

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042787**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.24

(51) Int. Cl. **E21B 33/127 (2006.01)**

(21) Номер заявки
202193195

(22) Дата подачи заявки
2020.06.19

(54) ЗАТРУБНЫЙ БАРЬЕР С ВРЕЗНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ(31) **19181732.9**

(56) US-A-4244590
US-B1-6431274
US-B1-9447653

(32) **2019.06.21**(33) **EP**(43) **2022.03.28**(86) **PCT/EP2020/067147**(87) **WO 2020/254601 2020.12.24**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ВЕЛЛТЕК ОЙЛФИЛД СОЛЮШНС
АГ (CH)**

(72) Изобретатель:
Андерсен Томас Суне (CH)

(74) Представитель:
**Харин А.В., Буре Н.Н., Стойко Г.В.
(RU)**

(57) Настоящее изобретение относится к затрубному барьеру для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины, содержащему трубчатую металлическую часть с внешней поверхностью части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции, разжимную металлическую муфту, окружающую трубчатую металлическую часть с образованием разжимного пространства между ними, причем разжимная металлическая муфта выполнена с возможностью разжимания в скважине от первого внешнего диаметра до второго внешнего диаметра, чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию или стенку ствола скважины, причем разжимная металлическая муфта имеет первый конец, второй конец, внешнюю поверхность и продольное удлинение, при этом первый конец разжимной металлической муфты имеет механическое соединение, и первый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения, содержащего врезное кольцо, содержащее внешнюю кольцевую поверхность, имеющую наклонную поверхность, и внутреннюю кольцевую поверхность, имеющую первую режущую кромку, выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части, и соединительное кольцо с механическим соединением, входящим в зацепление с механическим соединением разжимной металлической муфты, когда наклонная поверхность скользит по конической поверхности разжимной металлической муфты для вдавливания первой режущей кромки во внешнюю поверхность части с прикреплением разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части. Изобретение также относится к скважинной системе, содержащей по меньшей мере один затрубный барьер и скважинную трубчатую металлическую конструкцию, часть которой образует трубчатая металлическая часть.

B1**042787****042787****B1**

Настоящее изобретение относится к затрубному барьеру для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины. Изобретение также относится к скважинной системе, содержащей по меньшей мере один затрубный барьер и скважинную трубчатую металлическую конструкцию, часть которой образует трубчатая металлическая часть.

Затрубные барьеры устанавливаются как часть обсаженной скважины с целью изолирования эксплуатационной зоны от зон с избыточной обводненностью. Некоторые из этих барьеров имеют разжимную металлическую муфту, которая прикреплена к скважинной трубчатой металлической конструкции с помощью сварки или опрессовки. Однако иногда такое крепление оказывается безуспешным, например, в скважинах со значительно меняющимся диаметром ствола, например, при промывках, где разжимная металлическая муфта может нуждаться в разжимании в большей степени, чем та степень, которую способны выдерживать такие соединения без угрозы ухудшения герметизирующей способности.

Кроме того, крепление разжимной металлической муфты с помощью сварки или опрессовки требует много времени и усилий, а также их чрезвычайно сложно выполнять на месте.

Задачей настоящего изобретения является полное или частичное устранение вышеуказанных недостатков и изъянов предшествующего уровня техники. Более конкретно, задача состоит в создании улучшенного затрубного барьера, который легче установить на скважинную трубчатую металлическую конструкцию и/или который способен выдерживать значительное разжимание без угрозы ухудшения герметизирующей способности, особенно в отношении соединения разжимной металлической муфты со скважинной трубчатой металлической конструкцией.

Вышеупомянутые задачи, а также многочисленные другие задачи, преимущества и признаки, очевидные из нижеследующего описания, выполнены в решении согласно настоящему изобретению с помощью затрубного барьера для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой ствола скважины, содержащего:

трубчатую металлическую часть с внешней поверхностью части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции;

разжимную металлическую муфту, окружающую трубчатую металлическую часть с образованием разжимного пространства между ними, причем разжимная металлическая муфта выполнена с возможностью разжимания в скважине от первого внешнего диаметра до второго внешнего диаметра, чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию или стенку ствола скважины, причем разжимная металлическая муфта имеет первый конец, второй конец, внешнюю поверхность и продольное удлинение, причем первый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения, содержащего:

врезное кольцо, содержащее внешнюю кольцевую поверхность, имеющую наклонную поверхность, и внутреннюю кольцевую поверхность, имеющую первую режущую кромку, выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части; и

соединительное кольцо со второй частью механического соединения, входящей в зацепление с первой частью механического соединения разжимной металлической муфты, когда наклонная поверхность скользит по конической поверхности разжимной металлической муфты для вдавливания первой режущей кромки во внешнюю поверхность части с прикреплением разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части.

Кроме того, первая часть механического соединения разжимной металлической муфты может представлять собой резьбу, и вторая часть механического соединения соединительного кольца может представлять собой резьбу, входящую в зацепление с резьбой разжимной металлической муфты.

Кроме того, резьба разжимной металлической муфты может представлять собой внутреннюю резьбу, а резьба соединительного кольца может представлять собой внешнюю резьбу, или резьба разжимной металлической муфты может представлять собой внешнюю резьбу, а резьба соединительного кольца может представлять собой внутреннюю резьбу.

Кроме того, врезное кольцо может содержать вторую режущую кромку, выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части.

Дополнительно, первая часть механического соединения разжимной металлической муфты может представлять собой выемку, а вторая часть механического соединения соединительного кольца может представлять собой выступающий элемент, входящий в зацепление с выемкой разжимной металлической муфты с образованием механического соединения.

Дополнительно, врезное кольцо может иметь вторую наклонную поверхность, упирающуюся во вторую коническую поверхность соединительного кольца.

Также, наклонная поверхность врезного кольца может быть обращена к внутренней резьбе.

Кроме того, врезное соединение может дополнительно содержать манжету, расположенную между врезным кольцом и разжимной металлической муфтой или соединительным кольцом.

Дополнительно, коническая поверхность, по которой скользит наклонная поверхность врезного кольца, вместо того, чтобы располагаться на разжимной металлической муфте, может быть расположена

на манжете.

Врезное соединение может дополнительно содержать по меньшей мере один уплотнительный элемент для обеспечения уплотнения между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью.

Кроме того, соединительное кольцо может иметь первый конец, упирающийся во врезное кольцо, и второй конец, имеющий зацепляющий элемент для зацепления с установочным инструментом для того, чтобы вращать соединительное кольцо с перемещением в осевом направлении, чтобы обеспечить вхождение врезного кольца в зацепление с трубчатой металлической частью.

Также, зацепляющий элемент может быть концом в форме гайки.

Дополнительно, разжимная металлическая муфта может состоять из нескольких муфтовых частей, сваренных или отформованных вместе.

Кроме того, первая часть механического соединения разжимной металлической муфты может быть расположена на расстоянии от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости, в которой расположены врезное кольцо и часть соединительного кольца.

Дополнительно, вторая часть механического соединения соединительного кольца может быть расположена на расстоянии от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости, в которой расположены врезное кольцо и часть соединительного кольца.

Кроме того, резьба соединительного кольца может быть расположена на расстоянии от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости, в которой расположены врезное кольцо и часть разжимной металлической муфты.

Дополнительно, каждый конец разжимной металлической муфты может быть соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения.

Кроме того, врезное кольцо может иметь первую концевую часть, обращенную к соединительному кольцу, и вторую концевую часть, обращенную к разжимной металлической муфте, причем вторая концевая часть имеет уменьшенную толщину по отношению к первой концевой части.

Также, соединительное кольцо и врезное кольцо могут быть выполнены из металла.

Дополнительно, манжета может быть частично покрыта уплотнительным материалом, таким как эластомер.

Кроме того, трубчатая металлическая часть может иметь разжимное отверстие для пропускания текучей среды в пространство для разжимания разжимной металлической муфты.

Кроме того, затрубный барьер может дополнительно содержать клапанный блок, сообщающийся по текучей среде с разжимным отверстием для управления потоком текучей среды в пространство.

Наконец, настоящее изобретение относится к скважинной системе, содержащей по меньшей мере один затрубный барьер и скважинную трубчатую металлическую конструкцию, часть которой образует трубчатая металлическая часть.

Изобретение и его многочисленные преимущества будут описаны более подробно ниже со ссылкой на прилагаемые схематические чертежи, на которых для целей иллюстрации показаны некоторые не ограничивающие варианты осуществления, и на которых:

на фиг. 1 показан вид в разрезе затрубного барьера, имеющего врезное соединение на одном конце разжимной металлической муфты;

на фиг. 2 показан увеличенный вид в разрезе врезного соединения затрубного барьера;

на фиг. 3А показан увеличенный вид в разрезе другого врезного соединения в его несоединенном положении;

на фиг. 3В показан увеличенный вид в разрезе врезного соединения с фиг. 3А, в его соединенном положении, когда разжимная металлическая муфта прикреплена к скважинной трубчатой металлической конструкции;

на фиг. 4А показан увеличенный вид в разрезе другого врезного соединения, имеющего манжету;

на фиг. 4В показан увеличенный вид в разрезе врезного соединения с фиг. 4А в его соединенном положении;

на фиг. 5 показан увеличенный вид в разрезе другого врезного соединения в его соединенном положении;

на фиг. 6 показан увеличенный вид в разрезе другого врезного соединения в его несоединенном положении;

на фиг. 7А показан увеличенный вид в разрезе другого врезного соединения в его несоединенном положении;

на фиг. 7В показан увеличенный вид в разрезе врезного соединения с фиг. 7А в его соединенном положении.

Все чертежи являются очень схематичными и не обязательно выполнены в масштабе, причем они показывают только те детали, которые необходимы для пояснения изобретения, при этом другие детали не показаны или просто подразумеваются.

На фиг. 1 показан затрубный барьер 1 для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве 2 в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией 3 и другой скважинной

трубчатой металлической конструкцией или стенкой 5 ствола 4 скважины. Затрубный барьер содержит трубчатую металлическую часть 7, которая установлена как часть скважинной трубчатой металлической конструкции оборудования для заканчивания скважины в нефтяной или газовой скважине. Трубчатая металлическая часть 7 имеет внешнюю поверхность 6 части, образующую часть внешней поверхности скважинной трубчатой металлической конструкции по меньшей мере частично обсаженной скважины. Затрубный барьер содержит разжимную металлическую муфту 8, окружающую трубчатую металлическую часть, с образованием разжимного пространства 9 между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью. Разжимная металлическая муфта 8 выполнена с возможностью разжимания в стволе скважины от первого внешнего диаметра D_1 до второго внешнего диаметра D_2 , чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию 3 или стенку ствола скважины, как показано на фиг. 1. Разжимная металлическая муфта 8 имеет первый конец 11, второй конец 12, внешнюю поверхность 10 и продольное удлинение L. Как показано на фиг. 2, первый конец разжимной металлической муфты имеет первую часть 54А механического соединения 54, представляющую собой резьбу 31. Первый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения 14. Врезное соединение 14 содержит врезное кольцо 21, содержащее внешнюю кольцевую поверхность 22, имеющую наклонную поверхность 23, и внутреннюю кольцевую поверхность 24, имеющую первую режущую кромку 25, выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части. Врезное соединение 14 дополнительно содержит соединительное кольцо 26 со второй частью 54В механического соединения 54, представляющей собой резьбу 32, входящую в зацепление с резьбой разжимной металлической муфты, так что при вращении соединительного кольца наклонная поверхность 23 скользит по конической поверхности 27 разжимной металлической муфты, вдавливая первую режущую кромку во внешнюю поверхность части, с прикреплением разжимной металлической муфты 8 к трубчатой металлической части 7.

Путем вдавливания врезного кольца во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части разжимная металлическая муфта прикрепляется к трубчатой металлической части простым способом, который не изменяет свойств материала, как это наблюдается в предшествующем уровне техники в отношении сварки или обжима. Кроме того, крепление легче воспроизвести, чем сварку. Кроме того, врезное соединение значительно дешевле использовать для крепления разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части, поскольку это решение требует меньше времени, чем сварка. Врезное соединение прикрепляет разжимную металлическую муфту к трубчатой металлической части, используя резьбовое соединение к разжимной металлической муфте, и вращая соединительное кольцо, так что врез, то есть врезное кольцо 21, принудительно прижимается и/или врезается во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части.

Врезное соединение обеспечивает очень простой способ крепления разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части, и соединение может быть выполнено на месте, то есть на буровой установке или платформе.

Режущая кромка врезного кольца 21 вдавливается в трубчатую металлическую часть 7 и, таким образом, обеспечивает уплотнение металл-металл между трубчатой металлической частью и разжимной металлической муфтой посредством резьбового соединения между соединительным кольцом и разжимной металлической муфтой. Таким образом, отпадает необходимость в уплотнительном элементе, а врезное соединение предусматривает затрубный барьер, способный выдерживать высокие температуры. Кроме того, врезное соединение может выдерживать большее радиальное разжимание, чем, например, сварное соединение.

Резьба разжимной металлической муфты может быть внутренней резьбой, как показано на фиг. 1-5, или внешней резьбой, как показано на фиг. 6. Как показано на фиг. 1-5, резьба разжимной металлической муфты представляет собой внутреннюю резьбу, входящую в зацепление с резьбой соединительного кольца, которая является внешней резьбой, обеспечивая тем самым механическое соединение 54.

Как показано на фиг. 7А и 7В, первая часть механического соединения 54 разжимной металлической муфты 8 представляет собой выемку 55, а вторая часть механического соединения 54 соединительного кольца 26 представляет собой выступающий элемент 56, входящий в зацепление с выемкой 55 разжимной металлической муфты. Как показано на фиг. 7А, врезное соединение 14 находится в неактивном состоянии, когда режущая кромка 25 не входит в зацепление с трубчатой металлической частью 7, а как показано на фиг. 7В, режущая кромка 25 входит в зацепление с внешней поверхностью 6 части трубчатой металлической части. Соединительное кольцо 26 продвигается в осевом направлении вдоль осевой протяженности L (показана на фиг. 1) затрубного барьера 1, толкая врезное кольцо 21 в осевом направлении, так что наклонная поверхность режущей кромки 25 скользит по конической поверхности разжимной металлической муфты 8 до тех пор, пока выступающий элемент 56 не окажется напротив выемки 55, в которую он выступает для крепления соединительного кольца 26 по отношению к разжимной металлической муфте 8. Разжимная металлическая муфта 8 имеет концевую часть 57, прикрепленную к остальной части разжимной металлической муфты 8 с помощью зацепляющейся резьбы 58, 59. Соединительное кольцо может быть введено в зацепление с разжимной металлической муфтой с помощью гидравлики или аналогичных средств.

Таким образом, механическое соединение 54 разжимной металлической муфты является первой частью 54А механического соединения между разжимной металлической муфтой и соединительным кольцом 26, а механическое соединение 54 соединительного кольца является второй частью 54В механического соединения 54.

Как показано на фиг. 2, врезное кольцо 21 имеет первую концевую часть 51, обращенную к соединительному кольцу 26, и вторую концевую часть 52, обращенную к разжимной металлической муфте. Вторая концевая часть 52 имеет меньшую толщину по сравнению с первой концевой частью 51. Врезное кольцо 21 содержит первую режущую кромку для врезания во внешнюю поверхность части трубчатой металлической части при прижатии, конической поверхностью 27 разжимной металлической муфты, второй концевой части 52 врезного кольца 21 в радиальном направлении внутрь при вращении соединительного кольца. Соединительное кольцо 26 имеет первый конец 41, упирающийся в первую концевую часть 51 врезного кольца 21, и второй конец 42, имеющий зацепляющий элемент 43 для зацепления с установочным инструментом для вращения соединительного кольца, которое, таким образом, перемещается в осевом направлении, чтобы заставить режущую кромку 25 врезного кольца 21 входить в зацепление с трубчатой металлической частью. Зацепляющий элемент 43 представляет собой отверстие для зацепления с охватываемой частью установочного инструмента (не показано). Как показано на фиг. 3А, зацепляющий элемент представляет собой конец в форме гайки второго конца, так что установочный инструмент может зацепляться вокруг конца в форме гайки.

Как показано на фиг. 2, первый конец разжимной металлической муфты имеет большую толщину, чем промежуточная часть 61 разжимной металлической муфты, которая является частью между первым концом и вторым концом разжимной металлической муфты. Хотя это не показано, каждый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения. Таким образом, второй конец разжимной металлической муфты закрепляется так же, как и первый конец, а именно с помощью врезного соединения 14. Врезное кольцо 21 расположено в кольцевой полости 45, образованной между первым концом 11 разжимной металлической муфты 8 и внешней поверхностью 6 части, и закрывается первым концом 41 соединительного кольца 26. Таким образом, резьба разжимной металлической муфты расположена на расстоянии d от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости 45, в которой расположены врезное кольцо и часть соединительного кольца. Однако в другом решении первый конец разжимной металлической муфты может быть прикреплен посредством врезного соединения, а второй конец разжимной металлической муфты может быть прикреплен другим способом или выполнен в виде скользящего конца, который скользит относительно трубчатой металлической части.

Как показано на фиг. 3А и 3В, врезное кольцо 21 содержит как первую режущую кромку 25, так и вторую режущую кромку 28, выполненные с возможностью врезания во внешнюю поверхность части, а врезное кольцо имеет вторую наклонную поверхность 29, упирающуюся во вторую коническую поверхность 33 соединительного кольца 26. Наклонная поверхность 23 врезного кольца 21 обращена к внутренней резьбе разжимной металлической муфты 8. Как показано на фиг. 3А, врезное соединение 14 не было активировано, и разжимная металлическая муфта 8 не была прикреплена к трубчатой металлической части 7. Как показано на фиг. 3В, врезное соединение 14 активировано, и соединительное кольцо 21 повернуто для зацепления режущих кромок 25, 28 на внешней поверхности части. Когда соединительное кольцо вращается и перемещается, вторая коническая поверхность 33 нажимает на вторую наклонную поверхность 29, так что врезное кольцо 21 изгибается, образуя кривизну 53, так что режущие кромки 25, 28 испытывают большую радиальную силу, чем если бы кривизна отсутствовала, что облегчает врезание режущих кромок в трубчатую металлическую часть. Благодаря тому, что вторая коническая поверхность 33 прижимается ко второй наклонной поверхности 29, во врезном кольце 21 создается сила пружины, улучшающая крепление, обеспечиваемое врезным соединением 14. Когда разжимная металлическая муфта 8 подвергается сильному радиальному разжиманию, сила пружины будет толкать и удерживать режущую кромку в зацеплении с трубчатой металлической частью. Таким образом, собственная сила пружины в некоторой степени ослабляется во время разжимания, поскольку в полости 45 остается больше места из-за акта разжимания, тянущего концы разжимной металлической муфты.

Как показано на фиг. 4А и 4В, врезное соединение 14 дополнительно содержит манжету 34, расположенную между врезным кольцом 21 и соединительным кольцом 26. Как показано на фиг. 4А, врезное соединение 14 находится в неактивном состоянии, а на фиг. 4В врезное соединение 14 активировано и прикрепляет разжимную металлическую муфту 8 к трубчатой металлической части 7. Соединительное кольцо 26 было перемещено с фиг. 4А к фиг. 4В, а манжета 34 была сжата и переместила врезное кольцо 21 в зацепление с внешней поверхностью 6 части трубчатой металлической части, поскольку врезное кольцо было зажато между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью, и режущая кромка 25 врезается во внешнюю поверхность 6 части, как показано на фиг. 4В.

Как показано на фиг. 5, врезное соединение 14 дополнительно содержит манжету 34, расположенную между врезным кольцом 21 и разжимной металлической муфтой 8. Чтобы обеспечить лучшее уплотнение между ними, врезное соединение дополнительно содержит уплотнительный элемент 36, 36В для обеспечения уплотнения между разжимной металлической муфтой 8 и трубчатой металлической ча-

стью 7. Как показано на фиг. 5, врезное соединение было активировано, и режущая кромка 25 врезного кольца 21 входит в зацепление с внешней поверхностью 6 части. Во время активации, когда режущая кромка 25 врезного кольца 21 вдавливаются в трубчатую металлическую часть, врезное кольцо перемещается и тем самым перемещает манжету 34, в результате чего уплотнительный элемент вдавливается в полость между трубчатой металлической частью и разжимной металлической муфтой, таким образом обеспечивая лучшее уплотнение между ними. Как показано на фиг. 5, манжета частично покрыта уплотнительным материалом, таким как эластомер. Манжета также покрыта уплотнительным материалом на лицевой стороне, обращенной к разжимной металлической муфте, которая образует вторую часть 36В уплотнительного элемента.

Соединительное кольцо 26 может также перемещаться с внешней стороны конца разжимной металлической муфты, как показано на фиг. 6. Резьба разжимной металлической муфты представляет собой внешнюю резьбу, а резьба соединительного кольца представляет собой внутреннюю резьбу, входящую в зацепление с внешней резьбой при вращении соединительного кольца. При вращении соединительного кольца наклонная поверхность 23 скользит по конической поверхности разжимной металлической муфты 8, прижимая первую режущую кромку 25 к внешней поверхности 6 части с прикреплением разжимной металлической муфты 8 к трубчатой металлической части 7. Резьба соединительного кольца 26 расположена на расстоянии d от внешней поверхности 6 части с образованием кольцевой полости 45, в которой расположены врезное кольцо 21 и часть разжимной металлической муфты.

На фиг. 1 показана скважинная система 100, содержащая затрубный барьер 1, образующий часть скважинной трубчатой металлической конструкции 3. Трубчатая металлическая часть 7 затрубного барьера имеет разжимное отверстие 46 для впуска текучей среды в разжимное пространство 9 для разжимания разжимной металлической муфты. Соединительное кольцо 26 и врезное кольцо 21 выполнены из металла. Затрубный барьер дополнительно содержит клапанный блок 47, сообщающийся по текучей среде с разжимным отверстием 46 для управления потоком текучей среды в разжимное пространство. Клапанный блок может быть выполнен с возможностью предотвращать сообщение по текучей среде со скважинной трубчатой металлической конструкцией 3 после того, как произошло разжимание. Клапанный блок может быть выполнен с возможностью во втором положении выравнивать давление в кольцевом пространстве, то есть в одной из зон на одной или обеих сторонах разжатого затрубного барьера, с давлением в разжимном пространстве 9, чтобы предотвратить сминание разжимной металлической муфты 8, если внешнее давление увеличивает давление в разжимном пространстве.

Под текучей средой или скважинной текучей средой понимается любой тип текучей среды, которая может присутствовать в нефтяной или газовой скважине, например, природный газ, нефть, буровой раствор, сырая нефть, вода и так далее. Под газом подразумевается любой тип газовой смеси, присутствующей в скважине, законченной или не закрепленной обсадными трубами, а под нефтью подразумевается любой тип нефтяной смеси, например, сырая нефть, нефтесодержащая текучая среда и т.д. Таким образом, в состав газа, нефти и воды могут входить другие элементы или вещества, которые не являются газом, нефтью и/или водой, соответственно.

Под обсадной колонной или скважинной трубчатой металлической конструкцией подразумевается любой вид трубы, трубчатого элемента, трубопровода, хвостовика, колонны труб и т.д., используемых в скважине при добыче нефти или природного газа.

В том случае, когда невозможно полностью погрузить инструмент в обсадную колонну, для проталкивания инструмента до нужного положения в скважине может быть использован скважинный трактор. Скважинный трактор может иметь выдвижные рычаги, имеющие колеса, причем колеса входят в контакт с внутренней поверхностью обсадной колонны для продвижения трактора и инструмента вперед в скважине. Скважинный трактор представляет собой любой вид приводного инструмента, способного толкать или тянуть инструменты в скважине, например, Well Tractor®.

Хотя изобретение описано выше в связи с предпочтительными вариантами осуществления изобретения, для специалиста в данной области техники будет очевидно, что возможны несколько модификаций без выхода за пределы объема правовой охраны изобретения, определяемого прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Затрубный барьер (1) для обеспечения зональной изоляции в затрубном пространстве (2) в скважине между скважинной трубчатой металлической конструкцией (3) и другой скважинной трубчатой металлической конструкцией или стенкой (5) ствола (4) скважины, содержащий:

трубчатую металлическую часть (7) с внешней поверхностью (6) части, предназначенную для установки как часть скважинной трубчатой металлической конструкции;

разжимную металлическую муфту (8), окружающую трубчатую металлическую часть с образованием в состоянии разжима пространства (9) между ними, причем разжимная металлическая муфта выполнена с возможностью разжимания в скважине от первого внешнего диаметра (D_1) до второго внешнего диаметра (D_2), чтобы упираться в скважинную трубчатую металлическую конструкцию или стенку ствола скважины, причем разжимная металлическая муфта (8) имеет первый конец (11), второй конец (12), внешнюю поверхность (10) и продольное удлинение (L),

при этом первый конец разжимной металлической муфты имеет первую часть (54A) механического соединения (54); и

первый конец разжимной металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения (14), содержащего:

врезное кольцо (21), содержащее внешнюю кольцевую поверхность (22), имеющую наклонную поверхность (23), и внутреннюю кольцевую поверхность (24), имеющую первую режущую кромку (25), выполненную с возможностью врезания во внешнюю поверхность части; и

соединительное кольцо (26) со второй частью (54B) механического соединения (54), входящей в зацепление с первой частью механического соединения разжимной металлической муфты, когда наклонная поверхность скользит по конической поверхности (27) разжимной металлической муфты для вдавливания первой режущей кромки во внешнюю поверхность части с прикреплением разжимной металлической муфты к трубчатой металлической части.

2. Затрубный барьер по п.1, в котором первая часть механического соединения разжимной металлической муфты представляет собой резьбу (31), и вторая часть механического соединения соединительного кольца представляет собой резьбу (32), входящую в зацепление с резьбой разжимной металлической муфты с образованием механического соединения.

3. Затрубный барьер по п.2, в котором резьба разжимной металлической муфты представляет собой внутреннюю резьбу, а резьба соединительного кольца представляет собой внешнюю резьбу, или резьба разжимной металлической муфты представляет собой внешнюю резьбу, а резьба соединительного кольца представляет собой внутреннюю резьбу.

4. Затрубный барьер по п.1, в котором первая часть механического соединения разжимной металлической муфты представляет собой выемку (55), а вторая часть механического соединения соединительного кольца представляет собой выступающий элемент (56), входящий в зацепление с выемкой разжимной металлической муфты.

5. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором врезное кольцо имеет вторую наклонную поверхность (29), упирающуюся во вторую коническую поверхность (33) соединительного кольца.

6. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором врезное соединение дополнительно содержит манжету (34), расположенную между врезным кольцом и разжимной металлической муфтой или соединительным кольцом.

7. Затрубный барьер по п.6, в котором коническая поверхность (27), по которой скользит наклонная поверхность (23) врезного кольца (21), вместо того, чтобы располагаться на разжимной металлической муфте, расположена на манжете (34).

8. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором врезное соединение дополнительно содержит по меньшей мере один уплотнительный элемент (36) для обеспечения уплотнения между разжимной металлической муфтой и трубчатой металлической частью.

9. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором соединительное кольцо имеет первый конец (41), упирающийся во врезное кольцо, и второй конец (42), имеющий зацепляющий элемент (43) для зацепления с установочным инструментом для того, чтобы вращать соединительное кольцо с перемещением в осевом направлении, чтобы обеспечить вхождение врезного кольца в зацепление с трубчатой металлической частью.

10. Затрубный барьер по любому из пп.1-9, в котором первая часть механического соединения разжимной металлической муфты расположена на расстоянии (d) от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости (45), в которой расположены врезное кольцо и часть соединительного кольца.

11. Затрубный барьер по любому из пп.1-10, в котором вторая часть механического соединения соединительного кольца расположена на расстоянии (d) от внешней поверхности части с образованием кольцевой полости (45), в которой расположены врезное кольцо и часть соединительного кольца.

12. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором каждый конец разжимной

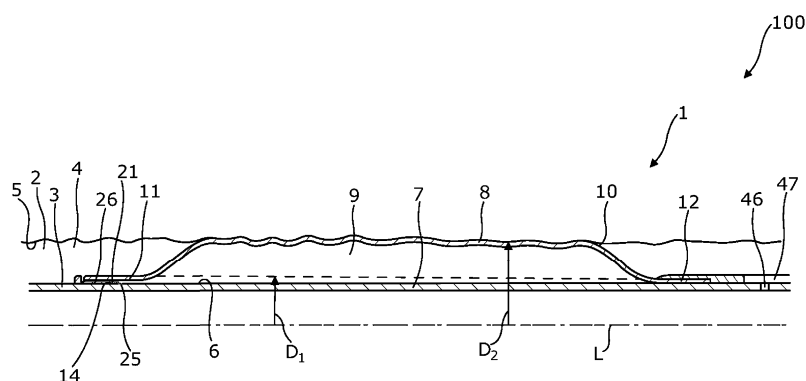
металлической муфты соединен с трубчатой металлической частью посредством врезного соединения.

13. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором врезное кольцо имеет первую концевую часть (51), обращенную к соединительному кольцу, и вторую концевую часть (52), обращенную к разжимной металлической муфте, причем вторая концевая часть имеет уменьшенную толщину по отношению к первой концевой части.

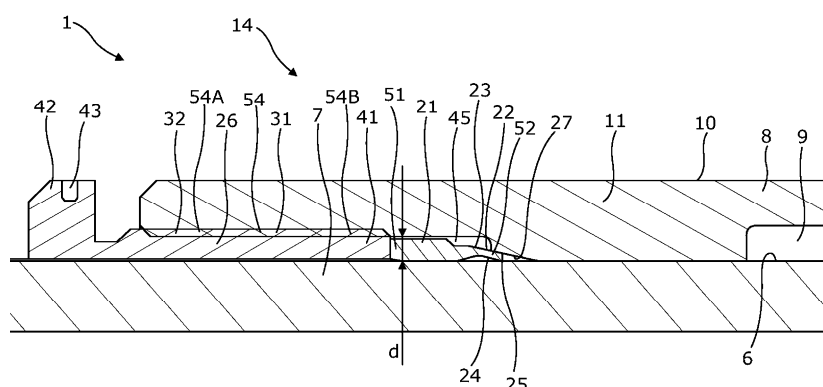
14. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, в котором трубчатая металлическая часть имеет разжимное отверстие (46) для пропускания текучей среды в пространство для разжимания разжимной металлической муфты.

15. Затрубный барьер по любому из предшествующих пунктов, дополнительно содержащий клапанный блок (47), сообщающийся по текучей среде с разжимным отверстием для управления потоком текучей среды в пространство.

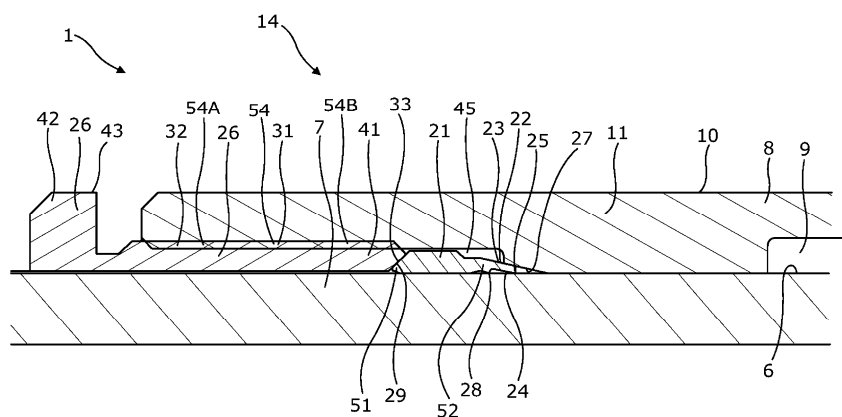
16. Скважинная система (100), содержащая по меньшей мере один затрубный барьер по любому из пп.1-15 и скважинную трубчатую металлическую конструкцию, часть которой образует трубчатая металлическая часть.



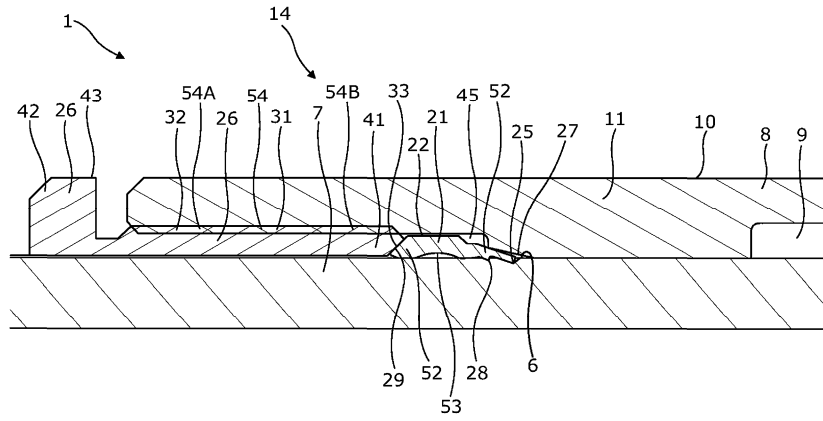
Фиг. 1



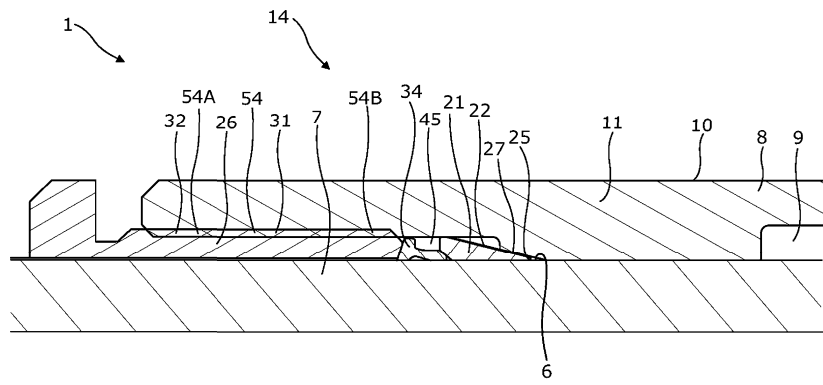
Фиг. 2



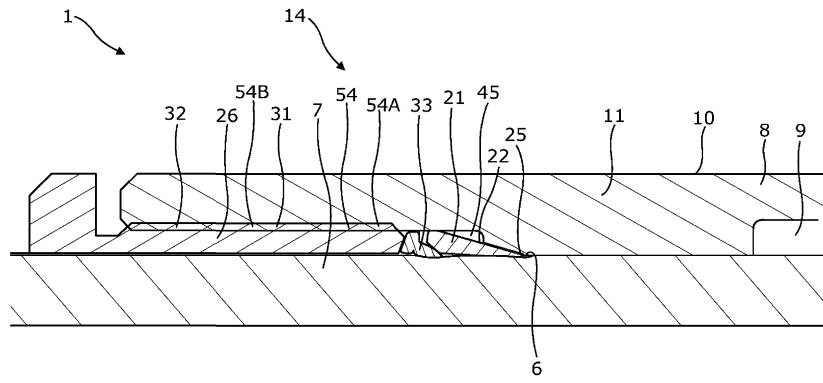
Фиг. 3А



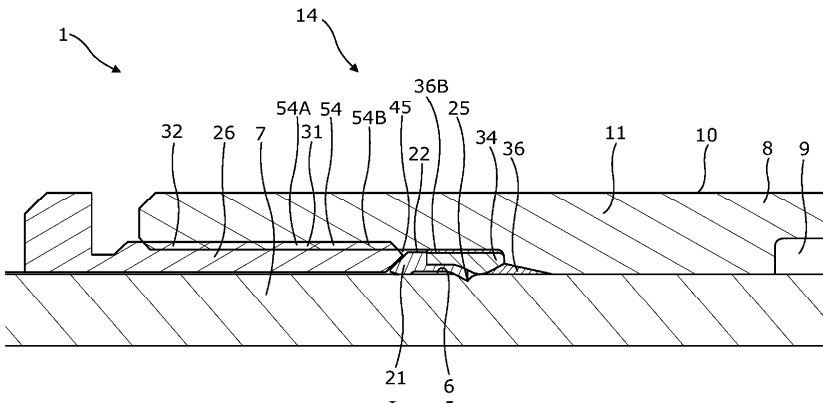
Фиг. 3В



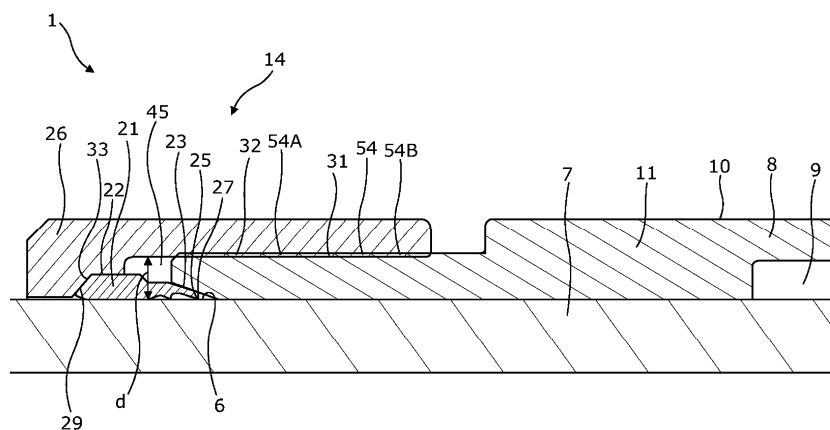
Фиг. 4А



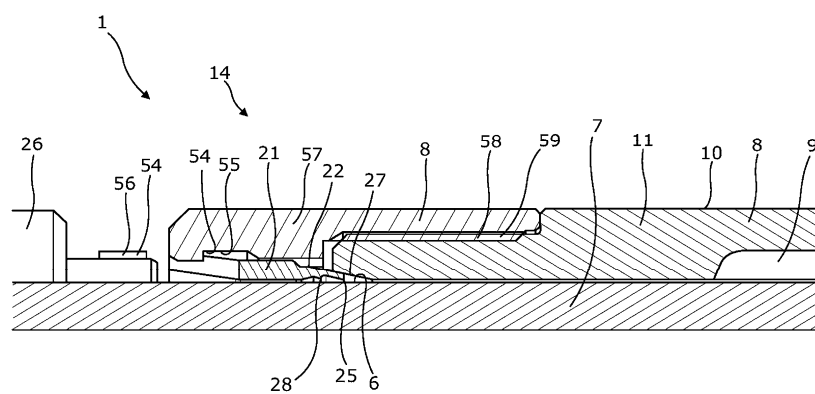
Фиг. 4В



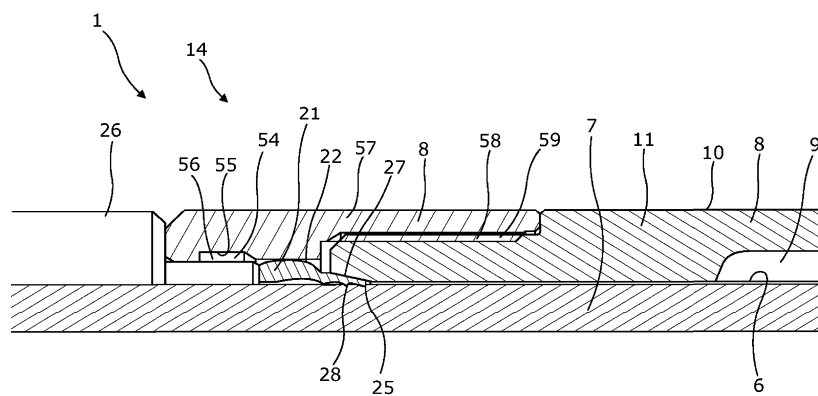
Фиг. 5



ФИГ. 6



Фиг. 7А



ФИГ. 7В