



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21B 23/01 (2020.02); E21B 33/12 (2020.02)

(21)(22) Заявка: **2018136110**, 14.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.03.2017

Дата регистрации:
05.11.2020

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
15.03.2016 GB 1604389.5

(43) Дата публикации заявки: **15.04.2020** Бюл. № 11

(45) Опубликовано: **05.11.2020** Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **15.10.2018**

(86) Заявка РСТ:
GB 2017/050698 (14.03.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/158347 (21.09.2017)

Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"**

(72) Автор(ы):
**ПОРТА, Сантьяго Гальвес (GB),
РЕЙД, Стефен (GB),
ЭГЛТОН, Филип С. Дж. (GB)**

(73) Патентообладатель(и):
ВЕЗЕРФОРД Ю.Кей. ЛИМИТЕД (GB)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: **US 6769491 B2, 03.08.2004. RU
2478776 C1, 10.04.2013. RU 113785 U1, 27.02.2012.
RU 159875 U1, 20.02.2016. RU 2189430 C1,
20.09.2002. US 2010/186947 A1, 29.07.2010.**

(54) СКВАЖИННОЕ КЛИНОВОЕ УСТРОЙСТВО

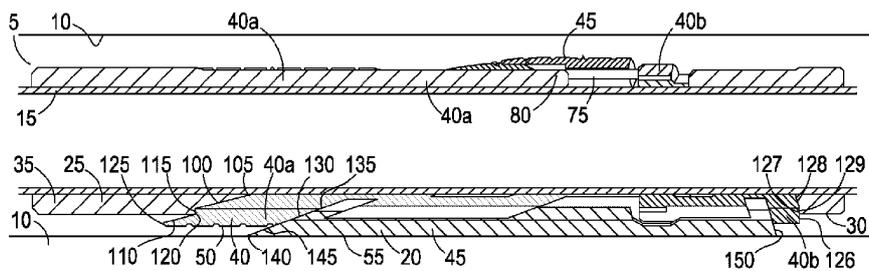
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к скважинному клиновому устройству, узлу, способу управления работой скважинного клинового устройства. Техническим результатом является повышение эффективности крепления устройства. Скважинное клиновое устройство содержит радиально раздвижной клиновой узел, содержащий основное клиновое устройство и вспомогательное клиновое устройство. Основное клиновое устройство образует первую взаимодействующую со стенкой поверхность. Вспомогательное клиновое устройство образует

вторую взаимодействующую со стенкой поверхность. В первой фазе работы основное и вспомогательное клиновые устройства можно одновременно радиально раздвигать из сложной конфигурации к и/или в первую раздвинутую конфигурацию. В последующей второй фазе работы вспомогательное клиновое устройство можно радиально раздвигать относительно основного клинового устройства ко и/или во вторую раздвинутую конфигурацию. Первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности содержат проникающие элементы

и взаимодействующие элементы. Узел содержит
трубу, установленную со скважинным клиновым

устройством. 3 н. и 26 з.п. ф-лы, 8 ил.



ФИГ. 8

RU 2735594 C2

RU 2735594 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
E21B 23/01 (2006.01)
E21B 33/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21B 23/01 (2020.02); E21B 33/12 (2020.02)

(21)(22) Application: **2018136110, 14.03.2017**

(24) Effective date for property rights:
14.03.2017

Registration date:
05.11.2020

Priority:

(30) Convention priority:
15.03.2016 GB 1604389.5

(43) Application published: **15.04.2020 Bull. № 11**

(45) Date of publication: **05.11.2020 Bull. № 31**

(85) Commencement of national phase: **15.10.2018**

(86) PCT application:
GB 2017/050698 (14.03.2017)

(87) PCT publication:
WO 2017/158347 (21.09.2017)

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

(72) Inventor(s):

**PORTA, Santiago Galvez (GB),
REID, Stephen (GB),
EGLETON, Philip C.G. (GB)**

(73) Proprietor(s):

WEATHERFORD U.K. LIMITED (GB)

(54) **WELL WEDGE DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: drilling of wells.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a downhole wedge device, a unit, a method of controlling operation of a slender wedge device. Bore wedge device comprises a radially extending wedge unit, containing main wedge device and auxiliary wedge device. Main wedge device forms the first surface interacting with the wall. Auxiliary wedge device forms the second surface interacting with the wall. In the first phase of operation, the main and auxiliary wedge devices can be simultaneously radially expanded from the folded

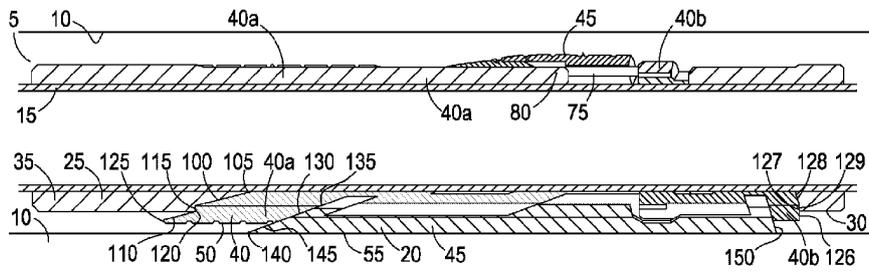
configuration to and/or into the first extended configuration. In the next second phase of operation, the auxiliary wedge device can be radially moved relative to the main wedge device to and/or into the second spread apart configuration. First and second surfaces interacting with the wall contain penetrating elements and interacting elements. Assembly comprises pipe installed with well wedge device.

EFFECT: technical result is higher efficiency of device attachment.

29 cl, 8 dwg

RU 2 735 594 C2

RU 2 735 594 C2



ФИГ. 8

RU 2735594 C2

RU 2735594 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к скважинному клиновому устройству и связанному способу.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 Многие скважинные операции требуют установки анкера в стволе скважины, например, для закрепления насосно-компрессорной трубы и оборудования в стволе скважины и установления точки приложения реакции для других скважинных операций, таких как установка пакеров, мостовых пробок, пробок для ГРП или т.п.

10 В технике известны клиновые системы и устройства для установки скважинных анкеров, с многими отличающимися конструктивными решениями клиновой системы, применяемые в настоящее время. Такие клиновые системы обычно включают в себя некоторое число клиновых элементов, которые радиально расширяются или перемещаются в сцепление со стенкой канала. Известны клиновые системы на основе конуса, в которых конус аксиально перемещается относительно одного или нескольких
15 клиновых захватов для радиального расширения и поддержки клинового захвата в сцеплении со стенкой канала.

Признано, что некоторые обычные клиновые системы и устройства могут иметь ограниченные функциональные возможности расширения, что по меньшей мере, ограничивает грузоподъемность при полном расширении. В технике даны некоторые
20 предложения по обеспечению достижения более высокой степени расширения. Например, US 2011/0284208 раскрывает телескопическую клиновую систему, которая включает в себя клин, установленный в конусе, где конус радиально перемещается с помощью конического расширителя, при этом клину обеспечено радиальное перемещение относительно конуса.

25 US 6,827,150 раскрывает пакер высокого расширения, который включает в себя клиновой элемент, который перемещается радиально наружу поверх радиально уложенных конусов.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

30 Аспект или вариант осуществления относится к скважинному клиновому устройству, содержащему:

радиально раздвижной клиновой узел, содержащий основное клиновое устройство и вспомогательное клиновое устройство; при этом

35 в первой фазе работы основное и вспомогательное клиновые устройства можно одновременно радиально раздвигать из сложенной конфигурации к и/или в первую раздвинутую конфигурацию,

и в следующей, второй фазе работы вспомогательное клиновое устройство можно радиально раздвигать относительно основного клинового устройства к и/или во вторую раздвинутую конфигурацию.

40 Понятно, что в процессе применения скважинное клиновое устройство можно конфигурировать для крепления к стенке или внутренней поверхности ствола, скважины, трубного элемента, трубы или другого подходящего приемного устройства.

Скважинное клиновое устройство может содержать или быть выполнено с возможностью размещения механизма управления клинового устройства. В процессе применения клиновой узел можно быть радиально раздвинут или может раздвигаться
45 к стволу или другому приемному устройству при работе механизма управления клинового устройства.

Клиновой узел можно конфигурировать так, что в первой фазе работы основное и вспомогательное клиновые устройства сцеплены, зафиксированы или иначе

расположены вместе для одновременного, синхронизированного и/или во взаимодействии совместного перемещения.

Клиновое устройство может содержать селективную соединительную муфту или сцепляющий механизм. Селективную соединительную муфту или сцепляющий механизм можно применять или приводить в действие между первой фазой и второй фазой работы для переключения селективной соединительной муфты или сцепляющего механизма из конфигурации, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства сцеплены, зафиксированы или иначе расположены вместе, в конфигурацию, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства радиально раздвигаются друг относительно друга.

Радиальное раздвигание клинового узла можно исполнять до получения сцепления со, стенкой или внутренней поверхностью. Такое сцепление со стволом может быть достаточным для закрепления, например, крепления клинового устройства в стволе или другом приемном устройстве.

Обеспечение первой и следующей второй фаз работы может обеспечивать получение по меньшей мере первой и следующих степеней расширения. В первой раздвинутой конфигурации клиновое устройство может иметь первый максимальный наружный диаметр. Первая раздвинутая конфигурация может быть особенно подходящей для крепления клинового устройства в стволах скважин или других приемных устройствах малого диаметра. Поскольку в первой фазе вспомогательное клиновое устройство перемещается одновременно с основным клиновым устройством, можно обеспечить большую общую поверхность сцепления со стенкой для обоих, основного и вспомогательного клиновых устройств в первой раздвинутой конфигурации. Во второй раздвинутой конфигурации клиновое устройство может иметь второй максимальный наружный диаметр, который может быть больше первого максимального наружного диаметра. Вторую раздвинутую конфигурацию можно получить, раздвинув вспомогательное клиновое устройство за пределы основного клинового устройства. Вторая раздвинутая конфигурация может быть в особенности подходящей для крепления клинового устройства в стволах скважин или других приемных устройствах большого диаметра, где первая раздвинутая конфигурация не имеет достаточной ширины для крепления к стенкам стволов скважин.

Основное клиновое устройство может образовывать первую взаимодействующую со стенкой поверхность, которая может являться или содержать поверхность основного клинового устройства, радиально наружную или самую дальнюю от оси клинового устройства. Вспомогательное клиновое устройство может образовывать вторую взаимодействующую со стенкой поверхность, которая может являться или содержать поверхность вспомогательного клинового устройства, радиально наружную или самую дальнюю от оси клинового устройства.

В сложенной конфигурации, первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности могут быть расположенными заподлицо, копланарными, совпадающими и/или совмещенными.

Первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности могут оставаться расположенными заподлицо, копланарными, совпадающими и/или совмещенными во время или во всей первой фазе работы и/или в первой раздвинутой конфигурации. В первой фазе работы первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности могут входить в контакт со стенкой ствола скважины одновременно. В первой раздвинутой конфигурации, клиновое устройство может быть выполнено с возможностью сцепления и/или скрепления со стенкой ствола скважины или другим приемным устройством

обеими, первой и второй взаимодействующими со стенкой поверхностями, например, по существу одновременно. Поэтому, клиновое устройство можно применять в скважинах малого диаметра, стволах или других приемных устройствах и можно выполнять указанное с полной или большой зацепляющей поверхностью, например, с обоими, основным и вспомогательным клиновыми устройствами в одновременном сцеплении со стенкой ствола скважины или другим приемным устройством. Данное может обеспечивать полную или большую расчетную силу, чем в случае, если клиновое устройство сцепляется со стенкой только сцепляющейся поверхностью вспомогательный клинового устройства.

Во второй фазе работы, следующей за первой фазой работы, и/или во второй раздвинутой конфигурации вспомогательное клиновое устройство может раздвигаться за пределы основного клинового устройства. Поэтому, клиновое устройство можно конфигурировать так, что во второй раздвинутой конфигурации только вторая взаимодействующая со стенкой поверхность может крепиться к стенке ствола скважины или другого приемного устройства. Поэтому клиновое устройство можно также применять для обеспечения места крепления в стенках ствола скважины большего диаметра, хотя здесь можно только применять вторую взаимодействующую со стенкой поверхность.

В целом, результатом может являться универсальное клиновое устройство, которое можно применять, как в стволах скважин малого диаметра, так и большого диаметра.

Радиально раздвижной клиновой узел может содержать множество основных и/или вспомогательных клиновых устройств. По меньшей мере одно из основных и/или вспомогательных клиновых устройств может радиально раздвигаться независимо по меньшей мере от одного другого из основных и/или вспомогательных клиновых устройств. Множество основных и вспомогательных клиновых устройств может быть распределено по окружности вокруг радиально раздвижного клинового узла. В данной конфигурации можно получить улучшенное сцепление со стволом, скважиной, трубным элементом, трубой или другим подходящим приемным устройством, даже если радиально раздвижной клиновой узел не центрировать в стволе, скважине, трубном элементе, трубе или другом подходящем приемном устройстве.

Первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности могут содержать проникающие элементы, которые могут содержать шипы или заостренные элементы. Основная и вспомогательная взаимодействующие со стенкой поверхности могут содержать препятствующие перемещению элементы, такие как плато.

Клиновое устройство можно конфигурировать так, что если клиновое устройство имеет первую раздвинутую конфигурацию, например, основное клиновое устройство максимально раздвинуто, и первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности не вошли в контакт со стенкой ствола скважины, то начинается вторая фаза работы, например, автоматически, и только вспомогательное клиновое устройство может продолжать радиально раздвигаться до входа второй взаимодействующей со стенкой поверхности в контакт и скрепления со стенкой ствола скважины. Клиновое устройство можно затем установить во второй раздвинутой конфигурации.

Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм может функционировать или приводиться в действие согласно эксплуатационному параметру, такому как сила, приложенная к селективной муфте сцепления или механизму сцепления. Сила или ее составляющая, может напрямую или не напрямую быть приложена к селективной соединительной муфте или муфте сцепления, например, в ее продольном направлении, сила или ее составляющая может быть создана силой, приложенной с

применением механизма управления клинового устройства. Эксплуатационный параметр может содержать некоторое положение, величину раздвигания или конфигурацию по меньшей мере основного клинового устройства.

5 Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм выполнен с возможностью работы или переключения между конфигурацией, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства могут одновременно радиально раздвигаться, синхронно и/или работая вместе, и конфигурацией, в которой вспомогательное клиновое устройство может радиально раздвигаться относительно основного клинового устройства. Селективную соединительную муфту или сцепляющий механизм можно
10 конфигурировать так, что основное и вспомогательное клиновые устройства избирательно сцепляются, фиксируются или иначе удерживаются вместе, например, для одновременного, синхронизированного и/или во взаимодействии совместного перемещения, когда эксплуатационный параметр находится в первом диапазоне, например, ниже порога, что может иметь место в первой фазе.

15 Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм может быть выполнен с возможностью обеспечивать основному и вспомогательному клиновым устройствам радиальное раздвигание или раздвигание друг относительно друга, например, когда эксплуатационный параметр находится во втором диапазоне, например, имеет величину больше пороговой. Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм
20 может быть выполнен с возможностью обеспечивать основному и вспомогательному клиновым устройствам радиальное раздвигание или раздвигание друг относительно друга в следующей второй фазе.

Селективную соединительную муфту или сцепляющий механизм можно конфигурировать так, что требуется большая сила для второй фазы работы, чем для
25 первой фазы работы. Данное может быть в особенности полезно в предпочтительном варианте осуществления, когда один механизм управления клинового устройства обуславливает перемещение механизма смещения основного клинового устройства, для одновременного перемещения обоих, основного клинового устройства и
30 вспомогательного клинового устройства, установленного на основном клиновом устройстве, например, в первой, с низкой силой, фазе работы, и механизм вспомогательного клинового устройства подлежит активированию только, например, во второй, с высокой силой, фазе работы после окончания первой фазы, т.е., следом за ней.

Основное клиновое устройство может содержать по меньшей мере первую и вторую
35 части. Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм может быть расположен и/или сцеплен между первой и второй частями механизма смещения основного клинового устройства. Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм выполнен с возможностью работы или переключения между конфигурацией, в которой первая и вторая части основного клинового устройства зафиксированы от
40 перемещения друг относительно друга, и конфигурацией, в которой первая и вторая части основного клинового устройства могут перемещаться друг относительно друга. Клиновой узел можно конфигурировать так, что перемещение первой части основного клинового устройства относительно второй части основного клинового устройства обуславливает раздвигание вспомогательного клинового устройства радиально наружу
45 относительно основного клинового устройства.

Селективная соединительная муфта или сцепляющий механизм может содержать механизм посадки с натягом.

Механизм посадки с натягом может содержать приемный элемент, например, полый

приемный элемент, такой как труба или шпindel, и создающий препятствие элемент. По меньшей мере часть создающего препятствие элемента может быть обеспечена или размещена в приемном элементе. Создающий препятствие элемент может содержать зацепляющую часть, такую как шар, или другой частично сферический, закругленный, цилиндрический или в форме бочонка элемент. Создающий препятствие элемент может содержать опору для несения зацепляющей части. Приемный элемент может содержать полость, такую как удлиненная полость, для размещения создающего препятствие элемента.

Приемный элемент может быть соединен с первой частью основного клинового устройства. Создающий препятствие элемент может быть соединен со второй частью основного клинового устройства.

Полость приемного элемента может иметь внутренний диаметр меньше наружного диаметра зацепляющей части, например, чтобы зацепляющая часть сцеплялась или садилась с натягом со стенкой полости, например, по меньшей мере в одной или нескольких конфигурациях селективной соединительной муфты или сцепляющего механизма, которые возможны в первой фазе работы. Данное взаимодействие между создающим препятствие элементом и приемным элементом может быть таким, которое обеспечивает относительное перемещение создающего препятствие элемента и приемного элемента, когда сила, приложенная к селективной муфте сцепления или механизму сцепления имеет величину выше пороговой. Локальные деформации, которые могут содержать упругую и/или пластическую деформации, могут создаваться на контактной площади между зацепляющей частью и стенкой полости, что может обеспечивать перемещение зацепляющей части и, при этом, создающего препятствие элемента относительно приемного элемента.

Селективную соединительную муфту или муфту сцепления можно конфигурировать так, что когда зацепляющая часть перемещается, стенка полости сзади зацепляющей части восстанавливается по меньшей мере частично обратно к своему предыдущему или не деформированному положению. Данное может предотвращать или замедлять обратное перемещение создающего препятствие элемента и приемного элемента. Данное обратное перемещение может возникать в клиновых устройствах, обеспеченных храповым механизмом для предотвращения частичного складывания или отката инструмента, которое может быть достаточным для потери закрепления клиновым устройством. Указанное известно в технике, как проблемы бокового зазора. Данный сцепляющий механизм с посадкой с натягом может помогать уменьшению проблем бокового зазора.

Сцепляющий механизм может содержать другие механизмы сцепления, такие как фрикционные механизмы и/или т.п.

Механизм управления клинового устройства можно конфигурировать и/или сделать функционально способным обеспечивать или обуславливать первую фазу работы, например, одновременное радиальное раздвигание основного и вспомогательного клиновых устройств.

Механизм управления клинового устройства можно конфигурировать и/или сделать функционально способным обеспечивать или обуславливать следующую, вторую фазу работы, например, радиальное раздвигание вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства. В таком устройстве один механизм управления клинового устройства может обуславливать или обеспечивать обе, первую и вторую фазы работы. Поэтому клиновое устройство может быть более компактным.

Клиновое устройство можно конфигурировать так, что сила, которую требуется

приложить, например, механизмом управления клинового устройства, для обеспечения второй фазы больше, чем для первой фазы.

Альтернативно или дополнительно, клиновое устройство может содержать второй механизм управления клинового устройства. Работа второго механизма управления клинового устройства может обуславливать или обеспечивать вторую фазу работы.

Вспомогательное клиновое устройство может быть установлено или монтируемым на основном клиновом устройстве. Основное клиновое устройство может перемещать вспомогательное клиновое устройство радиально в первой фазе работы, например, когда первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности являются копланарными. Обеспечение вспомогательного клинового устройства, установленного на основном клиновом устройстве, может устанавливать некоторую форму телескопического раздвигания клинового устройства, что могут уменьшать пространство, требуемое для клинового устройства.

Клиновое устройство может содержать механизм смещения основного клинового устройства. Механизм смещения основного клинового устройства может перемещать основное клиновое устройство радиально в первой фазе работы.

Механизм смещения основного клинового устройства может содержать ведущую поверхность, такую как рампа, кулачковая поверхность, или т.п. В предпочтительном варианте осуществления, ведущая поверхность механизма смещения основного клинового устройства может содержаться в и/или быть образована механизмом управления клинового устройства. Ведущая поверхность механизма смещения основного клинового устройства может во взаимодействии зацеплять поверхность, образованную и/или содержащуюся в основном клиновом устройстве. Механизм смещения основного клинового устройства и поверхность, образованная и/или содержащаяся в основном клиновом устройстве могут, то и другое, содержать останавливающий элемент или уступ, которые могут быть выполнены с возможностью зацепления друг друга при заданном относительном положении основного клинового устройства и механизма смещения основного клинового устройства, которые могут образовывать диапазон перемещения основного клинового устройства относительно механизма управления.

Клиновое устройство может содержать механизм смещения вспомогательного клинового устройства. Механизм смещения вспомогательного клинового устройства может содержать ведущую поверхность, такую как рампа, кулачковая поверхность или т.п. Предпочтительно, ведущая поверхность механизма смещения вспомогательного клинового устройства может содержаться в и/или быть образована основным клиновым устройством, например, в первой и/или второй части основного клинового устройства. Вспомогательное клиновое устройство может перемещаться радиально наружу при относительном перемещении первой и второй частей основного клинового устройства.

Ведущая поверхность механизма смещения вспомогательного клинового устройства может сцепляться во взаимодействии с поверхностью, образованной вспомогательным клиновым устройством.

Механизм смещения вспомогательного клинового устройства и поверхность, образованная и/или содержащаяся во вспомогательном клиновом устройстве могут, то и другое, содержать останавливающий элемент или уступ, которые могут быть выполнены с возможностью зацепления друг друга для образования диапазона перемещения вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства.

Предпочтительно, механизм смещения вспомогательного клинового устройства может перемещать вспомогательное клиновое устройство радиально только во второй

фазе работы. Альтернативно или дополнительно, механизм смещения вспомогательного клинового устройства может перемещать вспомогательное клиновое устройство радиально в первой и второй фазах работы.

5 Механизм смещения основного клинового устройства может приводиться в действие механизмом управления клинового устройства. Вспомогательный клиновой механизм может приводиться в действие механизмом управления клинового устройства, например, посредством основного клинового устройства. Альтернативно или дополнительно, механизм смещения вспомогательного клинового устройства может приводиться в действие вторым механизмом управления клинового устройства.

10 Хотя смещающие механизмы основного и вспомогательного клиновых устройств описаны выше, как содержащие ведущую поверхность, смещающие механизмы основного и вспомогательного клиновых устройств могут представлять собой или содержать другие механизмы, такие как расклинивающие или наклонные поверхности, гидравлические или пневматические поршни, рычаги с механическим приводом, поворотные кулачки и/или т.п.

Предпочтительно, в процессе применения механизм управления клинового устройства может обуславливать сцепление ведущей поверхности механизма смещения основного клинового устройства во взаимодействии с поверхностью основного клинового устройства и может выталкивать его радиально.

20 По меньшей мере часть вспомогательного клинового устройства может быть обеспечена между первой и второй частями основного клинового устройства. Предпочтительно, в особенности когда вспомогательное клиновое устройство установлено на основном клиновом устройстве, вспомогательное клиновое устройство можно одновременно выталкивать радиально с основным клиновым устройством, по 25 меньшей мере в первой фазе работы.

В частности, в вариантах осуществления, в которых вспомогательное клиновое устройство не установлено на основном клиновом устройстве, механизм управления клинового устройства может действовать одновременно напрямую на вспомогательное клиновое устройство через вспомогательный механизм смещения, например, для 30 перемещения его радиально, как опция, с одной скоростью с основным клиновым устройством, в первой фазе работы, и может радиально перемещать только вспомогательное клиновое устройство дополнительно во второй фазе работы.

Вместе с тем, второй механизм управления может действовать только на механизме смещения вспомогательного клинового устройства, например, для перемещения 35 вспомогательного клинового устройства с одной скоростью с основным клиновым устройством, которое, в свою очередь, может приводиться в действие (первым) механизмом управления клинового устройства в первой фазе работы и может перемещать вспомогательное клиновое устройство дополнительно во второй фазе работы.

40 Как опция, (первый) механизм управления клинового устройства может действовать одновременно напрямую на вспомогательное клиновое устройство, например, через механизм смещения вспомогательного клинового устройства, который может перемещать вспомогательное клиновое устройство радиально, например, с одной скоростью с основным клиновым устройством, которое может также перемещаться 45 (первым) механизмом управления клинового устройства, в первой фазе работы, и второй механизм управления клинового устройства может действовать на механизм смещения вспомогательного клинового устройства для радиального перемещения только вспомогательного клинового устройства, дополнительно, во второй фазе работы.

Как опция (первый) механизм управления клинового устройства может обуславливать перемещение ведущей поверхности механизма смещения основного клинового устройства для радиального перемещения основного клинового устройства и может одновременно радиально перемещать вспомогательное клиновое устройство, установленное на основном клиновом устройстве в первой фазе работы, и второй механизм управления может действовать на механизм смещения вспомогательного клинового устройства для дополнительного выталкивания или радиального перемещения только вспомогательного клинового устройства во второй фазе работы.

Следует понимать, что клиновое устройство может перемещать основное и вспомогательное клиновые устройства одновременно в первой фазе работы, например, так, что их взаимодействующие со стенкой поверхности установлены расположенными заподлицо, поэтому действуя, как обычное клиновое устройство. Вместе с тем, клиновое устройство может также обладать способностью впоследствии работать во второй фазе, где только вспомогательное клиновое устройство дополнительно перемещается радиально. Как описано выше, может существовать несколько способов получения данного эффекта, либо одним механизмом управления или двумя механизмами управления и также объединяя возможности, когда механизм смещения вспомогательного клинового устройства приводится в действие напрямую или через основное клиновое устройство.

Последовательное перемещение основного и вспомогательного клиновых устройств можно применять для получения перемещений радиально наружу или радиально внутрь. При перемещении радиально наружу устройство может действовать, как клиновое устройство для сцепления с внутренними поверхностями стволов или других приемных устройств, таких как стенки ствола скважины или внутренние поверхности трубного элемента. При перемещении радиально внутрь, устройство может действовать, как инструмент захвата приемных устройств, таких, как на наружной поверхности трубного элемента. Оба режима работы можно применять в работах в нефтегазовой отрасли для обеспечения мест захвата или крепления и они считаются охватываемыми объемом изобретения.

В предпочтительном варианте осуществления механизм смещения основного клинового устройства может содержать две ведущие поверхности, одну на каждом конце основного клинового устройства.

Каждая ведущая поверхность может образовывать отличающийся угол со взаимодействующей со стенкой поверхностью основного клинового устройства.

В предпочтительном варианте осуществления, механизм смещения вспомогательного клинового устройства может содержать две ведущие поверхности, одну на каждом конце вспомогательного клинового устройства.

Каждая ведущая поверхность может образовывать отличающийся угол со взаимодействующей со стенкой поверхностью вспомогательного клинового устройства.

Механизм смещения основного клинового устройства может быть выполнен требующим приложения меньшей силы для радиального раздвигания основного клинового устройства чем сила, приложенная к механизму смещения вспомогательного клинового устройства, которая требуется для радиального раздвигания вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства.

Ведущие поверхности механизма смещения основного клинового устройства могут образовывать углы со взаимодействующей со стенкой поверхностью основного клинового устройства меньше углов, образованных ведущими поверхностями механизма смещения вспомогательного клинового устройства со взаимодействующей со стенкой

поверхностью вспомогательного клинового устройства. Данное устройство может обеспечивать последовательное выполнение первой фазы работы и второй фазы работы одним механизмом управления, который может быть дополнительным для или может не требовать, сцепляющего механизма.

5 Клиновое устройство может содержать множество радиально раздвигающихся или раздвижных клиновых узлов. Когда обеспечено множество клиновых узлов, силы крепления, приложенные к клиновому устройству, могут быть менее концентрированными чем когда обеспечен один клиновой узел.

10 Множество радиального раздвигающихся клиновых узлов можно установить, например, с равными интервалами, вокруг продольной оси клинового устройства. В данном устройстве клиновое устройство может также выполнять центрирующую функцию.

15 Множество радиального раздвигающихся клиновых узлов можно устанавливать на одной продольной позиции по продольной оси клинового устройства. В частности, данное устройство может уменьшать напряжения изгиба на клиновом устройстве.

По меньшей мере один или несколько или каждый из радиально раздвигающихся клиновых узлов может быть работающим в одном направлении клиновым узлом. В данном случае, нагрузка, приложенная в рабочем направлении, может действовать для выталкивания основного и/или вспомогательного клинового устройства дополнительно радиально наружу, что может служить для увеличения закрепляющей силы, приложенной скважинным клиновым устройством. Направление работы по меньшей мере одного из множества радиально раздвигающихся клиновых узлов может отличаться, например, быть противоположным, направлению работы по меньшей мере одного другого из множества радиально раздвигающихся клиновых узлов. В данной конфигурации 20 множество радиально раздвигающихся клиновых узлов могут вместе иметь два направления работы.

Аспект или вариант осуществления относится к узлу, содержащему трубу или трубный элемент, установленный со скважинным клиновым устройством согласно описанному выше аспекту.

30 Аспект варианта осуществления относится к способу управления работой скважинного клинового устройства согласно описанному выше аспекту, при этом способ содержит применение механизма управления клинового устройства, для: радиального раздвигания в первой фазе работы, основного и вспомогательного клиновых устройств одновременно из сложной конфигурации к и/или в первую 35 раздвинутую конфигурацию, и радиального раздвигания в следующей второй фазе работы, вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства к и/или во вторую раздвинутую конфигурацию.

Следует понимать, что признаки, определенные выше согласно любому аспекту или ниже в связи с любым конкретным вариантом осуществления можно использовать, 40 либо индивидуально, или в комбинации с любым другим определенным признаком, в любом другом аспекте или варианте осуществления. Кроме того, настоящее изобретение служит для охвата устройства, выполненного с возможностью реализации любого признака, описанного в данном документе, в связи со способом и/или способом применения, установкой, получением или изготовлением любого признака устройства 45 описанного в данном документе.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Указанные и другие аспекты изобретения описаны ниже только в качестве примера, со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых показано следующее.

На фиг. 1 показано в изометрии скважинное клиновое устройство варианта осуществления настоящего изобретения, клиновой узел показан в конфигурации спуска в скважину, сложенной или не раздвинутой.

5 На фиг. 2 показано сечение части клинового устройства фиг. 1, в частности в зоне механизма сцепления клинового устройства.

На фиг. 3 показано сечение клинового устройства фиг. 1 в стволе скважины.

На фиг. 4 показано в изометрии скважинное клиновое устройство фиг. 1 в конфигурации после первой фазы работы.

10 На фиг. 5 показано сечение клинового устройства в конфигурации фиг. 4 в стволе скважины.

На фиг. 6 показано в изометрии клиновое устройство фиг. 1 в конфигурации после второй фазы работы.

На фиг. 7 показано сечение части клинового устройства фиг. 6, в частности, в зоне механизма сцепления.

15 На фиг. 8 показано сечение клинового устройства в конфигурации фиг. 6 в стволе скважины и зацепляющего стенку ствола.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Варианты осуществления настоящего изобретения относятся к скважинному клиновому устройству 5. Такое клиновое устройство 5 можно применять для обеспечения 20 крепления в не обсаженном или обсаженном стволе скважины 10 для поддержки любой требуемой скважинной операции, системы или инструмента. Например, такое клиновое устройство 5 можно применять для закрепления насосно-компрессорной трубы 15 и оборудования в стволе 10 скважины, для создания точки приложения реакции для 25 других скважинных операций, таких как установка пакеров, мостовых пробок, пробок для ГРП или т.п. Соответственно, хотя ниже описаны примеры вариантов осуществления клинового устройства 5, понятно, что нет ограничения на возможное применение или варианты применения такого клинового устройства 5.

30 На фиг. 1-3 показано скважинное клиновое устройство 5, установленное на насосно-компрессорной трубе 15 (далее, НКТ) в стволе 10 скважины в конфигурации спуска в скважину или не раздвинутой конфигурации. Клиновое устройство 5 содержит клиновой узел 20 и механизм 25 управления клинового устройства.

35 Механизм 25 управления клинового устройства содержит фиксированную часть 35, неподвижно закрепленную на наружной поверхности НКТ 15 обычным способом, и рабочую часть 30. Рабочая часть 30 установлена с возможностью скольжения на НКТ 15 так, что может перемещаться к фиксированной части 35 для радиального раздвигания клинового узла 20. Клиновой узел 20 проходит вокруг трубопровода и обеспечен между фиксированной частью 35 и рабочей частью 30 механизма 25 управления клинового устройства.

40 Клиновой узел 20 содержит основное клиновое устройство 40 и вспомогательное клиновое устройство 45. Радиально самая дальняя от оси поверхность основного клинового устройства 40 образует основную взаимодействующую со стенкой 45 поверхность 50. Радиально самая дальняя от оси поверхность вспомогательного клинового устройства образует вспомогательную взаимодействующую со стенкой 45 поверхность 55. Обе, основная и вспомогательная взаимодействующие со стенкой 45 поверхности 50, 55 содержат канавки 60, плато 65 и заостренные проникающие выступы 70, которые проходят радиально дальше наружу, чем плато 65. Установлено, что данная конструкция дает особенно предпочтительные свойства закрепления на внутренней

поверхности ствола 10 скважины. Вместе с тем, следует понимать, что можно применять другие устройства закрепления на поверхности.

Основное клиновое устройство 40 содержит первую часть 40а и вторую часть 40б, которые могут избирательно перемещаться друг относительно друга. По меньшей мере часть второго клинового устройства 45 обеспечена между первой частью 40а и второй частью 40б основного клинового устройства 40. Клиновой узел 20 дополнительно содержит муфту 75 сцепления, связанную между первой и второй частями 40а, 40б основного клинового устройства 40. Муфта 75 сцепления выполнена с возможностью избирательного блокирования первой и второй частей 40а, 40б основного клинового устройства 40 вместе так, что при блокировании первая и вторая части 40а, 40б и, при этом, основное клиновое устройство 40 и вспомогательное клиновое устройство 45 перемещаются вместе, как один блок. Вместе с тем, муфту 75 сцепления можно избирательно отсоединять посредством приложения силы к муфте 75 сцепления, после чего вторая часть 40б может перемещаться относительно первой части 40а. Относительное перемещение первой части 40а и второй части 40б вместе перемещает вспомогательное клиновое устройство 45 радиально относительно основного клинового устройства 40. В частности, первое и второе клиновые устройства 40 и 45 могут одновременно и синхронно радиально раздвигаться, как один блок с применением механизма 25 управления клинового устройства, до превышения продольной силой, приложенной к муфте 75 сцепления в результате работы механизма 25 управления клинового устройства, некоторой пороговой силы, которая высвобождает муфту 75 сцепления. В данном случае, муфта 75 сцепления выполнена с возможностью обеспечивать относительное перемещение первой и второй частей 40а, 40б основного клинового устройства 40 друг к другу, после чего первая и вторая части 40а, 40б основного клинового устройства 40 вместе действуют на вспомогательное клиновое устройство 45 для радиального раздвигания вспомогательного клинового устройства 45 относительно основного клинового устройства 40, как показано на фиг. 4-8.

Как показано на фиг. 2 и 3, механизм 75 сцепления содержит приемный элемент 80 в виде удлиненного полого цилиндра, который выполнен с возможностью приемы части 90 сцепления (в данном случае шара) и части удлиненной опоры 95, которая поддерживает часть 90 сцепления на своем конце. Конец приемного элемента 80 противоположный тому, в который вставлены часть 90 сцепления и опора 95, соединен с первой частью 40а основного клинового устройства 40, и конец опоры 95, который противоположен концу опоры 95, поддерживающему часть 90 сцепления, соединен с второй частью 40б основного клинового устройства 40.

Наружный диаметр части 90 сцепления немного больше внутреннего диаметра приемного элемента 80 полого цилиндра, так что часть 90 сцепления посажена с натягом в приемный элемент 80 полого цилиндра. В частности, небольшая деформация, которая, в общем, содержит обе, упругую и пластическую деформации, происходит на контактных точках между частью 90 сцепления и приемным элементом 80 полого цилиндра для обеспечения посадки с натягом. "Сила от деформации" посадки с натягом определяет пороговую силу, требуемую для эксплуатации муфты 75 сцепления. Поскольку деформация включает в себя упругий компонент, если элемент 90 сцепления перемещается вдоль приемного элемента 80 полого цилиндра, то стенка приемного элемента 80 полого цилиндра возвращается, по меньшей мере частично, обратно к своему состоянию до деформации. Таким путем предотвращается обратное перемещение части 90 сцепления, в противоположном направлении к направлению в котором она перемещается. Следует понимать, что стенка приемного элемента 80 полого цилиндра

деформируется на части, но не на всем обратном пути к своим размерам до деформации. Поэтому, последующая удерживающая сила муфты сцепления, предотвращающая перемещение с разделением первой и второй части 40а, 40б основной муфты сцепления 40, меньше начальной удерживающей силы муфты сцепления.

5 Таким образом, посадка с натягом между частью 90 сцепления и приемным элементом 80 полого цилиндра избирательно блокирует первую и вторую части 40а, 40б основного клинового устройства 40. Поэтому, основное и вспомогательное клиновые устройства 40, 45 перемещаются вместе до приложения продольной силы, которая больше порога, которая преодолевает силу натяга и обеспечивает перемещение части 90 сцепления
10 относительно приемного элемента 80 полого цилиндра, чтобы обеспечить перемещение первой и второй частей 40а, 40б основного клинового устройства 40 друг относительно друга. При этом, в свою очередь, вспомогательное клиновое устройство 45 перемещается относительно основного клинового устройства 40, как подробно описано ниже.

Механизм 100 смещения основного клинового устройства в виде реактивной
15 поверхности обеспечен на конце 105 фиксированной части 35 механизма 25 управления клинового устройства, т.е. в направлении к основному клиновому устройству 40. Основная взаимодействующая поверхность 110 обеспечена на основном клиновом устройстве 40. В данном случае обе, реактивная поверхность 100 на фиксированной части 35 механизма 25 управления клинового устройства и основная взаимодействующая
20 поверхность 110 на основном клиновом устройстве 40 содержат взаимно наклонные поверхности.

Конкретно, реактивная поверхность 100 на фиксированной части 35 механизма 25 управления клинового устройства содержит наклонную поверхность, которая наклонена радиально внутрь к концу 105 фиксированной части 35 механизма 25 управления
25 клинового устройства, с останавливающим уступом 115, обеспечиваемым на радиально самой дальней от оси части реактивной поверхности 100. Основная взаимодействующая поверхность 110 основного клинового устройства 40 наклонена радиально наружу от останавливающего уступа 120 на радиально самой близкой к оси его части к концу 125
30 основного клинового устройства 40, самому близкому к фиксированной части 35 механизма 25 управления клиновыми устройствами.

Дополнительная взаимодействующая поверхность 126 наклонена радиально наружу к концу 127 основного клинового устройства 40, самому близкому к рабочей части 30. Рабочая часть 30 содержит соответствующую наклонную поверхность 128, которая наклонена радиально внутрь к концу рабочей части 30, самому близкому к клиновому
35 устройству 40, и имеет останков 129, обеспеченный на радиально наружном конце.

Основная взаимодействующая поверхность 110 основного клинового устройства 40 выполнена с возможностью взаимодействия с реактивной поверхностью 100 на фиксированной части 35 механизма 25 управления клинового устройства и
40 дополнительная взаимодействующая поверхность 126 основного клинового устройства 40 выполнена с возможностью взаимодействия с соответствующей поверхностью 128 рабочей части 30. В результате, при перемещения рабочей части 30 к фиксированной части 35 рабочая часть 30 толкает основное клиновое устройство 40 так, что основная взаимодействующая поверхность 110 основного клинового устройства 40 наезжает на
45 реактивную поверхность 100 на фиксированной части механизма управления 35, и дополнительная взаимодействующая поверхность 126 основного клинового устройства 40 наезжает на соответствующую поверхность 128 рабочей части 30. Поскольку первая часть 40а основного клинового устройства зафиксирована от перемещения относительно

второй части 40b муфтой 75 сцепления с вспомогательным клиновым устройством 45, обеспеченным между ними, основное клиновое устройство 40 и вспомогательное клиновое устройство 45 вместе выталкиваются радиально наружу в комбинированном движении. Останавливающие уступы 115, 120 и останов 129 определяют диапазон взаимного перемещения/раздвигания основного и вспомогательного клиновых устройств 40, 45.

Первая часть 40a основного клинового устройства 40 дополнительно содержит механизм 130 смещения вспомогательного клинового устройства в виде ведущей поверхности, которая наклонена радиально внутрь к концу 135 первой части 40a основного клинового устройства 40, к вспомогательному клиновому устройству 45. Конец 140 вспомогательного клинового устройства 45, обращенный к первой части 40a основного клинового устройства 40, обеспечен вспомогательной взаимодействующей поверхностью 145, которая наклонена радиально наружу к концу 140 для взаимодействия с ведущей поверхностью механизма 130 смещения вспомогательного клинового устройства, обеспеченного на основном клиновом устройстве 40. Противоположный конец 150 вспомогательного клинового устройства 45 также содержит взаимодействующую наклонную поверхность, которая взаимодействует с комплементарной наклонной поверхностью на второй части 40b основного клинового устройства 40.

В данной конфигурации для радиального раздвигания клинового узла 20 механизм 25 управления клиновым устройством приводят в действие, прикладывая продольную силу для перемещения рабочей части 30 механизма 25 управления клиновым устройством к фиксированной части 35. Поскольку клиновой узел 20 установлен между фиксированной и рабочей частями 30, 35 механизма 25 управления клиновым устройством, продольная сила, приложенная к рабочей части 30 механизма 25 управления клиновым устройством, передается через основное и вспомогательное клиновые устройства 40, 45 и муфту 75 сцепления. Данное приводит к придавливанию реактивной поверхности 100 на фиксированной части 35 механизма 25 управления клиновым устройством в сцепление с основной взаимодействующей поверхностью 110 на основном клиновом устройстве 40, в результате, основное клиновое устройство 40 отводится от ведущей поверхности 100 так, что основное клиновое устройство 40 наезжает на ведущую поверхность 100, при этом раздвигаемое радиально наружу синхронно с вспомогательным клиновым устройством 45, как описано выше.

Поскольку основное клиновое устройство 40 перемещается радиально наружу, сила, приложенная к основному клиновому устройству 40 рабочей частью 30 раскладывается на радиальную и аксиальную (продольную) составляющие так, что аксиальная (продольная) составляющая ниже пороговой силы, требуемой для приведения в действие муфты 75 сцепления. Поэтому муфта 75 сцепления поддерживает вспомогательное клиновое устройство 45 в конфигурации, в которой оно перемещается одновременно и синхронно радиально наружу с основным клиновым устройством 40, как показано на фиг. 4 и 5.

Данная часть работы клинового устройства 5 содержится в первой фазе, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства 40, 45 перемещаются сцепленными вместе. Данная фаза продолжается до перемещения основной взаимодействующей поверхности 110 основного клинового устройства 40 достаточно далеко вверх по ведущей поверхности 100 на рабочей части 30 механизма 25 управления клиновым устройством так, что останавливающий уступ 120 на основном клиновом устройстве 40 сцепляется с соответствующим останавливающим уступом 115 на фиксированной части

35 механизма 25 управления клинового захвата и останов 129 зацепляет соответствующая часть дополнительной взаимодействующей поверхности 126 основного клинового устройства 40. В данной точке, по существу, вся сила, приложенная к рабочей части 30 механизма 25 управления клинового устройства, приложена аксиально (продольно) к основному клиновому устройству 40 и муфте 75 сцепления, а не разделена на радиальную и продольную составляющие при взаимодействии ведущей поверхности 100 и основной взаимодействующей поверхностью 110 и дополнительной взаимодействующей поверхности 126 и соответствующей наклонной поверхности 128. В результате продольная составляющая приложенной силы превышает порог, требуемый для приведения в действие муфты 75 сцепления.

Когда продольная сила, прикладываемая к основному устройству 40 и муфте 75 сцепления вследствие работы механизма 25 управления клинового устройства, становится больше порога, создающее препятствие закрепление части 90 сцепления на внутренней поверхности приемного элемента 80 полого цилиндра муфты 75 сцепления преодолевается. В результате муфта 75 сцепления высвобождается так, что часть 90 сцепления скользит в приемном элементе 80 полого цилиндра. В данном случае первая часть 40а основного клинового устройства 40 перемещается относительно второй части 40b основного клинового устройства 40 для перемещения, при этом, вспомогательного клинового устройства 45 относительно основного клинового устройства 40.

Указанное начинает вторую фазу работы, в которой вспомогательное клиновое устройство 45 перемещается радиально наружу относительно основного клинового устройства 40, как показано на фиг. 6-8. В данной фазе первая и вторая части 40а, 40b основного клинового устройства, которые перемещаются друг относительно друга с применением механизма 25 управления клинового устройства, действуют на вспомогательном клиновом устройстве 45 так, что вспомогательная взаимодействующая поверхность 145 на вспомогательном клиновом устройстве 45 отводится вверх ведущей поверхности 130 на основном клиновом устройстве 40, выталкивая вспомогательное клиновое устройство 45 радиально наружу относительно основного клинового устройства 40.

Следует понимать, что муфта 75 сцепления может функционировать для обеспечения не действующей телескопически конфигурации основного и вспомогательного клиновых устройств 40, 45, когда продольная сила, приложенная к муфте 75 сцепления, меньше порога и обеспечивать основному и вспомогательному клиновым устройствам 40, 45 телескопическое перемещение друг относительно друга, когда продольная сила, приложенная к муфте 75 сцепления, больше порога.

В данной конфигурации клиновой узел 20 раздвигается в первой фазе, в которой оба, основное и вспомогательное клиновые устройства 40, 45 одновременно раздвигаются радиально наружу вместе, как показано на фиг. 4 и 5. При этом, для стволов скважины меньшего диаметра клиновой узел 20 может закрепляться, применяя взаимодействующие со стенкой поверхности 50, 55 обоих, основного и вспомогательного клиновых устройств 40, 45. Результатом может являться более высокая закрепляющая сила, чем в случае, если основное и вспомогательное клиновые устройства 40, 45 перемещаются раздельно в первой фазе. Вместе с тем, для больших диаметров стволов скважин можно применять телескопическое перемещение вспомогательного и основного клиновых устройств 40, 45 для закрепления клинового устройства 5, как показано на фиг. 6-8.

Кроме того, приемный элемент 80 полого цилиндра упруго и пластически немного деформируется вокруг части 90 сцепления, поэтому, когда часть 90 сцепления

перемещается, ранее деформированная часть приемного элемента 80 полого цилиндра восстанавливается по меньшей мере частично обратно к своей предыдущей конфигурации /положению. При этом, когда усилие, действующее на механизм 25 управления клинового устройства, снимают, муфта 75 сцепления автоматически возвращается в состояние, в котором вспомогательное клиновое устройство 45 заблокировано для перемещение относительно основного клинового устройства 40. Данное может предотвращать действие отскока, когда вспомогательное клиновое устройство 45 опускается радиально внутрь, когда усилие с рабочей части 30 снимается, можно предотвратить, что, в свою очередь, может предотвратить выскальзывание клинового устройства 5 из сцепления со стволом 10 скважины.

Как опция, уклон ведущей поверхности 100 на клиновом исполнительном механизме и основной взаимодействующей поверхности 110 может быть менее глубоким, чем уклон ведущей поверхность 130 на основном клиновом устройстве 40 и вспомогательной взаимодействующей поверхности 145. Результатом может являться большее отношение силы, передаваемой радиально, к силе, передаваемой аксиально (продольно), в первой фазе, чем во второй фазе. В данной конфигурации, меньшая сила может требоваться для одновременного совместного радиального раздвигания основного и вспомогательного клиновых устройств 40, 45, чем сила, требуемая для раздвигания вспомогательного клинового устройства 45 относительно основного клинового устройства 40. Указанное может содействовать работе муфты 75 сцепления, или в некоторых вариантах может применяться вместо муфты 75 сцепления.

Специалисту в данной области техники ясно, что вариации раскрытого устройства возможны без отхода от изобретения.

Например, хотя первый и второй клиновые устройства 40, 45 в описанном выше варианте осуществления перемещаются радиально наружу, понятно, что первое и второе клиновые устройства можно выполнять с возможностью перемещения радиально внутрь.

Кроме того, хотя выше описано конкретное устройство механизма управления клинового устройства устройство, ясно, что можно применять другое устройство механизма управления клинового устройства.

В дополнение, хотя выше описаны взаимодействующие наклонные поверхности для перемещения первого и второго клиновых устройств друг относительно друга, следует понимать, что можно применять другие формы или типы взаимодействующих или кулачковых поверхностей или другие перемещающие устройства, такие как исполнительные механизмы, поршни, магнитные или электромагнитные перемещающие механизмы и/или т.п.

(57) Формула изобретения

1. Скважинное клиновое устройство, содержащее:
 радиально раздвижной клиновой узел, содержащий основное клиновое устройство, образующее первую взаимодействующую со стенкой поверхность, и вспомогательное клиновое устройство, образующее вторую взаимодействующую со стенкой поверхность; причем в первой фазе работы основное и вспомогательное клиновые устройства можно одновременно радиально раздвигать из сложенной конфигурации к и/или в первую раздвинутую конфигурацию, и
 в последующей второй фазе работы вспомогательное клиновое устройство можно радиально раздвигать относительно основного клинового устройства ко и/или во вторую раздвинутую конфигурацию,

причем первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности содержат проникающие элементы и взаимодействующие элементы.

2. Скважинное клиновое устройство по п. 1, в котором, в сложенной конфигурации, первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности являются расположенными заподлицо, копланарными, совпадающими и/или совмещенными и остаются
5 расположенными заподлицо, копланарными, совпадающими и/или совмещенными во время или во всей первой фазе работы и/или в первой раздвинутой конфигурации.

3. Скважинное клиновое устройство по п. 1 или 2, в котором во второй фазе работы и/или во второй раздвинутой конфигурации вспомогательное клиновое устройство
10 раздвигается за пределы основного клинового устройства.

4. Скважинное клиновое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором клиновое устройство выполнено так, что если клиновое устройство находится в первой раздвинутой конфигурации и/или максимально раздвинуто и первая и вторая взаимодействующие со стенкой поверхности не вошли в контакт со стенкой ствола
15 скважины, то начинается вторая фаза работы, и только вспомогательное клиновое устройство продолжает радиально раздвигаться до входа второй взаимодействующей со стенкой поверхности в контакт со стенкой ствола скважины.

5. Скважинное клиновое устройство по любому из предыдущих пунктов, содержащее селективную соединительную муфту или механизм сцепления, который выполнен с
20 возможностью работы или переключения между конфигурацией, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства могут одновременно радиально раздвигаться, синхронно и/или работая вместе, и конфигурацией, в которой вспомогательное клиновое устройство может радиально раздвигаться относительно основного клинового устройства.

6. Скважинное клиновое устройство по п. 5, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления выполнен с возможностью работы или переключения
25 согласно некоторому эксплуатационному параметру.

7. Скважинное клиновое устройство по п. 6, в котором эксплуатационный параметр является или содержит силу, приложенную к селективной муфте сцепления или механизму
30 сцепления с применением механизма управления клинового устройства.

8. Скважинное клиновое устройство по п. 7, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления выполнен с возможностью избирательного сцепления, фиксирования или иного удержания основного и вспомогательного клиновых устройств
35 вместе, когда эксплуатационный параметр находится в первом диапазоне или ниже порога и выполнен с возможностью обеспечения для основного и вспомогательного клиновых устройств возможности радиального раздвигания или раздвигания относительно друг друга, когда эксплуатационный параметр находится во втором диапазоне или больше порога.

9. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 5-8, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления выполнен с возможностью работы или
40 переключения между первой фазой и второй фазой работы для переключения муфты сцепления из конфигурации, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства могут одновременно радиально раздвигаться, синхронно и/или работая вместе, в конфигурацию, в которой основное и вспомогательное клиновые устройства радиально раздвинуты или могут раздвигаться относительно друг друга.

10. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 5-9, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления выполнен требующим большую силу
45 для второй фазы работы, чем для первой фазы работы.

11. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 5-10, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления содержит механизм посадки с натягом.

12. Скважинное клиновое устройство по п. 11, в котором механизм посадки с натягом содержит полый приемный элемент, образующий удлиненную полость, и создающий
5 препятствие элемент, который содержит зацепляющую часть, которая зацепляет внутреннюю поверхность стенки полости.

13. Скважинное клиновое устройство по п. 12, в котором приемный элемент содержит трубу или шпиндель и зацепляющая часть создающего препятствие элемента содержит шар или другой, по меньшей мере частично, сферический, цилиндрический, овальный
10 или закругленный элемент, размещенный в удлиненной полости приемного элемента.

14. Скважинное клиновое устройство по п. 12 или 13, в котором приемный элемент сцеплен или соединен с первой частью основного клинового устройства, и создающий препятствие элемент сцеплен или соединен со второй частью основного клинового устройства, и селективная соединительная муфта или механизм сцепления выполнен с
15 возможностью работы или переключения между конфигурацией, в которой первая и вторая части основного клинового устройства зафиксированы от перемещения относительно друг друга, и конфигурацией, в которой первая и вторая части основного клинового устройства могут перемещаться относительно друг друга, при этом перемещение первой части основного клинового устройства относительно второй части
20 основного клинового устройства обуславливает раздвигание вспомогательного клинового устройства радиально наружу относительно основного клинового устройства.

15. Скважинное клиновое устройство по любому пп. 12-14, в котором полость приемного элемента имеет внутренний диаметр меньше наружного диаметра зацепляющей части, при этом зацепляющая часть сцеплена или установлена с посадкой
25 с натягом с поверхностью стенки внутри полости.

16. Скважинное клиновое устройство по п. 15, в котором взаимодействие между создающим препятствие элементом и приемным элементом является таким, что обеспечивает относительное перемещение создающего препятствие элемента и приемного элемента, когда сила, приложенная к селективной муфте сцепления или
30 механизму сцепления, выше пороговой величины.

17. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 12-16, в котором селективная соединительная муфта или механизм сцепления сконфигурирован так, что имеются локальные упругие деформации на контактной площади между зацепляющей частью и стенкой внутри полости, причем селективная соединительная муфта или механизм сцепления сконфигурирован так, что при перемещении зацепляющей части стенка
35 полости сзади зацепляющей части деформируется по меньшей мере частично обратно к своему предыдущему или не деформированному положению.

18. Скважинное клиновое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором скважинное клиновое устройство содержит или выполнено с возможностью размещения
40 механизма управления клинового устройства, при этом при применении клиновой узел радиально раздвигается или может раздвигаться к стволу или другому приемному устройству при работе механизма управления клинового устройства.

19. Скважинное клиновое устройство по п. 18, в котором механизм управления клинового устройства сконфигурирован и/или выполнен с возможностью
45 одновременного радиального раздвигания основного и вспомогательного клиновых устройств в первой фазе работы.

20. Скважинное клиновое устройство по п. 18 или 19, в котором механизм управления клинового устройства сконфигурирован и/или выполнен с возможностью радиального

раздвигания вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства во второй фазе работы.

21. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 19-20, в котором клиновое устройство сконфигурировано так, что сила, которую требуется приложить для обеспечения второй фазы, больше, чем для первой фазы.

22. Скважинное клиновое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором вспомогательное клиновое устройство установлено на основном клиновом устройстве.

23. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 18-22, в котором механизм управления клинового устройства содержит механизм смещения основного клинового устройства, который радиально перемещает основное и вспомогательное клиновые устройства в первой фазе работы.

24. Скважинное клиновое устройство по любому из предыдущих пунктов, в котором клиновое устройство содержит механизм смещения вспомогательного клинового устройства, который перемещает вспомогательное клиновое устройство радиально только во второй фазе работы.

25. Скважинное клиновое устройство по п. 23 или 24, в котором механизм смещения основного клинового устройства содержит ведущую поверхность, содержащуюся в и образованную механизмом управления клинового устройства, при этом ведущая поверхность во взаимодействии зацепляет поверхность, образованную и/или содержащуюся в основном клиновом устройстве для радиального выталкивания основного клинового устройства.

26. Скважинное клиновое устройство по любому из пп. 24 или 25, в котором механизм смещения вспомогательного клинового устройства содержит ведущую поверхность, которая содержится в и образована основным клиновым устройством или механизмом управления клинового устройства, при этом ведущая поверхность механизма смещения вспомогательного клинового устройства выполнена с возможностью смещения во взаимодействии с поверхностью, образованной вспомогательным клиновым устройством, для радиального выталкивания вспомогательного клинового устройства.

27. Скважинное клиновое устройство по п. 26, в котором ведущие поверхности механизма смещения основного клинового устройства образуют меньшие углы со взаимодействующей со стенкой поверхностью основного клинового устройства, чем углы, образованные ведущими поверхностями механизма смещения вспомогательного клинового устройства относительно взаимодействующей со стенкой поверхности вспомогательного клинового устройства.

28. Узел, содержащий трубу или трубный элемент, установленный со скважинным клиновым устройством по любому из пп. 1-27.

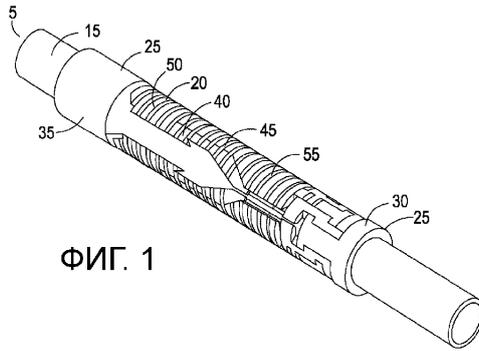
29. Способ управления работой скважинного клинового устройства по любому из пп. 1-27, включающий в себя этапы, на которых приводят в действие механизм управления клинового устройства для:

радиального раздвигания в первой фазе работы основного и вспомогательное клиновых устройств одновременно из сложенной конфигурации к и/или в первую раздвинутую конфигурацию, и

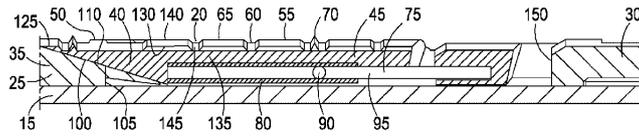
радиального раздвигания в последующей второй фазе работы вспомогательного клинового устройства относительно основного клинового устройства к и/или во вторую раздвинутую конфигурацию.

1

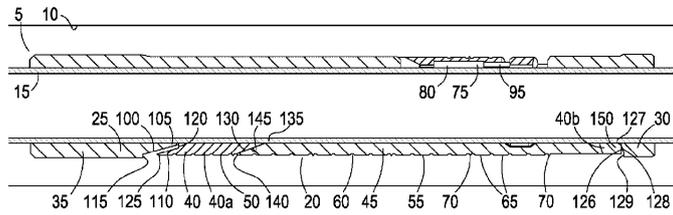
1/3



ФИГ. 1



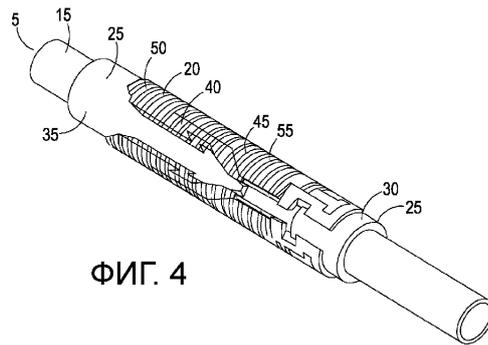
ФИГ. 2



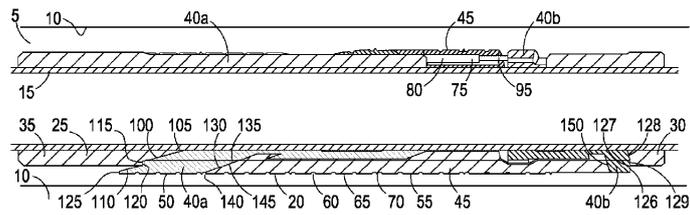
ФИГ. 3

2

2/3

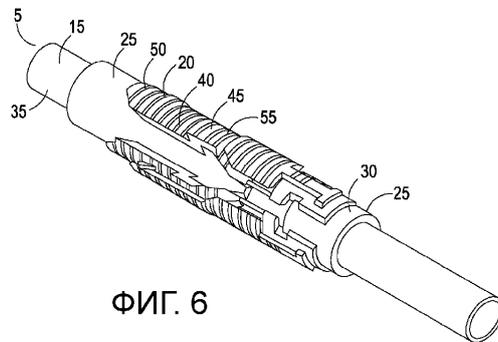


ФИГ. 4

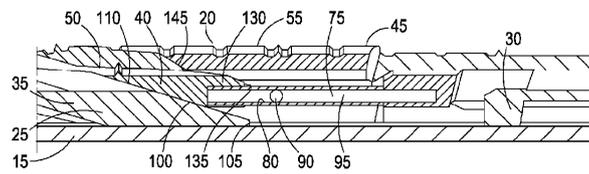


ФИГ. 5

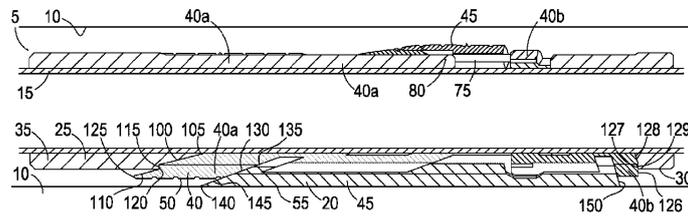
3/3



ФИГ. 6



ФИГ. 7



ФИГ. 8