность передачи детонации от канала с ВВ передающему столбику, что также ведет к отказам в срабатывании кумулятивных зарядов.

При использовании зарядного модуля по прототипу отсутствуют в комплексе те качества, которые необходимы для надежной эксплуатации перфораторов при максимальной пробивной способности кумулятивных зарядов.

Задачей изобретения является устранение всех нежелательных эффектов, связанных с наличием в зарядном модуле передающих столбиков. Это обеспечит как повышение надежности работы перфоратора, так и увеличивает пробивной способности кумулятивных зарядов за счет возможности увеличения габаритов кумулятивных зарядов при заданных геометрических параметрах зарядного модуля.

Для этого зарядный модуль кумулятивного корпусного перфоратора, содержащий основание, выполненное из пористого материала, кумулятивные заряды, размещенные в теле основания, и детонационный канал, заполненный взрывчатым веществом (ВВ), соединяющий инициаторы, расположенные на противоположных торцах основания. Согласно изобретению в вершинах корпусов кумулятивных зарядов выполнены пазы, в которых установлены дополнительные инициаторы в виде шашек из ВВ, контактирующих одними из своих торцевых поверхностей с вершинами шашек из ВВ кумулятивных зарядов, а боковыми поверхностями с торцевыми поверхностями детонационного канала, который выполнен с разрывами в зонах расположения вершин кумулятивных зарядов, при этом пазы совмещены с детонационным каналом.

Такое выполнение позволяет повысить надежность перфоратора и увеличить пробивную способность кумулятивных зарядов. Действительно, "утопление" канала в корпусе зарядного модуля, позволяет места стыковки канала с ВВ и дополнительных инициаторов в вершинах кумулятивных зарядов защитить от воздействия ударных волн корпусом заряда. Применение прерывного канала с ВВ позволяет передать дополнительному инициатору более высокий импульс, чем в случае бокового инициирования. Уменьшение поперечных размеров зарядного модуля за счет введения паза вдоль торцевой поверхности корпуса кумулятивного заряда вместо передающего столбика ВВ позволяет увеличить габариты кумулятивных зарядов при тех же параметрах зарядного модуля.

Дополнительные инициаторы в виде шашек из ВВ целесообразно выполнить переменного сечения с уширением в сторону торцевых поверхностей, контактирующих с вершинами шашек из ВВ кумулятивного заряда, а уточненную часть инициаторов наиболее оптимально выполнить со смещением относительно своей оси

симметрии и установить этой частью по ходу движения детонационной волны вдоль плоскости, совпадающей с плоскостью канала с ВВ.

Боковую поверхность основания в зоне контакта детонационного канала с кумулятивными зарядами целесообразно облицовывать слоем металла. В принципе, облицовывать можно и всю боковую поверхность основания.

На фиг. 1 представлен зарядный модуль кумулятивного корпусного перфоратора; на фиг. 2 - узел 1 на фиг. 1 в увеличенном масштабе.

Зарядный модуль состоит из основания 1, выполненного из пористого материала, кумулятивных зарядов 2, соединенных между собой детонационным каналом 3, выполненным в материале основания и заполненным ВВ. Кумулятивный заряд 2 состоит из корпуса 4, шашки взрывчатого вещества 5, кумулятивной облицовки 6 и дополнительного инициатора 7. Дополнительный инициатор выполнен в виде шашки их ВВ и установлен в вершине кумулятивного заряда 2. Шашка дополнительного инициатора 7 контактирует одной из своих поверхностей "а" с вершиной шашки 5 кумулятивного заряда 2. В вершине корпуса 4 заряда 2 выполнен паз 7, заполненный ВВ и продолжающий канал 3. Заряд 2 установлен таким образом, что паз 8 совмещен с каналом 3. Шашка дополнительного инициатора 7 своими боковыми поверхностями "b" и "с" контактирует через торцы ВВ пазов 8 с каналом 3.

Наиболее оптимальным вариантом выполнения шашки 7 является вариант уширения ее в сторону торца "а", а также со смещением оси "d" утонченной части 9 дополнительного инициатора 7 относительно оси шашки "е" на величину  $\Delta$  по ходу движения детонационной волны G. Утонченный участок 9 шашки 7 выполняют цилиндрической формы.

Величина  $\Delta$  определяется исходя из равномерности подхода фронта детонационной волны к торцевой поверхности "а" шашки 7. Фронт движения детонационной волны показан стрелками на фиг. 2. Боковая поверхность основания в зоне контакта канала 3 с кумулятивным зарядом 2 облицована слоем металла 10.

В торцах основания 1 установлены приемный и передаточный инициаторы задействования огневой разводки детонационного канала 3, которые выполнены в виде шашек из ВВ и металлических пластин. Приемный инициатор состоит из шашки 11 и металлической пластины 12. Передаточный инициатор состоит из шашки 13 и металлической пластины 14.

Устройство работает следующим образом.

После инициирования приемного инициатора 11 через металлическую пластину 12 путем метания в нее металлической пластины 14 от предыдущего модуля либо от специального инициатора детонационная волна распространяется по детонационному каналу 3 к боковой поверхности "в" дополнительного инициатора 7. Детонационная волна, пройдя через утонченную часть 9 дополнительного инициатора 7, инициирует через боковую

поверхность "с" ВВ канала 3.

Детонационная волна, отошедшая от боковой поверхности "в", подходит к торцу дополнительного инициатора 7 по всей площади поверхности "а" и инициирует шашку ВВ 5 заряда 2.

Таким образом, при прохождении детонационной волны по каналу 3 происходит иницирование дополнительных инициаторов всех кумулятивных зарядов.

После прохождения детонационной волны по каналу 3 она инициирует шашку передаточного инициатора 13, которая метает пластину 14 и задействует шашку приемного инициатора следующего зарядного модуля.

Проведены испытания опытных образцов зарядных модулей, у которых основание было выполнено из пенопласта, длиной 450 мм и диаметром 38 мм. Внутри основания располагалось 6 кумулятивных зарядов, соединенных между собой детонационным каналом сечением 2 x 2 мм.

На торцах кумулятивных зарядов были выполнены пазы глубиной 1,5 мм и шириной 2 мм, поверхность торцев зарядов имела цилиндрическую форму и совпадала с наружной поверхностью вкладыша. Дополнительный инициатор наружным диаметром 3 мм был смещен относительно оси симметрии заряда на 1 мм. Боковая поверхность вкладыша в зоне контакта детонационного канала с кумулятивными зарядами была облицована алюминием толщиной 0,2 мм.

Зарядный модуль в составе корпусного перфоратора прошел проверку в натуральных скважинных условиях и показал высокую надежность и работоспособность в процессе эксплуатации.

### Формула изобретения:

1. Зарядный модуль кумулятивного корпусного перфоратора, содержащий основание, выполненное из пористого материала, кумулятивные заряды, размещенные в теле основания, и детонационный канал, заполненный взрывчатым веществом (ВВ), соединяющий инициаторы, расположенные на противоположных концах основания, отличающийся тем, что в вершинах корпусов кумулятивных зарядов выполнены пазы, в которых установлены дополнительные инициаторы в виде шашек из ВВ, контактирующих одними из своих торцевых поверхностей с вершинами шашек из ВВ кумулятивных зарядов, а боковыми поверхностями - с торцевыми поверхностями детонационного канала, который выполнен с разрывами в зонах расположения кумулятивных зарядов, при этом пазы совмещены с детонационным каналом.

2. Модуль по п.1, отличающийся тем, что дополнительные инициаторы выполнены переменного сечения с уширением в сторону торцевых поверхностей, контактирующих с вершинами шашек из ВВ кумулятивных зарядов.

3. Модуль по п.1 или 2, отличающийся тем, что дополнительные инициаторы выполнены со смещением их утонченной части относительно своей оси симметрии и установлены этой частью по ходу движения детонационной волны.

4. Модуль по п.1, отличающийся тем, что боковая поверхность основания в зоне

контакта детонационного канала с кумулятивными зарядами облицована слоем металла.

5. Модуль по п.1, отличающийся тем, что боковая поверхность основания облицована слоем металла.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

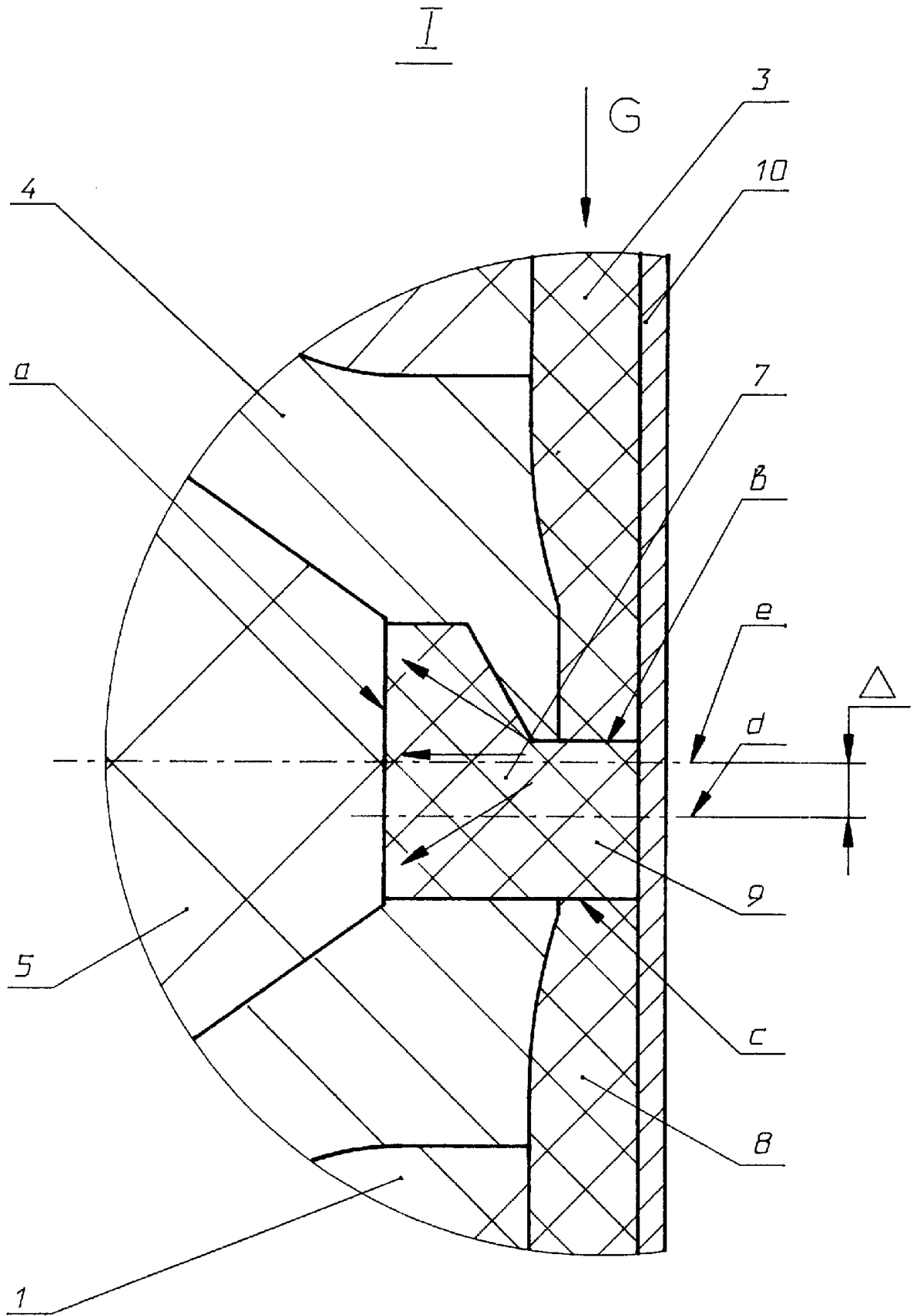
55

60

RU 2 1 1 7 1 3 9 C 1

RU 2 1 1 7 1 3 9 C 1

RU 2117139 C1



Фиг. 2

RU 2117139 C1