

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045180**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.10.31**

(51) Int. Cl. *E21B 17/02* (2006.01)  
*E21B 17/10* (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202390273**

(22) Дата подачи заявки  
**2021.07.28**

---

(54) **СИСТЕМА КРЕПЛЕНИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ К ТРУБЕ**

---

(31) **20189903.6**

(32) **2020.08.06**

(33) **EP**

(43) **2023.05.31**

(86) **PCT/EP2021/071176**

(87) **WO 2022/028987 2022.02.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ВАЛЛУРЕК ОЙЛ ЭНД ГЕС ФРАНС  
(FR)**

(72) Изобретатель:

**Броди Аластер Джон, Ваннетзель  
Максим (FR)**

(74) Представитель:

**Кузнецова С.А. (RU)**

(56) GB-A-2419906

US-A-5973270

US-A-5598995

WO-A1-2010107322

WO-A1-2004064215

US-B2-6832427

(57) В изобретении представлена крепежная система, предназначенная для прикрепления кабеля к трубе для трубной колонны для нефтегазовых, энергетических или складских применений, при этом указанная крепежная система содержит несущую поверхность и наружную поверхность, причем несущая поверхность повернута внутрь, причем указанная несущая поверхность образует внутренний корпус для трубы, причем наружная поверхность повернута наружу относительно несущей поверхности, механизм фиксации трубы, имеющий открытое состояние и закрытое состояние, причем механизм фиксации трубы выполнен с возможностью фиксации крепежной системы на трубе в закрытом состоянии механизма крепления, причем труба размещается во внутреннем корпусе в указанном закрытом состоянии механизма фиксации трубы, причем указанный механизм фиксации трубы является подвижным относительно трубы в открытом состоянии механизма фиксации трубы; указанный механизм фиксации трубы содержит хомут, причем хомут проходит вдоль продольной оси, причем хомут проходит радиально, хомут проходит вокруг трубы, причем указанный хомут образует несущую поверхность, механизм крепления кабеля, имеющий внешний корпус для закрепления кабеля, причем указанный внешний корпус имеет отверстие для приема через указанное отверстие кабеля во внешнем корпусе, причем указанное отверстие внешнего корпуса расположено на наружной поверхности.

**B1**

**045180**

**045180**

**B1**

### Область техники

Настоящее изобретение относится к крепежным системам для металлических труб, предназначенных для использования в трубной колонне для нефтегазового, энергетического или складского применения, такого как эксплуатация углеводородных скважин, улавливание геотермальной энергии или углерода.

Настоящее изобретение, в частности, относится к крепежной системе для прикрепления по меньшей мере одного кабеля к трубе в трубной колонне для углеводородов. Настоящее изобретение также относится к металлической трубе, снабженной такой крепежной системой.

### Технологические предпосылки создания изобретения

Трубная колонна для углеводородов или рабочая колонна обычно состоит из множества труб, соединенных вместе. Более конкретно, трубная колонна для углеводородов для углеводородных скважин или аналогичных скважин обычно содержит насосно-компрессорную колонну и несколько обсадных колонн. Насосно-компрессорные колонны состоят из множества труб завершения, размещенных внутри обсадной колонны. Обсадная колонна состоит из множества обсадных труб, расположенных внутри пробуренного ствола скважины. Обсадные трубы имеют поперечное сечение большего диаметра, чем поперечное сечение диаметра труб завершения, и окружают указанные трубы завершения. В нижней части обсадной колонны обсадные трубы также называют трубами колонны-хвостовика.

Обсадные колонны необходимы для поддержания устойчивости буровой скважины, предотвращения загрязнения водоносных пластов и регулирования давлений в скважине при бурильных работах, в процессе добычи и/или при ремонтных работах.

Обсадные трубы и трубы завершения изготовлены из стали и могут быть изготовлены без ограничений, в соответствии со стандартами API, например, со спецификацией 5CT или 5CRA стандартов API для стандартных обсадных колонн и насосно-компрессорных труб. Например, сталь относится к одной из марок стандартов L80, P110 или Q125.

Две трубы колонны могут быть скреплены с помощью резьбового соединения или сцепления. Обычное резьбовое соединение для присоединения первой трубы ко второй трубе может содержать часть с наружной резьбой, образованную на внешней периферийной поверхности первой трубы, также называемую ниппельным концом, и часть с внутренней резьбой, образованную на внутренней периферийной поверхности второй трубы, также называемую муфтовым концом. Резьбовые части взаимодействуют так, чтобы прикреплять первую трубу ко второй трубе, таким образом образуя резьбовое соединение.

Другой тип резьбового соединения может содержать соединительную муфту для скрепления первой трубы и второй трубы. Каждая первая труба и вторая труба имеют, на обоих своих концах, часть с наружной резьбой, образованную на внешней периферийной поверхности указанной трубы, также называемую ниппельным концом. На первой трубе установлена соединительная муфта, имеющая внутреннее отверстие, снабженное на обоих своих концах частью с внутренней резьбой, образованной на внутренней периферии отверстия. Обычно соединительная муфта установлена на одном конце первой трубы посредством взаимодействия между частью с наружной резьбой указанного конца первой трубы и части с внутренней резьбой первого конца соединительной муфты. При такой компоновке сборка первой трубы и соединительной муфты имеет первый конец с частью с наружной резьбой и второй конец с частью с внутренней резьбой, образованной вторым концом соединительной муфты. Вторая труба может быть присоединена к первой трубе посредством одной из частей с наружной резьбой указанной второй трубы и части с внутренней резьбой второго конца соединительной муфты.

Такие резьбовые трубные соединения подвергаются различным сочетаниям напряжений, которые могут варьировать по интенсивности или менять направление, таким как, например, осевое растяжение, осевое сжатие, изгибающая сила от внутреннего давления, скручивающее усилие и т.д. Поэтому резьбовые трубные соединения обычно проектируют так, чтобы они выдерживали эти напряжения, сопротивлялись разрушению и обеспечивали непроницаемое уплотнение.

Прочность колонны труб обычно зависит от отсутствия износа на деталях или частях, образующих резьбовое соединение или сцепление. Поэтому были предложены устройства для защиты резьбовых частей труб, имеющих часть с наружной резьбой и часть с внутренней резьбой.

Для работы на месте необходимо удалять защитное устройство перед установкой трубы в скважину. Предпочтительно удалять защитное устройство на самых последних этапах перед установкой трубы в скважину. Эти операции отнимают особенно много времени и требуют особого внимания со стороны операторов, которым также приходится работать с трубами. Таким образом, процесс установки колонны усложняется из-за использования защитных устройств, а слабые участки трубы не защищены во время установки колонны.

Кроме того, при креплении части с наружной резьбой второй трубы в часть с внутренней резьбой первой трубы соединительной муфты обычно используют направляющую воронку. Такая направляющая воронка устанавливается оператором перед вставкой конца второй трубы в конец первой трубы или соединительной муфты, а затем удаляется перед ввинчиванием второй трубы в первую трубу или соединительную муфту. Такая операция также увеличивает время работы по установке колонны.

Более того, трубные колонны для углеводородов могут быть установлены на наземных или морских

буровых установках, и они могут быть использованы для того, чтобы служить опорой для электрических кабелей для подачи питания на погружное оборудование, такое как насосы, предохранительные клапаны, и другое скважинное оборудование. Инструменты, называемые зажимами, обычно используются для размещения таких электрических кабелей. Эти зажимы обычно устанавливаются на трубах, в частности на соединительных муфтах, и обычно требуют участия множества операторов и тяжелые инструменты для установки. Поэтому установка таких зажимов на всех соединительных муфтах колонны требует много времени на буровых установках, что приводит к затратной эксплуатации.

Кроме того, во время установки требуется обеспечить хорошее выравнивание кабелей от трубы к другой трубе. Фактически проблематично иметь кабели, которые наматываются вокруг труб при спуске по колонне. Действительно, трубная колонна может иметь большую длину и может достигать тысяч метров, таким образом, когда кабели наматываются на трубы, их вес и длина становятся все больше и больше, что придает все больший вес трубам. Например, в обычной ситуации кабель имеет вес 5 кг на длину 12 метров, а трубные колонны могут достигать 3 км или более. Такой избыточный вес может стать источником нестабильности для всей колонны и в дополнение привести к ненужному и дорогостоящему расходованию ресурсов. Другим последствием является риск образования большего количества случаев, когда кабели могут быть вытянуты или порваны. Такое развитие может произойти из-за того, что когда зажимное устройство установлено для фиксации кабеля, указанный кабель висит свободно и может быть вытянут в левом или правом направлении за пределы допустимого допуска приблизительно в 20 градусов. Поэтому при неправильной установке кабеля зажимное устройство должно быть демонтировано и операция должна быть полностью и правильно повторена, таким образом значительно увеличивая общее время установки колонны.

Поэтому существует необходимость сократить время установки колонны, также называемое "работой критического пути". Действительно, указанная работа критического пути сегодня составляет приблизительно 200 с на трубу, что приводит к дорогостоящим монтажным работам, учитывая высокую стоимость аренды буровой установки на один день.

Из предшествующего уровня техники нам известны следующие документы:

В документе US5598995 раскрыт высокопрочный зажимной узел, использующий гибкие ремни для надежного крепления элементов друг к другу.

В документе WO2010/107322 раскрыт зажим для разделительного трубопровода, состоящий из нескольких частей и предназначенный для установки множества труб для жидкости параллельно с и на расстоянии от стального разделительного трубопровода с поверхностным покрытием, где этот разделительный трубопровод предназначен для развертывания в море для сообщения между устьем скважины на морском дне и надводным судном, указанный зажим для разделительного трубопровода предназначен для фрикционного бесповоротного прикрепления к разделительному трубопроводу с поверхностным покрытием и дополнительно снабжен множеством седловидных хомутов для труб, несущих соответствующие трубы для жидкости.

В документе WO2004/064215 раскрыто устройство для зажима кабеля для использования в канале скважины для крепления кабелей к трубам и т.п., которое содержит относительно гибкий крепежный элемент и удерживающие средства, которые принимают и удерживают крепежный элемент. Устройство для зажима кабеля, содержащее средства для удержания кабеля, способные принимать и ограничивать по меньшей мере один кабель, поскольку устройство для зажима кабеля прикреплено к трубе.

В документе US6832427 раскрыты зажимные узлы для соединения одного элемента с опорным элементом и, более конкретно, с высокопрочным плавучим зажимным узлом для прикрепления трубы или линии, такой как линия наземного питания, к другой трубе и для защиты трубы и линии от контакта друг с другом и окружающей средой.

В документе US5973270) раскрыт кабельный протектор для использования в канале скважины, имеющий по меньшей мере один корпусный элемент, приспособленный для размещения вплотную к устройству канала скважины, такого как электрическая погружная насосная система.

В документе GB2419906 раскрыт комбинированный центратор и зажим для прикрепления кабеля и гибкого трубопровода к производственной трубе для использования в скважине. Зажим содержит металлический ремень для производственной трубы со встроенными жесткими изогнутыми выступами для прикрепления кабеля и гибкого трубопровода. Он также имеет крепежную часть, содержащую дополнительные фланцы с пазами для приема винтов.

В документе US5598995 раскрыт зажимной узел и способ прижимания удлиненного элемента к опорному элементу. Зажимной узел содержит гнездо, приспособленное для по меньшей мере частичного размещения удлиненного элемента, пару гибких опорных ремней, соединенных с гнездом, и пару гибких зажимных ремней. Пара гибких опорных ремней способны зацепляться друг с другом вокруг опорного элемента, и пара гибких зажимных ремней способны зацепляться друг с другом вокруг удлиненного элемента и опорного элемента.

Целью настоящего изобретения является преодоление недостатков, указанных выше.

Конкретной задачей настоящего изобретения является усовершенствование работ на месте эксплуатации, в частности, простота и скорость работ с учетом сокращения времени, необходимого для процесса

установки труб колонны на буровых установках.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения целью настоящего изобретения также является обеспечение легкого и быстрого выравнивания концов труб. Идеей настоящего изобретения также является усовершенствование защиты части в виде соединительной муфты трубы, предназначенной для образования резьбового соединения, во время процесса установки трубы.

Настоящее изобретение предоставляет крепежную систему, предназначенную для прикрепления кабеля к трубе для трубной колонны для нефтегазовых, энергетических или складских применений, при этом указанная крепежная система, содержит

несущую поверхность и наружную поверхность, при этом несущая поверхность повернута внутрь, причем указанная несущая поверхность образует внутренний корпус для трубы, а наружная поверхность повернута наружу относительно несущей поверхности,

механизм фиксации трубы, имеющий открытое состояние и закрытое состояние, при этом механизм фиксации трубы выполнен с возможностью фиксации крепежной системы на трубе в закрытом состоянии фиксирующего механизма, причем труба размещается во внутреннем корпусе в указанном закрытом состоянии механизма фиксации трубы, указанный фиксирующий механизм является подвижным относительно трубы в открытом состоянии фиксирующего механизма;

механизм крепления кабеля, имеющий внешний корпус для закрепления кабеля, указанный внешний корпус имеет отверстие для приема через указанное отверстие кабеля во внешнем корпусе, указанное отверстие внешнего корпуса расположено на наружной поверхности.

Благодаря этим признакам можно легко и быстро прикрепить кабель к трубе на месте. Действительно, поскольку отверстие внешнего корпуса расположено на внешней поверхности крепежной системы, то кабель можно разместить во внешнем корпусе механизма крепления кабеля, даже если труба размещена во внутреннем корпусе, и без снятия крепежной системы трубы. Поэтому крепежная система может быть предварительно установлена на трубе, например при изготовлении трубы или во время любого этапа между изготовлением трубы и установкой трубы в скважине, и кабель может быть закреплен на месте без снятия крепежной системы с трубы. Поскольку крепежная система может быть предварительно установлена на трубе перед установкой трубы в скважину, а кабель может быть прикреплен к трубе без снятия крепежной системы трубы, то нет необходимости извлекать и/или размещать трубу во внутреннем корпусе крепежной системы на месте, и время, необходимое для прикрепления кабеля к трубе на месте, очень невелико.

Такая крепежная система может содержать один или более из следующих признаков.

Согласно варианту осуществления внешний корпус представляет собой канавку. Согласно варианту осуществления внешний корпус проходит параллельно продольной оси. Согласно варианту осуществления внешний корпус имеет U-образную форму поперечного сечения в плоскости, перпендикулярной продольной оси.

Согласно варианту осуществления отверстие содержит первую боковую часть, центральную часть и вторую боковую часть. Согласно варианту осуществления центральная часть проходит параллельно продольной оси. Согласно варианту осуществления центральная часть повернута так, что обращена в сторону относительно продольной оси. Согласно варианту осуществления первая боковая часть и/или вторая боковая часть проходит радиально. Другими словами, в случае внешнего корпуса, образованного канавкой, такая канавка проходит параллельно продольной оси с открытой стороной, обращенной в сторону относительно продольной оси, а два ее противоположных конца вдоль продольной оси открыты и образуют первую и вторую открытые стороны отверстия.

Согласно варианту осуществления несущая поверхность выполнена с возможностью переключения между открытым положением и закрытым положением, при этом указанный механизм фиксации трубы выполнен с возможностью переключения несущей поверхности между открытым положением и закрытым положением, причем несущая поверхность выполнена с возможностью плотно прилегать к трубе так, чтобы фиксировать крепежную систему на трубе в закрытом положении.

Согласно варианту осуществления несущая поверхность выполнена с возможностью нахождения в открытом положении в открытом состоянии механизма фиксации трубы и в закрытом положении в закрытом состоянии механизма фиксации трубы.

Согласно варианту осуществления несущая поверхность содержит первую часть и вторую часть, причем расстояние между первой частью и второй частью в закрытом положении является более коротким, чем указанное расстояние в открытом положении. Поэтому эти части несущей поверхности могут зажимать трубу, чтобы фиксировать крепежную систему на трубе.

Согласно варианту осуществления несущая поверхность является по меньшей мере частично деформируемой. В варианте осуществления первая часть несущей поверхности и/или вторая часть несущей поверхности имеет разную форму в закрытом положении и в открытом положении. Согласно варианту осуществления первая часть несущей поверхности и/или вторая часть несущей поверхности имеет больший радиус кривизны в открытом положении, чем в закрытом положении.

Согласно варианту осуществления механизм фиксации трубы содержит кулачковый механизм, причем указанный кулачковый механизм содержит первую кулачковую поверхность и вторую кулачко-

вую поверхность, причем кулачковый механизм выполнен с возможностью изменения расстояния между первой частью несущей поверхности и второй частью несущей поверхности. Благодаря этому кулачковому механизму можно легко переключать несущую поверхность между закрытым положением и открытым положением.

Согласно варианту осуществления механизм фиксации трубы содержит хомут, указанный хомут образует открытое кольцо, имеющее первый конечный край и второй конечный край, причем расстояние между указанным первым конечным краем и вторым конечным краем различно в закрытом положении несущей поверхности и открытом положении несущей поверхности. Такой хомут прост в изготовлении и может быть легко деформирован, чтобы зажать трубу. Такой деформируемый хомут может быть изготовлен в виде цельной детали или множества деталей, соединенных вместе, например множества частей, соединенных вместе в направлении окружности распорками, например осевыми стяжками, шарнирами или металлическим кольцом, подобным кольцу цепи.

Хомут выполнен так, что изменение расстояния между первым конечным краем и вторым конечным краем хомута изменяет расстояние между первой частью несущей поверхности и второй частью несущей поверхности. Такое изменение расстояния между первым конечным краем и вторым конечным краем хомута может быть измерено в направлении по окружности, по прямой, при этом указанное расстояние увеличивается или уменьшается для переключения несущей поверхности из открытого положения в закрытое положение. Например, уменьшение расстояния по окружности между первым конечным краем и вторым конечным краем хомута может затягивать хомут вокруг трубы и приводить к тому, что первая часть несущей поверхности и вторая часть несущей поверхности будут плотно прилегать к трубе.

Согласно варианту осуществления хомут изготовлен из металлического материала, например из нержавеющей стали, например в виде листового металла.

Согласно варианту осуществления внутренняя сторона хомута содержит первую часть и вторую часть несущей поверхности. Однако несущая поверхность, имеющая первую и вторую части, может быть изготовлена другим способом. Например, механизм фиксации трубы может содержать две ножки, установленные с возможностью вращения одна относительно другой, причем каждая ножка имеет соответствующую часть несущей поверхности, при этом механизм фиксации трубы выполнен с возможностью блокировки при вращении положения ножек в закрытом или открытом состоянии.

Согласно варианту осуществления крепежная система содержит центральную основную часть, указанная центральная основная часть содержит блокирующий рычаг, при этом первый конечный край хомута прикреплен к центральной основной части, а второй конечный край хомута соединен с блокирующим рычагом, блокирующий рычаг установлен подвижно с возможностью вращения на центральной основной части, первая кулачковая поверхность расположена на центральной основной части, вторая кулачковая поверхность расположена на блокирующем рычаге. Согласно варианту осуществления кулачковый механизм выполнен так, что вращение блокирующего рычага относительно центральной основной части изменяет расстояние между первым конечным краем хомута и вторым конечным краем хомута.

Благодаря этим признакам расстояние между первым конечным краем и вторым конечным краем может быть легко и быстро изменено. Действительно, это расстояние может быть изменено, и следовательно крепежная система зафиксирована на трубе, благодаря простому вращению блокирующего рычага с помощью кулачкового механизма.

Согласно варианту осуществления в открытом состоянии механизма фиксации трубы с трубой, размещенной во внутреннем корпусе, крепежная система является подвижной при вращении вокруг трубы и ограничена в радиальном смещении относительно продольной оси трубы посредством упора несущей поверхности на трубе.

Благодаря этим признакам можно поворачивать крепежную систему вокруг трубы без извлечения трубы из внутреннего корпуса. Таким образом, ориентация отверстия внешнего корпуса в направлении по окружности может быть изменена без извлечения трубы из внутреннего корпуса. Путем изменения ориентации отверстия внешнего корпуса в направлении по окружности можно установить положение указанного отверстия согласно положению кабеля относительно трубы, таким образом, независимо от того, где кабель находится вокруг трубы, когда труба вставлена в скважину, крепежную систему можно ориентировать в направлении по окружности для приема кабеля в пределах углового допуска ориентации для кабеля на трубе.

Однако ориентация отверстия внешнего корпуса в направлении по окружности может быть изменена благодаря другим вариантам осуществления крепежной системы. Например, согласно варианту осуществления механизм крепления кабеля может быть подвижным вокруг внутреннего корпуса относительно несущей поверхности. Таким образом, труба может быть зафиксирована с помощью механизма фиксации трубы и оставаться во внутреннем корпусе, в то время как крепежный механизм поворачивается относительно трубы и несущей поверхности для установления отверстия в требуемой ориентации в направлении по окружности. Таким образом, даже если крепежная система предварительно установлена на трубе, то ориентация механизма крепления кабеля на такой предварительно установленной крепежной системе не имеет значения, система крепления может закрепить кабель на трубе в пределах требуемых

допусков угловой ориентации кабеля путем изменения ориентации механизма крепления кабеля.

Механизм крепления кабеля может закреплять кабель во внешнем корпусе согласно разным вариантам осуществления. Например, согласно варианту осуществления механизм крепления кабеля содержит крышку, указанная крышка выполнена с возможностью перемещения относительно внешнего корпуса между заблокированным положением и разблокированным положением, при этом отверстие внешнего корпуса свободно в разблокированном положении крышки, так чтобы позволять вставлять кабель во внешний корпус через указанное отверстие, и крышка закрывает внешний корпус в заблокированном положении, так что кабель прикреплен к крепежной системе, когда указанный кабель размещен во внешнем корпусе и крышка находится в заблокированном положении.

Благодаря такой крышке кабель может быть размещен во внешнем корпусе в разблокированном положении крышки и может быть закреплен во внешнем корпусе путем перемещения крышки из разблокированного положения в заблокированное положение крышки.

Согласно варианту осуществления крышка в заблокированном положении закрывает внешний корпус, частично покрывая отверстие, например, покрывая центральную часть отверстия и оставляя свободными первую боковую часть и вторую боковую часть отверстия. Такое частичное закрытие отверстия позволяет разместить длинный кабель во внешнем корпусе, при этом указанный длинный кабель закреплен во внешнем корпусе крышкой, закрывающей центральную часть и пересекающей внешний корпус через две боковые части отверстия.

Согласно варианту осуществления внешний корпус содержит по меньшей мере один зажим для крепления кабеля. Согласно варианту осуществления крышка и внешний корпус выполнены с возможностью радиально зажимать кабель во внешнем корпусе, например путем зажимания указанного кабеля между крышкой и нижней частью внешнего корпуса. Согласно варианту осуществления указанный зажим содержит рычаг или скобу, сжимающие кабель по окружности. Согласно варианту осуществления крышка представляет собой тонкий кусок металла, который покрывает кабель для радиального удержания кабеля во внешнем корпусе, например тонкий кусок металла, имеющий радиальную толщину от 0,5 до 5 мм.

Согласно варианту осуществления крышку образует блокирующий рычаг. Благодаря этому признаку простым вращением блокирующего рычага относительно центральной основной части можно как зафиксировать крепежную систему на трубе, так и, тем же вращательным движением, закрыть внешний корпус для крепления кабеля. Более того, такой блокирующий рычаг может как закрыть внешний корпус, так и зафиксировать крепление без инструментов, просто посредством вращения указанного блокирующего рычага вручную.

Согласно варианту осуществления механизм крепления кабеля имеет множество внешних корпусов, где каждый внешний корпус выполнен с возможностью крепления кабеля, указанные внешние корпуса имеют отверстие для приема через указанное отверстие кабеля во внешнем корпусе, указанное отверстие внешних корпусов расположено на наружной поверхности. Благодаря такому множеству внешних корпусов крепежная система может закреплять кабель на трубе в пределах требуемых допусков угловой ориентации кабеля с ограниченным изменением ориентации механизма крепления кабеля или без такового.

Согласно варианту осуществления отверстия внешних корпусов распределены в направлении по окружности на наружной поверхности.

Согласно аспекту настоящего изобретения настоящее изобретение предоставляет крепежную систему, предназначенную для прикрепления кабеля к трубе для трубной колонны для нефтегазовых, энергетических или складских применений, при этом указанная крепежная система, содержит

несущую поверхность и наружную поверхность, при этом несущая поверхность повернута внутрь, указанная несущая поверхность образует внутренний корпус для трубы, а наружная поверхность повернута наружу относительно несущей поверхности;

механизм фиксации трубы, имеющий открытое состояние и закрытое состояние, при этом механизм фиксации трубы выполнен с возможностью фиксации крепежной системы на трубе в закрытом состоянии механизма крепления, при этом труба размещается во внутреннем корпусе в указанном закрытом состоянии механизма фиксации трубы, указанный механизм фиксации трубы является подвижным относительно трубы в открытом состоянии механизма фиксации трубы; указанный механизм фиксации трубы содержит хомут, причем хомут проходит вдоль продольной оси, хомут проходит радиально, хомут проходит вокруг трубы, указанный хомут образует несущую поверхность;

механизм крепления кабеля, имеющий внешний корпус для крепления кабеля, указанный внешний корпус имеет отверстие для приема через указанное отверстие кабеля во внешнем корпусе, указанное отверстие внешнего корпуса расположено на наружной поверхности.

Такой хомут может быть легко деформируемым вокруг трубы. Таким образом, благодаря хомуту, образующему несущую поверхность, указанная несущая поверхность может быть деформируемой и, таким образом, допускающей перерастяжение указанной несущей поверхности вокруг трубы. Благодаря перерастяжению хомут может вмещать трубы разных размеров, таким образом, при необходимости крепежный механизм можно использовать и повторно использовать на трубах разного размера.

Более того, такой деформируемый хомут может быть легко затянут вокруг трубы, чтобы плотно прижать несущую поверхность к трубе. Таким образом, фиксирующий механизм может легко и быстро зафиксировать крепежную систему на трубе просто посредством натяжения хомута вокруг трубы.

Такая крепежная система может содержать один или более из вышеупомянутых или следующих признаков.

Согласно варианту осуществления крепежной системы, механизм фиксации трубы является подвижным относительно трубы, когда указанная труба размещена во внутреннем корпусе в открытом состоянии механизма фиксации трубы.

Благодаря этим признакам механизм фиксации трубы в открытом состоянии можно поворачивать вокруг трубы без извлечения трубы из внутреннего корпуса. Таким образом, ориентация крепежной системы относительно трубы может быть изменена без снятия крепежной системы с трубы. Поэтому возможно предварительно установить крепежный механизм на трубе и, когда труба установлена в скважине, изменить ориентацию крепежной системы вокруг трубы, чтобы расположить кабель перед отверстием без снятия крепежной системы с трубы. Таким образом, ориентацию крепежной системы, и особенно отверстия крепежного механизма, можно изменить на месте быстро и легко.

Согласно варианту осуществления крепежной системы хомут механизма фиксации трубы проходит в направлении по окружности, т.е. орторадиально, вокруг трубы, которая имеет круглое поперечное сечение, указанный хомут образует несущую поверхность.

Согласно варианту осуществления хомут может проходить вокруг трубы, когда указанный хомут натянут на трубу.

Согласно варианту осуществления крепежной системы механизм фиксации трубы содержит центральную основную часть. Согласно варианту осуществления хомут имеет первый конечный край и второй конечный край, причем первый конечный край зафиксирован на центральной основной части, а второй конечный край установлен на центральной основной части с возможностью перемещения относительно центральной основной части между закрытым положением и удаленным положением.

Благодаря этой конфигурации между хомутом и центральной основной частью, которые зафиксированы вместе только одной стороной для каждого из них, а вторая сторона хомута является подвижной относительно центральной основной части, крепежная система может быть легко установлена или снята в осевом направлении на трубе, при этом крепежная система окружает указанную трубу, как раскрытый ремень.

Благодаря механизму фиксации трубы можно предварительно установить крепежный механизм перед всеми работами на буровой установке, поэтому транспортировка труб, на которые уже установлен крепежный механизм, значительно экономит время, необходимое для работы с оборудованием во время указанных работ на буровой установке.

Термин "фиксация" определяет связь между двумя предметами или признаками, ограничивающими или препятствующими движению согласно определенным направлениям. Например, объект может быть установлен с вращением на другом объекте и поворачиваться вокруг своей оси вращения, но его относительно положение вдоль другой оси остается неизменным.

Согласно варианту осуществления крепежной системы хомут имеет первый конечный край и второй конечный край, причем первый конечный край зафиксирован на центральной основной части, указанные первый конечный край и второй конечный край обращены в противоположных направлениях.

Согласно варианту осуществления крепежной системы второй конечный край установлен, непосредственно или косвенно, на центральной основной части с возможностью перемещения относительно центральной основной части между закрытым положением и удаленным положением.

Согласно варианту осуществления крепежной системы первый конечный край указанного хомута содержит первую оконечную втулку, при этом первая оконечная втулка вмещает первый вал, указанный первый вал фиксирует центральную основную часть на хомуте.

Благодаря этим признакам хомут связан с центральной основной частью. Благодаря конечным краям хомут может вмещать крепежные или соединительные элементы, такие как первая оконечная втулка, которые могут быть соединены с другими элементами, такими как центральная основная часть. Центральная основная часть остается подвижной относительно хомута благодаря первому валу, который может поворачиваться, когда размещен внутри втулок хомута и центральной основной части.

Согласно варианту осуществления крепежной системы второй конечный край указанной хомута содержит вторую оконечную втулку, в которой размещен второй вал.

Согласно варианту осуществления крепежной системы указанный второй вал связан с центральной основной частью.

Согласно варианту осуществления крепежной системы центральная основная часть содержит блокирующий механизм, выполненный с возможностью сближения второго конечного края указанной хомута и центральной основной части друг с другом в закрытом состоянии.

Согласно варианту осуществления крепежной системы блокирующий механизм содержит блокирующий рычаг, установленный с возможностью поворота на центральной основной части и выполненный с возможностью вращения между открытым состоянием и закрытым состоянием.

Согласно варианту осуществления крепежной системы блокирующий механизм содержит блокирующий рычаг, установленный с возможностью поворота на центральной основной части и выполненный с возможностью вращения между открытым состоянием, в котором указанный блокирующий рычаг радиально удален от центральной основной части, и закрытым состоянием.

Согласно варианту осуществления крепежной системы блокирующий рычаг установлен с возможностью поворота на вращающемся валу, параллельном продольной оси механизма фиксации трубы.

Согласно варианту осуществления крепежной системы блокирующий механизм содержит натяжной винт, который блокирует вращающийся вал и вал вместе в закрытом состоянии.

Благодаря блокирующему механизму при необходимости крепежный механизм можно легко снять, открыв блокирующий рычаг, например, вручную или удаленно с использованием механического устройства.

Благодаря блокирующему механизму крепежная система может быть закрыта для предотвращения любого продольного или вращательного перемещения указанной крепежной системы относительно трубы.

Благодаря блокирующему рычагу второй конечный край хомута, который является свободным концом, может быть подведен ближе к другому свободному концу центральной основной части благодаря кулачковому механизму. При операции закрывания кулачковый механизм, обеспечиваемый блокирующим рычагом, будет увеличивать натяжение на хомуте, натягивая указанный хомут на трубу через контакт опорной поверхности, таким образом обеспечивая прочную фиксацию всей крепежной системы на трубе и предотвращая любое вращательное движение указанной крепежной системы. Согласно варианту осуществления кулачковый механизм заменен кривошипным механизмом, который увеличивает натяжение хомута путем натягивания указанного хомута на трубу посредством вращения кривошипа.

При операции открывания кулачковый механизм, обеспечиваемый блокирующим рычагом, будет ослаблять указанное натяжение хомута, тем самым позволяя создать зазор, указанный зазор позволяет вручную вращать крепежную систему вокруг трубы, например чтобы устанавливать ее в желаемом положении.

Благодаря натяжному винту второй конечный край хомута заблокирован на оставшемся свободном конце центральной основной части. Указанный натяжной винт позволяет подтягивать хомут к центральной основной части благодаря кулачковому механизму при операции закрывания.

Согласно варианту осуществления крепежной системы центральная основная часть содержит по меньшей мере первую оконечную втулку, выполненную с возможностью размещения в ней вала.

Согласно варианту осуществления крепежной системы внешний корпус механизма крепления кабеля содержит по меньшей мере одну продольную канавку, параллельную продольной оси, указанная продольная канавка может вмещать по меньшей мере один кабель.

Благодаря механизму крепления кабеля согласно настоящему изобретению теперь возможно предварительно установить все устройство на трубе до прибытия на место эксплуатации буровой установки. Действительно, настоящее изобретение избавляет от всех трудностей прогнозирования того, где в итоге зажимное устройство столкнется с областью, в которой находится кабель, поскольку для этого требуется только ослабить крепежный механизм, отрегулировать его в правильном направлении к кабелю и легко закрыть его. Такая предварительная установка экономит значительное количество времени, тем самым значительно сокращая работу критического пути.

Согласно варианту осуществления крепежной системы блокирующий рычаг содержит внутреннюю поверхность, обращенную к центральной основной части и наружной поверхности трубы в закрытом состоянии, указанная внутренняя поверхность содержит множество зубьев, предназначенных для зажима кабеля.

Благодаря множеству зубьев легче зажимать кабель при операции закрывания блокирующего рычага, предотвращая выскальзывание указанного кабеля и позволяя сопровождать кабель непосредственно внутри продольной канавки.

Согласно варианту осуществления крепежной системы механизм крепления кабеля содержит удерживающий механизм, выполненный с возможностью поддержания блокирующего рычага в закрытом состоянии.

Согласно варианту осуществления крепежной системы удерживающий механизм содержит удерживающий рычаг, установленный с возможностью поворота на центральной основной части и вращающийся в продольном направлении между закрытым состоянием и открытым состоянием.

Благодаря удерживающему рычагу блокирующий рычаг полностью блокируется, тем самым обеспечивая дополнительную безопасность путем предотвращения самостоятельного разблокирования блокирующего рычага во время использования внутри колонны. Удерживающий рычаг также может обеспечить дополнительную прочность для завершения закрывания блокирующего рычага при операции закрывания.

Согласно варианту осуществления в настоящем изобретении также предусмотрена крепежная система, предназначенная для прикрепления кабеля к трубе для трубной колонны для нефтегазовых, энергетических или складских применений, указанная крепежная система содержит



первое кольцо,  
второе кольцо,  
центральную основную часть, расположенную между первым кольцом и вторым кольцом вдоль продольной оси,

при этом первое кольцо имеет подъемную поверхность, обращенную ко второму кольцу, причем подъемная поверхность проходит радиально, причем указанная подъемная поверхность выполнена с возможностью плотного прилегания к трубе таким образом, чтобы поднимать трубу и блокировать смещение первого кольца вдоль продольной оси по направлению ко второму кольцу,

второе кольцо имеет упорную поверхность, обращенную к первому кольцу, причем упорная поверхность проходит радиально, причем указанная упорная поверхность выполнена с возможностью плотного прилегания к трубе таким образом, чтобы блокировать смещение второго кольца вдоль продольной оси по направлению к первому кольцу,

центральная основная часть имеет первый продольный конец и второй продольный конец, причем первый продольный конец центральной основной части имеет первый блокирующий механизм, выполненный с возможностью соединения указанного первого конца с первым кольцом таким образом, чтобы блокировать смещение указанного первого кольца относительно центральной основной части вдоль продольной оси в сторону от второго кольца, второй продольный конец центральной основной части, имеющий второй блокирующий механизм, выполнен с возможностью соединения указанного второго конца со вторым кольцом таким образом, чтобы блокировать смещение указанного второго кольца относительно центральной основной части вдоль продольной оси в сторону от первого кольца,

крепежная система дополнительно содержит механизм крепления кабеля, имеющий внешний корпус для крепления кабеля, причем указанный внешний корпус имеет отверстие для приема через указанное отверстие кабеля во внешнем корпусе, причем указанное отверстие внешнего корпуса расположено на наружной поверхности крепежной системы, причем указанная наружная поверхность повернута наружу относительно внутреннего корпуса крепежной системы, причем указанный внутренний корпус выполнен с возможностью размещения в нем трубы.

Благодаря этим признакам крепежную систему можно использовать для подъема трубы или даже колонны для установки трубы или колонны в скважине. Более конкретно, подъемная поверхность крепежной системы может взаимодействовать с соответствующей поверхностью трубы, например поверхностью заплечика, образованной соединительной муфтой трубы.

Более того, благодаря второму кольцу крепежную систему можно использовать как протектор для резьбовой части трубы, если указанная крепежная система предварительно установлена на трубе перед ее установкой в скважину.

Таким образом, такая крепежная система может обеспечить вышеупомянутые преимущества, касающиеся, например, простого и быстрого использования на буровой установке для прикрепления кабеля к трубе, и может быть дополнительно использована для подъема указанной трубы для ее установки в скважине и защиты трубы во время ее транспортировки и перемещения на буровой установке. Более того, благодаря конструкции крепежной системы, т.е. двум отдельным кольцам и центральной основной части, каждая часть крепежной системы может быть изготовлена с использованием материалов, предназначенных для ее основной функции. Например, первое кольцо может быть изготовлено с использованием материала, обладающего свойствами сопротивления и механической прочности, позволяющими поднимать всю колонну в скважине, тогда как центральная основная часть и второе кольцо могут быть изготовлены из более легких материалов.

Такая крепежная система может содержать один или более вышеупомянутых признаков и/или один или более следующих признаков.

Согласно варианту осуществления второе кольцо содержит направляющую поверхность, указанная направляющая поверхность повернута противоположно первому кольцу, указанная направляющая поверхность сходит на конус относительно продольной оси так, чтобы иметь первый продольный конец указанной направляющей поверхности, имеющий большой диаметр, и второй продольный конец указанной направляющей поверхности, имеющий малый диаметр, при этом второй продольный конец направляющей поверхности расположен между первым концом направляющей поверхности и первым кольцом вдоль продольной оси.

Согласно варианту осуществления малый диаметр выполнен со смещением радиально наружу относительно внутреннего диаметра трубы, например со смещением радиально наружу относительно внутренней резьбы трубы.

Благодаря этим признакам второе кольцо можно использовать в качестве направляющего кольца для направления вставки другой трубы в трубу, на которой установлена крепежная система. Другими словами, крепежная система предусматривает функции для зажимания кабеля на трубе, как описано выше, а также для подъема трубы или колонны и далее для направления вставки другой трубы в трубу, на которой установлена крепежная система. Поэтому материал, используемый для изготовления такого второго кольца, может быть выбран согласно функции направления вставки второй трубы в трубу, на которой установлена крепежная система.

Согласно варианту осуществления первое кольцо имеет первую внутреннюю поверхность, указанная первая внутренняя поверхность предназначена для окружения первой части трубы; второе кольцо имеет вторую внутреннюю поверхность, указанная вторая внутренняя поверхность предназначена для окружения второй части трубы; центральная основная часть имеет третью внутреннюю поверхность, указанная третья внутренняя поверхность предназначена поворачиваться в сторону к третьей части трубы, третья часть трубы расположена между первой частью трубы и второй частью трубы вдоль продольной оси трубы; указанные первая внутренняя поверхность, вторая внутренняя поверхность и третья внутренняя поверхность образуют внутренний корпус для трубы. Согласно варианту осуществления первая внутренняя поверхность, и/или вторая внутренняя поверхность, и/или третья внутренняя поверхность содержат захватные рельефные элементы, например зубцы или ребра. Такие захватные рельефные элементы плотно прилегают соответственно к первой части трубы, второй части трубы или третьей части трубы, чтобы блокировать или ограничивать вращение указанных внутренних поверхностей относительно трубы.

Согласно варианту осуществления второе кольцо содержит внутренний заплечик, указанный заплечик образует упорную поверхность, указанный внутренний заплечик проходит радиально внутрь от второй внутренней поверхности. Таким образом, вторая внутренняя поверхность позволяет хорошую вставку второго кольца на конце трубы, тогда как такой внутренний заплечик блокирует смещение второго кольца в направлении к первому кольцу посредством упора на конце трубы указанного внутреннего заплечика.

Согласно варианту осуществления второе кольцо содержит центральную внутреннюю поверхность, расположенную между второй внутренней поверхностью и направляющей поверхностью вдоль продольной оси, указанная центральная внутренняя поверхность параллельна продольной оси и соединяет внутренний заплечик и направляющую поверхность. Благодаря этим признакам второе кольцо имеет продольную толщину, обеспечивающую хорошее механическое сопротивление, особенно в отношении как внутреннего заплечика, так и направляющей поверхности.

Согласно варианту осуществления третья внутренняя поверхность радиально смещена наружу относительно внутреннего диаметра подъемной поверхности. Такая третья внутренняя поверхность, например, предназначена для окружения третьей части трубы, образованной соединительной муфтой, и, следовательно, имеющей больший наружный диаметр, чем наружный диаметр основной трубы.

Согласно варианту осуществления наружная поверхность расположена на центральной основной части. Что касается первого кольца и второго кольца, то материал, используемый для изготовления центральной основной части, может быть выбран в соответствии со связанной функцией закрепления кабеля на трубе, таким образом, имеющий механическое сопротивление, достаточно сильное, чтобы выдерживать вес кабеля, или жесткость, размеры и эластичность, позволяющие деформировать внешний корпус для приема кабеля во внешнем корпусе, но при этом свойства эластичности и размеры указанного внешнего корпуса позволяют зажимать указанный кабель, когда он размещен во внешнем корпусе.

Согласно варианту осуществления крепежная система дополнительно содержит механизм фиксации трубы, имеющий открытое состояние и закрытое состояние, при этом механизм фиксации трубы выполнен с возможностью фиксировать крепежную систему на трубе в закрытом состоянии фиксирующего механизма, труба размещается во внутреннем корпусе крепежной системы в указанном закрытом состоянии механизма фиксации трубы, при этом указанный фиксирующий механизм является подвижным относительно трубы в открытом состоянии фиксирующего механизма.

Согласно варианту осуществления механизм фиксации трубы содержит хомут, указанный хомут проходит по окружности вокруг продольной оси, указанный хомут имеет внутреннюю поверхность, образующую несущую поверхность, предназначенную для плотного прилегания к трубе, при этом хомут имеет первый конечный край и второй конечный край, выполненные с возможностью перемещения друг относительно друга так, чтобы изменять внутренний диаметр указанного хомута.

Согласно варианту осуществления центральная основная часть является подвижной при вращении вокруг продольной оси относительно первого кольца и/или второго кольца. Согласно варианту осуществления первое кольцо содержит первую наружную канавку, проходящую в направлении по окружности, второе кольцо содержит вторую наружную канавку, проходящую в направлении по окружности, при этом первый блокирующий механизм содержит первый крюк, размещенный в первой наружной канавке, а второй блокирующий механизм содержит второй крюк, размещенный во второй наружной канавке. Благодаря этим признакам блокирующий механизм блокирует смещение вдоль продольной оси центральной основной части относительно колец.

Согласно варианту осуществления первая наружная канавка содержит первую первичную упорную поверхность и вторую первичную упорную поверхность, причем первая первичная упорная поверхность обращена в направлении по окружности ко второй первичной упорной поверхности, при этом первый крюк расположен в направлении по окружности между первой первичной упорной поверхностью и второй первичной упорной поверхностью.

Согласно варианту осуществления вторая наружная канавка содержит первую вторичную упорную поверхность и вторую вторичную упорную поверхность, причем первая вторичная упорная поверхность

обращена в направлении по окружности ко второй вторичной упорной поверхности, при этом второй крюк расположен в направлении по окружности между первой вторичной упорной поверхностью и второй вторичной упорной поверхностью.

В настоящем изобретении дополнительно предусмотрен комплект частей колонны, содержащий трубу и крепежную систему, как упомянуто выше, в котором труба размещена во внутреннем корпусе крепежной системы, механизм фиксации трубы находится в закрытом состоянии, а механизм крепления кабеля зафиксирован на трубе.

Благодаря механизму фиксации трубы и механизму крепления кабеля, работа критического пути или время установки трубы значительно сокращается, например примерно от 3 секунд до 5 секунд, что приводит к значительному снижению затрат на монтажные работы.

Благодаря вышеупомянутым функциям настоящее изобретение позволяет объединить разные функции в одной системе, при этом механизм фиксации трубы способен зафиксировать крепежную систему на трубе, а механизм крепления кабеля способен зажимать кабель, подлежащий прикреплению к трубе, причем обе функции можно использовать отдельно или в комбинации.

Благодаря этим признакам настоящее изобретение также обеспечивает защиту трубы при установке на указанной трубе. Действительно, такая крепежная система обеспечивает функцию изоляции, например, трубного элемента с резьбой на охватываемом или охватывающем конце от внешней среды, и для защиты труб для предотвращения повреждений при ударе, если они упадут.

#### **Краткое описание графических материалов**

Настоящее изобретение будет лучше понять, а другие его цели, подробности, признаки и преимущества станут более четко очевидными в ходе последующего описания ряда конкретных форм вариантов осуществления настоящего изобретения, которые представлены исключительно в качестве неограничивающей иллюстрации со ссылкой на прилагаемые графические материалы.

Фиг. 1 представляет собой схематический покомпонентный вид крепежной системы, предназначенной для установки на трубу.

Фиг. 2 представляет собой схематический вид крепежной системы согласно фиг. 1, установленной на трубе в закрытом состоянии фиксирующего механизма крепежной системы.

Фиг. 3 представляет собой схематический вид крепежной системы согласно фиг. 1, установленной на трубе под другим углом зрения по сравнению с фиг. 2.

Фиг. 4. представляет собой вид в разрезе крепежной системы, установленной на трубе, согласно фиг. 2 или 3 в плоскости, параллельной продольной оси трубы.

Фиг. 5 представляет собой подробный вид фиг. 4, показывающий взаимодействие между первым продольным концом центральной основной части крепежной системы, первым кольцом крепежной системы и трубой.

Фиг. 6 представляет собой подробный вид фиг. 4, показывающий взаимодействие между вторым продольным концом центральной основной части крепежной системы, вторым кольцом крепежной системы и трубой.

Фиг. 7 представляет собой вид в разрезе крепежной системы, установленной на трубе, в плоскости, перпендикулярной продольной оси трубы, и в открытом состоянии фиксирующего механизма.

Фиг. 8 представляет собой вид в разрезе крепежной системы, установленной на трубе, в плоскости, перпендикулярной продольной оси трубы, и в закрытом состоянии фиксирующего механизма.

Фиг. 9 представляет собой подробный вид удерживающего рычага крепежной системы согласно фиг. 2 или 3.

#### **Подробное описание изобретения**

В следующем описании термины "продольный", "поперечный", "вертикальный", "передний", "задний", "левый" и "правый" определены в соответствии с обычной ортогональной системой координат, как показано на графических материалах, которая содержит

продольную ось X, проходящую горизонтально слева направо на видах спереди;

поперечную ось Y, перпендикулярную продольной оси X и проходящую от задней части к передней части на видах спереди; и

вертикальную ось Z, ортогональную продольной и поперечной осям x и Y.

Более того, в описании и формуле изобретения термины "наружный" или "внутренний" и ориентации "осевая" и "радиальная" должны быть использованы для обозначения согласно определениям, приведенным в описании, элементов крепежной системы или трубы. Продольная ось X определяет "осевую" ориентацию. "Радиальная" ориентация направлена ортогонально продольной оси X. Ориентация "по окружности" направлена ортогонально оси X вращения и ортогонально радиальному направлению, т.е. орторадиально. Термины "наружный" или "внутренний" используют для определения ориентации или относительного положения одного компонента по отношению к другому, относительно продольной оси X. Компонент, близкий к указанной оси или обращенный к ней, называется внутренним, в отличие от наружного или внешнего компонента, расположенного радиально на периферии или обращенного в сторону от продольной оси X.

На фиг. 1 показана крепежная система 1, предназначенная для прикрепления кабеля 5 к трубе 2.

Труба 2 имеет продольную ось А1, параллельную продольной оси Х, как определено ранее и как показано на фиг. 1.

Крепежная система 1 содержит механизм 6 фиксации трубы, несущую поверхность 3, механизм 9 крепления кабеля, первое кольцо 12 и второе кольцо 13 (подробно описано далее в описании).

Механизм 6 фиксации трубы содержит хомут 101, проходящий орторадиально так, чтобы окружать, частично в показанном варианте осуществления, трубу 2. Этот хомут 101 также проходит радиально вокруг трубы 2, определяя толщину хомута 101. Хомут 101 также проходит в продольном направлении параллельно оси А1, таким образом определяя ширину хомута 101. Этот хомут 101 частично образует несущую поверхность 3 крепежной системы 1.

Указанный хомут 101 может быть деформируемым и допускает перерастяжение указанного хомута 101, а следовательно и несущей поверхности 3, вокруг трубы 2. Благодаря перерастяжению хомут 101 может вмещать трубы 2 разных размеров, таким образом, при необходимости крепежную систему 1 можно использовать и повторно использовать на трубах 2 разного размера.

Хомут 101 дополнительно содержит первый конечный край 103 и второй конечный край 105, которые обращены в противоположном направлении, когда хомут 101 окружает трубу 2 по окружности. Эти конечные края 103 и 105 содержат соответственно первую оконечную втулку 104 и вторую оконечную втулку 106. Каждая втулка 104 и 106 может быть либо непрерывной, что означает, что втулка не содержит никакого разрыва, либо прерывистой, что означает, что втулка может допускать разрыв, такой как отверстие между двумя конечными крайними частями одной и той же втулки. В случае варианта осуществления, показанного на фиг. 1, первая оконечная втулка 104 и вторая оконечная втулка 106 являются прерывистыми. Втулка может быть реализована во многих вариантах осуществления, например, на фиг. 1 втулки 104 и 106 состоят из петель.

Крепежная система 1 содержит центральную основную часть 102, которая завершает окружение трубы 2, как раскрытый ремень. Центральная основная часть 102 содержит первую оконечную втулку 108, параллельную продольной оси А1.

Первая оконечная втулка 104 хомута 101 и первая оконечная втулка 108 центральной основной части 102 обе вмещают первый вал 111. Эта конфигурация позволяет соединять хомут 101 и центральную основную часть 102 друг с другом, сохраняя при этом определенный уровень подвижности. Действительно, центральная основная часть 102 остается подвижной относительно хомута 101 благодаря первому валу 111, который имеет возможность поворачиваться, когда размещен внутри втулок 104 и 108 хомута 101 и центральной основной части 102.

Второй вал 112, параллельный продольной оси А1, размещен во второй оконечной втулке 106 второго конечного края 105 хомута 101. Второй вал 112 содержит сквозное отверстие 116.

Механизм 6 фиксации трубы содержит блокирующий механизм 110, который выполнен с возможностью сближения второго конечного края 105 указанного хомута 101 и центральной основной части 102 друг с другом в закрытом состоянии блокирующего механизма 110.

Блокирующий механизм 110 содержит блокирующий рычаг 109, такой как представлен на фиг. 1. Блокирующий рычаг 109 установлен с возможностью поворота на центральной основной части 102 и приспособлен вращаться между открытым состоянием, в котором указанный блокирующий рычаг 109 радиально удален от центральной основной части, и закрытым состоянием. Более конкретно, блокирующий рычаг 109 установлен с возможностью поворота на вращающемся валу 114, который содержит полую выемку 117. Как блокирующий рычаг 109, так и вращающийся вал 114 размещены на центральной основной части 102. Такая полая выемка может быть, например, сквозным каналом, как показано на фигурах, или несквозным пазом.

Вращающийся вал 114 имеет свою собственную ось А2 вращения, которая параллельна продольной оси А1. Вращающийся вал установлен подвижно с возможностью возвратно-поступательного перемещения относительно центральной основной части, как описано ниже.

Блокирующий механизм 110 содержит натяжной винт 115, который может проходить через сквозное отверстие 116 второго вала 112 и полую выемку 117 вращающегося вала 114, таким образом блокируя вращающийся вал 114 и второй вал 112 вместе в закрытом состоянии.

Блокирующий рычаг 109 имеет изогнутую часть 141, описанную ниже, которая является смещенной от центра частью по сравнению с осью А2 вращения, так, что при вращении блокирующего рычага 109 вокруг продольной оси А2 вращения вращающегося вала 114 вращающийся вал 114 перемещается относительно центральной основной части 102. Натяжной винт 115, который соединен с указанными валами 112 и 114, когда он вставлен в соответствующие полую выемку 117 и сквозное отверстие 116, тем самым подводит второй конечный край хомута ко второму свободному концу (Т2) центральной основной части 102. Это также объяснено ниже на фиг. 7 и 8.

Благодаря блокирующему механизму 110 при необходимости крепежную систему 1 можно легко снять, открыв блокирующий рычаг 109 вручную или удаленно.

Благодаря блокирующему механизму 110 крепежную систему 1 можно закрыть для предотвращения любого продольного или вращательного перемещения указанной крепежной системы 1 относительно трубы.

Благодаря блокирующему рычагу 109 второй конечный край 105 хомута 101, который является свободным концом, можно подвести ближе к другому свободному концу центральной основной части благодаря кулачковому механизму, как описано ниже.

При операции закрывания кулачковый механизм, обеспечиваемый блокирующим рычагом 109, будет увеличивать натяжение на хомуте 101, натягивая указанный хомут 101 на трубу 2 через контакт несущей поверхности 3, таким образом обеспечивая прочную фиксацию всей крепежной системы 1 на трубе 2 и предотвращая любое вращательное перемещение указанной крепежной системы 1.

При операции открывания кулачковый механизм, обеспечиваемый блокирующим рычагом 109, будет ослаблять указанное натяжение хомута 101, тем самым позволяя создавать зазор, указанный зазор позволяет вручную вращать крепежную систему 1 вокруг трубы 2, например, для приведения ее в желаемое положение.

Благодаря натяжному винту 115 второй конечный край 105 хомута 101 заблокирован на центральной основной части 102. Указанный натяжной винт 115 позволяет подтягивать хомут 101 к центральной основной части 102 благодаря кулачковому механизму при операции закрывания.

Механизм 9 крепления кабеля содержит внешний корпус 8, который содержит по меньшей мере одну продольную канавку 120, параллельную продольной оси А1, причем указанная продольная канавка 120 может вмещать по меньшей мере один кабель 5.

Благодаря механизму 9 крепления кабеля согласно настоящему изобретению теперь возможно предварительно установить всю крепежную систему 1 на трубе 2 до прибытия на место эксплуатации буровой установки. Действительно, настоящее изобретение избавляет от всех трудностей прогнозирования того, где в итоге механизм крепления кабеля столкнется с областью, в которой находится кабель, поскольку требуется только ослабить механизм 6 фиксации трубы, чтобы отрегулировать его в правильном направлении к кабелю 5 и легко закрыть его. Такая предварительная установка экономит значительное количество времени, тем самым значительно сокращая работу критического пути.

Блокирующий рычаг 109 содержит внутреннюю поверхность 133, обращенную к центральной основной части 102 и наружной поверхности трубы 2 в закрытом состоянии, указанная внутренняя поверхность 133 содержит захватную поверхность 134, предназначенную для зажимания кабеля 5.

Благодаря захватной поверхности 134 легче зажимать кабель 5 в операции закрывания блокирующего рычага 109, предотвращая выскальзывание указанного кабеля 5 и позволяя сопровождать кабель 5 непосредственно внутри продольной канавки. Например, захватная поверхность 134 может представлять собой множество зубьев.

Благодаря механизму 6 фиксации трубы и механизму 9 крепления кабеля, не требуется никакого инструмента для фиксации указанной крепежной системы 1 на трубе 1 и не требуется никакого инструмента для зажимания кабеля 5, так что работа критического пути или время установки трубы 2 значительно сокращается, например примерно от 3 секунд до 5 секунд, что приводит к значительному снижению затрат на монтажные работы.

Благодаря этим признакам настоящее изобретение позволяет объединить разные функции в одной крепежной системе 1, при этом механизм 6 фиксации трубы способен фиксировать крепежную систему на трубе 2, а механизм 9 крепления кабеля способен зажимать кабель 5, причем обе функции можно использовать отдельно или в комбинации.

Благодаря этим признакам настоящее изобретение также обеспечивает защиту трубы 2 при установке на указанной трубе 2. Действительно, такая крепежная система 1 обеспечивает функцию изоляции, например, трубного элемента с резьбой на охватываемом или охватывающем конце от внешней среды, и защиты трубы 2 для предотвращения повреждений при ударе, если они упадут.

На фиг. 2 показана крепежная система 1 согласно фиг. 1 в собранном виде и в закрытом состоянии. В этом выбранном ракурсе обзора изображена компоновка между вторым конечным краем 105 хомута 101 и вторым свободным концом (Т2) центральной основной части 102, которые зафиксированы вместе благодаря натяжному винту 115. Натяжной винт 115 блокирует вместе вторую оконечную втулку 106 через сквозное отверстие 116 и вращающийся вал 114 через полую выемку 117. Таким образом, вторая оконечная втулка 106 и вращающийся вал 114 зафиксированы вместе удаленно, поскольку между ними нет непосредственного контакта.

На фиг. 3 показан другой угол обзора крепежной системы 1 согласно фиг. 2. В этом выбранном ракурсе обзора изображена компоновка между первой оконечной втулкой 104 хомута 101 и первой оконечной втулкой 108 центральной основной части 102, которые обе вмещают один и тот же первый вал 111. Таким образом, указанный вал 111 скользит как внутри первой оконечной втулки 104 хомута 101, так и внутри первой оконечной втулки 108 центральной основной части. В этой конфигурации нет расстояния, разделяющего хомут 101 и центральную основную часть 102, поскольку они тесно соединены.

Также показан удерживающий механизм 118, который размещен на центральной основной части 102. Указанный удерживающий механизм 118 содержит удерживающий рычаг 119, который обеспечивает усиление для поддержания блокирующего рычага 109 в закрытом состоянии. Больше подробностей об удерживающем механизме 118 дополнительно описаны при рассмотрении фиг. 8 и 9.

Взаимодействие между центральной основной частью 102, первым кольцом 12, вторым кольцом 13 и трубой описано ниже при рассмотрении фиг. 4-6.

Как показано на фиг. 4 или 5, наружная поверхность 22 трубы 2 содержит наружный заплечик 23. Данный наружный заплечик 23 проходит радиально так, что труба 2 имеет основной наружный диаметр D1 для основной части 24 трубы 2 и окончательный наружный диаметр D2 для окончательной части 25 трубы 2, причем указанная окончательная часть 25 трубы 2 содержит часть с внутренней резьбой для приема части с наружной резьбой другой трубы. Основной наружный диаметр D1 трубы 2 меньше, чем окончательный наружный диаметр D2 трубы 2.

Первое кольцо 12 имеет внутреннюю поверхность 14, проходящую по окружности. Диаметр D3 внутренней поверхности 14 больше, чем основной наружный диаметр D1 трубы 1, и меньше, чем окончательный наружный диаметр D2 трубы 2. Поэтому первое кольцо 12 может быть установлено на основной части 24 трубы 2 так, что внутренняя поверхность 14 окружает указанную основную часть 24 трубы 2.

Первое кольцо 12 дополнительно содержит подъемную поверхность 26, проходящую радиально наружу от внутренней поверхности 14. Эта подъемная поверхность 26 обращена к наружному заплечику 23 трубы 2 в установленном состоянии первого кольца 12 так, что указанная подъемная поверхность 26 может плотно прилегать к наружному заплечику 23 трубы 2. Поэтому первое кольцо 12 может быть использовано для подъема трубы 2 или даже целой колонны, содержащей множество труб, свинченных вместе, посредством упора подъемной поверхности 26 на наружный заплечик 23 трубы 2. В особенности, одинаковое первое кольцо 12 может быть установлено на разных трубах, имеющих разные основные наружные диаметры D1, меньшие, чем диаметр D3 внутренней поверхности 14, при условии, что окончательный наружный диаметр D2 остается большим, чем указанный диаметр D3 внутренней поверхности 14, так что подъемная поверхность 26 может плотно прилегать к наружному заплечику 23 трубы 2.

Как показано на фиг. 1-3, первое кольцо 12 дополнительно содержит первую блокирующую стенку 27 и вторую блокирующую стенку 28, проходящие радиально наружу. Каждая из первой блокирующей стенки 27 и второй блокирующей стенки 28 содержит продольную часть и окружную часть. Продольная часть образует продольную блокирующую поверхность 29, проходящую в плоскости, перпендикулярной продольной оси A1, и обращенную в противоположную сторону от второго кольца 13. Окружная часть образует окружную блокирующую поверхность 30, проходящую радиально наружу и параллельную продольной оси A1. Боковая блокирующая поверхность 30 первой блокирующей стенки 27 и окружная блокирующая поверхность 30 второй блокирующей стенки 28 в направлении окружности обращены друг к другу.

Второе кольцо 13 имеет внутреннюю поверхность 15, проходящую по окружности. Диаметр указанной внутренней поверхности 15 больше, чем окончательный наружный диаметр D2 трубы 2. Второе кольцо 13 содержит внутренний заплечик 31. Указанный внутренний заплечик 31 проходит радиально от внутренней поверхности 15 в плоскости, перпендикулярной продольной оси A1. Радиально внутренняя крайняя часть внутреннего заплечика 31 имеет меньший диаметр, чем окончательный наружный диаметр D2, так что указанный внутренний заплечик 31 плотно прилегает к конечному краю трубы 2. Более того, указанная радиально внутренняя крайняя часть внутреннего заплечика 31 имеет больший диаметр, чем внутренний диаметр D4 окончательной части 25 трубы 2, так что указанный внутренний заплечик 31 не выступает радиально внутрь за пределы внутренней поверхности окончательной части 25 трубы 2 и не блокирует вставку другой трубы внутрь окончательной части 25 трубы 2. Подобно первому кольцу 12, второе кольцо 13 может быть установлено на разных трубах 2, имеющих разный окончательный наружный диаметр D2 и внутренний диаметр D4, при условии, что диаметр внутренней поверхности 15 остается больше, чем окончательный наружный диаметр D2, а радиально внутренняя крайняя часть внутреннего заплечика 31 имеет больший диаметр, чем внутренний диаметр D4. Поэтому можно использовать стандартные размеры для диаметра первого и второго колец 12, 13, чтобы устанавливать крепежный механизм 1 на разные трубы, имеющие разные размеры.

Второе кольцо 13 содержит направляющую поверхность 32. Направляющая поверхность 32 сходит на конус относительно продольной оси A1 с малым диаметром, расположенным ближе к трубе 2, чем большой диаметр указанной направляющей поверхности 32. Центральная внутренняя поверхность 33 второго кольца 13 проходит параллельно продольной оси A1, соединяя радиально внутреннюю концевую часть внутреннего заплечика 31 с малым диаметром направляющей поверхности 32. Благодаря этим признакам второе кольцо 13 можно использовать в качестве направляющей воронки для вставки другой трубы в окончательную часть 25 трубы 2.

Второе кольцо 13 содержит первую блокирующую стенку 34 и вторую блокирующую стенку 35, подобные соответственно первой блокирующей стенке 27 и второй блокирующей стенке 28 первого кольца 12, описанным выше. Первая блокирующая стенка 34 и вторая блокирующая стенка 35 отличаются от первой блокирующей стенки 27 и второй блокирующей стенки 28 тем, что продольные блокирующие поверхности 29 первого кольца 12 и продольная блокирующая поверхность 29 второго кольца 13 имеют противоположную ориентацию вдоль продольной оси A1, при этом продольная блокирующая поверхность 29 первого кольца 12 повернута от второго кольца 13, а продольная блокирующая поверхность 29 второго кольца 13 повернута от первого кольца 12.

Центральная основная часть 102 содержит главную часть 36 и две пары ножек 37. Главная часть 36, как описано выше, взаимодействует с хомутом 101 для фиксации указанной центральной основной части

102 на трубе 2. Каждая ножка 37 из пары ножек 37 проходит продольно от главной части 36 центральной основной части 102, со стороны окружности в варианте осуществления, показанном на фигурах. Ножки 37 первой пары ножек 37 проходят продольно от главной части 36 к первому кольцу 12 и за соответствующую продольную блокирующую поверхность 29 первого кольца 12. Ножки 37 второй пары ножек 37 проходят продольно от главной части 36 ко второму кольцу 13 и за соответствующую продольную блокирующую поверхность 29 второго кольца 13.

Продольный конец ножек 37, противоположный главной части 36 центральной основной части 102, содержит выступ 38. Указанный выступ 38 проходит радиально внутрь так, чтобы быть обращенным, вдоль продольной оси A1, к соответствующей продольной блокирующей поверхности 29.

Как показано на фиг. 5, ножки 37 первой пары ножек 37 взаимодействуют в упоре с продольной блокирующей поверхностью 29 первого кольца 12, чтобы заблокировать перемещение центральной основной части 102 вдоль продольной оси A1 по направлению ко второму кольцу 13. Подобным образом, как показано на фиг. 6, ножки 37 второй пары ножек 37 взаимодействуют в упоре с продольной блокирующей поверхностью 29 второго кольца 13, чтобы заблокировать перемещение центральной основной части 102 вдоль продольной оси A1 по направлению к первому кольцу 12.

Другими словами, ножки 37 образуют крюк, который взаимодействует с кольцами 12 и 13 для удержания центральной основной части 102 и колец 12 и 13 вместе вдоль продольной оси A1. Кроме того, поскольку первое кольцо 13 заблокировано для смещения по направлению ко второму кольцу 13, то подъемная поверхность 26 плотно прилегает к наружному заплечику 23 трубы 2, и второе кольцо 13 также заблокировано при смещении по направлению к первому кольцу 12, при этом внутренний заплечик 31 плотно прилегает к оконечной части трубы 2, причем все крепежное устройство 1 заблокировано при смещении вдоль продольной оси A1, когда указанная крепежная система 1 установлена на трубе 2. Поэтому можно предварительно установить крепежную систему 1, например в процессе изготовления, и крепежная система 1 будет оставаться установленной на трубе 2 на всех этапах транспортировки к месту установки. Более того, второе кольцо 13 обеспечивает защиту оконечного края трубы 2, например во время транспортировки или хранения. Кроме того, поскольку второе кольцо 13 содержит направляющую поверхность 32, то нет необходимости в установке направляющих средств для вставки другой трубы на буровой установке, если крепежная система 1 предварительно установлена, что экономит соответствующее время установки на буровой установке.

Как показано на фиг. 1-3, каждый из выступов 38 ножек 37 в направлении окружности обращен к соответствующей окружной блокирующей поверхности 30. Поскольку окружные блокирующие поверхности 30 каждого кольца 12 и 13 в направлении окружности обращены друг к другу, то кольца 12 и 13 и центральная основная часть 102 заблокированы для относительного вращения вокруг продольной оси A1 благодаря упору выступов 38 на соответствующую окружную блокирующую поверхность 30 первого кольца 12 и второго кольца 13.

Продольная блокирующая поверхность 29 и окружные блокирующие поверхности 30 должны быть выполнены согласно другим вариантам осуществления. Например, первые блокирующие стенки 27, 34 и вторые блокирующие стенки 28, 35 могут быть заменены канавками или отверстиями, проходящими радиально в радиальной толщине колец 12, 13. Тогда продольная блокирующая поверхность 29 и окружные блокирующие поверхности 30 будут образованы стенками, в которых образованы указанные канавки или отверстия в толщине колец 12, 13. Более того, выступы 38 будут проходить радиально внутрь внутри указанных канавок или отверстий, чтобы взаимодействовать с продольной блокирующей поверхностью 29 и окружными блокирующими поверхностями 30.

Используя первое кольцо 12 для подъема трубы 2 или колонны, второе кольцо 13 для направления вставки другой трубы в оконечный край трубы 2, и центральную основную часть 102, содержащую механизм 9 крепления кабеля, для прикрепления кабеля 5 к трубе 2, как описано выше, позволяет изготавливать указанные кольца 12, 13 и центральную основную часть 102 с использованием материалов, адаптированных для соответствующей функции. Например, первое кольцо 12 изготовлено из материала, обладающего достаточным механическим сопротивлением, чтобы выдерживать вес трубы 2 или колонны. Таким материалом для первого кольца 12 является, например, металл с высоким пределом текучести, например выше 110 ksi (тысяч фунтов на квадратный дюйм). Поскольку основные функции второго кольца 13 заключаются в защите конечного края трубы 2 и направлении вставки другой трубы, то выбранный материал для изготовления указанного второго кольца 13 может быть легче материала, используемого для первого кольца 12. Таким материалом для второго кольца 13 является, например, нержавеющая сталь 316 или другие типы нержавеющей стали. Подобным образом, материал для изготовления центральной основной части 102 может быть выбран согласно его функциям, главным образом крепления кабеля 5, поддержания веса кабеля 5 и удержания вместе колец 12, 13 и центральной основной части 102, и поэтому может быть, например, изготовлен из нержавеющей стали 316 или других типов нержавеющей стали или из устойчивого к коррозии металла.

Механизм 6 фиксации трубы теперь подробно описан при рассмотрении фиг. с 7 по 8. На фиг. 7 и 8 показана крепежная система 6 соответственно в открытом состоянии и закрытом состоянии фиксирующего механизма 6.

Как показано на фиг. 7, хомут 101 окружает трубу 2 по окружности от первого конечного края 103 до второго конечного края 105. Как объяснено выше, первый вал 111 размещен как в первой оконечной втулке 104 первого конечного края 103 хомута 101, так и в первой оконечной втулке 108 центральной основной части 102 так, что первый конечный край 103 хомута 101 установлен с возможностью поворота на центральной основной части 102 и зафиксирован на центральной основной части 102 вдоль направления по окружности и радиального направления.

Второй конечный край 105 хомута 101 соединен с блокирующим рычагом 109 благодаря натяжному винту 115 и вращающемуся валу, на котором установлен блокирующий рычаг 109. Первый конец 136 натяжного винта 115 проходит между двумя частями второй оконечной втулки 106 хомута 101 и через сквозное отверстие 116 во втором валу 112, размещенном во второй оконечной втулке 106. Головка 137 этого натяжного винта 115 расположена на стороне второго вала 112, которая противоположна центральной основной части 102. Эта головка 137 имеет большие размеры, чем сквозное отверстие 116 во втором валу 112, так что указанная головка 137 натяжного винта 115 плотно прилегает ко второму валу 112, когда натяжной винт 115 притянут к центральной основной части 102. Натяжной винт 115 проходит через проход 138 в центральной основной части 102. Вторым концом 139 натяжного винта 115, противоположным головке 137, имеет резьбу. Полая выемка 117 вращающегося вала 114 также имеет резьбу. Вторым концом 139 натяжного винта 115 ввинчен в резьбовую полую выемку 117 вращающегося вала 114, размещенного в блокирующем рычаге 109. Таким образом, ввинчивая больше или меньше натяжной винт 115 во вращающийся вал 114, головку 137 натяжного винта 115, а значит и второй конечный край 105 хомута 101, можно регулировать в закрытом или отведенном положении относительно центральной основной части 102.

Более того, как объяснено выше, фиксирующий механизм 9 содержит кулачковый механизм. Этот кулачковый механизм содержит первую кулачковую поверхность 121, расположенную на блокирующем рычаге 109, и вторую кулачковую поверхность 122, расположенную на центральной основной части 102.

Первая кулачковая поверхность 121 имеет плоскую часть 140 и изогнутую часть 141. Изогнутая часть, как изгиб, выполнена так, что ось A2 вращения вращающегося вала 114, на котором установлен блокирующий рычаг 109, следовательно ближе к плоской части 140, чем к изогнутой части 141. Другими словами, кратчайшее расстояние между изогнутой частью 141 и указанной осью A2 вращения расположено на соединительной части между плоской частью 140 и изогнутой частью 141.

Вторая кулачковая поверхность 122 является плоской и проходит радиально. В варианте осуществления, показанном на фиг. 7 и 8, центральная основная часть 102 содержит фланец 142, проходящий радиально наружу и вдоль продольной оси A1. Этот фланец 142 содержит проход 138 для натяжного винта 115 и образует вторую кулачковую поверхность 122.

Как показано на фиг. 7, в открытом состоянии фиксирующего механизма 6 блокирующий рычаг 109 открыт, а плоская часть 140 первой кулачковой поверхности 121 прилегает ко второй кулачковой поверхности 122. Следовательно, вращающийся вал 114 находится близко к фланцу 142, а головка 137 натяжного винта 115 находится вдали от центральной основной части 102. Поскольку головка 137 находится вдали от центральной основной части 102, то хомут 101 ослаблен и центральную основную часть 102 можно повернуть вокруг трубы 2. Более того, в этом открытом состоянии блокирующего рычага 109 блокирующий рычаг 109 в основном проходит радиально так, что указанный блокирующий рычаг 109 находится вдали от отверстия 10 внешнего корпуса 8 механизма 9 крепления кабеля, при этом указанное отверстие 10 является свободным, так что кабель 5 можно протянуть внутри внешнего корпуса 8.

Для того, чтобы переключить фиксирующий механизм 6 из открытого состояния, показанного на фиг. 7, в закрытое состояние, показанное на фиг. 8, блокирующий рычаг 109 поворачивают вокруг его оси вращения в направлении к отверстию 10 внешнего корпуса 8. Во время этого вращения первая кулачковая поверхность 121 и вторая кулачковая поверхность 122 взаимодействуют посредством переключения части первой кулачковой поверхности 121, прилегающей ко второй кулачковой поверхности 122, с плоской части 140 первой кулачковой поверхности 121 на изогнутую часть 141 первой кулачковой поверхности 121. Когда изогнутую часть 141 первой кулачковой поверхности 121 приводят во взаимодействие со второй кулачковой поверхностью 122, вращающийся вал 114 перемещается от фланца 142 центральной основной части 102. При отдалении вращающегося вала 114 от фланца 142 головка 137 натяжного винта 115, а значит и второй конечный край 105 хомута 101, притягивается ближе к центральной основной части 102. Это смещение второго конечного края 105 хомута 101, в то время как указанный хомут 101 окружает по окружности трубу 2, а первый конечный край 103 хомута 101 зафиксирован в направлении окружности на центральной основной части 102, затягивает хомут 101 на трубе 2 так, что указанный хомут 101 плотно прилегает к трубе 2 и прикладывает силу к трубе 2, блокируя вращение хомута 101 и центральной основной части 102 на трубе 2. Другими словами, закрытие блокирующего рычага 109 подводит второй конечный край 105 хомута 101 ближе к центральной основной части 102 и затягивает хомут 101 вокруг трубы 2 так, чтобы зафиксировать крепежную систему 1 на трубе.

Благодаря такому фиксирующему механизму 6 крепежная система 1 может быть легко заблокирована или разблокирована при вращении вокруг трубы 2. Действительно, переключение фиксирующего механизма 6 из закрытого состояния, в котором крепежная система 1 зафиксирована на трубе 2, в откры-



тое состояние, в котором крепежный механизм 1 может быть повернут вокруг трубы 2, может быть легко выполнено посредством просто открытия блокирующего рычага 109. Более того, как и в открытом состоянии, крепежная система 1 по-прежнему окружает трубу 2 благодаря хомуту 101 с двумя конечными краями 103, 105, которые соединены с противоположными сторонами центральной основной части 102, при этом крепежная система 1 может быть повернута только вокруг трубы 2 и не может быть радиально отодвинута от трубы 2. Как объяснено выше, поскольку центральная основная часть 102 заблокирована вдоль продольной оси А1 благодаря первому и второму кольцам 12 и 13, указанная крепежная система 1 также заблокирована вдоль продольной оси А1. Следовательно, крепежная система 1 может быть легко повернута вокруг трубы 2, чтобы изменить ориентацию отверстия 10 внешнего корпуса 8, тогда как крепежная система 1 остается на трубе 2.

Более того, во время этого вращения из открытого положения в закрытое положение, блокирующий рычаг 109 поворачивают вниз, чтобы закрыть отверстие 10 внешнего корпуса 8, при этом блокирующий рычаг 109 образует крышку для указанного внешнего корпуса 8, чтобы заблокировать кабель 5 внутри внешнего корпуса 8. В закрытом состоянии фиксирующего механизма 6 блокирующий рычаг 109 в основном проходит в направлении окружности и покрывает центральную основную часть 102 и внешний корпус 8.

Во время установки натяжного винта 115 натяжной винт 115 ввинчивают в полую выемку 117 так, что расстояние вокруг трубы 2, которое определено длиной по окружности хомута 101 и натяжным винтом 115, между первым валом 111 и первой кулачковой поверхностью 121 является более коротким, чем расстояние вокруг той же части трубы 2 между первым валом 111 и радиальной наружной крайней частью второй кулачковой поверхности 122, причем указанное расстояние содержит окружные и радиальные компоненты. Благодаря этим признакам блокирующий рычаг 109 не может быть перемещен радиально от центральной основной части и первая кулачковая поверхность 121 остается в контакте со второй кулачковой поверхностью 122 даже во время вращения блокирующего рычага 109. Для дальнейшего поддержания блокирующего рычага 109, радиально связанного с центральной основной частью, вторая кулачковая поверхность может быть слегка сужена по направлению к блокирующему рычагу 109, таким образом увеличивая разницу между вышеупомянутыми расстояниями. В другом варианте осуществления проход 138 во фланце 142 представляет собой окно, натяжной винт 115 проходит через указанное окно и поэтому блокируется радиально на расстоянии посредством упора на верхней части фланца 142, ограничивающей указанное окно. В другом варианте осуществления центральная основная часть могла бы иметь корпус с пазами для размещения и направления в смещении двух продольно противоположных концов вращающегося вала 114.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 7 и 8, внешний корпус 8 механизма 9 крепления кабеля содержит две канавки 39. Указанные канавки 39 расположены на внешней поверхности 4 центральной основной части 102 и каждая из них может содержать один или множество кабелей 5. Каждая канавка 39 проходит параллельно продольной оси А1. Каждая канавка 39 содержит отверстие, имеющее первую продольную боковую часть 40, центральную часть 41 и вторую продольную боковую часть 42. Центральная часть 41 проходит продольно от первой продольной боковой части 40 ко второй продольной боковой части 42. Указанное отверстие канавок 39 образует отверстие 10 внешнего корпуса 8. Другими словами, каждая канавка 39 имеет U-образное поперечное сечение в плоскости, перпендикулярной продольной оси А1, с нижней частью, образованной внешней поверхностью 4 центральной основной части 102, и двумя сторонами, каждая из которых образована боковыми стенками 43. Эти боковые стенки 43 в основном проходят радиально наружу и параллельны продольной оси А1. Боковые стенки 43 могут быть непрерывными или прерывистыми. В варианте осуществления, показанном на фиг. 7 и 8, центральная основная часть 102 содержит ребро 44, проходящее непрерывно и продольно от внешней поверхности 4. Эти ребра 44 образуют соответствующую первую боковую стенку 39 для каждой из двух канавок 39, причем указанное ребро 44 разделяет указанные две канавки 39. Это ребро 44 содержит внешнее углубление 45 для приема блокирующего рычага 109 без блокирования его вращения. Другие боковые стенки 43 являются прерывистыми и образованы ножками 38 и блокирующим рычагом 109.

Внешний корпус 8, образованный одной или множеством таких канавок 39, имеет отверстие 10, которое радиально доступно для одного или множества кабелей 5, которые будут втянуты во внешний корпус 8. Более того, такие канавки 39, имеющие открытые первую продольную боковую часть 40 и вторую продольную боковую часть 42, могут вмещать длинные кабели 5, при этом кабели 5 протягиваются в канавке 39 через центральную часть 41 отверстия и указанные длинные кабели 5 проходят через первую продольную боковую часть 40 и вторую продольную боковую часть 42. Таким образом, когда блокирующий рычаг 109 поворачивают вниз для переключения механизма 6 фиксации трубы в закрытое состояние, то указанный блокирующий рычаг 109 блокирует длинные кабели 5 в канавке 39, покрывая центральную часть 41 отверстия 10, в то время как кабель 5 по-прежнему проходит через первую продольную боковую часть 40 и вторую продольную боковую часть 42.

Канавки 39 могут иметь радиальную глубину меньшую, чем диаметр кабелей 5, так что блокирующий рычаг 109 зажимает кабели 5 в канавках 39, таким образом поддерживая кабели 5 на месте как в радиальном направлении, так и в продольном направлении. Канавка 39 и/или блокирующий рычаг 109

также могут иметь захватные поверхности, такие как зубья или ребра, зажимающие кабели 5 в канавках 39. Внешний корпус 8 также может иметь деформируемые скобы (не показаны) для зажимания кабелей 5 во внешнем корпусе 8.

Механизм 9 крепления кабеля может иметь разные варианты осуществления для блокирования кабеля 5 во внешнем корпусе 8. Например, крышка может быть отдельной от блокирующего рычага 109 так, что основная функция блокирующего рычага 109 будет заключаться в затягивании хомута 101 на трубе, в то время как независимую крышку (не показана), установленную с возможностью вращения на центральной основной части 102, можно использовать для закрытия внешнего корпуса 8.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 7 и 8, крепежная система содержит удерживающий рычаг 119. Удерживающий рычаг 119 установлен с возможностью поворота на центральной основной части 102 с той же боковой стороны, на которой находится первый конечный край 103 хомута 101. Удерживающий рычаг 119 является подвижным при вращении вокруг оси, которая перпендикулярна продольной оси A1. Удерживающий рычаг 119 выполнен с возможностью переключения между первым положением, в котором указанный удерживающий рычаг 119 не препятствует вращению блокирующего рычага 109, и вторым положением, в котором указанный удерживающий рычаг 119 покрывает конец 46 блокирующего рычага 109, противоположный вращающемуся валу 114. Удерживающий рычаг 119 проходит в основном орторадиально в открытом положении, показанном на фиг. 7, и является параллельным продольной оси A1 в закрытом положении, показанном на фиг. 8.

Конец 46 блокирующего рычага 109 содержит углубление 47, которое, когда блокирующий рычаг покрывает отверстие 10, смещено радиально внутрь относительно основной части указанного блокирующего рычага 109, причем указанная основная часть блокирующего рычага образует крышку для внешнего корпуса 8. Удерживающий рычаг 119 покрывает указанное углубление 47 в закрытом положении блокирующего рычага 109 и в закрытом положении удерживающего рычага 119 так, что блокирующий рычаг 109 не может быть открыт без предварительного открытия удерживающего рычага 119. Следовательно, благодаря этому удерживающему рычагу 119 блокирующий рычаг 109 можно легко поддерживать в закрытом положении.

Как показано на фиг. 8 или 9, внутренняя поверхность 48 удерживающего рычага 119 является изогнутой. Кривизна этой внутренней поверхности 48 такова, что удерживающий рычаг 119 имеет тонкую радиальную толщину по направлению к блокирующему рычагу 109 и большую толщину противоположно блокирующему рычагу 109. Когда удерживающий рычаг 119 поворачивают из его открытого положения в закрытое положение, внутренняя поверхность 48 с тонкой частью удерживающего рычага 119 сначала входит в контакт с внешней поверхностью углубления 47 блокирующего рычага 109. Затем, посредством дальнейшего закрывания удерживающего рычага 119, углубление 47 блокирующего рычага 109 радиально подтягивают по направлению к центральной основной части 102 посредством внутренней поверхности 48, поскольку толщина удерживающего рычага увеличивается из-за кривизны внутренней поверхности 48, в то время как удерживающий рычаг 119 приводится в закрытое положение. Такая изогнутая внутренняя поверхность 48 обеспечивает простой способ закрывания блокирующего рычага 109, поскольку закрывание удерживающего рычага 119 прикладывает увеличенную силу на углубление 47 блокирующего рычага 109, подтягивая указанный блокирующий рычаг 109 к центральной основной части 102. Для поддержания взаимодействия удерживающего рычага 119 и блокирующего рычага 109 в закрытом положении, удерживающий рычаг имеет блокирующую поверхность 49, которая проходит, когда удерживающий рычаг 119 покрывает углубление 47, параллельно внешней поверхности углубления 47 блокирующего рычага 109, прилегая к углублению без приложения силы, имеющей направленную по окружности компоненту.

Согласно варианту осуществления удерживающий рычаг 119 может быть установлен с возможностью поворота на центральной основной части 102 с использованием щелевого отверстия 50. В закрытом состоянии удерживающего рычага 119 такое щелевое отверстие 50 проходит параллельно продольной оси A1 в закрытом положении удерживающего рычага 119. Поэтому, в указанном закрытом положении удерживающего рычага 119, удерживающий рычаг 119 может быть приведен в поступательное движение вдоль продольной оси A1 из первого закрытого положения, в котором удерживающий рычаг 119 может свободно вращаться вокруг своей оси вращения для перемещения из закрытого положения в открытое положение, в заблокированное положение, в котором удерживающий рычаг 119 заблокирован для вращения вокруг своей оси вращения и поддерживается в закрытом положении, т.е. не может быть переключен в открытое положение. В указанном заблокированном положении удерживающий рычаг 119 может быть заблокирован для вращения благодаря, например, упору блокирующей поверхности удерживающего рычага 119 на соответствующей блокирующей поверхности на центральной основной части 102, причем указанная блокирующая поверхность смещена вдоль продольной оси A1 в первом закрытом положении, чтобы позволять вращение удерживающего рычага 119.

Использование глаголов "иметь", "содержать" или "включать" и любой из их сопряженных форм не исключает наличия элементов или этапов, отличных от указанных в формуле изобретения. Использование формы единственного числа для элемента или этапа не исключает наличия множества таких элементов или этапов, если не указано иное.

В формуле изобретения любой ссылочный символ в скобках не должен быть интерпретирован как ограничение формулы изобретения.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Крепежная система (1), предназначенная для прикрепления кабеля (5) к трубе (2) для трубной колонны для нефтегазовых, энергетических или складских применений, причем указанная крепежная система (1) содержит

несущую поверхность (3) и наружную поверхность (4), причем несущая поверхность (3) повернута внутрь, указанная несущая поверхность (3) образует внутренний корпус (7) для трубы (2), а наружная поверхность (4) повернута наружу относительно несущей поверхности (3),

механизм (6) фиксации трубы, имеющий открытое состояние и закрытое состояние, причем механизм (6) фиксации трубы выполнен с возможностью фиксации крепежной системы (1) на трубе (2) в закрытом состоянии механизма (6) фиксации трубы, причем труба (2) размещается во внутреннем корпусе (7) в указанном закрытом состоянии механизма (6) фиксации трубы, указанный механизм (6) фиксации трубы является подвижным относительно трубы (2) в открытом состоянии механизма (6) фиксации трубы; указанный механизм (6) фиксации трубы содержит хомут (101), причем хомут (101) проходит вдоль продольной оси (A1), хомут (101) проходит радиально, хомут (101) проходит вокруг трубы (2), указанный хомут (101) образует несущую поверхность (3), при этом указанная крепежная система (1) содержит механизм (9) крепления кабеля, имеющий внешний корпус (8) для закрепления кабеля (5), указанный внешний корпус (8) имеет отверстие для приема через указанное отверстие кабеля (5) во внешнем корпусе (8), указанное отверстие внешнего корпуса (8) расположено на наружной поверхности (4), при этом механизм (6) фиксации трубы содержит центральную основную часть (102) и при этом хомут (101) имеет первый конечный край (103) и второй конечный край (105), причем первый конечный край (103) зафиксирован на центральной основной части (102), причем второй конечный край (105) установлен на центральной основной части (102) с возможностью перемещения относительно центральной основной части (102) между закрытым положением и удаленным положением.

2. Крепежная система (1) по п.1, отличающаяся тем, что первый конечный край (103) указанного хомута (101) содержит первую оконечную втулку (104), причем первая оконечная втулка (104) вмещает первый вал (111), указанный первый вал (111) фиксирует центральную основную часть (102) на хомуте (101).

3. Крепежная система (1) по любому из предыдущих пп.1 или 2, отличающаяся тем, что второй конечный край (105) указанного хомута (101) содержит вторую оконечную втулку (106), в которой размещен второй вал (112).

4. Крепежная система (1) по любому из предыдущих пп.1-3, отличающаяся тем, что центральная основная часть (102) содержит блокирующий механизм (110), выполненный с возможностью сближения второго конечного края (105) указанного хомута (101) и центральной основной части (102) друг с другом в закрытом состоянии.

5. Крепежная система (1) по п.4, отличающаяся тем, что указанный блокирующий механизм (110) содержит блокирующий рычаг (109), установленный с возможностью поворота на центральной основной части (102) и выполненный с возможностью вращения между открытым состоянием и закрытым состоянием.

6. Крепежная система (1) по п.5, отличающаяся тем, что указанный блокирующий рычаг (109) установлен с возможностью поворота на вращающемся валу (114), параллельном продольной оси (A1) механизма (6) фиксации трубы.

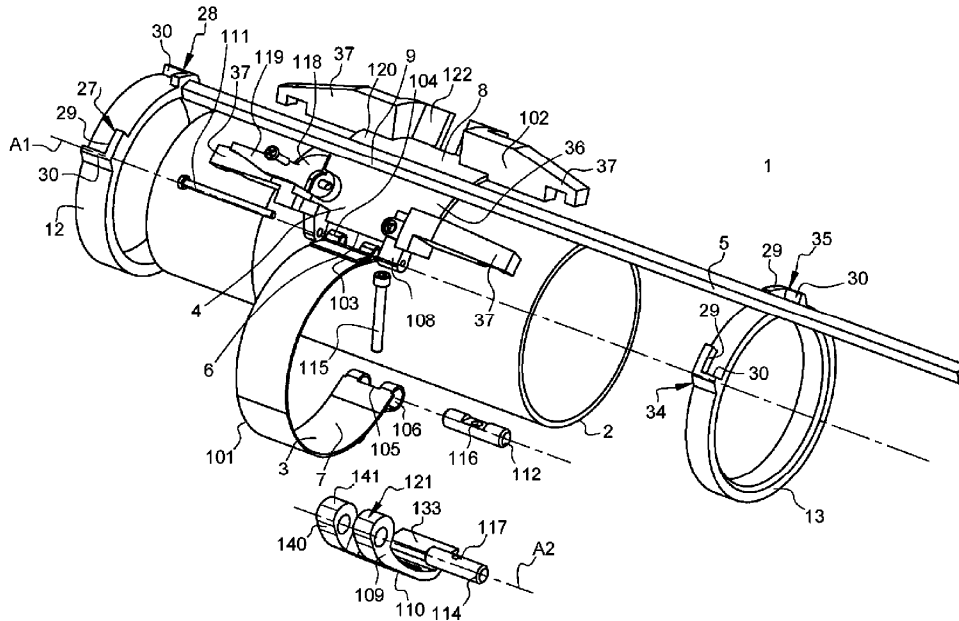
7. Крепежная система (1) по п.6, отличающаяся тем, что указанный блокирующий механизм (110) содержит натяжной винт (115), который блокирует вращающийся вал (114) и вал (112) вместе в закрытом состоянии.

8. Крепежная система (1) по п.2 или по любому из пп.3-7, при зависимости от п.3, отличающаяся тем, что центральная основная часть (102) содержит, по меньшей мере, первую оконечную втулку (108), выполненную с возможностью размещения в ней вала (111).

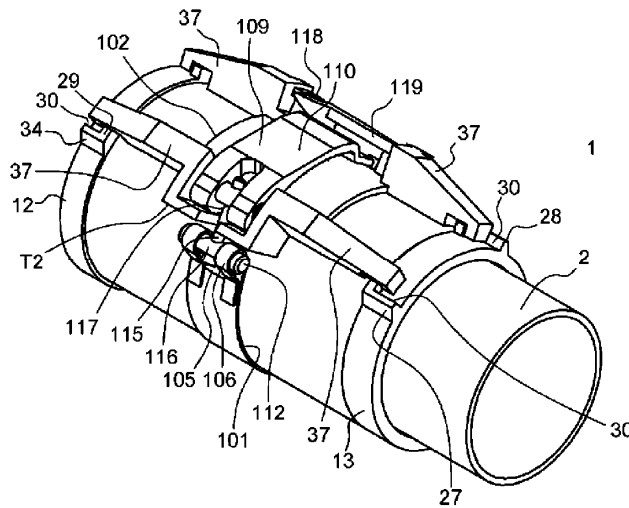
9. Крепежная система (1) по любому из пп.1 или 5-8, отличающаяся тем, что указанный внешний корпус (8) механизма (9) крепления кабеля содержит по меньшей мере одну продольную канавку (120), параллельную продольной оси (A1), указанная продольная канавка (120) может вмещать по меньшей мере один кабель (5).

10. Крепежная система (1) по любому из предыдущих пп.5-9, отличающаяся тем, что блокирующий рычаг (109) содержит внутреннюю поверхность (133), обращенную к центральной основной части (102) и наружной поверхности трубы (2) в закрытом состоянии, причем указанная внутренняя поверхность (133) содержит захватную поверхность (134), предназначенную для зажимания кабеля (5).

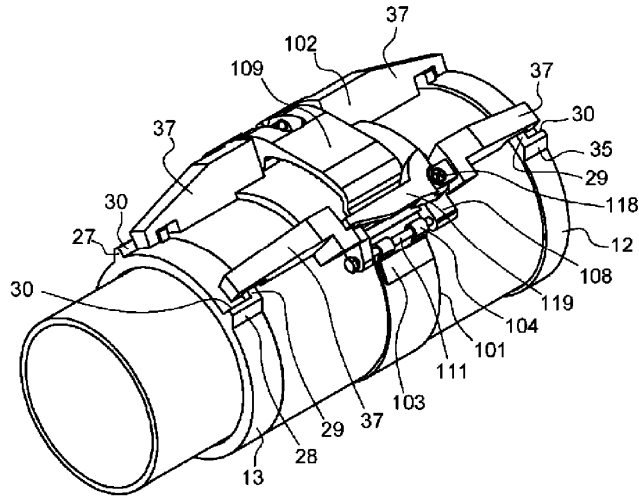
11. Крепежная система (1) по любому из пп.5-8 или 10, отличающаяся тем, что механизм (9) крепления кабеля содержит удерживающий механизм (118), выполненный с возможностью поддержания блокирующего рычага (109) в закрытом состоянии.



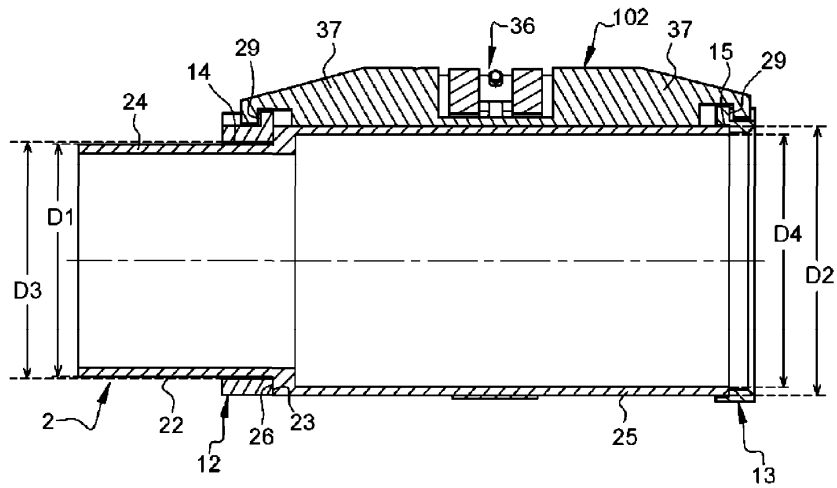
Фиг. 1



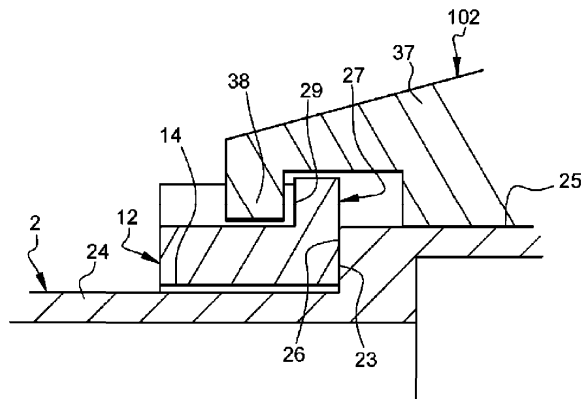
Фиг. 2



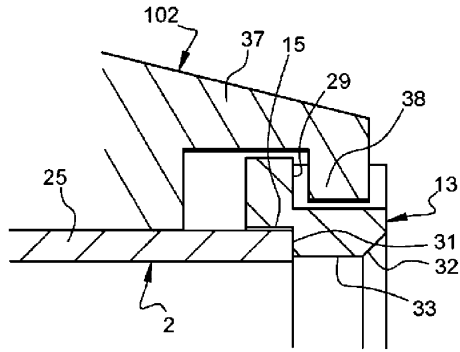
Фиг. 3



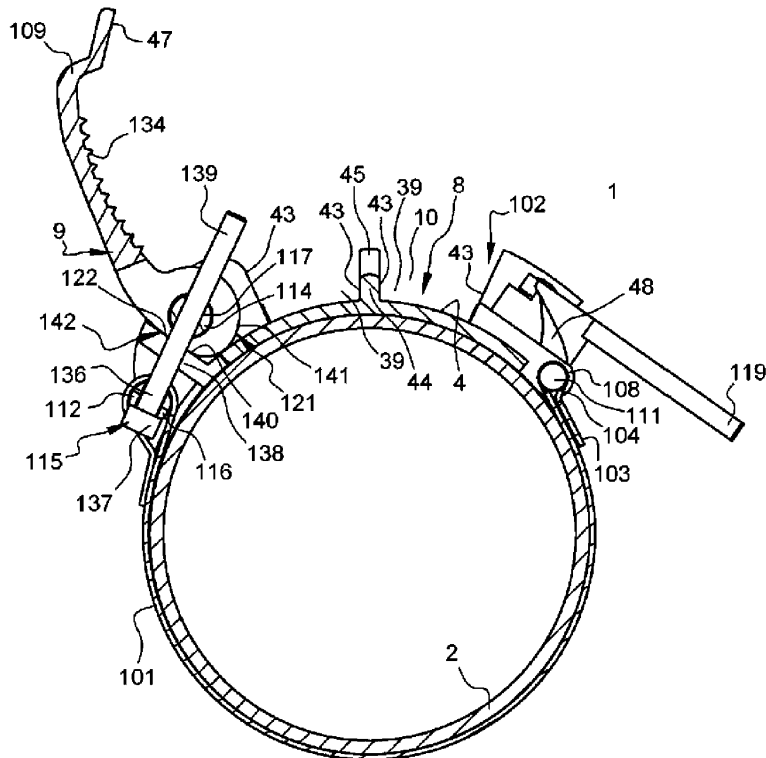
Фиг. 4



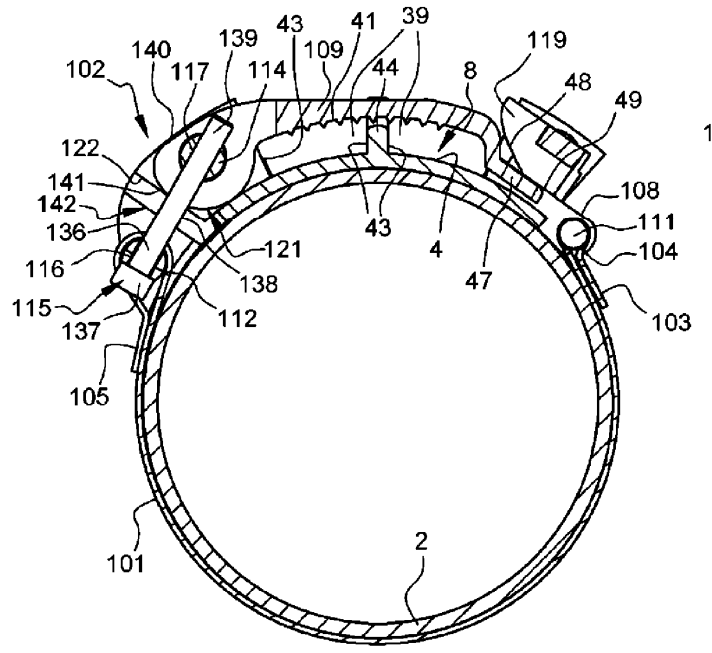
Фиг. 5



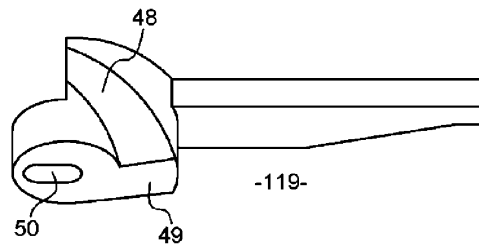
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

