

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 194454

СКВАЖИННЫЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Кучин Вячеслав Николаевич (RU), Двойников Михаил Владимирович (RU), Куншин Андрей Андреевич (RU), Буслаев Георгий Викторович (RU)*

Заявка № 2019130336

Приоритет полезной модели 24 сентября 2019 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 11 декабря 2019 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 24 сентября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 33/12 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019130336, 24.09.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.09.2019

Дата регистрации:
11.12.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.09.2019

(45) Опубликовано: 11.12.2019 Бюл. № 35

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 1,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий,
патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Кучин Вячеслав Николаевич (RU),
Двойников Михаил Владимирович (RU),
Куншин Андрей Андреевич (RU),
Буслаев Георгий Викторович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2440482 C1, 20.01.2012. RU 131067
U1, 10.08.2013. RU 2209926 C2, 10.08.2003. RU
2180390 C2, 10.03.2002. US 3543849 A, 01.12.1970.

(54) СКВАЖИННЫЙ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ПАКЕР

(57) Реферат:

Полезная модель относится к съемным пакерам и может быть использована в различных отраслях производства, в том числе для обеспечения безаварийного процесса бурения в интервалах неустойчивых горных пород и вскрытия интервалов с аномально низкими и высокими пластовыми давлениями.

Скважинный гидромеханический пакер способствует повышению эффективности заканчивания скважин в интервалах неконтролируемого притока с одновременным закачиванием блокирующей жидкости при вскрытии водоносного пласта.

Простота конструкции скважинного

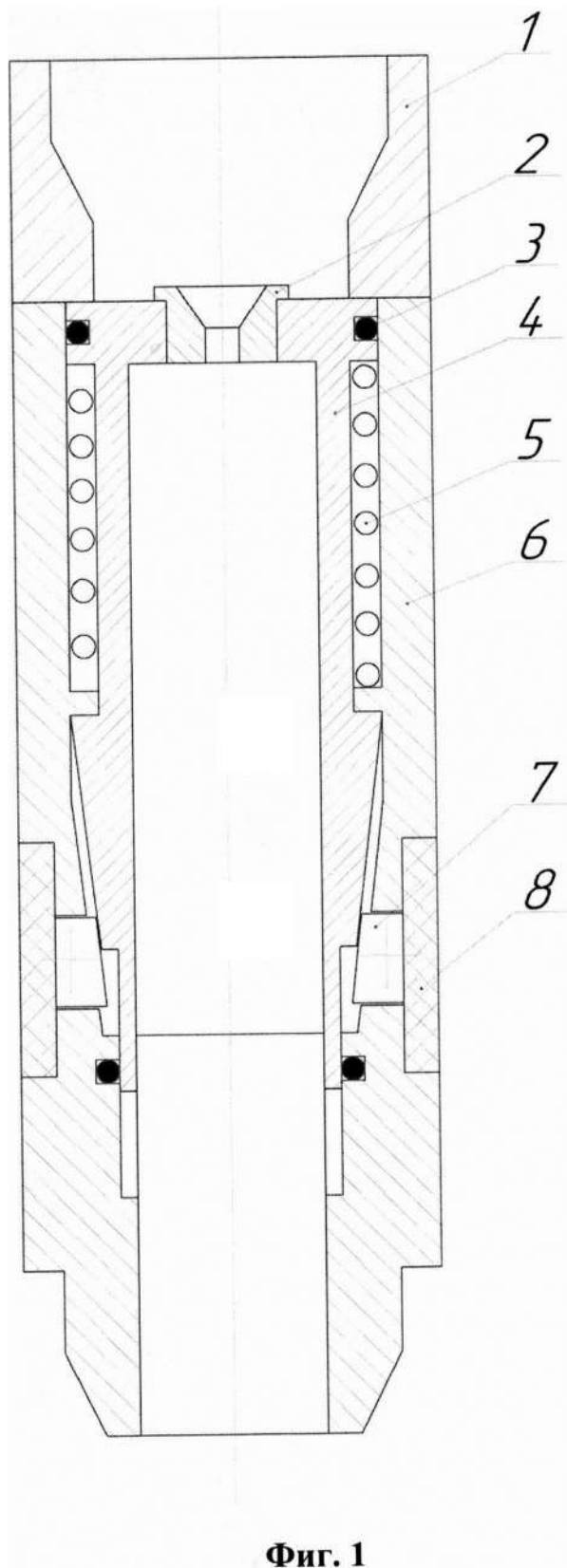
гидромеханического пакера обусловлена минимальным количеством подвижных элементов, стойких к механическому воздействию, что приводит к увеличению межремонтного периода при работе скважины. Во избежание дифференциального прихвата бурильного инструмента обязательным условием является периодическое либо постоянное вращение. Скважинный гидромеханический пакет может быть использован многократно за время одного рейса за счет особенностей его конструкции и способом взаимодействия со скважинным флюидом.

RU 194454 U1

RU 194454 U1

RU 194454 U1

RU 194454 U1



Полезная модель относится к съемным пакерам и может быть использована в различных отраслях производства, в том числе для обеспечения безаварийного процесса бурения в интервалах неустойчивых горных пород и вскрытия интервалов с аномально низкими и высокими пластовыми давлениями.

5 Известен пакер (патент РФ №2209926, опубл. 10.08.2003), который содержит ствол, верхний переводник, жестко соединенный со стволом и нижний переводник, с которым ствол соединен с помощью подвижного шпоночного соединения. Ствол с верхним переводников имеет возможность осевого перемещения относительно нижнего переводника. На стволе между верхним и нижним переводниками установлен
10 уплотнительный элемент, с обеих сторон которого, между коническими кольцами, установлены раздвижные плашки. Плашки выполнены сборными и состоят из корпуса и закрепленной на нем накладки. Во внутренних полостях плашек установлен комплект стягивающих кольцевых пружин. Пакет плашек в виде стянутой кольцевыми пружинами разрезанной втулки опирается конусными поверхностями на конические кольца. Нижний
15 переводник соединен с хвостовиком, а верхний переводник - с колонной труб.

Недостатком данного пакера является низкая надежность в работе из-за плашек без насечек, которые могут скользить по эксплуатационной колонне, что приведет к перемещению пакера и дополнительной нагрузке на насосно-компрессорные трубы, пружины, сжимающие плашки имеют небольшое сечение, что может приводить к
20 коррозионным повреждениям пружин при значительных сроках установки пакера.

Известен механический пакер с фиксатором закрытого положения (<http://www.petrogress.com/paker-s-fiksatorom-zakrytogo-polozhieniya-rozi-b> состоящий из ствола, имеющего сверху конусную резьбу, ниже канавку под стопорное кольцо, в средней части цилиндрический выступ с фигурной выборкой под фиксатор закрытого положения,
25 конусную резьбу в нижней части. На ствол устанавливаются: верхнее якорное устройство, узел фиксации закрытого положения, уплотнительный узел и нижнее якорное устройство. Верхнее якорное устройство состоит из фиксатора пружины, втулки пружины, прокладки пружины, кожуха пружины, верхней пружины, запорного кольца, втулки пружины клина, пружины клипа, ограничительного кольца, корпуса, плашки,
30 пружины плашек, клина, конуса, пружины конуса, фиксатора конуса. Узел фиксации закрытого состояния состоит из опоры и винтов, взаимодействующих с фигурной выборкой ствола. Уплотнительный узел состоит из уплотнения ствола, соединительной втулки с резиновыми кольцами, верхнего конусного фланца, верхней манжеты, металлических прокладочных колец средней манжеты, нижней манжеты, нижнего
35 конусного фланца, ствола уплотнительного узла. Нижнее якорное устройство состоит из втулки, конуса, корпуса, плашек с пружинами, фиксатора плашек с винтами, втулки фиксатора с фиксатором.

Недостатком конструкции пакера является большое количество элементов, таких как фиксатор, втулки, прокладки - компоненты пружины, которые снижают надежность
40 конструкции пакера с насосно-компрессорными трубами при его монтаже и демонтаже.

Известно устройство для обработки пластов в скважине (патент РФ №2282017, опубл. 20.08.2006 г.), содержащее пакер, включающий проходной корпус и эластичную манжету, разобщитель, включающий ствол с радиальными каналами и внутренней цилиндрической выборкой, золотник с двумя рядами радиальных каналов, разделенных
45 поперечной глухой перегородкой и вставленный в ствол, установленную внутри золотника втулку с посадочным седлом для шара, сбрасываемого внутрь устройства перед обработкой второго пласта, при этом верхний ряд радиальных каналов золотника находится напротив радиальных каналов ствола, а ствол, золотник и втулка соединены

между собой дифференциальными срезными элементами, причем перед обработкой второго пласта верхние и нижние ряды радиальных каналов золотника сообщаются между собой посредством внутренней цилиндрической выборки ствола, гидравлически соединяя внутреннее пространство насосно-компрессорных труб (НКТ) с внутренним пространством корпуса пакера, при этом устройство выше разобшителя на расстоянии от пакера, превышающем толщину верхнего пласта, снабжено дополнительным пакером, состоящим из цилиндра сверху и дополнительной эластичной манжеты, установленной на соединенном с разобшителем посредством муфты полом основании, с которым вверху жестко соединен поршень, и жестко связанного с колонной насосно-компрессорных труб цилиндра, в который телескопически установлен поршень с возможностью осевого перемещения вверх, образующего с поршнем полость, гидравлически соединенную с внутренним пространством насосно-компрессорных труб, причем цилиндр выполнен с возможностью взаимодействия с дополнительной эластичной манжетой.

Недостатками конструкции данного устройства является сложная геометрия проточек на наружной поверхности проходного корпуса пакера и ограниченное кольцевое пространство разобшителя между стволом и золотником, в связи с чем через данное кольцевое пространство невозможно закачать высоковязкий химический состав.

Известно устройство для обработки пластов в скважине (патент РФ №2234589, опубл. 20.08.2004 г.), содержащее пакер, включающий корпус, обойму со штипсами и штифтом, причем штифт установлен в фигурный паз и имеет возможность перемещения по траектории фигурного паза и эластичную манжету, разобшитель, включающий ствол и золотник, снабженные радиальными каналами, при этом корпус пакера выполнен проходным в осевом направлении, а золотник разобшителя расположен внутри его ствола, соединен с ним срезными элементами, заглушен снизу и имеет по наружной поверхности выше заглушенного участка меньший диаметр, образующий со стволом полость, сообщающуюся через радиальные каналы с внутренним пространством разобшителя, снабжен конусной расточкой, в которой установлено стопорное кольцо, взаимодействующее с кольцевой проточкой, расположенной в нижней части ствола, и посадочным седлом для шара, сбрасываемого вовнутрь устройства перед обработкой второго пласта.

Недостатками конструкции данного устройства является то, что оно не позволяет производить обработку пластов с применением вязких химических составов, таких как гель, водонабухающий полимер (ВНП) и т.д., это происходит вследствие небольшого кольцевого пространства разобшителя между стволом и золотником. На нижнем конце ствола разобшителя выполнены две резьбы: первая - снаружи, в которую ввернута верхняя опора пакера, а вторая резьба выполнена изнутри ствола и в нее ввернуто нижнее кольцо, поэтому нижняя часть ствола является местом концентрации напряжения растяжения-сжатия и, как показал практический опыт, резьба между верхней опорой пакера и стволом разобшителя вытягивается (не заворачивается калибр) после максимум пяти спуско-подъемных операций устройства, после чего требуется замена ствола разобшителя, поэтому значительно снижает долговечность работы устройства. При последующем перемещении золотника относительно ствола скважины стопорное кольцо может не зафиксироваться в кольцевой проточке ствола разобшителя, так как оно выполнено слишком низко, в результате невозможно герметично отсечь нижний пласт.

Известен скважинный инструмент для циркуляции текучей среды в стволе скважины, система циркуляции текучей среды в стволе скважины и способ циркуляции текучей

среды в стволе скважины (варианты) (патент РФ №2440482, опубл. 20.01.2012), принятый за прототип, включающий трубчатый корпус, снабженный внешним отверстием, ступенчатый золотник, установленный с возможностью скольжения внутри трубчатого корпуса, внутреннее расходное отверстие, проходящее через трубчатый корпус и ступенчатый золотник, через которое проходит первичная траектория движения текучей среды, при этом ступенчатый золотник имеет первое положение, в котором внешнее отверстие выполнено перекрываемым от первичной траектории движения текучей среды, и второе положение, в котором блокируется первичная траектория движения текучей среды и открывается внешнее отверстие для обхода указанной траектории между расходным отверстием и кольцевым зазором ствола скважины, и делительный механизм, установленный между трубчатым корпусом и ступенчатым золотником для направления золотника между первым и вторым положением.

Недостатком конструкции является то, что в момент посадки шара на седло ступенчатый золотник стремится мгновенно изменить положение, перемещаясь вниз, что вызывает пиковые механические нагрузки на делительный механизм, снижая его надежность и безотказность.

Техническим результатом является повышение эффективности заканчивания скважин в интервалах неконтролируемого водопритока за счет использования скважинного гидромеханического пакера, принцип работы которого основан на уменьшении / увеличении кольцевого зазора, путем создания давления в затрубном пространстве.

Технический результат достигается тем, что в верхней части корпуса установлен переводник, в котором расположен поршень, который соединен в верхней части с соплом, сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами и зафиксирован в корпусе пружиной, в нижней части корпуса, равноудаленные относительно центра и между собой установлены плашки, при этом они впаяны в манжету, которая припаяна при помощи вулканизации к корпусу.

Устройство скважинного гидромеханического пакера поясняется следующей фигурой: фиг. 1 - структурная схема устройства скважинного гидромеханического пакера; фиг. 2 - вид сверху скважинного гидромеханического пакера, где:

- 1 - переводник;
- 2 - сопло;
- 3 - уплотнительное кольцо;
- 4 - поршень;
- 5 - пружина;
- 6 - корпус;
- 7 - плашка;
- 8 - манжета.

Устройство скважинного гидромеханического пакера (фиг.1) включает переводник 1, выполненный из углеродистой стали и закрепленный при помощи резьбового соединения в верхней части цилиндрического корпуса 6. Внутри корпуса 6 находится поршень 4, установленный с возможностью скольжения внутри корпуса 6. Поршень 4 соединен в верхней части с соплом 2 резьбовым соединением. Поршень 4 сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами 3 и зафиксирован относительно исходного положения в корпусе 6 пружиной 5. В нижней части корпуса 6 установлены четыре плашки 7, выполненные из легированного сплава, они равноудалены относительно центра и между собой, впаяны в манжету 8, которая выполнена из резины и припаяна при помощи вулканизации к корпусу 6.

Устройство работает следующим образом. Под действием гидравлического давления

раствора через переводник 1 на сопло 2 производится движение поршня 4 со скольжением уплотнительного кольца 3 вдоль корпуса 6 с одновременным сжатием пружины 5, приводящим к движению плашек 7 и расширению манжеты 8 до упора поршня 4 в нижней точке с корпусом 6.

5 Скважинный гидромеханический пакер способствует повышению эффективности заканчивания скважин в интервалах неконтролируемого притока с одновременным закачиванием блокирующей жидкости при вскрытии водоносного пласта.

(57) Формула полезной модели

10 Скважинный гидромеханический пакер, состоящий из корпуса, поршня, установленного с возможностью скольжения внутри корпуса, отличающийся тем, что в верхней части корпуса установлен переводник, в корпусе расположен поршень, который соединен в верхней части с соплом, сверху и снизу герметизирован уплотнительными кольцами и зафиксирован в корпусе пружиной, в нижней части
15 корпуса, равноудаленные относительно центра и между собой, установлены плашки, при этом они впаяны в манжету, которая припаяна при помощи вулканизации к корпусу.

20

25

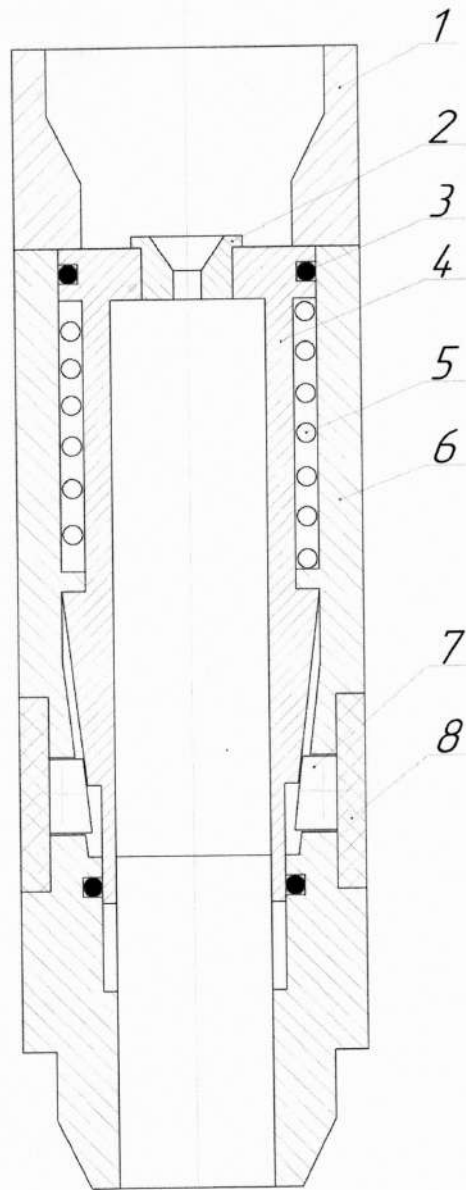
30

35

40

45

1



Фиг. 1

2

