

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034955**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.04.10

(51) Int. Cl. *E21B 43/112* (2006.01)

(21) Номер заявки
201700462

(22) Дата подачи заявки
2017.10.20

(54) **ПРОКАЛЫВАЮЩИЙ ПЕРФОРАТОР**

(43) **2019.04.30**

(56) SU-A1-1668641
RU-C1-2126496
RU-C2-2478163
RU-U1-104620

(96) **2017000112 (RU) 2017.10.20**
(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ШЕСТАКОВ СЕРГЕЙ
НИКОЛАЕВИЧ (RU)**

(57) Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности, а конкретно к технике перфорации колонны методом прокалывания. Задачей создания изобретения является повышение эффективности работы перфоратора за счет устранения зазора между корпусом перфоратора и внутренней поверхностью трубы, а также увеличения рабочего хода прокалывающего инструмента. Решение указанных задач достигнуто за счёт того, что прокалывающий перфоратор, включает корпус с каналами для подвода промывочной жидкости и с резьбой для крепления перфоратора к колонне труб, в корпусе с возможностью перемещения перпендикулярно центральной оси установлен овалный поршень с возвратными пружинами и режущим инструментом, на наружной поверхности которого выполнены гидромониторные каналы для выхода промывочной жидкости, отличающийся тем, что с двух сторон с противоположной стороны от режущего инструмента в корпусе установлены выдвигающиеся опорные поршни, в центре каждого опорного поршня выполнено ступенчатое отверстие, через которое проходит шток, закрепленный в корпусе на резьбе, резьба штока выполнена с упорным торцом, на поверхности которого выполнена кольцевая проточка под уплотнительное кольцо, кольцевой выступ штока ограничивает осевое перемещение опорного поршня, между кольцевым выступом штока и упорным буртом опорного поршня установлена возвратная пружина, резьбы для крепления перфоратора к колонне труб выполнены с двух сторон, при этом нижняя резьба герметично закрыта крышкой. Опорные поршни выполнены овальными. На кольцевом выступе штока выполнен внутренний шестигранник под ключ. Зазор между корпусом и опорным поршнем уплотнен, например, кольцами круглого сечения. Зазор между опорным поршнем и штоком уплотнен, например, кольцами круглого сечения. Резьба штока собрана с фиксатором резьбовых соединений.

034955
B1

034955
B1

Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности, а конкретно к технике перфорации колонны методом прокалывания.

Известен перфоратор гидроструйный по патенту РФ на изобретение №2177536. Изобретение относится к нефтяной и газовой промышленности и используется для механической перфорации труб нефтяных и газовых скважин. Обеспечивает высокое давление перфорирующей струи жидкости за счет установки конуса с расчетными параметрами, что позволяет обойтись без песка и упростить операцию перфорации. Сущность изобретения: устройство содержит корпус, поршень и сопло с отверстием. В поршне выполнен конус. Диаметр отверстия сопла выбран из условия превышения произведения давления подаваемой рабочей жидкости и отношения квадрата радиуса основания конуса к квадрату радиуса отверстия сопла над пределом прочности материала перфорируемой трубы. Недостатком перфоратора является низкая скорость перфорации.

Известен прокалывающий перфоратор по патенту РФ на полезную модель № 31257. Перфоратор содержит корпус, головку для подсоединения к геофизическому кабелю, носовую часть, трубу, соединяющую корпус с носовой частью, поршень в трубе, шток, второй поршень в корпусе с закрепленным на нем колющим инструментом, рабочую жидкость, нагреватель, возвратную пружину, отличающийся тем, что головка для подсоединения к геофизическому кабелю расположена на корпусе, второй поршень с закрепленным на нем колющим инструментом расположен в районе головки, нагреватель жидкости расположен в носовой части, между корпусом и носовой частью установлены две трубы с зазором между ними, электрические провода к нагревателю смонтированы от геофизического кабеля через отверстия в головке, корпусе, носовой части и в зазоре между трубами. Недостатком прокалывающего перфоратора является необходимость подвода к нему проводов для подачи электропитания.

Известен гидромеханический перфоратор по патенту РФ на изобретение № 2316644. Перфоратор содержит полый корпус с цилиндрической расточкой в средней части, поршень-пробойник с дросселирующим каналом и верхний переводник. В поршне-пробойнике выполнен дополнительный канал, снабженный плунжером. Плунжер жестко связан с корпусом и установлен с возможностью перекрытия гидравлической связи между дросселирующим каналом и полостью корпуса в исходном положении. Недостатком гидромеханического перфоратора является его низкая эффективность, связанная с тем, что часть рабочего хода используется для преодоления зазора между корпусом перфоратора и прокалываемой трубой.

Известен прокалывающий перфоратор с одной ступенью усиления по патенту РФ на полезную модель №136852. Корпус перфоратора состоит из двух частей - верхней и нижней частей. В верхней части корпуса выполнена заполненная воздухом полость и в ней размещен поршень с плунжером. В нижней части корпуса выполнены жидкостная и воздушная камеры. Плунжер поршня размещен в жидкостной камере. Между жидкостной и воздушной камерами выполнена полость, в которой размещен поршень-прокалыватель. Полость сообщена с жидкостной камерой каналом, а с воздушной камерой дроссельным отверстием. Площади плунжера поршня и поршня-прокалывателя выполнены с получением коэффициента мультипликации, равным 9. Достигается упрощение конструкции перфоратора, повышение надежности, увеличение рабочего ресурса, расширение диапазона применения по глубине перфорирования и по диаметру прокалываемых труб. Недостатком перфоратора является недостаточный ход прокалывающего инструмента.

Известен перфоратор гидромеханический клиновой по патенту РФ на полезную модель № 104620. В перфораторе резец выполнен в виде клина и жестко связан с поршнем,двигающемся в направлении, перпендикулярном оси перфоратора, поршень является частью гидроцилиндра и перемещается от оси перфоратора при повышении давления жидкости под ним, внутри корпуса перфоратора выполнено отверстие, которое сообщает полость насосно-компрессорной трубы с пространством под поршнем, резец выполнен полым, то есть в нем имеется продольное сквозное отверстие, которое сообщает пространство под поршнем и пространство вне корпуса перфоратора, отличающийся тем, что в конструкции перфоратора имеется золотник с фаской, который связан с корпусом перфоратора пружиной, при этом в корпусе перфоратора имеется канал для прохода рабочей жидкости из пространства под поршнем в пространство вне корпуса перфоратора через место установки золотника. Недостатком перфоратора является недостаточный ход прокалывающего инструмента.

Известен перфоратор гидромеханический клиновой по патенту РФ на полезную модель № 154123. Перфоратор гидромеханический клиновой содержащий корпус, в котором сделаны два отверстия, одно из которых сообщает подпоршневую полость перфоратора с нагнетательной линией полости насосно-компрессорных труб, а другое с полостью хвостовика, поршень и пробойник с промывочным каналом, который жестко связанный с поршнем, при этом в корпус встроены запорный элемент, а опрессовочный шар спускается в скважину совместно с перфоратором и позволяет производить опрессовку колонны насосно-компрессорных труб. Таким образом, предлагаемая конструкция перфоратора гидромеханического клинового обеспечивает повышение функциональных свойств перфоратора, за счет встроеного запорного элемента, обеспечивающего возможность опрессовки колонны насосно-компрессорных труб, при формировании отверстий обсадной колонны, при этом опрессовочный шар спускается в скважину совместно с перфоратором. Недостатком перфоратора является его низкая эффективность.

Известен прокалывающий перфоратор по патенту РФ на полезную модель № 88064. Полезная модель относится к нефтяной и газовой промышленности, а именно к конструкциям механических перфораторов, предназначенных для вторичного вскрытия нефтяных и газовых скважин. Прокалывающий перфоратор содержит корпус с размещенным внутри цилиндром-фиксатором и поршнем, корпус выполнен с каналами для подвода рабочей жидкости, цилиндр-фиксатор снабжен возвратными пружинами, направляющими для поршня, выполнен с возможностью перемещения относительно корпуса, а на внешней поверхности цилиндра-фиксатора выполнены элементы зацепления, например в виде зубцов, поршень снабжен возвратными пружинами и породоразрушающими инструментами, выполнен с отверстиями для прохода рабочей жидкости в зону перфорации и с возможностью перемещения относительно цилиндра-фиксатора по направляющим. Недостатком прокалывающего перфоратора является сложность его конструкции.

Известен прокалывающий перфоратор по патенту РФ на изобретение №2129655. Использование: в области нефтегазодобычи, а более конкретно - в технике перфорации труб при вторичном вскрытии нефтяных и газовых скважин. Обеспечивает повышение производительности и рабочего ресурса, снижение затрат на производство работ, обеспечение безопасности процесса. Сущность изобретения: устройство содержит корпус, подпружиненную пару поршень-шток, образующую в корпусе надпоршневую, подпоршневую и подштоковую камеры, рабочий поршень в подштоковой камере с размещенным на нем прокалывающим инструментом и энергопривод. Энергопривод подает рабочую жидкость и выполнен в виде герметично установленной на корпусе трубы с приборной головкой и с расположенным внутри нее источником нагрева. Между корпусом и энергоприводом установлен переходник. Он снабжен перепускным клапаном, срабатывающим от пропущенных через герметичную трубку проводов и соединяющим надпоршневую, подпоршневую камеры и полость трубы энергопривода каналами и перископической трубкой. Приборная головка и переходник снабжены предохранительными клапанами. Они срабатывают при давлениях в надпоршневой и подпоршневой камерах, превышающих расчетные значения. Недостатком являются наличие источника нагрева и проводов для подачи электропитания.

Известен прокалывающий перфоратор по патенту РФ на изобретение №2539085. Изобретение относится к области бурения и эксплуатации скважин и может быть использовано для формирования отверстий в эксплуатационных колоннах. Прокалывающий перфоратор содержит размещенные в корпусе с возможностью продольного перемещения поршень со штоком, уплотняющую втулку, возвратную пружину, которая размещена на штоке, пробойник, установленный в корпусе с возможностью перемещения в радиальном направлении. На штоке выполнен по крайней мере один продольный паз, длина которого больше рабочей толщины уплотняющей втулки, а пробойник установлен в уплотняющей манжете. Обеспечивается срабатывание перфоратора при заданной заранее величине давления рабочей жидкости, гарантированная пробивка отверстия в колонне труб без попадания рабочей жидкости в перфорируемую колонну и возврат пробойника в исходное положение. Недостатком прокалывающего перфоратора является его недостаточный рабочий ход.

Известен скважинный пробойник-перфоратор по патенту РФ на изобретение №2211310. Изобретение относится к строительству и ремонту нефтяных, газовых и других скважин и может использоваться для сообщения полости обсадной трубы в скважине в тех случаях, когда необходимо пробить множество отверстий в стенке обсадной колонны на протяженном участке. Обеспечивает пробивку множества отверстий в обсадной колонне за один спуск устройства, многократное внедрение рабочего органа в одно и то же отверстие. Устройство содержит полый, заполненный жидкостью корпус с боковыми каналами. Каналы сообщены с полостью корпуса. В боковом канале корпуса установлен поршень с рабочим органом. Полый цилиндр жестко связан с корпусом. Шток установлен в полости корпуса и цилиндра с возможностью осевого перемещения. В полости цилиндра установлен плунжер. Он связан со штоком и образует с ним штоковую и рабочую камеры. Переводник жестко связан с цилиндром. В качестве рабочей колонны использована колонна труб с гидравлическим каналом для подачи силовой жидкости-энергоносителя от насоса. Ее полость гидравлически связана с рабочей камерой и через дроссель - с пространством скважины. Штоковая камера сообщена с пространством скважины. Между плунжером и переводником установлена вспомогательная плунжерная пара. Ее составляющие соединены соответственно с переводником и плунжером. Полость, образованная указанной парой, является замкнутой и изолированной от окружающей среды. Недостатком скважинного пробойника является недостаточный выход прокалывающего инструмента.

Известен прокалывающий перфоратор по патенту РФ на изобретение № 2172394 (прототип). Сущность изобретения: устройство содержит корпус с каналами для рабочей жидкости, двигатель с гидравлическим насосом, рабочий цилиндр и поршень с установленным в нем инструментом для формирования канала. На оси рабочего цилиндра и на наружной стороне корпуса, оппозитно инструменту для формирования канала, установлена опора для упора в стенку колонны. Недостатком прокалывающего перфоратора является сложность его спуска в скважину и низкая эффективность, связанная с тем, что при спуске перфоратора опора выступает за его габариты, а зазор между опорой и внутренней стенкой трубы уменьшает рабочий ход прокалывающего инструмента.

Задачей создания изобретения является повышение эффективности работы перфоратора за счет

устранения зазора между корпусом перфоратора и внутренней поверхностью трубы, а также увеличения рабочего хода прокалывающего инструмента.

Решение указанных задач достигнуто за счёт того, что прокалывающий перфоратор, включает корпус с каналами для подвода промывочной жидкости и с резьбой для крепления перфоратора к колонне труб, в корпусе с возможностью перемещения перпендикулярно центральной оси, установлен овальный поршень с возвратными пружинами и режущим инструментом, на наружной поверхности которого выполнены гидромониторные каналы для выхода промывочной жидкости, отличающийся тем, что с двух сторон с противоположной стороны от режущего инструмента в корпусе установлены выдвигающиеся опорные поршни, в центре каждого опорного поршня выполнено ступенчатое отверстие, через которое проходит шток, закрепленный в корпусе на резьбе, резьба штока выполнена с упорным торцом, на поверхности которого выполнена кольцевая проточка под уплотнительное кольцо, кольцевой выступ штока ограничивает осевое перемещение опорного поршня, между кольцевым выступом штока и упорным буртом опорного поршня установлена возвратная пружина, резьбы для крепления перфоратора к колонне труб выполнены с двух сторон при этом нижняя резьба герметично закрыта крышкой. Опорные поршни выполнены овальными. На кольцевом выступе штока выполнен внутренний шестигранник под ключ. Зазор между корпусом и опорным поршнем уплотнен, например, кольцами круглого сечения. Зазор между опорным поршнем и штоком уплотнен, например, кольцами круглого сечения. Резьба штока собрана с фиксатором резьбовых соединений.

Проведённые патентные исследования показали, что предложенное техническое решение обладает новизной, промышленной применимостью и изобретательским уровнем, т. е. удовлетворяет всем критериям изобретения. Изобретательский уровень подтверждается тем, что новая совокупность существенных признаков обеспечивает получение нового технического результата. Промышленная применимость обусловлена тем, что при изготовлении прокалывающего перфоратора применяются недефицитные материалы и известные технологии.

Сущность изобретения поясняется на фиг. 1-4, где

на фиг. 1 приведён прокалывающий перфоратор в транспортном положении,

на фиг. 2 приведён прокалывающий перфоратор в рабочем положении,

на фиг. 3 приведён вид "А" со стороны режущего инструмента,

на фиг. 4 приведён вид "Б" со стороны опорного поршня.

Прокалывающий перфоратор состоит из корпуса 1 с каналами 2 для подвода промывочной жидкости и с резьбой 3 для крепления перфоратора к колонне труб 4, в корпусе 1 с возможностью перемещения перпендикулярно центральной оси, установлен овальный поршень 5 с возвратными пружинами 6 и режущим инструментом 7, на наружной поверхности которого выполнены гидромониторные каналы 8 для выхода промывочной жидкости, отличающийся тем, что с двух сторон с противоположной стороны от режущего инструмента 7 в корпусе установлены выдвигающиеся опорные поршни 9, в центре каждого опорного поршня 9 выполнено ступенчатое отверстие 10, через которое проходит шток 11, закрепленный в корпусе 1 на резьбе 12, резьба 12 штока 11 выполнена с упорным торцом 13, на поверхности которого выполнена кольцевая проточка 14 под уплотнительное кольцо 15, кольцевой выступ 16 штока ограничивает осевое перемещение опорного поршня 9, между кольцевым выступом 16 штока и упорным буртом 17 опорного поршня 9 установлена возвратная пружина 18, резьбы 3 для крепления перфоратора к колонне труб 4 выполнены с двух сторон при этом нижняя резьба герметично закрыта крышкой 19. Опорные поршни 9 выполнены овальными. На кольцевом выступе штока 16 выполнен внутренний шестигранник 20 под ключ. Зазор между корпусом 1 и опорным поршнем 9 уплотнен, например, кольцами круглого сечения 21. Зазор между опорным поршнем 9 и штоком 11 уплотнен, например, кольцами круглого сечения 22. Резьба штока 12 собрана с фиксатором резьбовых соединений.

Прокалывающий перфоратор работает следующим образом. Корпус перфоратора 1 закрепляют, используя резьбу 3 на колонне труб 4 и спускают в скважину, в интервал перфорации. Включают насосы. Промывочная жидкость под давлением поступает к перфоратору. Через канал 2 промывочная жидкость поступает под опорные поршни 9 и под поршень 5. Под действием давления опорные поршни 9 выдвигаются и прижимают перфоратор к внутренней стенке трубы 23. Что позволяет полностью использовать рабочий ход режущего инструмента 7. Пружины 18 сжимаются. Одновременно поршень 5 с режущим инструментом 7 выдвигается перпендикулярно центральной оси перфоратора. При этом поршень сжимает возвратные пружины 6, и режущий инструмент 7 прокалывает трубу 23. Промывочная жидкость через отверстия 8 в режущем инструменте под высоким давлением поступает наружу, размывая породу. Образуются каналы, обеспечивающие приток нефти. После завершения перфорации, подачу промывочной жидкости прекращают. Давление под опорными поршнями 9 и поршнем 5 снижается. Пружины 6 возвращают поршень 5, а пружины 18 возвращают опорные поршни 9 в исходное транспортное положение.

Применение изобретения позволило:

1. Повысить эффективность перфорации трубы и горной породы.
2. Повысить производительность формирования отверстий.
3. Увеличить рабочий ход прокалывающего инструмента.
4. Увеличить ресурс работы перфоратора.

5. Повысить надёжность возврата опорных поршней в транспортное положение.
6. Повысить дебит нефти.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Прокальвающий перфоратор, включающий корпус (1) с каналами (2) для подвода промывочной жидкости и с резьбой (3) для крепления перфоратора к колонне труб (4), в корпусе с возможностью перемещения перпендикулярно центральной оси корпуса перфоратора установлен овальный поршень (5) с возвратными (6) пружинами и режущим инструментом (7), на наружной поверхности которого выполнены гидромониторные каналы (8) для выхода промывочной жидкости, отличающийся тем, что с двух сторон от режущего инструмента (7) в корпусе установлены выдвигающиеся опорные поршни (9), в центре каждого опорного поршня выполнено ступенчатое отверстие (10), через которое проходит шток (11), закрепленный в корпусе на резьбе (12), резьба (12) штока выполнена с упорным торцом (13), на поверхности которого выполнена кольцевая проточка (14) под уплотнительное кольцо (15), кольцевой выступ (16) штока ограничивает осевое перемещение опорного поршня, между кольцевым выступом (16) штока и упорным буртом (17) опорного поршня установлена возвратная (18) пружина, резьбы для крепления перфоратора к колонне труб выполнены с двух сторон, при этом нижняя резьба герметично закрыта крышкой (19).

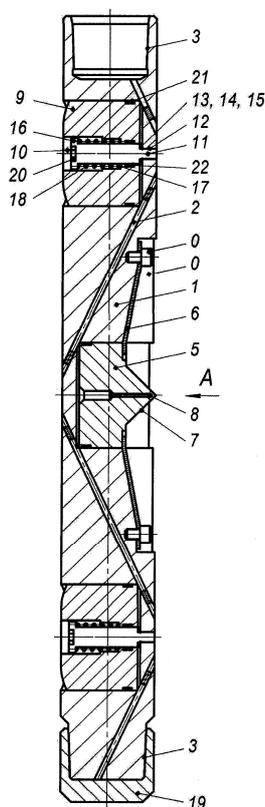
2. Прокальвающий перфоратор по п.1 отличающийся тем, что опорные поршни выполнены овальными.

3. Прокальвающий перфоратор по п.1 отличающийся тем, что на кольцевом выступе штока выполнен внутренний шестигранник под ключ.

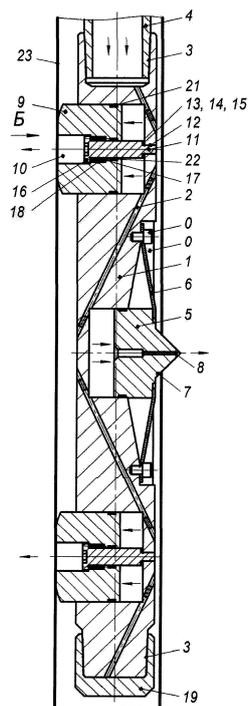
4. Прокальвающий перфоратор по п.1 отличающийся тем, что в зазоре между корпусом и опорным поршнем имеется уплотнение, например кольцо круглого сечения.

5. Прокальвающий перфоратор по п.1 отличающийся тем, что в зазоре между опорным поршнем и штоком имеется уплотнение, например кольцо круглого сечения.

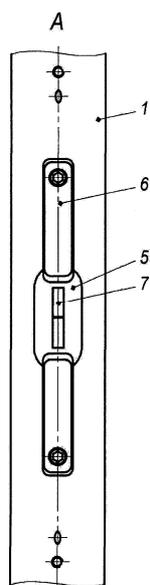
6. Прокальвающий перфоратор по п.1 отличающийся тем, что резьба штока собрана с фиксатором резьбовых соединений.



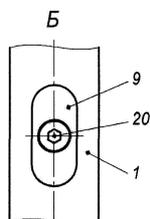
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

