

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041279**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.03

(51) Int. Cl. *E21B 43/08* (2006.01)
F16L 9/12 (2006.01)

(21) Номер заявки
202100094

(22) Дата подачи заявки
2021.02.24

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН

(43) **2022.07.08**

(96) **2021000021 (RU) 2021.02.24**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и патентовладелец:

**ШЕСТАКОВ СЕРГЕЙ
НИКОЛАЕВИЧ (RU)**

(56) RU-U1-175464
RU-C1-2257504

HANDBOOK OF SUGGESTED
PRACTICES FOR THE DESIGN AND
INSTALLATION OF GROUND-WATER
MONITORING WELLS (LINDA ALLER) март
1991, стр.75-79.

EA-A1-201001136
US-A1-20130264054

(57) Изобретение относится к нефтегазовой области и может быть использовано при обустройстве и эксплуатации скважин для добычи углеводородов нефти, газа, газового конденсата или воды и служит для очистки добываемого продукта от крупных и мелких механических примесей. Задачей изобретения является точное позиционирование участков трубы с повышенной проницаемостью и необходимой степенью фильтрации в зависимости от гранулометрического состава породы относительно продуктивного пласта для фильтрации добываемого продукта от механических примесей. Решение указанных задач достигнуто за счёт того, что устройство для эксплуатации скважины, включающее ЭЦН, спущенный на НКТ в колонну обсадных труб, верхний конец которой соединён с устьевой арматурой, а нижний с подвеской хвостовика, причём функции хвостовика, установленного в зоне продуктивного пласта, выполняет армированная металлическими элементами полимерная труба, выполненная с проницаемыми фильтрующими участками, между которыми на наружной поверхности трубы расположены центраторы, а между подвеской хвостовика и армированной полимерной трубой установлена дистанционная труба, изменение длины которой обеспечивает регулировку положения проницаемых участков армированной полимерной трубы относительно продуктивного пласта. В качестве дистанционной трубы может быть использована армированная полимерная труба необходимой длины или несколько полимерных труб, соединённых муфтами. В качестве дистанционной трубы могут быть использованы металлические трубы, соединённые муфтами. Фильтрующие участки выполнены из волокнисто-пористого полиэтилена. В зависимости от гранулометрического состава породы скважины степень фильтрации проницаемых участков может отличаться друг от друга и быть в диапазоне от 10 до 500 мкм. Нижний конец армированной полимерной трубы закрыт башмаком.

041279
B1

041279
B1

Изобретение относится к нефтегазовой области и может быть использовано при обустройстве и эксплуатации скважин для добычи углеводородов нефти, газа, газового конденсата или воды и служит для очистки добываемого продукта от крупных и мелких механических примесей.

Известна гибкая грузонесущая труба и скважина с такой трубой по патенту РФ на изобретение № 2730768. Группа изобретений относится к нефтегазовой области и может быть использована при обустройстве и эксплуатации скважин для добычи углеводородов (нефти, газа, газового конденсата) или воды, их наземной транспортировки, а также для транспортировки химических реактивов, предназначенных для предотвращения гидратообразования/коррозии в трубопроводах. Технический результат заключается в снижении вероятности повреждения встроенных кабелей при производстве и транспортировке гибкой трубы, а также в повышении надёжности и безопасности электропитания и передачи данных при использовании трубы. Кроме того, заявленное решение обеспечивает упрощение обустройства и эксплуатации скважины и повышение её эксплуатационной надёжности. Гибкая грузонесущая труба содержит внутренний полимерный слой, армирующие элементы, внешний полимерный слой и встроенные кабели. Встроенные кабели размещены в слое под армирующими элементами. Встроенные кабели могут быть силовыми или информационными. Информационные кабели могут быть электрическими или оптоволоконными. Скважина для добычи углеводородного сырья содержит обсадную колонну, насосно-компрессорную трубу и устьевое оборудование. При этом насосно-компрессорная труба выполнена в виде заявляемой гибкой трубы. Недостатком гибкой грузонесущей трубы является нерешённый вопрос с фильтрацией добываемого продукта.

Известно устройство колонны насосно-компрессорных труб по патенту РФ на полезную модель № 148787. Устройство колонны насосно-компрессорных труб, содержащее подвеску стеклопластиковых труб, соединённых между собой посредством конической трубной резьбы, отличающееся тем, что трубы снабжены стальными оконцевателями, установленными на их концах, причём оконцеватели выполнены в виде втулок, имеющих установочную часть для наружного или внутреннего крепления со стеклопластиковой трубой и соединительную резьбовую часть. Недостатком колонны насосно-компрессорных труб является отсутствие возможности их использования для фильтрации добываемого продукта.

Известна гибкая грузонесущая полимерная труба и способ её использования по патенту РФ на изобретение № 2315223. Изобретение относится к нефтегазовой отрасли и может быть использовано для подъёма продукции из скважин и дальнейшего её транспортирования, для выполнения операций подземного ремонта скважин. В гибкой грузонесущей полимерной трубе стенки выполнены из сплошного слоя полимерного материала, внутри которого размещены продольные армирующие элементы в виде металлической ленты, уложенные под углом 70-85° к оси трубы, и поперечные армирующие элементы в виде двух противоположных повивов металлических проволок, имеющих форму спирали и угол повива к оси трубы 15-30°. В способе использования гибкой грузонесущей полимерной трубы для проведения операций колтюбинга производят операции подземного ремонта, закачки в скважину химических реагентов, горячей воды, нефти или газовой смеси и подъёма на поверхность скважинного вещества, для чего гибкую грузонесущую полимерную трубу размещают на барабане лебёдки, спускают в скважину гибкую трубу, доставляют на ней приборы и оборудование и осуществляют посредством гибкой трубы электропитание подземного скважинного оборудования. Техническим результатом изобретения является использование для проведения операций колтюбинга полимерных труб. Недостатком гибкой грузонесущей полимерной трубы является отсутствие возможности фильтрации добываемого продукта

Известна грузонесущая полимерная труба по патенту РФ на полезную модель № 119430. Изобретение относится к нефтегазовой отрасли и может быть использовано для подъёма продукции из скважин при их эксплуатации и освоении, т.е. в процессе добычи нефти, газа, газоконденсата или воды, а также проведении работ по ремонту и скважин и интенсификации притока. Техническим результатом предлагаемого способа является замена используемых в настоящее время стальных насосно-компрессорных труб, используемых при эксплуатации и освоении скважин для подъёма жидкости или газа из скважины на гибкие грузонесущие трубы. При этом исключается трудоёмкая операция монтажа/демонтажа колонны стальных труб посредством скручивания их резьбовых соединений и достигаются лучшие эксплуатационные характеристики в части - повышенной стойкости к агрессивным средам, пониженной теплопроводности стенок трубы, возможности быстрой транспортировки, меньшей стоимости, высокой надёжности и долговечности. Реализация способа производится следующим образом. На наземной площадке рядом с пробуренной скважиной, имеющей обустройство обсадной колонной со вскрытым продуктивным пластом, размещают мобильную наземную технику с барабаном или бухтой гибкой грузонесущей полимерной трубы, производят её спуск в скважину одним или несколькими отрезками, подключают верхний конец трубы к устьевой арматуре и производят подъем скважинного вещества по этой трубе в выкидные трубопроводные линии. В случае фонтанного или газлифтного способа эксплуатации нижний конец трубы оборудуют приёмной воронкой. В случае применения центробежного насоса питание погружного двигателя может быть произведено по проводникам, размещённым в стенке грузонесущей полимерной трубы. Также в стенках трубы могут располагаться линии связи, по которым на поверхность передают скважинные измерения. Целью предлагаемого изобретения в части устройства является создание конст-

рукций более технологичных в изготовлении и имеющих более высокие эксплуатационные характеристики непрерывных гибких полимерных грузонесущих труб высокого давления для проведения подземного ремонта, эксплуатации и освоения скважин. Поставленная цель достигается путём объединения свойств продольных и поперечных армирующих элементов в конструкции трубы и/или введения сплошного дополнительного слоя из металлической фольги или ленты в тело трубы. Недостатком грузонесущей полимерной трубы является отсутствие возможности фильтрации добываемого продукта.

Известна высоконапорная полимерная армированная труба по патенту РФ на полезную модель № 177704. Полезная модель относится к нефтегазовой отрасли, в частности, к многослойным полимерным армированным трубам, которые могут быть использованы для сбора и транспортировки нефти, воды, газа, химических реагентов. Техническим результатом заявленной полезной модели является надёжности и прочности армированной трубы при сохранении прочностных характеристик, снижение времени на монтаж и обслуживание трубопровода, увеличение срока службы трубопровода. Полимерная армированная труба содержит последовательно нанесённые на наружную поверхность полимерной трубы армирующий слой и внешнюю полимерную оболочку, при этом армирующий слой выполнен из четырёх последовательно спирально намотанных повивов профилей толщиной до 2,4 мм, имеющих в поперечном сечении вид дуги с радиусом, близким к внешнему радиусу трубы-основы, делённому на косинус угла намотки армирующих профилей. Хотя бы один повив имеет направление намотки, отличное от направления намотки других повивов, а между отдельными профилями в каждом повиве имеются зазоры. В качестве материала армирующих профилей может быть применена низкоуглеродистая сталь или полимеры из группы полиолефинов или полиэфиров. Внешний повив армирующих профилей может быть обмотан тонкой полимерной лентой толщиной до 0,6 мм. Недостатком высоконапорной полимерной армированной трубы является невозможность её использования для фильтрации добываемого продукта.

Известен фильтр скважинный для заканчивания эксплуатационной колонны по патенту РФ на полезную модель № 120701. Полезная модель относится к нефтегазодобывающей промышленности, а именно, относится к нефтяному машиностроению, предназначена для использования при строительстве и эксплуатации скважин для добычи нефти, воды и газа и служит для очистки пластовой жидкости и газа на входе в скважинный насос от крупных и мелких механических примесей. Состоит из корпуса, изготовленного из высокопрочной трубы с отверстиями для прохода пластовой жидкости по всей длине, привёрнутых к корпусу основания и головки, имеющей резьбовую нарезку для присоединения фильтра к эксплуатационной колонне труб скважины. На корпусе установлены фильтрующие элементы, зажатые сверху и снизу герметизирующими кольцами, между которыми установлены направляющие кольца, крайние (нижнее и верхнее) из которых поджаты к герметизирующим кольцам фиксирующими кольцами. В отверстиях корпуса установлены резьбовые колпачки с двухступенчатыми внутренними полостями. Ниже зоны расположения фильтрующих элементов к основанию посредством резьбового соединения последовательно установлены трубный илоуловитель и конический башмак. Недостатком фильтра скважинного для заканчивания эксплуатационной колонны является трудоёмкость монтажа или демонтажа резьбовых соединений колонны, состоящей из металлических труб, фильтров и муфт, а также отсутствие возможности точного позиционирования фильтров относительно продуктивного пласта.

Задачей создания изобретения является точное позиционирование участков трубы с повышенной проницаемостью и необходимой степенью фильтрации в зависимости от гранулометрического состава породы относительно продуктивного пласта для фильтрации добываемого продукта от механических примесей.

Решение указанных задач достигнуто за счёт того, что устройство для эксплуатации скважины, включающее ЭЦН, спущенный на НКТ в колонну обсадных труб, верхний конец которой соединён с устьевой арматурой, а нижний с подвеской хвостовика, причём функции хвостовика, установленного в зоне продуктивного пласта, выполняет армированная металлическими элементами полимерная труба, выполненная с проницаемыми фильтрующими участками, между которыми на наружной поверхности трубы расположены центраторы, а между подвеской хвостовика и армированной полимерной трубой установлена дистанционная труба, изменение длины которой обеспечивает регулировку положения проницаемых участков армированной полимерной трубы относительно продуктивного пласта. В качестве дистанционной трубы может быть использована армированная полимерная труба необходимой длины или несколько полимерных труб соединённых муфтами. В качестве дистанционной трубы могут быть использованы металлические трубы, соединённые муфтами. Фильтрующие участки выполнены из волокнисто-пористого полиэтилена. В зависимости от гранулометрического состава породы скважины степень фильтрации проницаемых участков может отличаться друг от друга и быть в диапазоне от 10 до 500 мкм. Нижний конец армированной полимерной трубы закрыт башмаком.

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 устройства для эксплуатации скважины применяются недефицитные материалы и известные технологии.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 приведено устройство для эксплуатации скважины, установленного в продуктивном пласте, состав которого не одинаков на всей его протяжённости, при этом степень фильтрации проницаемых участков армированной полимерной трубы соответствует гранулометрическому составу породы;

на фиг. 2 приведён поперечный разрез проницаемого фильтрующего участка армированной полимерной трубы.

Устройство для эксплуатации скважины включает ЭЦН 1, спущенный на НКТ 2 в колонну обсадных труб 3, верхний конец которой соединён с устьевой арматурой 4, а нижний с подвеской хвостовика 5, причём функции хвостовика, установленного в зоне продуктивного пласта 6, выполняет армированная металлическими элементами 7 полимерная труба 8, выполненная с проницаемыми фильтрующими участками 9, между которыми на наружной поверхности трубы 8 расположены центраторы 10, а между подвеской хвостовика 5 и армированной полимерной трубой 8 установлена дистанционная труба 11, изменение длины которой обеспечивает регулировку положения проницаемых участков 9 армированной полимерной трубы 8 относительно продуктивного пласта 6. В качестве дистанционной трубы 11 может быть использована армированная полимерная труба необходимой длины или несколько полимерных труб соединённых муфтами 12. В качестве дистанционной трубы 11 могут быть использованы металлические трубы соединённые муфтами 12. Фильтрующие участки 9 выполнены из волокнисто-пористого полиэтилена. В зависимости от гранулометрического состава породы скважины степень фильтрации проницаемых участков 9 армированной полимерной трубы 8 может отличаться друг от друга и быть в диапазоне от 10 до 500 мкм. Нижний конец армированной, полимерной трубы 8 закрыт башмаком 13.

Устройство для эксплуатации скважины работает следующим образом. В ствол пробуренной скважины устанавливается обсадная труба 3. В зависимости от расположения продуктивного пласта 6, а также расположения интервалов с различным гранулометрическим составом изготавливается хвостовик, выполненный из армированной полимерной трубы 8 с проницаемыми фильтрующими участками 9, например, из волокнисто-пористого полиэтилена. Степень фильтрации каждого участка 9 выбирается индивидуально. Между проницаемыми фильтрующими участками 9 на внешней поверхности армированной полимерной трубы 8 устанавливаются центраторы 10. Хвостовик соединяется с дистанционной трубой 11, длина которой подбирается таким образом, чтобы проницаемые участки 9 армированной полимерной трубы 8 находились напротив продуктивного пласта 6. В качестве дистанционной трубы 11 могут быть использованы металлические или армированные полимерные трубы соединённые муфтами 12. Хвостовик с дистанционной трубой 11 спускается в скважину и фиксируется в обсадной колонне 3 подвеской хвостовика 5. Добываемый продукт через проницаемые фильтрующие участки 9 полимерной трубы 8, огибая её армирующие элементы 7, выполненные из металлической ленты или проволоки, установленной с зазором, поступает внутрь трубы 8 и насосом по НКТ поднимается на поверхность. Техническим результатом является снижение времени установки хвостовика, а также повышение эффективности работы и срока службы насосного оборудования за счёт снижения выноса песка из скважины.

Применение изобретения позволило:

1. Снизить время установки хвостовика.
2. Обеспечить фильтрацию добываемого продукта.
3. Увеличить ресурс работы насосного оборудования.
4. Снизить затраты на техническое обслуживание ЭЦН.
5. Повысить стойкость хвостовика к агрессивным средам.
6. Обеспечить для каждого участка продуктивного пласта различную степень фильтрации в зависимости от гранулометрического состава породы.

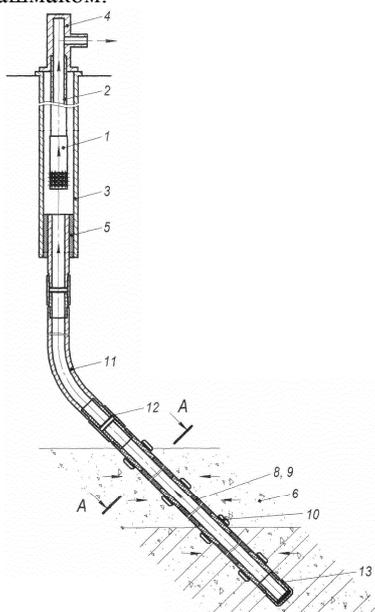
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для эксплуатации скважины, включающее ЭЦН, спущенный на НКТ в колонну обсадных труб, верхний конец которой соединён с устьевой арматурой, а нижний с подвеской хвостовика, функции хвостовика, установленного в зоне продуктивного пласта, выполняет армированная металлическими элементами полимерная труба, на наружной поверхности которой расположены центраторы, отличающееся тем, что между подвеской хвостовика и армированной полимерной трубой установлена дистанционная труба, изменение длины которой обеспечивает регулировку положения армированной полимерной трубы относительно продуктивного пласта, а полимерная труба выполнена с проницаемыми фильтрующими участками из волокнисто-пористого полиэтилена, причём в зависимости от гранулометрического состава породы скважины степень фильтрации проницаемых участков может отличаться друг от друга и быть в диапазоне от 10 до 500 мкм.

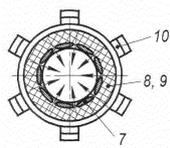
2. Устройство для эксплуатации скважины по п.1, отличающееся тем, что в качестве дистанционной трубы может быть использована армированная полимерная труба необходимой длины или несколько полимерных труб, соединённых муфтами.

3. Устройство для эксплуатации скважины по п.1, отличающееся тем, что в качестве дистанционной трубы могут быть использованы металлические трубы, соединённые муфтами.

4. Устройство для эксплуатации скважины по п.1, отличающееся тем, что нижний конец армированной полимерной трубы закрыт башмаком.



Фиг. 1
А-А



Фиг. 2

