



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 23/06 (2018.08); E21B 33/1293 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2017145247, 27.08.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.08.2015

Дата регистрации:
06.02.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.08.2015

(45) Опубликовано: 06.02.2019 Бюл. № 4

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 27.03.2018

(86) Заявка РСТ:
US 2015/047249 (27.08.2015)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/034585 (02.03.2017)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):
ДОКВЕЙЛЕР Дэвид Аллен (US)

(73) Патентообладатель(и):
ХЭЛЛИБЕРТОН ЭНЕРДЖИ СЕРВИСИЗ,
ИНК. (US)

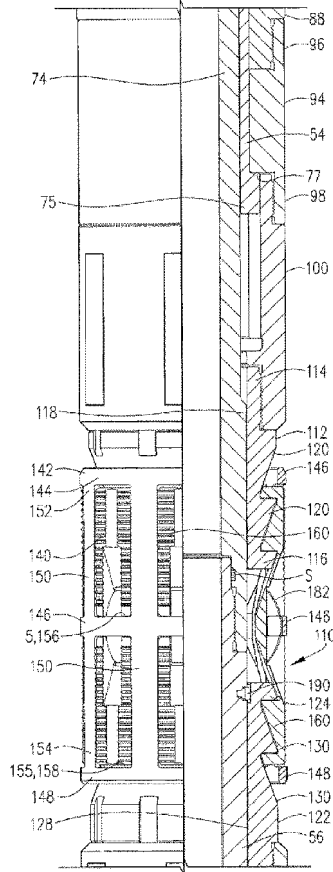
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2002088616 A1, 11.07.2002. SU
1788208 A1, 15.01.1993. RU 2196870 C2,
20.01.2003. RU 2370628 C1, 20.10.2009. US
4671354 A, 09.06.1987. US 5701959 A,
30.12.1997.

(54) МНОГОКРАТНО УСТАНОВЛИВАЕМЫЙ ПРЕДУСТАНОВЛЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ СКВАЖИННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

(57) Реферат:

Скважинный инструмент для использования в подземной скважине с обсадной колонной в ней. Скважинный инструмент имеет оправку, клин, шлицсовый блок плашек и предустановленный механизм. Клин расположен около оправки и функционирует с возможностью скольжения относительно оправки таким образом, что клин может скользить между неустановленным положением и установленным положением. Шлицсовый блок плашек связан с клином таким образом, что когда шлицсовый клин находится в неустановленном положении, шлицсовый блок плашек находится в радиальном положении внутри и не входит в зацепление с обсадной

трубой, а когда шлицсовый клин находится в установленном положении, шлицсовый блок плашек находится в радиальном положении снаружи и входит в зацепление с обсадной трубой. Предустановленный механизм имеет первое фиксирующее кольцо, расположенное между первым клином и оправкой и размещенное по меньшей мере частично в пазу в оправке. Фиксирующее кольцо предотвращает перемещение клина из неустановленного положения в установленное положение до тех пор, пока нагрузка на оправку не превысит заранее установленное усилие. Технический результат заключается в повышении



Фиг. 2В

RU 2679197 C1

RU 2679197 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 23/06 (2006.01)
E21B 33/129 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 23/06 (2018.08); *E21B 33/1293* (2018.08)

(21)(22) Application: **2017145247, 27.08.2015**

(24) Effective date for property rights:
27.08.2015

Registration date:
06.02.2019

Priority:

(22) Date of filing: **27.08.2015**

(45) Date of publication: **06.02.2019** Bull. № 4

(85) Commencement of national phase: **27.03.2018**

(86) PCT application:
US 2015/047249 (27.08.2015)

(87) PCT publication:
WO 2017/034585 (02.03.2017)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"**

(72) Inventor(s):

DOCKWEILER, David, Allen (US)

(73) Proprietor(s):

**HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.
(US)**

(54) **MULTIPLE TIMES INSTALLED PRE-INSTALLED MECHANISM FOR WELL TOOLS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: downhole tool for use in an underground well with a casing in it. Downhole tool has a mandrel, a wedge, a slip block of dies and a pre-set mechanism. Wedge is located near the mandrel and operates with the possibility of sliding relative to the mandrel in such a way that the wedge can slide between an unspecified position and an established position. Slip block dies associated with the wedge in such a way that when slip type wedge is in an unspecified position, slip type block dies is in a radial position inside and does not engage with the casing, and when the slip type

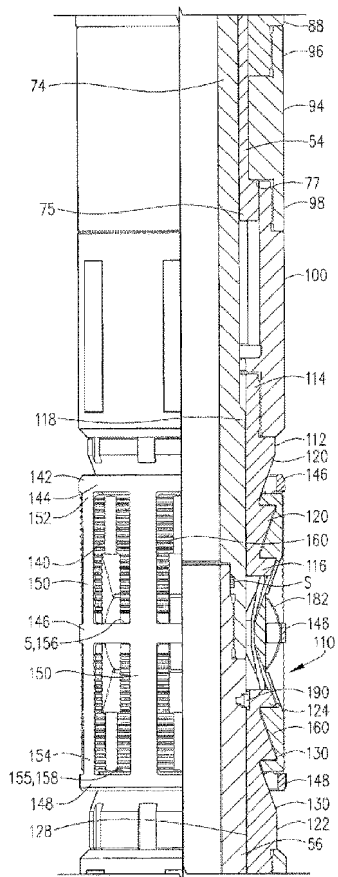
wedge is in the installed position, the slip type block of the dies is in the radial position from the outside and engages with the casing. Preset mechanism has a first locking ring located between the first wedge and the mandrel and placed at least partially in the groove in the mandrel. Locking ring prevents the wedge from moving from an unstated position to a fixed position until the load on the mandrel exceeds a predetermined force.

EFFECT: technical result consists in improvement of efficiency of the downhole tool.

20 cl, 26 dwg

C 1 2 6 7 9 1 9 7 R U

R U 2 6 7 9 1 9 7 C 1



Фиг. 2В

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[1] Настоящее изобретение в целом относится к оборудованию, используемому в ходе технологических операций, выполняемых в подземных скважинах, и в некоторых вариантах реализации изобретения, описанных в данном документе, более конкретно

5 относится к извлекаемому пакеру с несколькими шлипсами или пакер-пробке.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[2] В процессе обработки и подготовки подземных скважин для добычи в скважину на рабочей колонне или эксплуатационной насосно-компрессорной колонне подается

10 скважинный пакер или пакер-пробка. Назначением пакера или пакер-пробки является обеспечение изоляции между зонами ствола скважины. Например, пакер или пакер-пробку можно использовать для уплотнения кольцевого пространства между наружной

частью эксплуатационной насосно-компрессорной колонны и внутренней частью

15 обсадной колонны скважины, чтобы блокировать перемещение текучей среды через

кольцевое пространство мимо места расположения пакера или пакер-пробки. Пакер

или пакер-пробка обычно снабжены анкерными шлипсами, имеющими

20 противоположные криволинейные поверхности, которые взаимодействуют с

сопряженными противоположными клиновыми поверхностями, в результате чего

анкерные шлипсы радиально расширяются, оказывая зажимное воздействие на канал

25 ствола обсадной колонны скважины в ответ на относительное осевое перемещение

клиновидных поверхностей.

[3] Пакер или пакер-пробка также содержат кольцевые уплотнительные элементы, которые расширяются радиально, образуя герметичное соединение в канале ствола

30 обсадной колонны скважины. Продольное перемещение элементов пакера, которые

устанавливают анкерные шлипсы и уплотнительные элементы, может производиться

либо гидравлически, либо механически.

[4] После того, как пакер или пакер-пробка были установлены и загерметизированы

35 в канале ствола обсадной колонны скважины, они должны поддерживать герметичное соединение при снятии гидравлического или механического установочного усилия.

Кроме того, важно, чтобы пакер или пакер-пробка оставались заблокированными в

40 своей установленной и герметичной конфигурации, при этом выдерживая гидравлическое

давление, прикладываемое снаружи или внутри от пласта и/или манипуляций с насосно-

компрессорной колонной и средствами технического обслуживания, без возвращения

45 пакера или пакер-пробки в неустановленное состояние, или без нарушения герметичности. Это условие сложно выполнить в глубоких скважинах, в которых пакер

или пакер-пробка и их элементы подвергаются высоким температурам в скважине, например, температурам до 400° F (204,4 °C) и выше, и высокому скважинному давлению, например 5000 фунтов на квадратный дюйм («psi») (34,47 МПа).

[5] Одной из распространенных проблем с пакерами и пакер-пробками является преждевременное срабатывание их узлов шлипсов. Проходя через сужения проходного

40 сечения в стволе скважины или при столкновении с обломками породы, узел шлипса может быть активирован, преждевременно входя в зацепление с обсадными трубами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

[6] На Фиг. 1А и 1В схематически изображено изоляционное устройство,

45 расположенное в стволе скважины в неустановленном и установленном положении, соответственно.

[7] На Фиг. 2А - 2D изображен частичный вид в разрезе изоляционного устройства

в неустановленном положении с убранными шлипсами.

[8] На фиг. 3А - 3D изображены частичные виды в разрезе элементов изоляционного

устройства в частично установленном положении, в котором приведены в рабочее положение однонаправленные шлипсы, но двунаправленные шлипсы еще не приведены в рабочее положение.

5 [9] На фиг. 4А - 4D изображены частичные виды в разрезе элементов изоляционного устройства в установленном положении, в котором как однонаправленные шлипсы, так и двунаправленные шлипсы приведены в рабочее положение.

[10] На Фиг. 5 изображен вид спереди элементов шлипса в неустановленном положении с находящемся в зацеплении J-образный слотом.

10 [11] Фиг. 6 представляет собой J-образный слот в положении зацепления, когда изоляционное устройство находится в неустановленном положении, показанном на Фиг. 5.

[12] На Фиг. 7 изображен вид спереди элементов шлипса в неустановленном положении во время выхода из зацепления J-образного слота.

15 [13] Фиг. 8 представляет собой J-образный слот во время выхода из зацепления для скважинного инструмента в положении, показанном на Фиг. 7.

[14] На Фиг. 9 изображен вид спереди элементов шлипса в частично установленном положении, в котором приведены в рабочее положение однонаправленные шлипсы, но двунаправленные шлипсы не приведены в рабочее положение.

20 [15] Фиг. 10 представляет собой J-образный слот в положении выхода из зацепления для изоляционного устройства в положении, показанном на Фиг. 9.

[16] Фиг. 11 представляет собой вид в перспективе двунаправленного шлипсового блока плашек.

[17] Фиг. 12 представляет собой вид сбоку двунаправленного шлипсового блока плашек.

25 [18] Фиг. 13 представляет собой увеличенный вид предустановленного механизма, используемого с двунаправленными шлипсами. Предустановленный механизм показан в таком его положении, когда двунаправленный шлипс не был приведен в рабочее положение.

30 [19] Фиг. 14 представляет собой увеличенный вид предустановленного механизма, используемого с двунаправленными шлипсами. Предустановленный механизм показан в таком его положении, когда двунаправленный шлипс приведен в рабочее положение.

[20] Фиг. 15 представляет собой вид в перспективе фиксирующего кольца с прорезьями в соответствии с некоторыми вариантами реализации изобретения.

35 [21] Фиг. 16 представляет собой вид сбоку части фиксирующего кольца с прорезью, проиллюстрированного на Фиг. 15.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[22] В нижеследующем описании и на графических материалах одинаковые элементы отмечены, соответственно, одними и теми же ссылочными номерами. Графические материалы не обязательно выполнены в масштабе, а пропорции некоторых частей 40 показаны в увеличенном масштабе для лучшей иллюстрации деталей и конструктивных особенностей настоящего изобретения. В нижеследующем описании термины «верхний», «вверх», «нижний», «ниже», «скважинный» и т.п., используемые в данном документе, должны пониматься по отношению к нижней или самой удаленной части близлежащего ствола скважины, даже если ствол скважины или его части могут быть отклоненными 45 или горизонтальными. Термины «внутри» и «наружу» указывают направления к геометрической оси объекта, на который делается ссылка, и, соответственно, от нее. В тех случаях, где используются элементы относительно известной конструкции, их устройство и функционирование не будут описаны подробно.

[23] Теперь, обращаясь к графическим материалам, а точнее к Фиг. 1А и 1В, скважинный пакер или пакер-пробка, обычно называемая в данном документе изоляционным устройством 10, схематически показан опущенным в скважину 15. Скважина 15 содержит ствол 20 скважины с расположенной в ней обсадной трубой 25. Изоляционное устройство 10 схематически показано в его неустановленном положении 22 на Фиг. 1А и 2А - 2D. Изоляционное устройство 10 схематически показано в частично установленном положении (однонаправленные шлицы приведены в рабочее положение, а двунаправленные шлицы не приведены в рабочее положение) на Фиг. 3А - 3D. Изоляционное устройство 10 схематически показано в его установленном положении 24 на Фиг. 1В, 4А - 4D. Изоляционное устройство 10 содержит верхний конец 30 и нижний конец 32. Верхний конец 30 приспособлен для соединения с другим инструментом, рабочей колонной или насосно-компрессорной колонной 34, известными в данной области техники, для того, чтобы опускаться и перемещаться на них в скважине 15. Нижний конец 32 может быть приспособлен для подсоединения к скважинному оборудованию и/или инструментам 36, используемым в процессе обработки и подготовки скважин для добычи или к эксплуатационной насосно-компрессорной колонне и/или другому эксплуатационному оборудованию, такому как, но не ограничиваясь перечисленным, эксплуатационные сетчатые фильтры, шлифованные ниппели и сетчатые фильтры хвостовика. Однако нет необходимости, чтобы нижний конец 32 был подсоединен к скважинному оборудованию или инструментам.

[24] Обращаясь к Фиг. 2А, изоляционное устройство 10 имеет адаптер 38 на верхнем конце 30. Адаптер 38 имеет верхний конец 40 и нижний конец 42. Адаптер 38 выполнен с возможностью соединения с другим инструментом, рабочей колонной или насосно-компрессорной колонной 34.

[25] Изоляционное устройство 10 дополнительно состоит из оправки 44, которая может быть одной или несколькими оправками. Оправка 44 имеет верхний конец 46 и нижний конец 48 (Фиг. 2D). Верхний конец 46 соединен резьбовым соединением с адаптером 38, а нижний конец 48 соединен резьбовым соединением с адаптером 49 (Фиг. 2D), который может быть приспособлен для соединения со скважинным оборудованием под ним, но не обязательно должен быть соединен таким образом. Оправка 44 имеет внутреннюю поверхность или стенку 50, образующую продольный проточный канал 52 для подачи через него текучей среды, и имеет внешнюю поверхность или стенку 51. Используемый в данном документе термин «осевой» или «аксиально» обычно относится к продольному направлению вдоль оправки в направлении вверх или вниз по стволу скважины, а «радиально» относится к направлению, перпендикулярному осевому направлению.

[26] Оправка 44 включает в себя верхнюю часть 54 (Фиг. 2А и 2В), центральную часть 56 (Фиг. 2В и 2С) и нижнюю часть 58 (Фиг. 2С и 2D), которые резьбовым соединением могут быть соединены вместе. Корпус 60 пакера расположен вокруг верхней части 54. Корпус 60 пакера включает в себя крышку 62, имеющую верхний конец 64 и нижний конец 66. Верхний конец 64 входит в зацепление с обращенным вверх буртиком 68, выполненным на адаптере 38. Нижний конец 66 входит в резьбовое зацепление с верхней толкающей колодкой 70 пакера с помощью резьбы 72 на внутренней поверхности крышки 62 и наружной поверхности верхней толкающей колодки 70. Внутренняя поверхность верхней толкающей колодки 70 входит в резьбовое зацепление с верхним концом 73 пакерной втулки 74 посредством резьбы 76. Верхняя толкающая колодка 70 пакера имеет обращенный вниз наклонный буртик 77, который входит в зацепление с верхним уплотнительным элементом 80. Верхняя толкающая колодка 70 герметично

расположена около оправки 44 и, таким образом, имеет паз 78 с уплотнительным кольцом 79.

[27] Корпус 60 пакера показан с тремя уплотнительными элементами: верхним уплотнительным элементом 80, средним уплотнительным элементом 82 и нижним уплотнительным элементом 84. Как будет понятно, корпус 60 пакера может иметь более или менее трех элементов. Уплотнительные элементы 80, 82, 84 могут состоять из эластомерного материала, такого как, например, нитриловый каучук, VITON® FKM (Vicon) FLOREL® или AFLAS. Приведенные здесь примеры не являются ограничивающими. Три уплотнительных элемента расположены вокруг пакерной втулки 74. Нижний уплотнительный элемент 84 входит в контакт с наклонным, обращенным вверх буртиком 86 нижней толкающей колодки 88 корпуса 60 пакера. Нижняя толкающая колодка 88 скользит по пакерной втулке 74. Кроме того, нижняя толкающая колодка 88 герметично расположена вокруг пакерной втулки 74 и поэтому имеет паз 90 с уплотнительным кольцом 92. По длине изоляционного устройства 10 имеется несколько мест, в которых уплотнения расположены в пазах, выполненных на внутренней или внешней поверхности сопрягаемых частей. Вместо того чтобы конкретно идентифицировать каждое уплотнение, уплотнения обозначаются буквой «S», и следует понимать, что такие уплотнения могут включать в себя уплотнения с уплотнительным кольцом, резервные уплотнения и другие уплотнения любого типа, известные в данной области техники, используемые для создания уплотнения между сопрягаемыми частями. Обозначение буквой «S» не означает, что все уплотнения идентичны, а просто означает, что могут использоваться уплотнения известного в данной области техники типа.

[28] Обращаясь к Фиг. 2В, нижняя толкающая колодка 88 соединена с внешней втулкой 100 посредством муфты 94, которая соединена резьбовым соединением на верхнем конце 96 с нижней толкающей колодкой 88, и соединена резьбовым соединением на нижнем конце 98 с наружной втулкой 100. Кроме того, нижний конец 75 пакерной втулки 74 образует обращенный вверх буртик 77, который входит в зацепление с муфтой 94 так, чтобы ограничить нисходящее перемещение муфты 94 и нижней толкающей колодки 88, за исключением связанной с нисходящим перемещением оправки 44.

[29] Как будет видно из приведенного выше описания, крышка 62, верхняя толкающая колодка 70 и втулка 74 удерживаются в фиксированном состоянии по отношению к оправке 44. Однако нижняя толкающая колодка 88 может скользить вверх по отношению к оправке 44. Когда нижняя толкающая колодка 88 скользит вверх, она оказывает осевое давление на уплотнительные элементы 80, 82 и 84, что заставляет их радиально расширяться, чтобы осуществить герметичное соединение с обсадной трубой 25.

[30] Вниз по скважине после наружной втулки 100 расположен узел 110 двунаправленного шлицса, который содержит верхний шлицсовый клин 112, нижний шлицсовый клин 122 и двунаправленный шлицс 140. Верхний шлицсовый клин 112 имеет верхний конец 114 и нижний конец 116, и соединен резьбовым соединением на верхнем конце 114 с наружной втулкой 100. Верхний шлицсовый клин 112 имеет внутреннюю поверхность 118, плотно прилегающую к оправке 44 с возможностью скольжения. Верхний шлицсовый клин 112 имеет множество верхних клиновых конусов 120, выполненных на его внешней поверхности.

[31] Нижний шлицсовый клин 122 имеет верхний конец 124, нижний конец 126 (Фиг. 2С) и внутреннюю поверхность 128, плотно прилегающую к оправке 44 с возможностью скольжения. Множество нижних клиновых конусов 130 выполнено на внешней части

нижнего шлипсового клина 122. Нижние клиновые конусы 130 противопоставлены верхним клиновым конусам 120, то есть они находятся в противоположных направлениях с нижними клиновыми конусами 130, наклоненными радиально наружу в направлении вниз по скважине, а верхние клиновые конусы 120 наклонены радиально наружу в направлении вверх по скважине. На нижнем конце 126 нижний шлипсовый клин 122 прикреплен к шлипсовому клину 252 узла 250 однонаправленного шлипса (Фиг. 2С).

[32] Теперь, обращаясь к Фиг. 2В, 11 и 12, двунаправленный шлипс 140 содержит шлипсовую раму 142 и множество двунаправленных шлипсовых блоков 160 плашек. Шлипсовая рама 142 обычно образует цельную конструкцию, имеющую верхнее кольцо 144, центральное кольцо 146, нижнее кольцо 148 и множество продольно выступающих планок 150. Как видно на Фиг. 2В, каждая планка соединена на верхнем конце 152 с верхним кольцом 144, и соединена на нижнем конце 154 с нижним кольцом 148. Кроме того, каждая планка 150 соединена с центральным кольцом 146 в положении между верхним концом 152 и нижним концом 154, обычно приблизительно посередине. Планки 150 расположены в радиальном положении вокруг центрального кольца таким образом, чтобы образовывать множество слотовых пар 155, каждая из которых содержит верхний слот 156, проходящий в продольном направлении вверх от центрального кольца 146 и нижний слот 158, проходящий в продольном направлении вниз от центрального кольца 146. Для каждой слотовой пары 155 верхний слот 156 и нижний слот 158 выровнены в продольном направлении.

[33] Двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек имеет первый зажимной блок 166 плашек и второй зажимной блок 168 плашек. Каждый двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек расположен в шлипсовой раме 142 таким образом, что он сопрягается со слотовой парой с первым зажимным блоком 166 плашек, расположенным в верхнем слоте 156 слотовой пары, и вторым зажимным блоком 168 плашек, расположенным в нижнем слоте 158 слотовой пары. Каждый двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек может радиально сдвигаться из неустановленного положения в установленное положение, которое находится в радиальном направлении наружу от неустановленного положения.

[34] Первый зажимной блок 166 плашек и второй зажимной блок 168 плашек образуют часть верхней поверхности 164 двунаправленного шлипсового блока 160 плашек. Каждый зажимной блок 166, 168 плашек имеет внешнюю зажимную поверхность 170, выполненную с возможностью захвата обсадной колонны, когда двунаправленный шлипсовый блок плашек находится в установленном положении. Внешняя зажимная поверхность 170 содержит зажимные элементы 172, имеющие зажимные кромки 174, при этом зажимные кромки 174 выровнены с радиальной осью шлипса, то есть с радиальной осью оправки. Как правило, зажимные элементы 172 могут представлять собой ряд выдвигающихся в боковом направлении прутков (как показано на Фиг. 12), где каждый прут выровнен с радиальной осью шлипса. Другими словами, каждый прут выровнен таким образом, что его зажимная кромка 174 выступает строго радиально наружу и не наклонена в направлении вверх или вниз по стволу скважины. Выступая строго в радиальном направлении наружу, зажимная кромка 174 осуществляет захват, чтобы обеспечить равную защиту как от сил, действующих в направлении вверх по скважине, так и от сил, действующих в направлении вниз по скважине, которые в противном случае могли бы заставить изоляционное устройство 10 перемещаться в направлении вверх или вниз по скважине, соответственно.

[35] Количество зажимных элементов на зажимных блоках 166, 168 плашек таково,

что двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек может быть расширен таким образом, чтобы захватывать и удерживать пакер 10 на месте относительно обсадной трубы 25. Когда пакер 10 используется для применений при высоких температурах, высоком давлении, для двунаправленного шлипсового блока 160 плашек могут использоваться углеродистые сорта стали, такие как легированная сталь с термической обработкой 1018 или 8620.

[36] Между первым зажимным блоком 166 плашек и вторым зажимным блоком 168 плашек расположен проходящий в поперечном направлении центральный паз 176. Поперечно центральному пазу 176 простирается в продольном направлении центральная выемка 178, имеющая поверхность 180 выемки. Центральный паз 176 расположен ниже центрального кольца 146, когда двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек расположен в шлипсовой раме 142 так, что центральный паз 176 может по меньшей мере частично принимать центральное кольцо 146, когда двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек находится в установленном положении. Кроме того, пружина 182 расположена в центральной выемке 178 между центральным кольцом 146 и поверхностью 180 выемки. Пружина 182 смещает двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек в неустановленное положение. Например, пружина 182 может быть дугообразной пружиной.

[37] Двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек имеет внутреннюю поверхность с рядом поверхностных клиньев 162, 163. Верхние поверхностные клинья 162 размещены напротив нижних поверхностных клиньев 163, то есть они расположены в противоположных направлениях. Верхние поверхностные клинья 162 расположены рядом и, как правило, дополнены верхними клиновыми конусами 120 верхнего шлипсового клина 112. Нижние поверхностные клинья 163 расположены рядом и, как правило, дополнены нижними клиновыми конусами 130 нижнего шлипсового клина 122. Таким образом, когда верхний шлипсовый клин 112 и нижний шлипсовый клин 122 перемещаются в продольном направлении так, чтобы приближаться друг к другу, двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек будет перемещаться радиально наружу в установленное положение в результате взаимодействия клиновых конусов 120, 130 с поверхностными клиньями 162, 163, соответственно. В дальнейшем, когда верхний шлипсовый клин 112 и нижний шлипсовый клин 122 перемещаются в продольном направлении друг от друга, двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек будет перемещаться радиально внутрь в неустановленное положение под влиянием воздействия пружины 182.

[38] Как лучше всего можно увидеть на Фиг. 13-16, предустановленный механизм 190 используется для предотвращения относительного перемещения между оправкой 44 и нижним шлипсовым клином 122 до тех пор, пока заранее заданная нагрузка не будет приложена к оправке 44 изоляционного устройства 10. Предустановленный механизм 190 включает в себя фиксирующее кольцо с прорезью или компрессионное кольцо 200. Фиксирующее кольцо 200 обычно имеет трубчатую форму или кольцевую форму, и имеет первый кольцевой конец 202 и второй кольцевой конец 204, которые определяют щель или зазор 206. Соответственно, фиксирующее кольцо 200 имеет первый внутренний диаметр или свободный диаметр, когда фиксирующее кольцо 200 находится в ненапряженном состоянии, и второй внутренний диаметр, который меньше, чем свободный диаметр, когда фиксирующее кольцо 200 радиально сжато, а ширина щели 206 уменьшилась в размере. Наименьший диаметр фиксирующего кольца 200 достигается, когда оно сжимается таким образом, что первый кольцевой конец 202 находится в контакте со вторым кольцевым концом 204.

[39] Фиксирующее кольцо 200 имеет внешнюю поверхность 208, внутреннюю поверхность 210, верхнюю кромку 212 и нижнюю кромку 214. Фиксирующее кольцо 200 имеет верхний приемный скос 216, проходящий между верхней кромкой 212 и наружной поверхностью 208, и нижний приемный скос 218, проходящий между нижней кромкой 214 и наружной поверхностью 208. Для некоторых вариантов реализации изобретения фиксирующему кольцу 200 необходим только один из приемных скосов.

[40] Ссылаясь на Фиг. 13 и 14, фиксирующее кольцо 200 расположено в пазе 45, выполненном в оправке 44. Паз 45 имеет такую глубину, что фиксирующее кольцо 200 может быть сжато в паз 45 таким образом, чтобы не выходить за пределы наружной поверхности 51 оправки 44. Тем не менее, в его ненапряженном состоянии по меньшей мере первый участок 220 фиксирующего кольца 200 проходит над наружной поверхностью 51 оправки 44. Первая часть 220 фиксирующего кольца 200 выступает наружу в желобчатую камеру 134, образованную во внутренней поверхности или стенке 132 нижнего шлицевого клина 122. Желобчатая камера 134 образована первой частью 136 внутренней поверхности 132, имеющей диаметр, который больше диаметра второй части 138 внутренней поверхности 132, образуя таким образом буртик 139. Буртик 139 обычно представляет собой наклонный буртик. Кроме того, диаметр первой части 136 как правило немного меньше, чем свободный диаметр фиксирующего кольца, и больше, чем диаметр поверхности 132 оправки.

[41] Соответственно, когда изоляционное устройство 10 находится в неустановленном положении 22, фиксирующее кольцо находится в положении, показанном на Фиг. 13. Когда на оправку 44 прилагают нисходящую нагрузку, нижний шлицевой клин 122 сопротивляется перемещению относительно оправки 44 из-за взаимодействия буртика 139 и приемного скоса 218. После того, как нисходящая нагрузка на оправку 44 превышает заранее установленное значение, фиксирующее кольцо 200 сжимается посредством взаимодействия буртика 139 и приемного скоса 218, таким образом фиксирующее кольцо сжимается в паз 184 так, что оно больше не выступает над наружной поверхностью 51. Теперь нижний шлицевой клин 122 имеет возможность перемещаться относительно оправки 44 так, чтобы поместить вторую часть 138 над фиксирующим кольцом 200, и сдвинуть нижний шлицевой клин 122 относительно двунаправленного шлицевого блока 160 плашек, как можно видеть на Фиг. 14. Это относительное перемещение приводит к тому, что нижний шлицевой клин 122 приближается к верхнему шлицевому клину 112, таким образом двунаправленный шлицевой блок 160 плашек будет перемещаться радиально наружу в установленное положение в результате взаимодействия клиновых конусов 120, 130 с поверхностными клиньями 162, 163 соответственно. Впоследствии, когда нагрузка снижается ниже заранее установленного усилия, нижний шлицевой клин 122 скользит в осевом направлении относительно оправки 44 так, чтобы поместить первую часть 136 внутренней стенки над фиксирующим кольцом таким образом, что фиксирующее кольцо возвращается в ненапряженное состояние. Величина нагрузки, необходимой для превышения заранее установленного усилия, и, таким образом активирования предустановленного механизма, чтобы позволить осуществить относительное перемещение между частями, определяется степенью приемного скоса и наклонным буртиком, а также определяется толщиной и материалом конструкции фиксирующего кольца 200. Как правило, фиксирующее кольцо будет изготовлено из металла, такого как сталь или медь, однако специалист в данной области техники может легко определить конструкцию предустановленного механизма для достижения различных заранее заданных сил на основе описания, приведенного в данном документе. Дополнительные

варианты реализации изобретения будут очевидны для специалиста в данной области на основе описания, приведенного в данном документе. Так, например, желобчатая камера 134 может иметь наклонный буртик на каждой стороне фиксирующего кольца 200 в неустановленном положении. Верхний буртик взаимодействует с верхним приемным скосом 216, а нижний буртик взаимодействует с приемным скосом 218. Таким образом предотвращается ограничение движения в любом направлении без приложения подходящей нагрузки.

[42] Теперь, обращаясь к Фиг. 2С, нижний конец 126 нижнего шлипсового клина 122 соединен резьбовым соединением со шлипсовым клином 252 узла 250 однонаправленного шлипса. Узел 250 однонаправленного шлипса представляет собой механический узел шлипса, расположенный около оправки 44 ниже узла 110 двунаправленного шлипса. Узел 250 однонаправленного шлипса является известным в данной области техники, и, таким образом, включает в себя шлипсовый клин 252, входящий в зацепление с множеством шлипсов 254, расположенных ниже. Шлипсы 254 включают в себя зажимные элементы 256 на их внешней поверхности. Как правило, зажимные элементы 256 будут расположены под углом в направлении вниз по стволу скважины таким образом, что они обеспечивают предотвращение перемещения скважинного пакера 10 в направлении вниз по стволу скважины во время приведения в установленное положение узла 110 двунаправленного шлипса. Как правило, зажимные элементы 256 будут выступать, но могут быть и наклонными прутами.

[43] Узел шлипса 250 включает в себя шлипсовое кольцо 258. Шлипсы 254 прикреплены к шлипсовому кольцу 258 таким образом, что продольное перемещение шлипсового кольца 258 как в направлении вверх по стволу скважины, так и в направлении вниз по стволу скважины приводит к аналогичному перемещению шлипсов 258. Шлипсовое кольцо 258, в свою очередь, прикреплено к узлу 260 тормозного блока. Шлипсовое кольцо 258 может быть деталью с конструкцией разрезного кольца, как известно в данной области техники.

[44] Кроме того, узел шлипса 250 может включать в себя предустановленный механизм 290. Предустановленный механизм 290 идентичен предустановленному механизму 190, за исключением того, что предустановленный механизм может быть расположен между шлипсовым клином 252 и шлипсами 254, таким образом фиксирующее кольцо может быть расположено в пазе в шлипсовом клине 252, и наклонная передняя кромка фиксирующего кольца взаимодействует с наклонным буртиком на шлипсах 250.

[45] Узел 260 тормозного блока может представлять собой узел известного в данной области техники типа, и, таким образом, может включать в себя втулку 262 тормозного блока, имеющую тормозной блок 264, соединенный с ней, с расположенными в нем тормозными пружинами 266. Хотя узел 260 тормозного блока в большинстве аспектов идентичен узлам тормозного блока известного уровня техники, он включает в себя выступы 268, которые взаимодействуют с множеством J-образных слотов 280, выполненных на оправке 44 (лучше всего видно на Фиг. 6, 8 и 10). Выступы 268 находятся на внутренней поверхности 270 на нижнем конце 272 узла 260 тормозного блока. J-образный слот 280 выполнен на наружной поверхности 51 оправки 44 и дополнительно описан ниже.

[46] Изоляционное устройство 10 показано на Фиг. 2А - 2D в исходном рабочем положении и, следовательно, находится в неустановленном положении 22. Как видно из Фиг. 5 и 6, в неустановленном положении выступ 268 зацеплен в фиксаторе 282 J-образного слота 280, а шлипсы 254 узла 250 однонаправленного шлипса находятся в своем неустановленном или отведенном положении. Кроме того, двунаправленные

шлипсы 140 узла 110 двунаправленного шлипса находятся в своем неустановленном или отведенном положении.

[47] Функционирование пакера 10 заключается в следующем. Пакер 10 может быть соединен на своем верхнем конце с насосно-компрессорной колонной 34 и опущен в скважину, например в скважину 15. Если оборудование прикреплено к нижнему концу 48 оправки 44, это может быть любое требуемое оборудование, известное в данной области техники. Как хорошо известно в данной области техники, пакер 10 может быть опущен через обсадные колонны различных размеров, так что узел 260 тормозного блока, когда он опускается в скважину, может быть снабжен верхним концом для различных диаметров обсадной колонны. J-образный слот 280 и выступ 268 предотвращают преждевременное перемещение оправки относительно тормозного блока и таким образом являются средством предотвращения преждевременного перемещения устройства 10 из его неустановленного положения 24 в его установленное положение 22. Узел 260 тормозного блока будет сконструирован с предварительно выбранным внешним диаметром, так что тормозной блок 264 будет входить в зацепление и сжиматься обсадной трубой, а также иметь предварительно заданный или предварительно выбранный диаметр, соответствующий обсадной трубе 25. Даже после того, как тормозной блок 264 входит в зацепление с обсадной трубой 25, оправка 44 не будет перемещаться вниз относительно тормозного блока 264 из-за расположения J-образного слота и выступа.

[48] Как только изоляционное устройство 10 достигнет желаемого местоположения в скважине 15, изоляционное устройство 10 может быть переведено из его неустановленного положения 24 в установленное положение 22. Чтобы выполнить это, тяговое усилие, направленное вверх, прилагается к насосно-компрессорной колонне 34, что перемещает оправку 44 вверх по стволу скважины. Из-за торможения, вызванного тормозным блоком 264, узел 260 тормозного блока не перемещается вверх по стволу скважины или перемещается вверх по стволу скважины меньше, чем оправка 44. Таким образом, движение оправки 44 вверх перемещает выступы 268 из фиксатора 282 в нижнюю точку 284 J-образного слота 280, как показано на Фиг. 8. Также, как видно на Фиг. 7, шлипсы 254 узла 250 однонаправленного шлипса перемещаются ниже на шлипсовом клине 252.

[49] Затем насосно-компрессорная колонна 34 и, следовательно, оправка 44 поворачиваются так, что выступы 268 будут повернуты и могут перемещаться вверх от J-образных слотов 280. Затем насосно-компрессорная колонна 34 и оправка 44 перемещаются вниз и будут скользить относительно узла 260 тормозного блока. Когда нагрузка, движущая оправку 44 вниз, превышает первое заранее установленное значение, предустановленный механизм 290 активируются таким образом, чтобы сжать соответствующее фиксирующее кольцо и позволить перемещение шлипсов 254 по отношению к шлипсовому клину 252. Нагрузка заставит шлипсы 254 перемещаться относительно шлипсового клина 252 узла 250 однонаправленного шлипса. Таким образом, шлипсовый клин 252 поджимает шлипсы 254 наружу для сцепления с обсадной трубой 25. Затем узел 250 однонаправленного шлипса будет иметь конфигурацию, отображаемую на Фиг. 9 и 10 с выступом 282, перемещенным вверх от J-образного слота 280, и шлипсами 254, сдвинутыми вверх на шлипсовый клин 252 так, чтобы они находились в установленном положении.

[50] Для активации предустановленного механизма 190 обычно требуется второе заранее установленное усилие. Второе заранее установленное усилие больше, чем первое заранее установленное усилие. Соответственно, узел 110 двунаправленного шлипса не

устанавливается до тех пор, пока не будет установлен узел 250 однонаправленного шлипса. На этом этапе изоляционное устройство 10 имеет конфигурацию, показанную на Фиг. 3А - 3D.

5 [51] После того, как шлипсы 254 войдут в зацепление с обсадной трубой 25, второе заранее установленное усилие превышает из-за продолжающегося приложения нагрузки к оправке 44. Продолжающееся приложение нагрузки приводит изоляционное устройство 10 в его установленное положение 22, как показано на Фиг. 4А - 4D. Соответственно, предустановленный механизм 190 активируется, чтобы обеспечить перемещение нижнего шлипсового клина 122 относительно оправки 44 и верхнего
10 шлипсового клина 112. Таким образом, верхний шлипсовый клин 112 и нижний шлипсовый клин 122 перемещаются ближе друг к другу и двигают двунаправленные шлипсовые блоки 160 плашек наружу. Двунаправленные шлипсовые блоки 160 плашек будут перемещаться в радиальном направлении наружу в результате относительного перемещения между верхним и нижним клиновыми конусами 120, 130 по верхним и
15 нижним шлипсовым клиньям 112, 122, и верхним и нижним поверхностным клиньям 162, 163, на двунаправленных шлипсовых блоках 160 плашек. Радиальное расширение приведет к тому, что зажимные элементы 172 войдут в зацепление с обсадной трубой 25.

[52] Продолжающаяся в направлении вниз по стволу скважины нагрузка также
20 заставит верхние, средние и нижние уплотнительные элементы 80, 82, 84 сжиматься вместе между верхней и нижней толкающими колодками 70, 88 и расширяться радиально наружу для вхождения в зацепление и герметизации с обсадной трубой 25. Когда изоляционное устройство 10 находится в своем установленном положении 22, может выполняться добыча или другие функциональные операции.

25 [53] Если желательно переместить изоляционное устройство 10 и переустановить его в скважине в другом месте, прилагают тяговое усилие, направленное вверх. Оправка 44 будет перемещаться вверх, а пружина 182 разожмется, чтобы переместить двунаправленный шлипсовый блок 160 плашек в его неустановленное положение, так что зацепление с обсадной трубой 25 прекращается. Кроме того, верхние и нижние
30 шлипсовые клинья раздвигаются к их неустановленному положению в результате относительного перемещения между верхним и нижним клиновыми конусами 120, 130 по верхним и нижним шлипсовым клиньям 112, 122, и верхним и нижним поверхностным клиньям 162, 163, на двунаправленных шлипсовых блоках 160 плашек. Продолжающееся нисходящее движение оправки 44 перемещает узел 250 однонаправленного шлипса в
35 его неустановленное положение, так что зацепление с обсадной трубой 25 прекращается. Кроме того, выступы 282 находятся в контакте с J-образными слотами 280. Затем оправка 44 может поворачиваться для размещения выступов 282 в короткой опорной стойке J-образных слотов 280. Когда приложено нисходящее тяговое усилие, выступы 282 зацепляются в фиксаторе 282 J-образных пазов 280.

40 [54] Аналогично, уплотнительные элементы 80, 82, 84 будут убираться радиально внутрь, так что между уплотнительными элементами 80, 82, 84 и обсадной трубой 25 образуется зазор. Пакер 10 снова находится в неустановленном положении 24. Хотя изоляционное устройство 10 может не быть однозначно приведено в такое положение, когда оно находится в исходном, эксплуатационном, неустановленном положении,
45 пакер может считаться приведенным в неустановленное положение 24, когда узел уплотнения и однонаправленные и двунаправленные шлипсы расположены так, что пакер 10 может быть помещен в скважину 15 без повреждения пакера 10. Как только изоляционное устройство 10 приведено в неустановленное положение 24, оно может

быть вытянуто вверх или перемещено вниз в скважине 15 и может быть переустановлено просто незначительным перемещением вверх и вращением таким образом, что выступы 268 снова выходят из зацепления из J-образного паза 280. Оправка 44 может перемещаться вниз таким образом, что узел 250 однонаправленного шлипса, узел 110 5 двунаправленного шлипса и уплотнительные элементы 80, 82 и 84 – все входят в зацепление с обсадной трубой 25. Таким образом, изоляционное устройство 10 может быть установлено и возвращено в неустановленное положение столько раз, сколько требуется. Таким образом, настоящее изобретение обеспечивает многократно устанавливаемый пакер, который может использоваться в условиях высокой 10 температуры и высокого давления.

[55] Как можно понять из приведенного выше описания, предустановленный механизм предназначен для предотвращения преждевременной установки изоляционного устройства 10. Поскольку предустановленный механизм 190 препятствует установке узла 110 двунаправленного шлипса до установки узла 250 однонаправленного шлипса, 15 узел двунаправленного шлипса не будет преждевременно установлен, если инструмент столкнется с сужениями ствола скважины или обломками породы. Аналогично, предустановленный механизм 290 предотвращает преждевременную установку узла 260 однонаправленного шлипса.

[56] В соответствии с вышеприведенным описанием будут описаны различные варианты реализации изобретения. В первом варианте реализации изобретения 20 предусмотрен скважинный инструмент, имеющий двунаправленный шлипс, выполненный с возможностью зацепления обсадной колонны подземной скважины. Двунаправленный шлипс содержит шлипсовую раму и по меньшей мере два шлипсовых блока плашек. Шлипсовая рама имеет центральное кольцо и множество планок, 25 проходящих в продольном направлении вверх и вниз от центрального кольца и расположенных радиально вокруг центрального кольца, чтобы образовывать по меньшей мере две пары слотов. Каждая пара слотов имеет первый слот, проходящий в продольном направлении вверх от центрального кольца, и второй слот, проходящий в продольном направлении вниз от центрального кольца. Каждый шлипсовый блок 30 плашек имеет первый зажимной блок плашек, второй зажимной блок плашек и паз между первым зажимным блоком плашек и вторым зажимным блоком плашек. Каждый – первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек – имеет внешнюю поверхность, выполненную с возможностью захвата обсадной трубы. Каждая пара слотов связана с одним из шлипсовых блоков плашек, так что первый зажимной блок 35 плашек размещается с возможностью скольжения в первом слоте, а второй зажимной блок плашек размещается с возможностью скольжения во втором слоте. Шлипсовый блок плашек имеет установленное положение, в котором паз принимает часть центрального кольца, а первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек выступают радиально наружу от шлипсовой рамы, чтобы иметь возможность входить 40 в зацепление с обсадной трубой. Шлипсовый блок плашек имеет неустановленное положение, в котором шлипсовый блок плашек убран радиально внутрь от установленного положения.

[57] Двунаправленный шлипс может дополнительно содержать пружину, связанную с каждым шлипсовым блоком плашек. Пружина может быть расположена между 45 центральным кольцом и соответствующим шлипсовым блоком плашек, так что пружина смещает соответствующий шлипсовый блок плашек в неустановленное положение. Кроме того, внешняя поверхность каждого зажимного блока плашек может содержать зажимные элементы, имеющие зажимные кромки, в которых зажимные кромки

совмещены с радиальной осью шлипса. Зажимные элементы могут представлять собой ряд прутков, каждый из которых выровнен с радиальной осью шлипса. Шлипсовые блоки плашек могут состоять из углеродистых сортов стали.

5 [58] Каждая планка шлипсовой рамы может иметь верхний конец и нижний конец. Каждая планка может быть соединена с центральным кольцом в положении между верхним концом и нижним концом. Кроме того, шлипсовая рама может дополнительно содержать верхнее кольцо, соединенное с верхними концами планок, и нижнее кольцо, соединенное с нижними концами планок.

10 [59] Сквaziна может дополнительно содержать первый клин и второй клин. Первый клин может быть связан с первым зажимным блоком плашек, а второй клин может быть связан со вторым зажимным блоком плашек. Первый и второй клинья могут зацепляться с двунаправленным шлипсом, чтобы вынуждать каждый шлипсовый блок плашек радиально сдвигаться наружу в ответ на первую нагрузку, приложенную к нему, так что шлипсовый блок плашек перемещается в свое установленное положение.

15 Кроме того, сквaziнный инструмент может содержать оправку с двунаправленным шлипсом, первым клином и вторым клином, расположенными около оправки.

[60] В некоторых вариантах реализации изобретения сквaziнный инструмент может содержать предустановленный механизм, имеющий фиксирующее кольцо, расположенное между вторым клином и оправкой, и размещенное по меньшей мере

20 частично в пазу в оправке, при этом фиксирующее кольцо предотвращает перемещение второго клина по отношению к оправке в по меньшей мере одном продольном направлении до тех пор, пока заранее заданное усилие не будет превышено нагрузкой на оправку.

[61] В некоторых вариантах реализации изобретения сквaziнный инструмент может

25 содержать однонаправленный шлипс, расположенный около оправки, имеющий расширенное положение, в котором он может входить в зацепление и захватывать обсадную трубу, и нерасширенное положение, в котором он не входит в зацепление и не захватывает обсадную трубу, при этом в расширенном положении, расширяемый шлипс обеспечивает достаточную фиксацию для перемещения двунаправленного шлипса

30 в установленное положение под действием первой нагрузки. Сквaziнный инструмент может включать в себя узел тормозного блока, расположенный около оправки и входящий в зацепление с обсадной трубой таким образом, что тормозной блок обеспечивает достаточную фиксацию для перемещения однонаправленного шлипса в расширенное положение под действием второй нагрузки, приложенной к оправке, при

35 этом первая нагрузка больше второй нагрузки. Кроме того, сквaziнный инструмент может включать в себя третий клин, связанный с однонаправленным шлипсом, для подталкивания однонаправленного шлипса наружу для вхождения в зацепление с обсадной трубой.

[62] В некоторых вариантах реализации изобретения сквaziнный инструмент

40 включает в себя первый и второй предустановленные механизмы. Первый предустановленный механизм имеет первое фиксирующее кольцо, расположенное между вторым клином и оправкой и размещенное по меньшей мере частично в первом пазу на оправке. Первое фиксирующее кольцо препятствует перемещению второго клина относительно оправки в по меньшей мере одном продольном направлении до

45 тех пор, пока первое заранее установленное усилие не будет превышено нагрузкой на оправку. Вторым предустановленным механизмом имеет второе фиксирующее кольцо, расположенное между третьим клином и однонаправленным шлипсом и размещенное по меньшей мере частично во втором пазе в третьем клине, при этом второе

фиксирующее кольцо предотвращает перемещение однонаправленного шлица по отношению к третьему клину по меньшей мере в одном продольном направлении до тех пор, пока второе установленное усилие не будет превышено нагрузкой на оправку.

5 [63] В других вариантах реализации изобретения предусмотрен скважинный инструмент для использования в подземной скважине, имеющей в ней обсадную трубу. Скважинный инструмент содержит оправку, узел однонаправленного шлица, узел
двунаправленного шлица и предустановленный механизм. Узел однонаправленного шлица имеет первый клин и первый шлицесовый блок плашек. Первый клин расположен
около оправки. Первый клин имеет первый конец и второй конец. Первый шлицесовый
10 блок плашек связан с первым клином таким образом, что первый клин и первый шлицесовый блок плашек могут выполнять относительное осевое перемещение, чтобы
занимать неустановленное положение и установленное положение. В неустановленном
положении первый шлицесовый блок плашек находится в радиальном положении внутри
и не входит в зацепление с обсадной трубой. В установленном положении первый
15 шлицесовый блок плашек находится в радиальном положении снаружи и входит в зацепление с обсадной трубой.

[64] Узел двунаправленного шлица имеет пару клиньев и второй шлицесовый блок
плашек. Пара клиньев содержит два разнесенных по оси клина, расположенных около
оправки и с возможностью скольжения относительно оправки, так что пара клиньев
20 может скользить между неустановленным положением и установленным положением. Пара клиньев имеет первый конец и второй конец. Второй конец функционально
соединен с первым концом первого клина. Второй шлицесовый блок плашек связан с
парой клиньев таким образом, что, когда первый шлицесовый клин находится в
неустановленном положении, первый шлицесовый блок плашек находится в радиальном
25 положении внутри и не входит в зацепление с обсадной трубой, а когда пара клиньев
находится в установленном положении, шлицесовый блок плашек находится в
радиальном положении снаружи и входит в зацепление с обсадной трубой.

[65] Предустановленный механизм имеет фиксирующее кольцо, расположенное по
меньшей мере частично в пазе, проходящем по окружности около оправки и
30 расположенное в осевом направлении вдоль оправки между первым концом пары
шлицесовых клиньев и вторым концом первого клина. Фиксирующее кольцо
предотвращает перемещение клина из неустановленного положения в установленное
положение до тех пор, пока первое заранее заданное усилие не будет превышено
нагрузкой на оправку.

35 [66] Во все еще других вариантах реализации изобретения предусмотрен скважинный инструмент для использования в подземной скважине, имеющей в ней обсадную трубу. Скважинный инструмент содержит оправку, клин, шлицесовый блок плашек и
предустановленный механизм. Клин расположен около оправки и функционирует с
возможностью скольжения относительно оправки таким образом, что клин может
40 скользить между неустановленным положением и установленным положением. Шлицесовый блок плашек связан с клином таким образом, что когда шлицесовый клин
находится в неустановленном положении, шлицесовый блок плашек находится в
радиальном положении внутри и не входит в зацепление с обсадной трубой, а когда
шлицесовый клин находится в установленном положении, шлицесовый блок плашек
45 находится в радиальном положении снаружи и входит в зацепление с обсадной трубой. Предустановленный механизм имеет фиксирующее кольцо, расположенное между
клином и оправкой и размещенное по меньшей мере частично в пазе в оправке. Фиксирующее кольцо предотвращает перемещение клина из неустановленного

положения в установленное положение до тех пор, пока нагрузка на оправке не превысит первое заранее установленное усилие.

[67] В некоторых из указанных выше вариантов реализации изобретения, фиксирующее кольцо имеет трубчатую форму, наружную поверхность, внутреннюю поверхность, первый край, второй край, первый конец и второй конец. Первый конец и второй конец определяют щель таким образом, что фиксирующее кольцо имеет ненапряженное состояние с первым внутренним диаметром и первой шириной щели, и сжатое состояние со вторым внутренним диаметром и второй шириной щели. Первый внутренний диаметр больше, чем второй внутренний диаметр, а первая ширина щели больше, чем вторая ширина щели. Внешняя поверхность и первый край встречаются под приемным скосом. Кроме того, оправка может иметь внешнюю стенку с пазом, имеющим глубину проточки. Фиксирующее кольцо расположено в пазе таким образом, что фиксирующее кольцо и оправка имеют коаксиальное выравнивание и внешняя поверхность простирается над наружной стенкой, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, а глубина проточки достаточно велика, так что фиксирующее кольцо может сжиматься в сжатое состояние. Клин или пара клиньев могут иметь коаксиальное выравнивание с оправкой и могут иметь внутреннюю стенку, при этом внутренняя стенка имеет первую часть, имеющую первый внутренний диаметр, и вторую часть, имеющую второй диаметр, меньший, чем первый диаметр, так что между первой частью и второй частью образуется наклонный буртик. Клин (или пара клиньев) и оправка находятся в скользящем взаимодействии друг относительно друга в осевом направлении, и внутренняя стенка сопряжена с наружной стенкой оправки таким образом, что когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, приемный скос взаимодействует с наклонным буртиком, чтобы предотвратить скольжение втулки относительно трубчатого элемента в осевом направлении до тех пор, пока не будет превышено заранее установленное усилие.

[68] В некоторых из указанных выше вариантов реализации изобретения, когда нагрузка, превышающая заранее установленное усилие, прикладывается к скважинному инструменту, фиксирующее кольцо перемещается в сжатое состояние путем взаимодействия приемного скоса с кольцевым буртиком, а клин или пара клиньев скользит в осевом направлении по отношению к оправке таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом. Кроме того, когда затем нагрузка снижается ниже заранее установленного усилия, клин или пара клиньев скользит в осевом направлении по отношению к оправке таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом таким образом, что фиксирующее кольцо возвращается в ненапряженное состояние.

[69] В других вариантах реализации изобретения предлагается скважинный инструмент для использования в подземной скважине. Скважинный инструмент содержит фиксирующее кольцо, трубчатый элемент и втулку. Фиксирующее кольцо имеет трубчатую форму, наружную поверхность, внутреннюю поверхность, первый край, второй край, первый конец и второй конец. Первый конец и второй конец определяют щель таким образом, что фиксирующее кольцо имеет ненапряженное состояние с первым внутренним диаметром и первой шириной щели, и сжатое состояние со вторым внутренним диаметром и второй шириной щели. Первый внутренний диаметр больше, чем второй внутренний диаметр, а первая ширина щели больше, чем вторая ширина щели. Внешняя поверхность и первый край встречаются под приемным скосом. Трубчатый элемент имеет наружную стенку с пазом, имеющим глубину проточки. Фиксирующее кольцо расположено в пазе таким образом, что фиксирующее кольцо и

трубчатый элемент имеют коаксиальное выравнивание и внешняя поверхность простирается над наружной стенкой, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, а глубина проточки достаточно велика, так что фиксирующее кольцо может сжиматься в сжатое состояние. Втулка имеет коаксиальное выравнивание с трубчатым элементом и имеет внутреннюю стенку. Внутренняя стенка имеет первую часть, имеющую первый внутренний диаметр, и вторую часть, имеющую второй диаметр, меньший, чем первый диаметр, так что между первой частью и второй частью образуется наклонный буртик. Втулка и трубчатый элемент находятся в скользящем взаимодействии друг относительно друга в осевом направлении, и внутренняя стенка сопряжена с наружной стенкой трубчатого элемента таким образом, что когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, приемный скос взаимодействует с наклонным буртиком, чтобы предотвратить скольжение втулки относительно трубчатого элемента в осевом направлении до тех пор, пока первое заранее установленное усилие не будет приложено к скважинному инструменту.

[70] В некоторых вариантах реализации изобретения, когда нагрузка, превышающая первое заранее установленное усилие, прикладывается к скважинному инструменту, фиксирующее кольцо перемещается в сжатое состояние путем взаимодействия приемного скоса с кольцевым буртиком, а втулка скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом. Также, впоследствии нагрузка снижается ниже первого заранее установленного усилия, втулка скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом таким образом, что фиксирующее кольцо возвращается в ненапряженное состояние.

[71] В некоторых вариантах реализации изобретения трубчатый элемент представляет собой шлицовый клин, а втулка представляет собой расширяемый шлиц. Шлицовый клин функционально связан с расширяемым шлицом таким образом, что осевое перемещение шлицового клина относительно расширяемого шлица перемещает расширяемый шлиц из неустановленного положения в установленное положение.

[72] В других вариантах реализации изобретения трубчатый элемент представляет собой оправку, а втулка представляет собой шлицовый клин, расположенный около оправки. Скважинный инструмент дополнительно содержит расширяемый шлиц, расположенный около оправки, при этом шлицовый клин функционально связан с расширяемым шлицом таким образом, что осевое перемещение шлицового клина относительно расширяемого шлица перемещает расширяемый шлиц из неустановленного положения в установленное положение. Расширяемый шлиц может содержать шлицовую раму и по меньшей мере две шлицовых блока плашек.

Шлицовая рама имеет центральное кольцо и множество планок, проходящих в продольном направлении вверх и вниз от центрального кольца и расположенных радиально вокруг центрального кольца, чтобы образовывать по меньшей мере две пары слотов. Каждая пара слотов имеет первый слот, проходящий в продольном направлении вверх от центрального кольца, и второй слот, проходящий в продольном направлении вниз от центрального кольца. Каждый шлицовый блок плашек имеет первый зажимной блок плашек, второй зажимной блок плашек и паз между первым зажимным блоком плашек и вторым зажимным блоком плашек. Каждый - первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек - имеет внешнюю поверхность, выполненную с возможностью захвата обсадной трубы. Первый зажимной блок плашек размещается с возможностью скольжения в первом слоте, а второй зажимной блок

плашек размещается с возможностью скольжения во втором слоте таким образом, что шлицовый блок плашек имеет установленное положение, в котором паз принимает часть центрального кольца, и первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек радиально выступают наружу от шлицевой рамы, чтобы иметь возможность 5 входить в зацепление с обсадной трубой в скважине, и шлицовый блок плашек имеет неустановленное положение, в котором шлицовый блок плашек расположен радиально внутри от установленного положения.

[73] Дополнительно, каждая планка может иметь верхний конец и нижний конец и соединяться с центральным кольцом в положении между верхним концом и нижним 10 концом. Шлицовая рама может дополнительно содержать верхнее кольцо, соединенное с верхними концами планок, и нижнее кольцо, соединенное с нижними концами планок.

[74] В других вариантах реализации изобретения предусмотрен способ установки скважинного инструмента в обсадной трубе. Способ включает в себя:

опускание скважинного инструмента в неустановленном положении в обсадную 15 трубу в стволе скважины, при этом скважинный инструмент имеет первое фиксирующее кольцо, расположенное в первом пазу в трубчатом элементе, и втулку, имеющую первый кольцевой буртик, сформированный на внутренней стенке втулки на стыке первой части внутренней стенки, имеющей первый внутренний диаметр, и второй части внутренней стенки, имеющей второй внутренний диаметр, меньший, чем первый 20 внутренний диаметр,

приложение первой установочной нагрузки к скважинному инструменту таким образом, что первое заранее установленное усилие превышено так, чтобы переместить первое фиксирующее кольцо из ненапряженного состояния в сжатое состояние в результате взаимодействия приемного скоса на первом фиксирующем кольце с 25 кольцевым буртиком на втулке, при этом перемещение первого фиксирующего кольца в сжатое состояние позволяет втулке скользить в осевом направлении относительно трубчатого элемента, и

сдвиг втулки в осевом направлении относительно трубчатого элемента таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над первым фиксирующим 30 кольцом, таким образом приводя скважинный инструмент в первое установленное положение, при этом скважинный инструмент представляет собой многократно устанавливаемый инструмент, так что скважинный инструмент может быть перемещен между первым установленным положением и неустановленным положением несколько раз.

[75] Способ может дополнительно включать в себя перемещение скважинного инструмента из первого установленного положения в неустановленное положение путем перемещения втулки в осевом направлении относительно трубчатого элемента таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом таким образом, что первое фиксирующее кольцо перемещается 40 в ненапряженное положение, а приемный скос и первый наклонный буртик находятся напротив друг друга, чтобы предотвратить перемещение инструмента в первое установленное положение, за исключением случая, когда применяется первая установочная нагрузка.

[76] В способе, первый паз может иметь глубину проточки, и первое фиксирующее 45 кольцо может быть расположено в первом пазу таким образом, что первое фиксирующее кольцо и трубчатый элемент имеют соосное выравнивание и внешняя поверхность фиксирующего кольца выступает над наружной стенкой трубчатого элемента, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии. Глубина проточки

достаточно велика, так что фиксирующее кольцо может быть сжато в проточке в сжатое состояние.

[77] Также в способе трубчатый элемент может быть первым шлицсовым клином, а втулка может быть первым расширяемым шлицсом. Первый шлицсовый клин функционально связан с первым расширяемым шлицсом таким образом, что осевое перемещение первого расширяемого шлица относительно первого шлицсового клина перемещает первый расширяемый шлицс между первым положением, в котором первый расширяемый шлицс не входит в зацепление с обсадной трубой, и вторым положением, в котором первый расширяемый шлицс входит в зацепление с обсадной трубой.

[78] В некоторых вариантах реализации способа, скважинный инструмент имеет второе фиксирующее кольцо, расположенное во втором пазе в оправке, и второй шлицсовый клин, имеющий второй кольцевой буртик, выполненный на внутренней поверхности второго шлицсового клина на стыке первой части внутренней поверхности с первым внутренним диаметром и второй части внутренней поверхности со вторым внутренним диаметром, меньшим, чем первый внутренний диаметр. После перемещения скважинного инструмента в первое установленное положение способ дополнительно включает в себя:

приложение второй установочной нагрузки для скважинного инструмента таким образом, что второе заранее установленное усилие превышено таким образом, чтобы перемещать второе фиксирующее кольцо из ненапряженного состояния в сжатое состояние в результате взаимодействия приемного скоса на втором фиксирующем кольце со вторым кольцевым буртиком на втором шлицсовом клине, при этом перемещение второго фиксирующего кольца в сжатое состояние позволяет второму шлицсовому клину скользить в осевом направлении по отношению к оправке и по отношению ко второму расширяемому шлицсу, при этом второй шлицсовый клин функционально связан со вторым расширяемым шлицсом таким образом, что осевое перемещение второго шлицсового клина относительно второго расширяемого шлица перемещает второй расширяемый шлицс между первым положением, в котором второй расширяемый шлицс не входит в зацепление с обсадной трубой, и вторым положением, в котором второй расширяемый шлицс входит в зацепление с обсадной трубой, и

сдвиг второго шлицсового клина в осевом направлении относительно оправки и второго расширяемого шлица таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом, таким образом приводя скважинный инструмент во второе установленное положение, при этом скважинный инструмент представляет собой многократно устанавливаемый инструмент, так что скважинный инструмент может быть перемещен между вторым установленным положением и неустановленным положением несколько раз.

[79] Способ может дополнительно включать в себя перемещение скважинного инструмента из второго установленного положения в неустановленное положение посредством:

сдвига второго шлицсового клина в осевом направлении относительно оправки таким образом, чтобы поместить первую часть с внутренней стороны над вторым фиксирующим кольцом так, что второе фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное положение, и приемный скос второго фиксирующего кольца и второй наклонный буртик находятся напротив друг друга, чтобы предотвратить перемещение инструмента во второе установленное положение, за исключением случая, когда применяется вторая установочная нагрузка, и

сдвига первого расширяемого шлица в осевом направлении относительно первого

шлипсового клина таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом таким образом, что первое фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное положение, и приемный скос первого фиксирующего кольца и первый наклонный буртик находятся напротив друг друга, чтобы
5 предотвратить перемещение инструмента в первое установленное положение, за исключением случая, когда применяется первая установочная нагрузка.

[80] Хотя изобретение было описано со ссылкой на конкретный вариант реализации изобретения, приведенное выше описание не предназначено для толкования в
ограничительном смысле. Различные модификации, а также альтернативные применения
10 будут подсказаны специалистам в данной области благодаря вышеизложенным описанию и иллюстрациям. Следовательно, предполагается, что прилагаемая формула изобретения будет охватывать любые такие модификации, приложения или варианты реализации изобретения, которые следуют в истинном объеме настоящего изобретения.

15 (57) Формула изобретения

1. Скважинный инструмент для использования в подземной скважине с обсадной колонной в ней, при этом скважинный инструмент содержит:

оправку,

узел однонаправленного шлипса, имеющий:

20 первый клин, расположенный около оправки, при этом первый клин имеет первый конец и второй конец, и

первый шлипсовый блок плашек, связанный с первым клином таким образом, что первый клин и первый шлипсовый блок плашек могут подвергаться относительному аксиальному перемещению с тем, чтобы занимать неустановленное положение, в
25 котором первый шлипсовый блок плашек находится в радиальном положении внутри и не входит в зацепление с обсадной трубой, и установленное положение, в котором первый шлипсовый блок плашек находится в радиальном положении снаружи и входит в зацепление с обсадной трубой,

узел двунаправленного шлипса, имеющий:

30 пару клиньев, состоящую из двух разнесенных по оси клиньев, расположенную около оправки и с возможностью скольжения относительно оправки, так что пара клиньев может скользить между неустановленным положением и установленным положением, при этом пара клиньев имеет первый конец и второй конец, при этом второй конец функционально соединен с первым концом первого клина, и

35 второй шлипсовый блок плашек, связанный с парой клиньев таким образом, что когда первый шлипсовый клин находится в неустановленном положении, первый шлипсовый блок плашек находится в радиальном положении внутри и не входит в зацепление с обсадной трубой, а когда пара клиньев находится в установленном положении, шлипсовый блок плашек находится в радиальном положении снаружи и
40 входит в зацепление с обсадной трубой, и

предустановленный механизм, имеющий фиксирующее кольцо, расположенное по меньшей мере частично в пазу, проходящем по окружности около оправки, и расположенное в осевом направлении вдоль оправки между первым концом пары шлипсовых клиньев и вторым концом первого клина, при этом фиксирующее кольцо
45 предотвращает перемещение клина из неустановленного положения в установленное положение до тех пор, пока первое установленное усилие не будет превышено нагрузкой на оправку.

2. Скважинный инструмент по п. 1, отличающийся тем, что:

фиксирующее кольцо имеет трубчатую форму, наружную поверхность, внутреннюю поверхность, первый край, второй край, первый конец и второй конец, причем первый конец и второй конец определяют щель таким образом, что фиксирующее кольцо имеет ненапряженное состояние с первым внутренним диаметром и первой шириной щели, и сжатое состояние со вторым внутренним диаметром и второй шириной щели, при этом первый внутренний диаметр больше, чем второй внутренний диаметр, а первая ширина щели больше, чем вторая ширина щели и при этом наружная поверхность и первый край встречаются на приемном скосе.

3. Скважинный инструмент по п. 2, отличающийся тем, что:

оправка имеет наружную стенку с пазом, имеющим глубину проточки, при этом фиксирующее кольцо расположено в пазу таким образом, что фиксирующее кольцо и оправка имеют коаксиальное выравнивание, и внешняя поверхность проходит над наружной стенкой, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, а глубина проточки достаточно велика для того, чтобы фиксирующее кольцо могло сжиматься в сжатое состояние.

4. Скважинный инструмент по п. 3, отличающийся тем, что:

пара клиньев имеет внутреннюю стенку, при этом внутренняя стенка имеет первую часть, имеющую первый внутренний диаметр, и вторую часть, имеющую второй внутренний диаметр, меньший, чем первый внутренний диаметр, так что между первой частью и второй частью образуется наклонный буртик,

фиксирующее кольцо расположено между внутренней стенкой и оправкой,

пара клиньев имеет коаксиальное выравнивание с оправкой,

пара клиньев и оправка находятся в скользящем взаимодействии друг относительно друга в осевом направлении, и

внутренняя стенка сопряжена с наружной стенкой оправки таким образом, что когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, приемный скос взаимодействует с наклонным буртиком, чтобы предотвратить скольжение втулки относительно трубчатого элемента в осевом направлении до тех пор, пока не будет превышено заранее установленное усилие.

5. Скважинный инструмент по п. 4, отличающийся тем, что:

когда нагрузка, превышающая заранее установленное усилие, прикладывается к скважинному инструменту, фиксирующее кольцо перемещается в сжатое состояние путем взаимодействия приемного скоса с кольцевым буртиком, а пара клиньев скользит в осевом направлении по отношению к оправке таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом.

6. Скважинный инструмент по п. 5, отличающийся тем, что:

когда нагрузка впоследствии снижается ниже заранее установленного усилия, пара клиньев скользит в осевом направлении по отношению к оправке таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом с тем, чтобы фиксирующее кольцо переместилось в ненапряженное состояние.

7. Скважинный инструмент для использования в подземной скважине, при этом скважинный инструмент содержит:

фиксирующее кольцо, имеющее трубчатую форму, наружную поверхность, внутреннюю поверхность, первый край, второй край, первый конец и второй конец, причем первый конец и второй конец определяют щель таким образом, что фиксирующее кольцо имеет ненапряженное состояние с первым внутренним диаметром и первой шириной щели и сжатое состояние со вторым внутренним диаметром и второй шириной щели, при этом первый внутренний диаметр больше, чем второй внутренний диаметр,

а первая ширина щели больше, чем вторая ширина щели и при этом наружная поверхность и первый край встречаются на приемном скосе,

трубчатый элемент, имеющий наружную стенку с пазом, имеющим глубину проточки, при этом фиксирующее кольцо расположено в пазу таким образом, что фиксирующее кольцо и трубчатый элемент имеют коаксиальное выравнивание и внешняя поверхность проходит над наружной стенкой, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, а глубина проточки достаточно велика для того, чтобы фиксирующее кольцо могло сжиматься в сжатое состояние, и

втулку, имеющую коаксиальное выравнивание с трубчатым элементом и имеющую внутреннюю стенку, при этом внутренняя стенка имеет первую часть с первым внутренним диаметром и вторую часть со вторым внутренним диаметром, меньшим, чем первый внутренний диаметр, так что наклонный буртик сформирован между первой частью и второй частью, при этом втулка и трубчатый элемент находятся в скользящем взаимодействии друг относительно друга в осевом направлении, и внутренняя стенка сопряжена с внешней стенкой трубчатого элемента таким образом, что, когда фиксирующее кольцо находится в его ненапряженном состоянии, приемный скос взаимодействует с наклонным буртиком таким образом, чтобы предотвратить скольжение втулки относительно трубчатого элемента в осевом направлении до тех пор, пока первое установленное усилие не будет приложено к скважинному инструменту.

8. Скважинный инструмент по п. 7, отличающийся тем, что:

когда нагрузка, превышающая первое заранее установленное усилие, прикладывается к скважинному инструменту, фиксирующее кольцо перемещается в сжатое состояние путем взаимодействия приемного скоса с кольцевым буртиком, а втулка скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом.

9. Скважинный инструмент по п. 8, отличающийся тем, что:

когда нагрузка впоследствии снижается ниже первого заранее установленного усилия, втулка скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом для того, чтобы фиксирующее кольцо переместилось в ненапряженное состояние.

10. Скважинный инструмент по п. 7, отличающийся тем, что трубчатый элемент представляет собой шлицовый клин, а втулка представляет собой расширяемый шлицс, и при этом шлицовый клин функционально связан с расширяемым шлицсом, так что осевое перемещение шлицсового клина относительно расширяемого шлицса перемещает расширяемый шлицс из неустановленного положения в установленное положение.

11. Скважинный инструмент по п. 7, отличающийся тем, что:

трубчатый элемент представляет собой оправку, а втулка представляет собой шлицовый клин, расположенный около оправки, и

скважинный инструмент дополнительно содержит расширяемый шлицс, расположенный около оправки, при этом шлицовый клин функционально связан с расширяемым шлицсом таким образом, что осевое перемещение шлицсового клина относительно расширяемого шлицса перемещает расширяемый шлицс из неустановленного положения в установленное положение.

12. Скважинный инструмент по п. 11, отличающийся тем, что расширяемый шлицс содержит:

шлицсовую раму, имеющую центральное кольцо и множество планок, проходящих в продольном направлении вверх и вниз от центрального кольца и расположенных радиально около центрального кольца таким образом, чтобы образовывать по меньшей

мере две слотовые пары, при этом каждая слотовая пара имеет первый слот, проходящий в продольном направлении вверх от центрального кольца, и второй слот, проходящий в продольном направлении вниз от центрального кольца, и

по меньшей мере два шлицевых блока плашек, при этом каждый шлицевой блок плашек имеет первый зажимной блок плашек, второй зажимной блок плашек и паз между первым зажимным блоком плашек и вторым зажимным блоком плашек, при этом каждый первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек имеет внешнюю поверхность, выполненную с возможностью захвата обсадной трубы, и при этом первый зажимной блок плашек размещается с возможностью скольжения в первом слоте, а второй зажимной блок плашек размещается с возможностью скольжения во втором слоте таким образом, что шлицевой блок плашек имеет установленное положение, в котором паз принимает часть центрального кольца, и первый зажимной блок плашек и второй зажимной блок плашек радиально выступают наружу от шлицевой рамы, чтобы иметь возможность входить в зацепление с обсадной трубой в скважине, и шлицевой блок плашек имеет неустановленное положение, в котором шлицевой блок плашек расположен радиально внутри от установленного положения.

13. Скважинный инструмент по п. 12, отличающийся тем, что каждая планка имеет верхний конец и нижний конец, и соединена с центральным кольцом в положении между верхним и нижним концами, а шлицевая рама дополнительно содержит:

20 верхнее кольцо, соединенное с верхними концами планок, и нижнее кольцо, соединенное с нижними концами планок.

14. Скважинный инструмент по п. 13, отличающийся тем, что:

когда нагрузка, превышающая первое заранее установленное усилие, прикладывается к скважинному инструменту, фиксирующее кольцо перемещается в сжатое состояние в результате взаимодействия приемного скоса с кольцевым буртиком, а шлицевой клин скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу и по отношению к расширяемому шлицу таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом и таким образом, чтобы переместить расширяемый шлиц в установленное положение, и

30 когда нагрузка впоследствии снижается ниже первого установленного усилия, шлицевой клин скользит в осевом направлении по отношению к трубчатому элементу и по отношению к расширяемому шлицу таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над фиксирующим кольцом таким образом, что фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное состояние и так, чтобы перемещать расширяемый шлиц в неустановленное положение.

15. Способ установки скважинного инструмента в обсадной трубе, включающий в себя:

опускание скважинного инструмента в неустановленном положении в обсадную трубу в стволе скважины, при этом скважинный инструмент имеет первое фиксирующее кольцо, расположенное в первом пазу в трубчатом элементе, и втулку, имеющую первый кольцевой буртик, сформированный на внутренней стенке втулки на стыке первой части внутренней стенки, имеющей первый внутренний диаметр, и второй части внутренней стенки, имеющей второй внутренний диаметр, меньший, чем первый внутренний диаметр, и

45 приложение первой установочной нагрузки к скважинному инструменту таким образом, что первое заранее установленное усилие превышено так, чтобы переместить первое фиксирующее кольцо из ненапряженного состояния в сжатое состояние в результате взаимодействия приемного скоса на первом фиксирующем кольце с

кольцевым буртиком на втулке, при этом перемещение первого фиксирующего кольца в сжатое состояние позволяет втулке скользить в осевом направлении относительно трубчатого элемента,

сдвиг втулки в осевом направлении относительно трубчатого элемента таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом, таким образом приводя скважинный инструмент в первое установленное положение, при этом скважинный инструмент представляет собой многократно устанавливаемый инструмент, так что скважинный инструмент может быть перемещен между первым установленным положением и неустановленным положением несколько раз.

16. Способ по п. 15, дополнительно включающий в себя:

перемещение скважинного инструмента из первого установленного положения в неустановленное положение путем перемещения втулки в осевом направлении относительно трубчатого элемента таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом, в результате чего первое фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное положение, а приемный скос и первый наклонный буртик находятся напротив друг друга, чтобы предотвратить перемещение инструмента в первое установленное положение, за исключением случая, когда применяется первая установочная нагрузка.

17. Способ по п. 16, отличающийся тем, что первый паз имеет глубину проточки, и первое фиксирующее кольцо расположено в первом пазу таким образом, что первое фиксирующее кольцо и трубчатый элемент имеют соосное выравнивание, и внешняя поверхность фиксирующего кольца выступает над наружной стенкой трубчатого элемента, когда фиксирующее кольцо находится в ненапряженном состоянии, и глубина проточки достаточно велика, так что фиксирующее кольцо может быть вжато в паз в сжатом состоянии.

18. Способ по п. 17, отличающийся тем, что:

трубчатый элемент представляет собой первый шлицевой клин, втулка представляет собой первый расширяемый шлиц, и первый шлицевой клин функционально связан с первым расширяемым шлицем таким образом, что осевое перемещение первого расширяемого шлица относительно первого шлицевого клина перемещает первый расширяемый шлиц между первым положением, в котором первый расширяемый шлиц не входит в зацепление с обсадной трубой и вторым положением, в котором первый расширяемый шлиц входит в зацепление с обсадной трубой.

19. Способ по п. 18, отличающийся тем, что:

скважинный инструмент имеет второе фиксирующее кольцо, расположенное во втором пазу в оправке, и второй шлицевой клин, имеющий второй кольцевой буртик, выполненный на внутренней поверхности второго шлицевого клина, на стыке первой части внутренней поверхности с первым внутренним диаметром и второй части внутренней поверхности со вторым внутренним диаметром, меньшим, чем первый внутренний диаметр, и после перемещения скважинного инструмента в первое установленное положение способ дополнительно включает в себя:

приложение второй установочной нагрузки для скважинного инструмента так, что второе заранее установленное усилие превышает таким образом, чтобы перемещать второе фиксирующее кольцо из ненапряженного состояния в сжатое состояние в результате взаимодействия приемного скоса на втором фиксирующем кольце со вторым кольцевым буртиком на втором шлицевом клине, при этом перемещение второго

фиксирующего кольца в сжатое состояние позволяет второму шлицсовому клину скользить в осевом направлении по отношению к оправке и по отношению ко второму расширяемому шлицсу, при этом второй шлицсовый клин функционально связан со вторым расширяемым шлицсом таким образом, что осевое перемещение второго шлицсового клина относительно второго расширяемого шлицса перемещает второй расширяемый шлицс между первым положением, в котором второй расширяемый шлицс не входит в зацепление с обсадной трубой, и вторым положением, в котором второй расширяемый шлицс входит в зацепление с обсадной трубой, и
скольжение второго шлицсового клина в осевом направлении относительно оправки и второго расширяемого шлицса таким образом, чтобы поместить вторую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом, таким образом приводя скважинный инструмент во второе установленное положение, при этом скважинный инструмент представляет собой многократно устанавливаемый инструмент, так что скважинный инструмент может быть многократно перемещен между вторым установленным положением и неустановленным положением.

20. Способ по п. 19, дополнительно включающий в себя перемещение скважинного инструмента из второго установленного положения в неустановленное положение посредством:

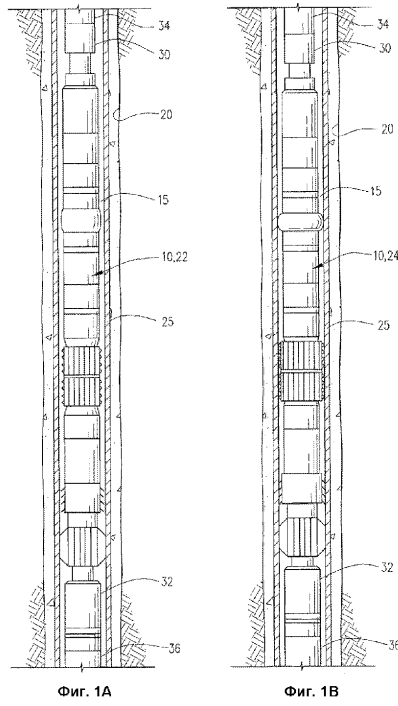
скольжения второго шлицсового клина в осевом направлении относительно оправки таким образом, чтобы поместить первую часть с внутренней стороны над вторым фиксирующим кольцом так, что второе фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное положение, а приемный скос второго фиксирующего кольца и второй наклонный буртик находятся напротив друг друга, чтобы предотвратить перемещение инструмента во второе установленное положение, за исключением случая, когда применяется вторая установочная нагрузка, и

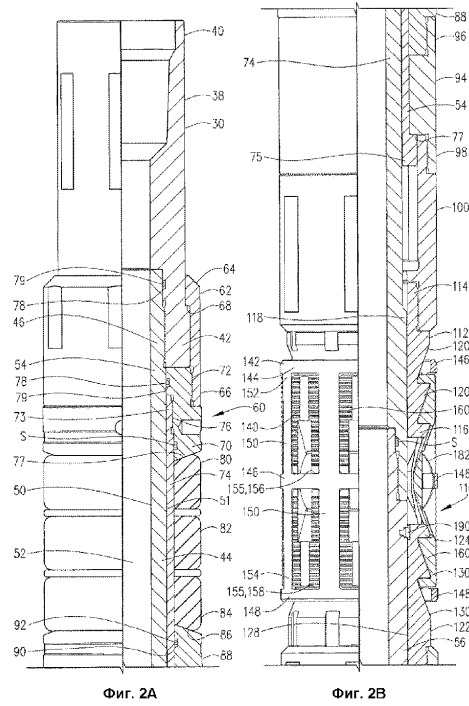
скольжения первого расширяемого шлицса в осевом направлении относительно первого шлицсового клина таким образом, чтобы поместить первую часть внутренней стенки над первым фиксирующим кольцом таким образом, что первое фиксирующее кольцо перемещается в ненапряженное положение, и приемный скос первого фиксирующего кольца и первый наклонный буртик находится друг напротив друга, чтобы предотвратить перемещение инструмента в первое установленное положение, за исключением случая, когда применяется первая установочная нагрузка.

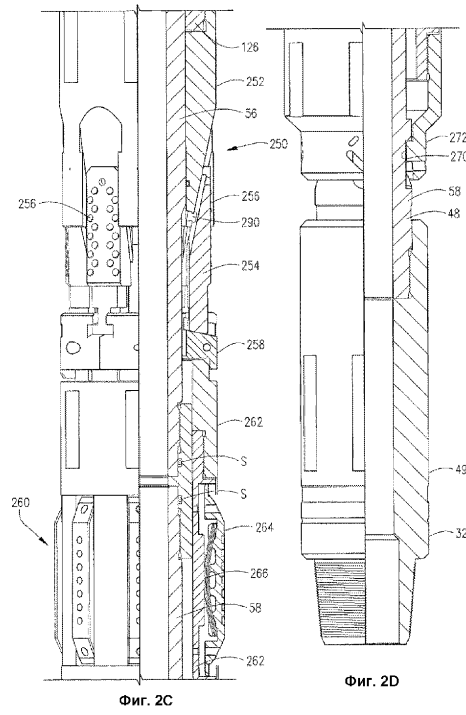
35

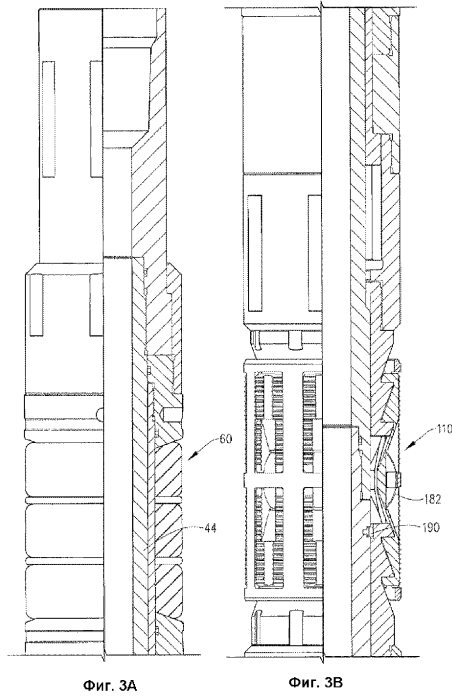
40

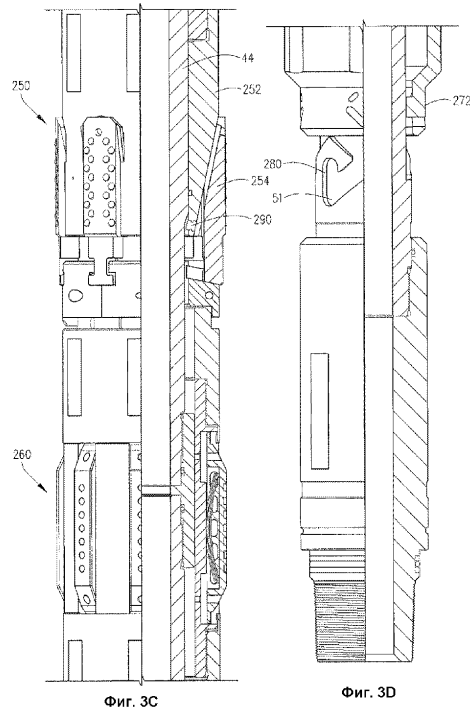
45

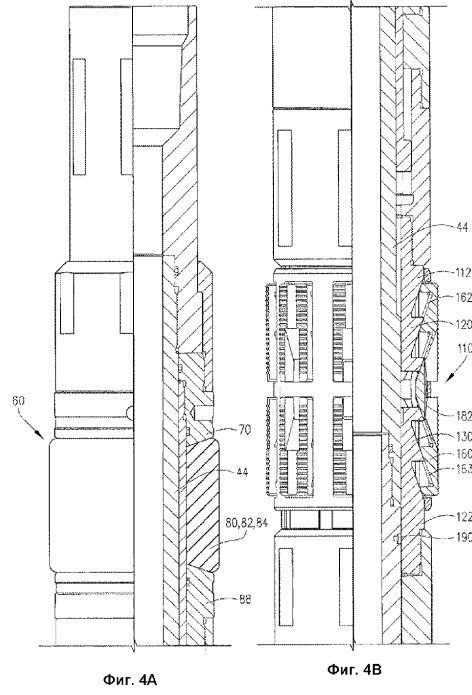


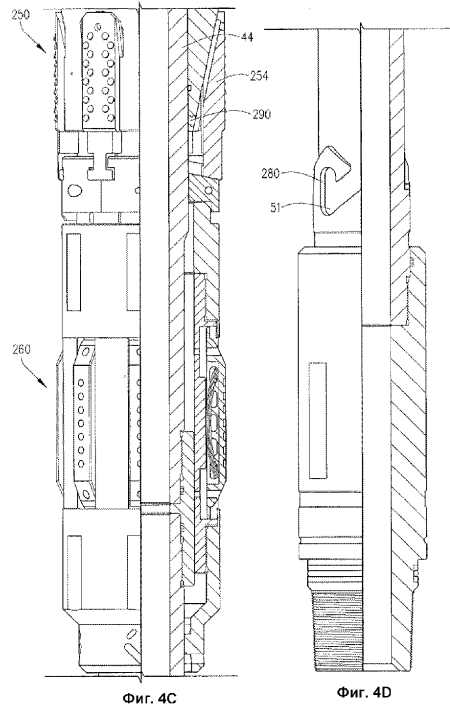


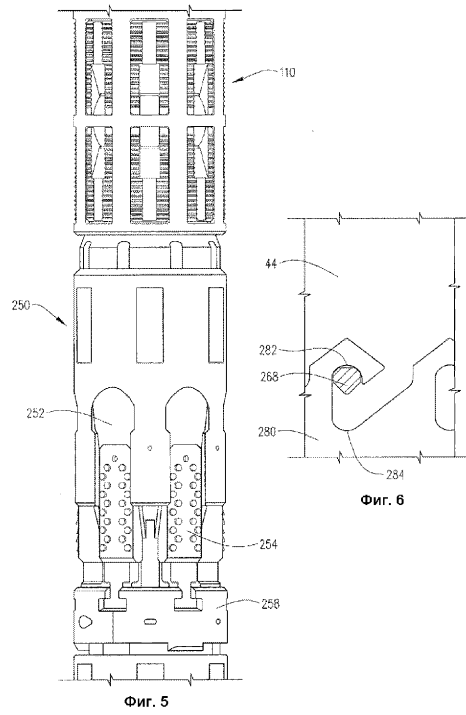


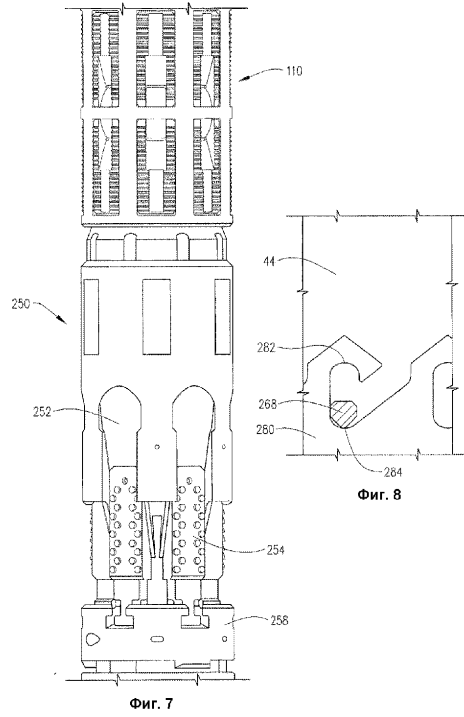


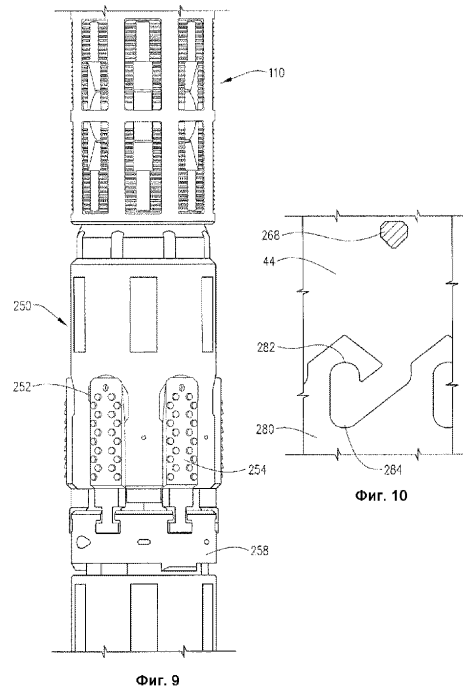


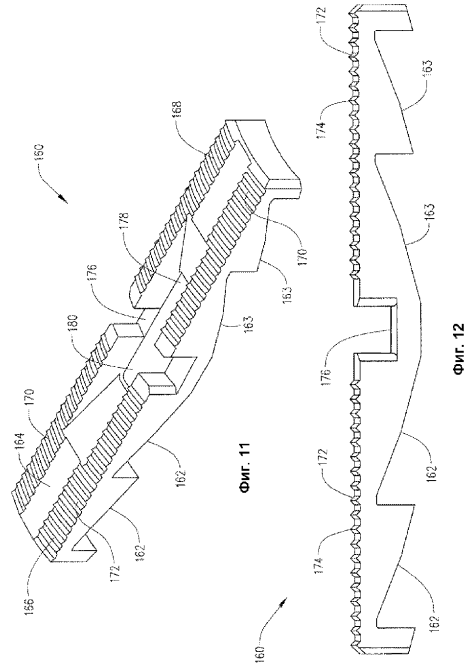


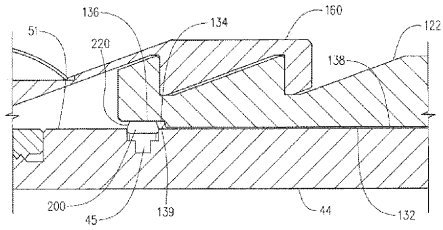




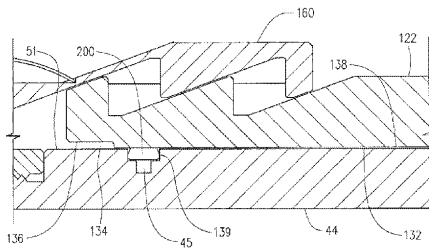




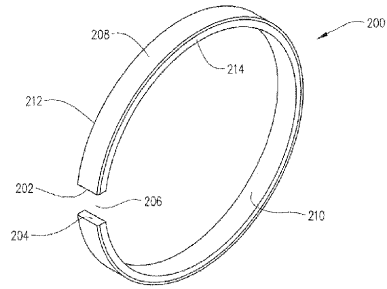




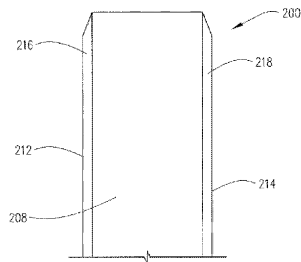
Фиг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15



Фиг. 16