



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 166 618** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **E 21 B 43/117**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98113630/03, 09.07.1998

(24) Дата начала действия патента: 09.07.1998

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2000

(46) Дата публикации: 10.05.2001

(56) Ссылки: SU 1593330 A1, 20.11.1996. SU 1607476 A1, 20.11.1996. RU 95101963 C1, 27.04.1997. RU 2066739 C1, 20.09.1996. RU 2075593 C1, 20.03.1997. US 3659658 A, 02.05.1972.

(98) Адрес для переписки:
456770, Челябинская обл., г. Снежинск, а/я
245, РФЯЦ-ВНИИТФ, начальнику ОИС
Бакалову Г.В.

(71) Заявитель:

Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики,
ОАО "Ноябрьскнефтегазгеофизика"

(72) Изобретатель: Антипинский С.П.,
Иванов А.С., Найченко А.В., Зеленов
А.Н., Скворцов А.Е., Василевич С.П., Дикий
А.Е., Павленко Г.А., Пантюхин Б.С., Бычков
О.А., Сдобнов В.И., Юдин С.Ю., Шакиров
И.Р., Смотров Н.В.

(73) Патентообладатель:

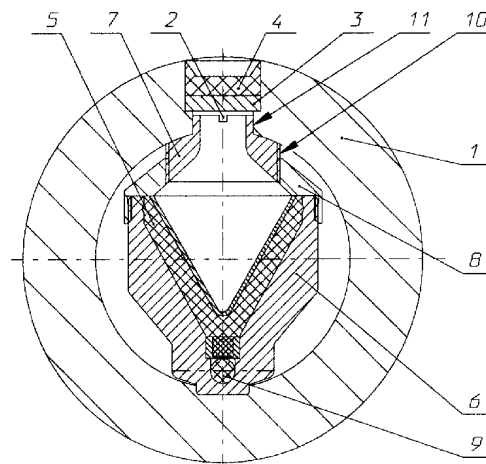
Российский федеральный ядерный центр -
Всероссийский научно-исследовательский
институт технической физики,
ОАО "Ноябрьскнефтегазгеофизика"

(54) КОРПУСНЫЙ КУМУЛЯТИВНЫЙ ПЕРФОРАТОР МНОГОКРАТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

(57)

Использование: в горной промышленности в пострелочно-взрывной аппаратуре для вторичного вскрытия продуктивных пластов нефтяных и газовых скважин. Обеспечивает повышение эксплуатационных возможностей и эффективности перфоратора многократного использования. Сущность изобретения: устройство содержит корпус с боковыми цилиндрическими отверстиями, в которых посредством пробки и центрирующей втулки зафиксированы кумулятивные заряды в металлических оболочках. Каждая пробка выполнена в виде двух полых цилиндров разного диаметра, соединенных друг с другом. Они имеют сферическую сопрягающую часть, опирающуюся на внутреннюю поверхность. Наружный диаметр меньшего цилиндра установлен в отверстии корпуса и соответствует диаметру отверстия. Большой цилиндр и центрирующая втулка соединены с помощью резьбы, выполненной соответственно на наружной поверхности

цилиндра и в отверстии втулки. Торец центрирующей втулки опирается на торец металлической оболочки. 3 ил.



Фиг. 1

RU 2 166 618 C2

RU 2 166 618 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 166 618** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **E 21 B 43/117**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

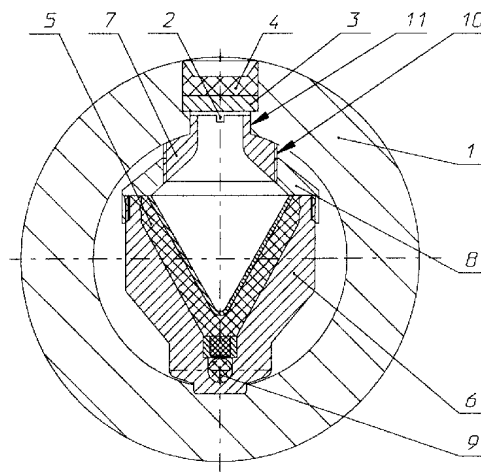
(21), (22) Application: 98113630/03, 09.07.1998
(24) Effective date for property rights: 09.07.1998
(43) Application published: 20.04.2000
(46) Date of publication: 10.05.2001
(98) Mail address:
456770, Cheljabinskaja obl., g. Snezhinsk,
a/ja 245, RFJaTs-VNIITF, nachal'niku OIS
Bakalovu G.V.

(71) Applicant:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki,
OAO "Nojabr'skneftegazgeofizika"
(72) Inventor: Antipinskij S.P.,
Ivanov A.S., Najchenko A.V., Zelenov
A.N., Skvortsov A.E., Vasilevich S.P., Dikij
A.E., Pavlenko G.A., Pantjukhin B.S., Bychkov
O.A., Sdobnov V.I., Judin S.Ju., Shakirov
I.R., Smotrov N.V.
(73) Proprietor:
Rossijskij federal'nyj jadernyj tsentr -
Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij
institut tekhnicheskoy fiziki,
OAO "Nojabr'skneftegazgeofizika"

(54) **HOLLOW-CARRIER REUSABLE JET PERFORATOR**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry; applicable in shooting apparatuses for reopening of producing formations of oil and gas wells.
SUBSTANCE: device has a body with side cylindrical holes in which jet charges in metal shells are fixed by means of plug and centering sleeve. Each plug is made in the form of two hollow cylinders of different diameters connected to each other. They have spherical conjugating part resting on internal surface. Outer diameter part of small cylinder is installed in the body hole and it corresponds to hole diameter. Large cylinder and centering sleeve are connected by means of thread made, respectively, on cylinder external surface and in sleeve opening. End of centering sleeve rests on end face of metal shell. EFFECT: higher operating reliability and efficiency. 3 dwg



Фиг. 1

RU 2 166 618 C2

RU 2 166 618 C2

Изобретение относится к прострелочно-взрывной аппаратуре, применяемой в горной промышленности, а более конкретно к кумулятивным перфораторам, и предназначено для вторичного вскрытия продуктивных пластов нефтяных и газовых скважин.

Известны кумулятивные перфораторы, в которых заряды и огневая цепь крепятся с помощью внутреннего каркаса (см. "Справочник по прострелочно-взрывной аппаратуре" под ред. Фридляндера Л.Я., М, "Недра", 1990 г., стр. 52, 64). Каркасом может служить металлическая лента, труба, профиль, проволока, зарядный модуль. Данные перфораторы обладают рядом недостатков: с таким креплением зарядов их невозможно использовать в перфораторах многократного использования, т.к. сложно обеспечить совпадение осей симметрии зарядов с боковыми окнами корпуса перфоратора, а при несоосном расположении кумулятивные струи попадают в корпус перфоратора и нарушают его герметичность при дальнейшем использовании.

Известны также кумулятивные перфораторы, в которых заряды крепятся с помощью резьбовых соединений (см. патент США N 4885993 под названием "Кумулятивный заряд с раздвоенным выступом для детонирующего шнура" F 42 В 1/02). В данном техническом решении отверстия в корпусе перфоратора выполняются в виде ступенчатой расточки и на буртике отверстия и на шейке пробки заряда нарезается резьба. Данный перфоратор обладает рядом недостатков:

- одноразовость резьбового соединения, т.е. одноразовое использование перфоратора;
- необходимость дополнительной механической доработки крепежных элементов;
- высокая металлоемкость конструкции и ее сложность.

Наиболее близким и выбранным в качестве прототипа является корпусный кумулятивный перфоратор многократного использования (см. патент РФ N 1593330 м.кл. Е 21 В 43/117). Данный кумулятивный перфоратор содержит корпус с боковыми отверстиями, в каждом из которых установлена пробка, элементы герметизации, кумулятивные заряды в металлических оболочках, зафиксированные напротив отверстий посредством пробки и центрирующей втулки, детонирующий шнур, соединяющий кумулятивные заряды со средством инициирования. Однако данное техническое решение обладает рядом недостатков:

- невысокая надежность крепления зарядов к корпусу перфоратора обусловлена слабой фиксацией деталей кумулятивного заряда по оси, возможностью нарушения соосности деталей при зарядании перфоратора, транспортировании заряженного перфоратора и спуске его в скважину, т.к. осевая нагрузка осуществляется под действием гидростатического давления;

- высокая фугасность ввиду удаленности центрирующей втулки и выступа центрирующей втулки от корпуса перфоратора, при срабатывании заряда его детали разгоняются под действием продуктов

взрыва и ударяют по корпусу, снижают его живучесть и преждевременно разрушают, кроме того, пробка под действием продуктов взрыва может расклиниваться, что приводит к деформации отверстий корпуса перфоратора;

- низкая эффективность работы перфоратора обусловлена возникновением отказов и неполного срабатывания зарядов ввиду невысокой надежности крепления зарядов к корпусу перфоратора, что может привести к повреждению детонирующего шнура в области крепления его к заряду, кроме того при отстреле перфоратора в скважине из него вылетают не только детали герметизации (металлические пробки и эластичные уплотнения), но могут вылетать и пробки, или заклинивать в отверстиях корпуса перфоратора, что приводит к засорению скважины и может привести к заклиниванию перфоратора в скважине.

Предлагаемым изобретением решается задача повышения эксплуатационных возможностей и эффективности работы перфоратора многократного использования за счет увеличения надежности крепления зарядов в соосном положении относительно боковых отверстий корпуса перфоратора и увеличения ресурса корпуса перфоратора.

Технический результат выражается в том, что удалось снизить ударное воздействие центрирующей втулки и пробки на корпус перфоратора и боковые отверстия корпуса перфоратора за счет обеспечения контакта пробки и внутренней поверхности корпуса перфоратора в месте расположения отверстия корпуса перфоратора и повысить надежность крепления зарядов (надежность крепления зарядов и эффективность работы перфоратора не зависят от условий эксплуатации).

Сущность изобретения заключается в том, что корпусный кумулятивный перфоратор многократного использования, содержащий корпус с боковыми цилиндрическими отверстиями, в каждом из которых установлена пробка, элементы герметизации, выполненные в виде дисков, кумулятивные заряды в металлических оболочках, каждый из которых зафиксирован напротив отверстия посредством пробки и центрирующей втулки, и детонирующий шнур, соединяющий кумулятивные заряды со средством инициирования, согласно изобретению, в нем каждая пробка выполнена в виде двух полых цилиндров разного размера, соединенных друг с другом, причем наружный диаметр меньшего цилиндра, установленного в отверстие корпуса, соответствует диаметру отверстия, больший цилиндр и центрирующая втулка соединены с помощью резьбы, выполненной соответственно на наружной поверхности цилиндра и в отверстии втулки, при этом торец втулки опирается на торец металлической оболочки, а торец большего цилиндра опирается на внутреннюю поверхность корпуса перфоратора.

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

Предлагаемое техническое решение иллюстрируется чертежами, представленными на фиг. 1-3.

На фиг. 1 показан корпусной перфоратор, поперечный разрез.

На фиг. 2 показано загерметизированное отверстие корпуса перфоратора до отстрела перфоратора в скважине.

На фиг. 3 показано разгерметизированное отверстие корпуса перфоратора после отстрела перфоратора в скважине.

Корпусный кумулятивный перфоратор многократного использования (см. фиг. 1) содержит корпус 1 с цилиндрическими отверстиями 2, каждое из которых загерметизировано элементами герметизации - металлическим опорным диском 3 и эластичным уплотнением 4, кумулятивные заряды 5 в металлических оболочках 6, каждый из которых зафиксирован напротив отверстия 2 посредством пробки 7 и центрирующей втулки 8. Торце втулки 8 опирается на торец металлической оболочки 6, а торец большего цилиндра 10 опирается на внутреннюю поверхность корпуса перфоратора 1, детонирующий шнур 9, посредством которого соединяются между собой кумулятивные заряды 5 и средство инициирования (не показано). Каждая центрирующая втулка 8 выполнена с отверстием со стороны пробки 7 и соединяется с ней посредством резьбового соединения, выполненного соответственно на наружной поверхности цилиндра 10 и в отверстии втулки 8. Пробка 7 выполнена в виде двух полых цилиндров 10 и 11, соединенных друг с другом, причем наружный диаметр большего цилиндра 10 соответствует диаметру отверстия центрирующей втулки 8, а меньший цилиндр 11 установлен в отверстии 2 корпуса 1 перфоратора. Внутренняя поверхность большего цилиндра 10 сопряжена с внутренней поверхностью центрирующей втулки 8.

Отверстие 2 корпуса 1 перфоратора выполнено в виде ступенчатой расточки, в которой располагаются элементы герметизации - металлический опорный диск 3 и эластичное уплотнение 4 (см. фиг. 2).

Перед снаряжением корпуса 1 перфоратора кумулятивными зарядами 5 пробка 7 устанавливается внутри кумулятивного заряда 5 посредством резьбового соединения с центрирующей втулкой 8 (см. фиг. 2). Для установки кумулятивного заряда 5 в корпус 1 перфоратора пробка 7 вывинчивается из кумулятивного заряда 6 и опирается на внутреннюю поверхность корпуса 1 перфоратора.

Работает корпусный кумулятивный перфоратор многократного использования следующим образом. После установки перфоратора в скважине на заданной глубине (в заданном интервале перфорации) производят задействие устройства инициирования (на фиг. не показано) и подрывается детонирующий шнур 9, от которого срабатывают кумулятивные заряды 5. Образующиеся при взрыве кумулятивные струи пробивают отверстия (см. фиг. 3) в элементах герметизации (металлический опорный диск 3 и эластичное уплотнение 4) и образуют в скважине перфорационные каналы. Образующиеся продукты взрыва кумулятивного заряда 5, попадая внутрь центрирующей втулки 8 в зону формирования кумулятивной струи, обеспечивают боковой разлет продуктов взрыва, приводящий к деформации центрирующей втулки 8 и ее

развороту в сторону корпуса 1 перфоратора (см. фиг. 3). За счет малой базы разгона скорость участков центрирующей втулки 8, ударяющих по корпусу 1, мала, что не приводит к заметной деформации корпуса 1 и его боковых цилиндрических отверстий 2. Кроме того, сферическая часть пробки 7, сопрягающая меньший и больший цилиндры 11 и 10, опирается на корпус 1 (см. фиг. 3), что удерживает пробку 7 в корпусе 1 и ликвидирует возможность заклинивания перфоратора в скважине.

Проведены испытания опытных образцов перфораторов типа ПК-105ДУ, у которых геометрические параметры корпуса соответствовали штатному варианту, диаметр бокового отверстия составлял 16 мм (см. "Справочник по прострелочно-взрывной аппаратуре", под ред. Фридляндера, М, "Недра", 1990 г.), а заряды обладали следующими параметрами: диаметр описанной окружности заряда составлял 64 мм; диаметр заряда 52 мм; масса взрывчатого вещества шашки заряда 23 г; оболочка выполнена из стали, толщина стенки у основания облицовки составляла 5 мм; на оболочку с помощью резьбового соединения устанавливалась центрирующая втулка, выполненная из стали, толщина стенки втулки у основания 2 мм, высота резьбового соединения 10 мм, шаг резьбы 1 мм, высота центрирующей втулки 16 мм, диаметр отверстия втулки 30 мм; на центрирующую втулку устанавливалась пробка, диаметр и высота большего цилиндра которой составляли 30 и 13 мм соответственно, а диаметр и высота меньшего 16 и 5 мм соответственно. На торце пробки была сделана специальная проточка для установки крепежного приспособления (отвертка).

Результаты испытаний в полевых скважинных условиях подтвердили простоту и безопасность сборки перфоратора, удобство обращения с ним и показали высокую механическую прочность перфоратора после отстрела. Штатный корпус перфоратора ПК-105 ДУ обычно выдерживает 20 выстрелов ("Справочник по прострелочно-взрывной аппаратуре", под ред. Фридляндера, М, "Недра", 1990 г.), в то время как перфоратор, выполненный по данному техническому решению, обладает живучестью корпуса - 40 выстрелов.

Измерения избыточного давления в скважине в интервале перфорации для перфоратора ПК-105ДУ штатной сборки и согласно изобретению показали, что в случае штатной сборки в скважине создается давление 50...60 МПа на высоте одного метра от верхнего кумулятивного заряда, в случае использования перфоратора согласно заявляемому решению давление не превышает 6 МПа на высоте одного метра от верхнего кумулятивного заряда. Перфоратор, выполненный согласно заявляемому изобретению, обладает существенно меньшим фугасным воздействием на обсадную колонну, чем штатные корпусные перфораторы типа ПК-105, ПКО-89Е.

Таким образом, предлагаемое техническое решение позволяет значительно повысить эксплуатационные возможности и эффективность корпусных перфораторов многократного использования, обеспечить надежное крепление кумулятивного заряда в

корпусе перфоратора, гарантирующее соосность отверстия и заряда, надежную сохранность боковых отверстий корпуса и повысить ресурс корпуса, а также снизить фугасное воздействие перфоратора на скважину.

Формула изобретения:

Корпусный кумулятивный перфоратор многократного использования, содержащий корпус с боковыми цилиндрическими отверстиями, в каждом из которых установлена пробка, элементы герметизации, выполненные в виде диска, кумулятивные заряды в металлических оболочках, каждый из которых зафиксирован напротив отверстия посредством пробки и центрирующей втулки, и

детонирующий шнур, соединяющий кумулятивные заряды со средством инициирования, отличающийся тем, что каждая пробка выполнена в виде двух полых цилиндров разного размера, соединенных друг с другом и имеющих сферическую сопрягающую часть, опирающуюся на внутреннюю поверхность корпуса, наружный диаметр меньшего цилиндра, установленного в отверстие корпуса, соответствует диаметру отверстия, больший цилиндр и центрирующая втулка соединены с помощью резьбы, выполненной соответственно на наружной поверхности цилиндра и в отверстии втулки, при этом торец центрирующей втулки опирается на торец металлической оболочки.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

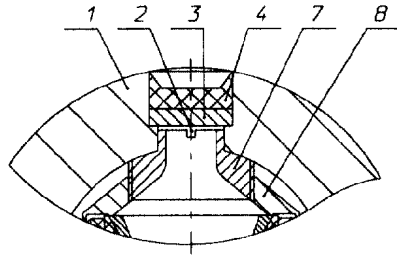
50

55

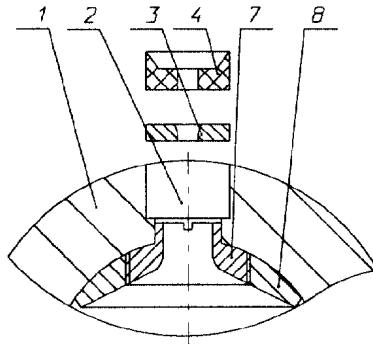
60

RU 2 1 6 6 6 1 8 C 2

RU 2 1 6 6 6 1 8 C 2



Фиг. 2



Фиг. 3