

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 034113

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.27

(21) Номер заявки
201800073

(22) Дата подачи заявки
2018.01.15

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

(54) РАБОЧИЙ ОРГАН ПЕРФОРАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА

(43) 2019.07.31

(96) 2018000006 (RU) 2018.01.15

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"НАУЧНАЯ КОМПАНИЯ
"ЛУЧ" (RU)

(56) EP-B1-0774039
RU-C1-2030563
RU-U1-107546
US-A1-2178554
WO-A1-1997017523

(72) Изобретатель:
Хакимов Марат Ильдусович (RU)

(74) Представитель:
Голубева Л.П. (RU)

(57) Изобретение относится к устройствам, применяемым при вторичном вскрытии продуктивных пластов. Рабочий орган содержит корпус (1) с шиной (2) и режущей пильной цепью (3). На шине (2) закреплена приводная шестерня (4), гидродвигатель (5) с каналом (6) подачи жидкости, гидропривод, состоящий из гидроцилиндра (7) с поршнем (8), шток которого (9) соединен с зубчатой рейкой (10), которая расположена в канале (11) и взаимодействует с приводной шестерней (4). Корпус (1) содержит вертикальные каналы (12) с соплами (13), расположенными по длине рабочей зоны, в корпусе (1) выполнена щель (14). Вертикальные каналы (12) с соплами (13) расположены на выходе щели (14) из корпуса (1) по всей высоте рабочей зоны. Вал (15) гидродвигателя (5) снабжен приводной шестерней (16), контактирующей со звездочкой (17) шины (2). В поршневом пространстве (19) цилиндра (7) установлена пружина (20), воздействующая с дополнительным поршнем (21). Технический результат заключается в повышении надежности устройства за счет снижения вибраций при работе бурового приспособления.

B1

034113

034113

B1

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности, а именно к устройствам, применяемым при вторичном вскрытии продуктивных пластов.

Известно устройство для вторичного вскрытия нефтяных и газовых коллекторов, содержащее корпус с двигателем и приводной вал, зубчатое колесо, шарнирно установленное в корпусе, шину, снабженную ведущей звездочкой и шарнирно соединенную с корпусом, бесконечную цепь, снабженную режущими элементами и охватывающую шину и ведущую звездочку, в корпусе дополнительно установлена шина с ведущей звездочкой, два гидроцилиндра и по меньшей мере один механизм фиксации к внутренней стенке обсадной колонны, двигатель кинематически связан с насосом и ведущими звездочками шин, насос соединен с одним гидроцилиндром и механизмом фиксации, зубчатое колесо жестко соединено с шинами и охватывается цепью, концы которой соединены с поршнями гидроцилиндров, а свободные концы шин противоположны (патент на полезную модель РФ № 107546, опубл. 20.08.2011).

Известно устройство для вторичного вскрытия продуктивного пласта, включающее корпус с размещенным в нем приводом для вращения и подачи бурового приспособления, последнее выполнено в виде шины с гибким рабочим органом и снабжено ведущей звездочкой, в шине выполнен продольный направляющий паз, буровое приспособление кинематически связано с приводом, корпус снабжен механизмом для фиксации к стенке ствола скважины, буровое приспособление шарнирно закреплено на корпусе, направляющий паз снабжен ползуном, выполненным с возможностью перемещения внутри паза, в корпусе установлена винтовая пара, винт которой кинематически связан с приводом, а гайка соединена с ползуном (патент на полезную модель РФ № 107823, опубл. 10.05.2011).

Также известны следующие технические решения в этой области техники: AU 1995032567, RU 2030563, RU 2137912, RU 2254450, RU 2030583.

В результате патентных исследований выявлено техническое решение (EP 0774039), которое принято заявителем в качестве прототипа. Устройство содержит корпус с размещенным в нем приводом для вращения и подачи бурового приспособления, последнее выполнено в виде шины с гибким рабочим органом и снабжено ведущей звездочкой и приводной шестерней, имеющей возможность взаимодействия с зубчатой рейкой, буровое приспособление выполнено с возможностью перемещения внутри корпуса.

Недостатком данной конструкции является ее сложность и недостаточная жесткость, что может привести к нежелательным вибрациям и поломке инструмента.

Технической задачей заявляемого решения является упрощение устройства при одновременном повышении надежности его работы.

Технический результат заключается в повышении надежности эксплуатации за счет снижения вибраций при работе бурового приспособления.

Дополнительный технический результат заключается в обеспечении возможности охлаждения рабочего органа, что также обеспечивает повышение надежности эксплуатации устройства.

Техническая задача достигается тем, что рабочий орган перфорационного устройства включает корпус с размещенным в нем приводом для вращения и подачи бурового приспособления, которое выполнено в виде шины с гибким рабочим органом и снабжено звездочкой и приводной шестерней, имеющей возможность взаимодействия с зубчатой рейкой, буровое приспособление выполнено с возможностью перемещения внутри корпуса, отличающийся тем, что корпус выполнен цельным, зубчатая рейка размещена в вертикально ориентированном канале корпуса, ее верхняя часть соединена со штоком поршня гидроцилиндра, образованного в цельном корпусе, для вывода шины в рабочее положение в корпусе выполнена щель, осевая линия которой является хордой сечения корпуса, на выходе щели из корпуса, по всей высоте рабочей зоны шины, в корпусе выполнены дополнительные вертикальные каналы, расположенные с обеих сторон щели и снабженные соплами, при этом в поршневой полости гидроцилиндра установлена пружина, контактирующая с поршнями с возможностью воздействия на нее дополнительным поршнем.

Сравнение заявляемого решения с прототипом показывает, что оно отличается следующими признаками:

- корпус выполнен цельным;
- зубчатая рейка размещена в вертикально ориентированном канале корпуса;
- для вывода шины в рабочее положение в корпусе выполнена щель;
- осевая линия щели является хордой сечения корпуса;
- на выходе щели из корпуса по всей высоте рабочей зоны шины в корпусе выполнены дополнительные вертикальные каналы;
- дополнительные вертикальные каналы расположены с обеих сторон щели;
- дополнительные вертикальные каналы снабжены соплами;
- в поршневой полости гидроцилиндра установлена пружина, контактирующая с поршнями с возможностью воздействия на нее дополнительным поршнем.

Заявляемое техническое решение может быть выполнено с использованием известных технологических процессов, поэтому оно соответствует критерию "промышленная применимость".

Основными проблемами устройств, в которых используется пыльная цепь, являются повышенная вибрация шины и перегрев пыльной цепи. Также из практики известно, что при врезании режущей пиль-

ной цепи в обсадную трубу возможен обрыв цепи, что приводит к значительным затратам времени на замену инструмента. В заявляемом техническом решении в целях уменьшения вибрации вся зубчатая рейка, обеспечивающая поворот шины, расположена в специально созданном в цельном корпусе вертикально ориентированном канале. Соответственно, приводная шестерня, с которой взаимодействует зубчатая рейка, сама зубчатая рейка и цельный корпус представляют собой замкнутую систему. Предлагаемое конструктивное выполнение снижает вибрационные нагрузки на шину. Для исключения заклинивания цепи и ее обрыва при врезании в обсадную колонну на шине создается постоянное усилие прижима с натягом, которое обеспечивается пружиной, установленной в поршневом пространстве гидроцилиндра, обеспечивая подачу зубчатой рейки. Охлаждение режущей пильной цепи происходит по всей рабочей зоне за счет вертикальных каналов с форсунками. Таким образом, заявляемое техническое решение соответствует критерию "изобретательский уровень".

На фиг. 1 изображен заявляемый рабочий орган перфорационного устройства.

На фиг. 2 изображен разрез заявляемого рабочего органа в сечении А-А с двумя шинами.

Рабочий орган содержит корпус 1, внутри которого установлены шина 2 с режущей пильной цепью 3, на шине 2 закреплена приводная шестерня 4, гидродвигатель 5 с каналом 6 подачи жидкости (воды), служащим для привода в действие (вращения) шины 2, гидропривод, состоящий из гидроцилиндра 7 с поршнем 8, шток которого 9 соединен с зубчатой рейкой 10, которая вся расположена в канале 11 для своего движения, взаимодействующей с приводной шестерней 4. Кроме того, корпус 1 содержит вертикальные каналы 12 с соплами 13, расположенными по всей длине рабочей зоны, для подачи через них воды под большим давлением (для увеличения эффективности перфорации) и охлаждения режущей пильной цепи 3. В корпусе 1 выполнена щель 14 для обеспечения возможности поворота шины 2. Вертикальные каналы 12 с соплами 13 расположены на выходе щели 14 из корпуса 1, по всей высоте рабочей зоны. Вал 15 гидродвигателя 5 снабжен приводной шестерней 16, контактирующей со звездочкой 17 шины 2. В поршневом пространстве 19 цилиндра 7 установлена пружина 20, на которую воздействует дополнительный поршень 21. Перфорационное устройство с заявляемым рабочим органом размещают в обсадной колонне 18 скважины. Конструкция устройства может предусматривать второе буровое приспособление. В этом случае второе буровое приспособление располагается в корпусе симметрично относительно горизонтальной осевой линии поперечного сечения устройства, а при работе устройства шины 2 направлены в противоположные стороны (фиг. 2).

Заявляемый рабочий орган перфорационного устройства работает следующим образом.

Перфорационное устройство соединяют с колонной насосно-компрессорных труб посредством соединительной муфты (не показаны). В процессе спуска устройства в скважину к зоне перфорации трубное пространство заполняется скважинной жидкостью. После достижения устройством зоны перфорации спуск прекращается. В насосно-компрессорную трубу подают под давлением рабочую жидкость, которая, проходя через фильтр, поступает в канал 6 гидродвигателя 5, приводя вал 15 с приводной шестерней 16 во вращение, а через нее и звездочку 17, которая, в свою очередь, приводит в движение режущую пильную цепь 3 на шине 2.

Жидкость под давлением поступает также и в цилиндр 7 гидропривода и, воздействуя на поршень 21, а затем через пружину 20 и поршень 8, передает усилие через шток 9 зубчатой рейке 10, взаимодействующей с приводной шестерней 4, закрепленной на шине 2. В результате шестерня 4 поворачивает в щели 14 шину 2, а режущая пильная цепь 3 врезается в стенку обсадной колонны 18, при этом шина 2 находится под постоянным усилием с натягом, который обеспечивается пружиной 20 давлением на поршень 8 под воздействием поршня 21. По мере дальнейшего вращения шины 2 режущая пильная цепь 3 контактирует с грунтом призабойной зоны скважины, прорезая его и образуя щели (перфорации). При дальнейшем движении (вращении) шины 2, например до положения, указанного пунктиром на фиг. 1, образуется обширная перфорационная щель (глубина проникновения в грунт может достигать 1,5 м). При достижении поршнем 8 нижней точки (дна) цилиндр 7 гидропривода прекращает воздействие на приводную шестерню 4, вращение шины 2 прекращается. При этом угол между начальным положением шины 2 и конечным положением составляет около 120°. Это необходимо, чтобы не было затруднений для возврата шины 2 в исходное положение путем подъема перфоратора, что необходимо для перевода перфорационного устройства в следующую призабойную зону. При подъеме перфоратора шина 2 упирается в грунт и обсадную колонну 18, при этом приводная шестерня 4 вращается в обратном направлении и поднимает зубчатую рейку 10, шток 9 и поршень 8 до исходного положения. Затем цикл повторяется.

Работа устройства с двумя шинами происходит аналогично, при этом необходимо иметь достаточное давление жидкости, подаваемой в гидродвигатель 5 и цилиндры 7.

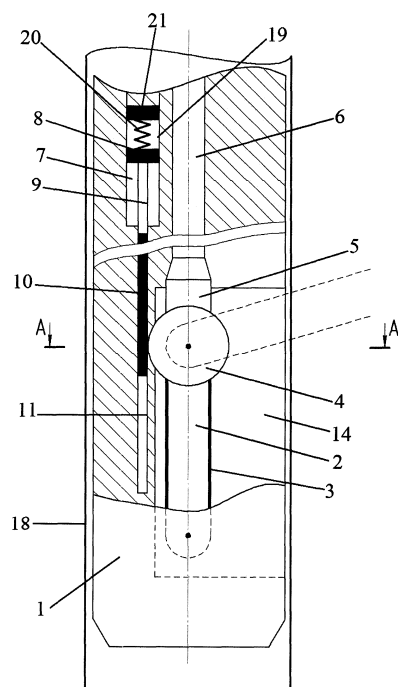
Таким образом, заявляемое техническое решение позволяет повысить надежность устройства за счет снижения вибраций при работе бурового приспособления и обеспечивает охлаждение рабочего органа.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

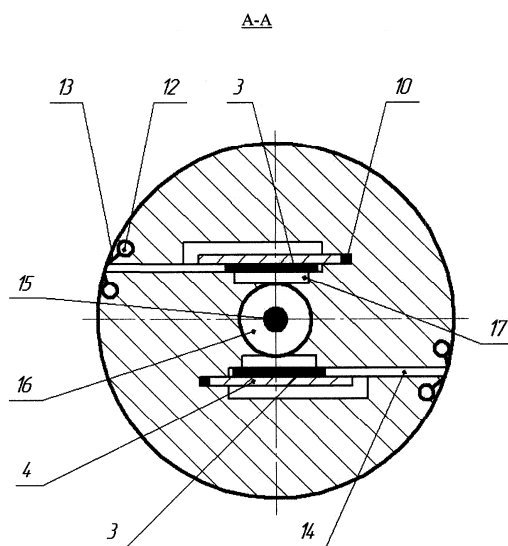
1. Рабочий орган перфорационного устройства, включающий корпус с размещенным в нем приводом для вращения и подачи бурового приспособления, которое выполнено в виде шины с гибким рабочим органом и снабжено звездочкой и приводной шестерней, имеющей возможность взаимодействия с зубчатой рейкой, буровое приспособление выполнено с возможностью перемещения внутри корпуса, отличающийся тем, что корпус выполнен цельным, зубчатая рейка размещена в вертикально ориентированном канале корпуса, ее верхняя часть соединена со штоком поршня гидроцилиндра, образованного в цельном корпусе, для вывода шины в рабочее положение в корпусе выполнена щель, осевая линия которой является хордой сечения корпуса, на выходе щели из корпуса, по всей высоте рабочей зоны шины, в корпусе выполнены дополнительные вертикальные каналы, расположенные с обеих сторон щели и снабженные соплами, при этом в поршневой полости гидроцилиндра установлена пружина, контактирующая с поршнями с возможностью воздействия на нее дополнительным поршнем.

2. Рабочий орган по п.1, отличающийся тем, что содержит дополнительное буровое приспособление, которое расположено симметрично относительно горизонтальной осевой линии поперечного сечения перфорационного устройства.

3. Рабочий орган по п.2, отличающийся тем, что шины буровых приспособлений при работе направлены в противоположные стороны.



Фиг. 1



Фиг. 2

