

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 204960

КЛАПАН-ОТСЕКАТЕЛЬ ДЛЯ ПОДЗЕМНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН

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

Авторы: *Окунев Антон Викторович (RU), Куншин Андрей Андреевич (RU), Раунов Инзир Рамилевич (RU), Кузьмин Максим Игоревич (RU)*

Заявка № 2021109826

Приоритет полезной модели 09 апреля 2021 г.

Дата государственной регистрации
в Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 21 июня 2021 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 09 апреля 2031 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 34/06 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2021109826, 09.04.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.04.2021

Дата регистрации:
21.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.04.2021

(45) Опубликовано: 21.06.2021 Бюл. № 18

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский горный
университет", Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):

Окунев Антон Викторович (RU),
Куншин Андрей Андреевич (RU),
Раупов Инзир Рамилевич (RU),
Кузьмин Максим Игоревич (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 2738553 C1, 14.12.2020. RU
2235850 C1, 10.09.2004. RU 2224087 C2,
20.02.2004. RU 2158818 C1, 10.11.2000. RU
2465438 C1, 27.10.2012. US 2128253 A1,
30.08.1938. CA 2639342 C, 31.05.2016.

(54) КЛАПАН-ОТСЕКАТЕЛЬ ДЛЯ ПОДЗЕМНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН

(57) Реферат:

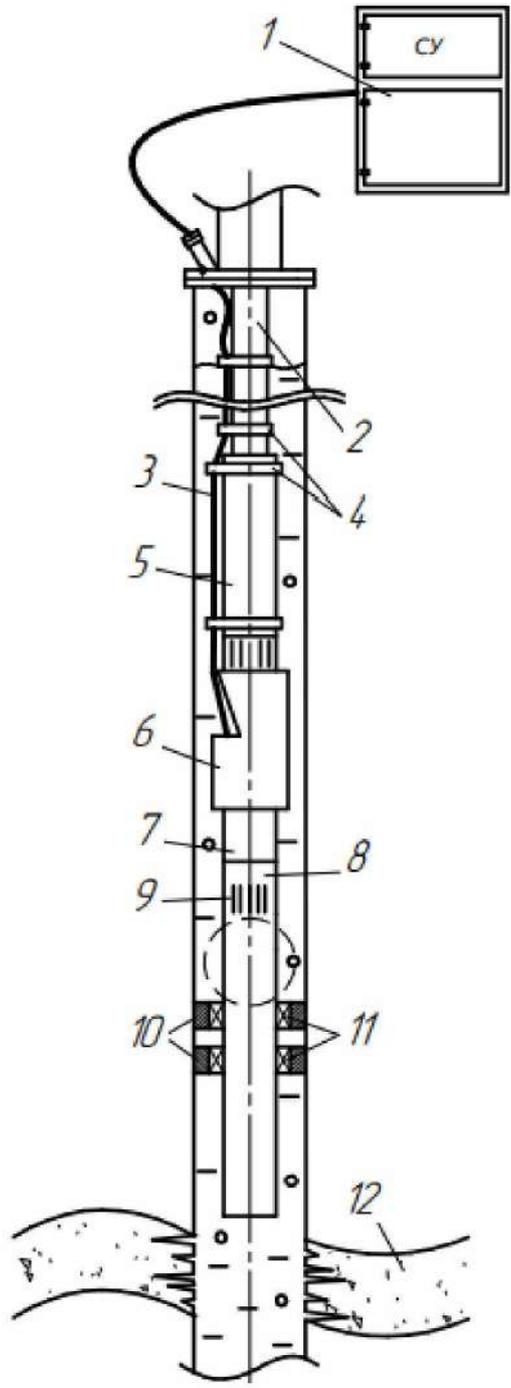
Полезная модель относится к области добычи углеводородов и может быть использована при подземном ремонте скважин, оборудованных электропогружными насосами.

Техническим результатом является обеспечение возможности управляемого отключения продуктивной части пласта, исключая вредное влияние технологических жидкостей на призабойную зону продуктивного пласта.

Клапан-отсекатель для подземного ремонта скважин способствует сохранению продуктивности скважины при проведении подземного ремонта. Надежность обеспечивается за счет герметичного разобщения надпакерной и подпакерной зон пласта, что позволяет снизить риск возникновения газонефтеводопроявлений и попадания технологической жидкости в призабойную зону пласта.

RU 204960 U1

RU 204960 U1



Фиг.1

Полезная модель относится к области добычи углеводородов и может быть использована при подземном ремонте скважин, оборудованных электропогружными насосами.

Известен клапан-отсекатель (патент RU №2672898, опубл. 20.11.2018), включающий корпус, внутренняя полость которого разделена на камеры нагнетания, слива и установки пружины, установленное в камере нагнетания седло, размещенный в камере слива запорный элемент, поджатый к седлу пружиной через шток, который установлен в отверстии внутренней перегородки корпуса, разделяющей камеру слива и камеру установки пружины. На штоке выполнен кольцевой выступ, контактирующий с корпусом ниже внутренней перегородки корпуса. Над кольцевым выступом штока расположены боковые каналы, сообщающиеся с камерой нагнетания через осевой канал, выполненный в штоке и запорном элементе. Верхний конец штока выполнен глухим. В камере слива установлена цанга, головки лепестков которой опираются на коническую втулку, закрепленную на штоке. Седло установлено на закрепленную в корпусе резьбовую втулку и поджато сверху упругим элементом и связанной с корпусом гайкой, имея тем самым возможность ограниченного осевого перемещения вверх.

Недостатком данной конструкции является то, что пружина, установленная во внутренней полости корпуса, не регулируется по степени сжатия, вследствие чего возникают осложнения при работе в различных горно-технологических условиях.

Известен скважинный клапан-отсекатель (патент RU №2651860, опубл.24.04.2018), включающий корпус с выходными радиальными окнами, ступенчатую втулку, запорный элемент, привод в виде камеры и штока, имеющего возможность ограниченного возвратно-поступательного осевого перемещения. В корпусе ниже выходных радиальных окон выполнены входные радиальные окна. Ступенчатая втулка установлена на корпусе с образованием кольцевого зазора между ними, сообщающегося с полостью корпуса через входные радиальные окна. Запорный элемент установлен на штоке с возможностью перекрытия входных радиальных окон корпуса в верхнем положении штока. Корпус закрыт снизу заглушкой, при этом полости корпуса над и под запорным элементом гидравлически связаны через продольные каналы в теле последнего.

Недостатком данной конструкции является то, что уплотнительные элементы запорного узла при переходе поршня в открытое или закрытое положение деформируются и приводят к выходу устройства из строя.

Известен клапан перепускной управляемый (патент RU№2610953, опубл. 17.02.2017), включающий верхний и нижний переводники с цилиндрической полостью, полый корпус, размещенный между переводниками, выполнен с радиальным сквозным отверстием, подпружиненный поршень, на поверхности которого выполнен фигурный управляемый паз, штифт управляющий, сопло, размещенное в поршне под верхним переводником, стакан, заглушку сливную, подшипник, уплотнительные кольца и соответствующие им пазы в стакане, верхнем и нижнем переводниках, пружину спиральную, подпружинивающую поршень.

Недостатком данной конструкции является то, что спиральная пружина не защищена от попадания механических примесей с затрубного пространства, что приводит к ее заклиниванию и, следовательно, несрабатыванию устройства.

Известен клапан-отсекатель проходной механический (патент RU№2738553, опубл. 14.12.2020), принятый за прототип, включающий корпус, установленные внутри корпуса седло с шаром, выполненным с осевым отверстием, цангу, толкатель, с помощью которого осуществляется открытие или закрытие клапана-отсекателя. Внутри

корпуса установлен поршень с возможностью сообщения его радиальных каналов с отверстиями верхнего и нижнего седел. Поршень соединен с цангой через планки, передающие вращение шару через сухари, установленные в пазах шара. Толкатель в нижней части имеет наружный выступ, взаимодействующий с верхними буртиками цанги при извлечении толкателя из корпуса для закрытия клапана-отсекателя и с нижними буртиками цанги – при установке толкателя в корпус, перемещая цангу соответственно в верхнее и нижнее положение.

Недостатком данной конструкции является то, что исполнение соединений поршня, планки, цанги, сухаря и шара выполнено с использованием гибких соединений, вследствие чего возникают очаги повышенного напряженно-деформированного состояния разгерметизация радиальных каналов между поршнем и нижним седлом, что ведет к выходу из строя клапана-отсекателя.

Техническим результатом является обеспечение возможности управляемого отключения продуктивной части пласта, исключая вредное влияние технологических жидкостей на призабойную зону продуктивного пласта.

Технический результат достигается тем, что дополнительно установлен стингер, на поверхности которого выполнены на одинаковом расстоянии друг от друга перфорационные отверстия, а во внутренней полости установлен клапанный узел нажимного действия, а пружина закреплена внутри седла и одним концом соединена с шаром, а другим с дном седла.

Клапан-отсекатель для подземного ремонта скважин поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – структурная схема устройства скважинного клапана-отсекателя;

фиг. 2 – клапанный узел нажимного действия, где:

- 1 – станция управления;
- 2 – насосно-компрессорные трубы (НКТ);
- 3 – силовой кабель;
- 4 – крепежные пояса;
- 5 – электропогружной насос;
- 6 – электродвигатель;
- 7 – толкательный механизм;
- 8 – стингер;
- 9 – перфорационные отверстия;
- 10 – пакерная компоновка;
- 11 – запорный элемент;
- 12 – продуктивный пласт;
- 13 – шток;
- 14 – конусная шейка;
- 15 – шар;
- 16 – пружина;
- 17 – каналы;
- 18 – седло.

Клапан-отсекатель содержит стингер 8 (фиг. 1), на поверхности которого выполнены на одинаковом расстоянии друг от друга перфорационные отверстия 9. Стингер 8 соединен с толкательным механизмом 7 резьбовым соединением и соосно расположен в пакерной компоновке 10. Пакерная компоновка 10 смонтирована при помощи разжимной резиновой манжеты (на фигурах не указана). Запорный элемент 11 закреплён в корпусе пакерной компоновки 10 в продольных пазах. Запорный элемент 11 выполнен

в виде шарового механизма и с герметизацией со стенками стингера 8. Во внутренней полости стингера 8 установлен клапанный узел нажимного действия (фиг.2), включающий шток 13, соединенный с толкательным механизмом 7, и шар 15. Шар 15 соединен с пружиной 16, например, посредством точечной сварки. Пружина 16
5 установлена внутри седла 18, и жестко закреплена на дне. На торцевых поверхностях седла 18 выполнены каналы 17. Седло 18 соединено с поверхностью стингера 8, например стыковой сваркой. Соединение внутренней поверхности стингера 8 и конусной шейки 14 осуществляются, например стыковой сваркой.

Устройство работает следующим образом. Нефть, поступающая в скважину из продуктивного пласта 12, перемещается из подпакерной зоны во внутреннюю полость стингера 8. Шток 13 при этом находится в крайнем нижнем положении. Проходя по стингеру 8, нефть через перфорационные отверстия 9 попадает в надпакерную зону и идет на прием электропогружного насоса 5.

Для отключения продуктивной части пласта подается команда со станции управления 15 1 через силовой кабель 3 к электродвигателю 6. Толкательный механизм втягивает шток 13, шар 15 при этом поднимается при помощи пружины 16, перекрывая проходное сечение конусной шейки 14 и, соответственно, стингера 8. Подпакерная и надпакерная зоны надежно изолируются.

Для извлечения подземного оборудования производится разгерметизация устья скважины. Происходит извлечение электропогружного насоса 5 и электродвигателя 6 вместе с закрепленным на нем толкательным механизмом 7 и стингером 8. При извлечении стингера 8 из пакерной компоновки 10 осуществляется автоматическое перекрытие запорного элемента 11.

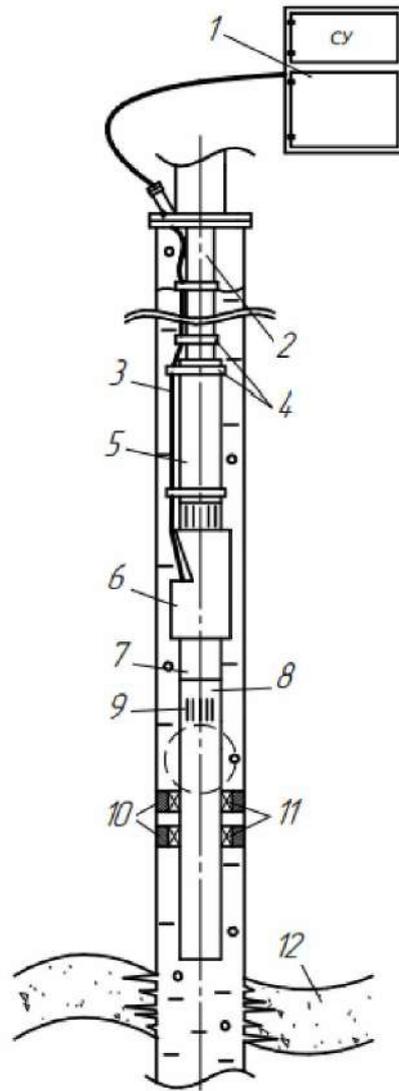
В случае необходимости проведения исследований или обработки продуктивного пласта 12 производится подъем колонны НКТ 2 с одновременным снятием крепежных поясов 4 и извлечением силового кабеля 3. Далее проводится демонтаж электропогружного насоса 5 и электродвигателя 6. После этого в скважину осуществляется спуск технологической колонны НКТ 2 с полым стингером, закрепленным на конце данной колонны. При заходе и уплотнении полого стингера
30 во внутренней полости пакерной компоновки 10 производится взаимодействие полого стингера с элементами данной компоновки 10, которые открывают запорный элемент 11, что обеспечивает дальнейшее прохождение полого стингера и колонны НКТ в подпакерную зону. Таким образом, реализуется герметичный канал от подпакерного пространства до устья скважины.

35 Применение заявленного устройства позволит сохранить продуктивность скважины при проведении подземного ремонта за счет конструктивного исполнения клапанного узла нажимного действия и запорного элемента пакерной компоновки, позволяющих надежно изолировать подпакерное и надпакерное пространства.

40 (57) Формула полезной модели

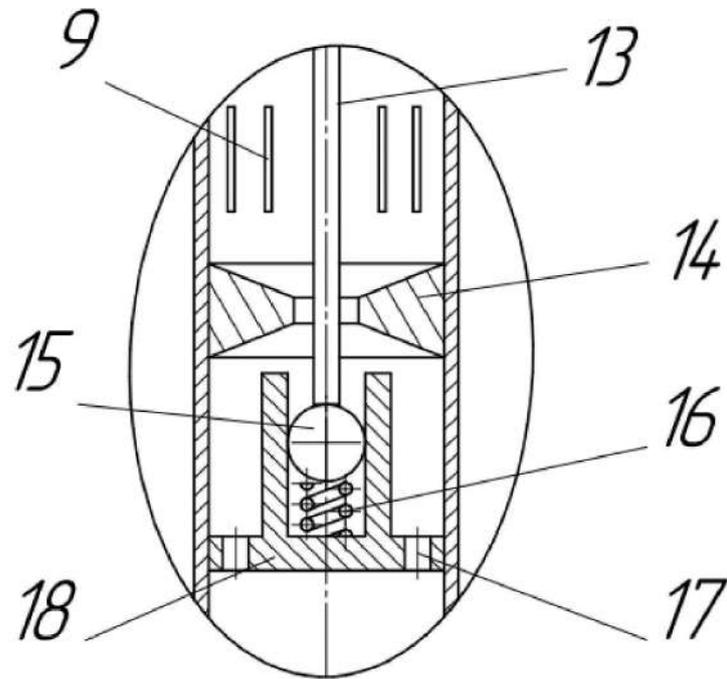
Клапан-отсекатель для подземного ремонта скважин, включающий запорный элемент, пакер, толкатель и перфорированный патрубок, отличающийся тем, что дополнительно установлен стингер, на поверхности которого выполнены на одинаковом расстоянии друг от друга перфорационные отверстия, а во внутренней полости установлен
45 клапанный узел нажимного действия, а пружина закреплена внутри седла и одним концом соединена с шаром, а другим - с дном седла.

1



Фиг.1

2



Фиг.2