

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 035191

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.05.12

(21) Номер заявки
201692195

(22) Дата подачи заявки
2015.04.30

(51) Int. Cl. E21B 33/08 (2006.01)
E21B 33/06 (2006.01)

(54) СИСТЕМА ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ НАГРЕВА В УСТРОЙСТВЕ УПРАВЛЕНИЯ
ДАВЛЕНИЕМ И СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СПОСОБ

(31) 61/986,661

(32) 2014.04.30

(33) US

(43) 2017.02.28

(86) PCT/US2015/028555

(87) WO 2015/168429 2015.11.05

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ВЕЗЕРФОРД ТЕКНОЛОДЖИ
ХОЛДИНГЗ, ЛЛК (US)

(72) Изобретатель:
Чамберс Джеймс В. (US)

(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)

(56) US-A1-2006144622
US-A1-2013206386
US-A-5251869

(57) Изобретение относится к устройству и способам охлаждения вращающегося противовыбросового превентора на стволе скважины, включающему в себя подшипниковый узел, выполненный для работы во вращающемся противовыбросовом превенторе. Неподвижно закрепленный фиксатор с системой теплообменника и некоторым объемом охлаждающей среды выполнен для уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла, внутреннего элемента и одного или нескольких уплотнений между подшипниковым узлом и внутренним элементом.

035191

B1

035191

B1

Область техники

Настоящее изобретение в общем относится к системам и методикам в области работ с нефтью и газом. Уменьшение нагрева во вращающихся противовыбросовых превенторах (RCD) повышает эксплуатационный ресурс таких вращающихся противовыбросовых превенторов.

Когда скважинная площадка завершена строительством, можно устанавливать оборудование для управления давлением вблизи поверхности земли. Оборудование для управления давлением может управлять давлением в стволе скважины во время бурения, заканчивания и эксплуатации ствола скважины. Оборудование для управления давлением может включать в себя противовыбросовые превенторы (BOP), вращающиеся противовыбросовые превенторы (RCD) и т.п. Вращающийся противовыбросовый превентор является устройством для бурения сквозь него с вращающимся уплотнением, которое входит в контакт и уплотняется на бурильной колонне (бурильная труба с замковыми соединениями, обсадная колонна, утяжеленные бурильные трубы, ведущая бурильная труба и т.д.) для управления давлением или подачи текучей среды к поверхности.

Вращающийся противовыбросовый превентор и другое оборудование для управления давлением применяются в бурении на депрессии (UBD) и бурении с управляемым давлением (MPD), которые являются относительно новыми и улучшенными методиками бурения и работают особенно успешно в некоторых окружающих средах морского бурения. Обе технологии обеспечены бурением с закрытой и герметизируемой циркуляционной системой текучей среды в отличие от буровой системы, сообщаемой с атмосферой на поверхности. Бурение с управляемым давлением является адаптивным способом бурения, применяемым для более точного управления профилем давления в кольцевом пространстве по всему стволу скважины. Бурение с управляемым давлением решает проблемы буримости разведываемого участка, обычно поскольку дает возможность регулировать эквивалентную плотность бурового раствора чтобы оставаться в "окне бурения" до большей глубины и уменьшить непродуктивное время в процессе бурения. Окно бурения изменяется с глубиной и обычно описывается, как эквивалентная плотность бурового раствора, требуемая для бурения в интервале между пластовым давлением и давлением, при котором должен возникать подземный выброс или потеря циркуляции. Эквивалентная плотность бурового раствора и выбуренной породы в кольцевом пространстве регулируется с меньшим числом перерывов в ходе бурения, хотя все время сохраняется выше пластового давления. Притоку пластовых текучих сред не дают прохода на поверхность во время бурения. Бурение на депрессии является бурением с гидростатическим давлением бурового раствора, специально выполненного с возможностью его поддержания ниже давления пластов, которые бурят обычно для улучшения продуктивности скважины после заканчивания, благодаря предотвращению повреждения призабойной зоны инвазивным буровым раствором и выбуренной породой во время бурения. Притоку пластовых текучих сред поэтому обеспечивают проход на поверхность во время бурения. Гидростатическое давление текучей среды может по естественным причинам быть меньше пластового давления или может таким создаваться.

Осевая нагрузка, создаваемая давлением скважинной текучей среды, радиальные силы на подшипниковом узле во вращающемся противовыбросовом превенторе и другие силы обуславливают существенное увеличение количества теплоты в обычном вращающемся противовыбросовом превенторе. Нагрев вызывает износ уплотнений и подшипников и потребность в их ремонте. Обычный вращающийся противовыбросовый превентор требует внешней системы охлаждения с циркуляцией текучей среды и применения различных клапанов и шлангов, проходящих через уплотнения и подшипники для удаления теплоты. Вместе с тем, райзеры, применяемые во многих промысловых работах, в частности в подводных работах, могут создавать значительные препятствия применению внешних хладагентов, смазок, систем смазки и/или систем охлаждения.

Поэтому требуется создание улучшенной системы для охлаждения секции радиальных уплотнений и подшипников вращающегося противовыбросового превентора, в частности системы, которая может функционировать в оборудовании с внешней системой управления или без нее. Если радиальные уплотнения недостаточно охлаждаются, локализованная температура на уплотняющей поверхности должна подниматься до достижения температурных ограничений материала уплотнения и начала деградации радиального уплотнения. Условия высокого давления, скорости и температуры на увеличивающихся временных отрезках действуют на эксплуатационный ресурс уплотнения и сокращают его. Для получения достаточного эксплуатационного ресурса радиальных уплотнений скорость отвода теплоты должна быть достаточно высокой для обеспечения приведения температуры на уплотняющей поверхности к температуре ниже верхнего предела для материала уплотнения.

В публикации US Pub. No. 2006/0144622 предложена система и способ охлаждения для вращающегося противовыбросового превентора с регулированием давления на его верхнем радиальном уплотнении. Газ, такой как воздух, и жидкость, такая как масло, альтернативно предложены для применения в теплообменнике во вращающемся противовыбросовом превенторе. Предложена гидравлическая система управления для подачи текучей среды для сообщения энергии эластичному баллону активного уплотнения для создания уплотнения вокруг бурильной колонны и смазки подшипников во вращающемся противовыбросовом превенторе.

Рассмотренная выше публикация U.S. Pub. No. US 2006/0144622 полностью включена в данный до-

кумент в виде ссылки для всех целей. Вышеуказанная патентная публикация принадлежит патентообладателю настоящего изобретения.

Сущность изобретения

Изобретение относится к устройству и способам охлаждения вращающегося противовыбросового превентора на стволе скважины, включающему в себя подшипниковый узел, выполненный для работы во вращающемся противовыбросовом превенторе. Неподвижно закрепленный фиксатор с системой теплообменника и некоторый объем охлаждающей среды выполнен для уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла, внутреннего элемента и одного или нескольких уплотнений между подшипниковым узлом и внутренним элементом.

В одном из аспектов изобретения предложена система для уменьшения нагрева в устройстве управления давлением, содержащая

подшипниковый узел устройства управления давлением, причем подшипниковый узел содержит наружный элемент и внутренний элемент, установленный с возможностью вращения в наружном элементе, причем внутренний элемент выполнен с возможностью вращения относительно наружного элемента посредством вращения буровой колонны, проходящей через внутренний элемент, причем по меньшей мере одно уплотнение расположено между внутренним элементом и наружным элементом;

неподвижно закрепленный фиксатор, имеющий внутренний диаметр больший, чем наружный диаметр наружного элемента, при этом неподвижно закрепленный фиксатор выполнен с возможностью съемного закрепления подшипникового узла в устройстве управления давлением, при этом внутренняя поверхность неподвижно закрепленного фиксатора образует по меньшей мере один канал текучей среды;

систему теплообменника, сообщающуюся по текучей среде с каналом текучей среды; и

объем охлаждающей среды, который удаляет и поглощает теплоту из неподвижно закрепленного фиксатора, уменьшая тем самым нагрев в устройстве управления давлением.

В одном из вариантов предложена система, в которой система теплообменника дополнительно содержит

теплообменник, при этом теплообменник выполнен для охлаждения объема охлаждающей среды; и

по меньшей мере одну трубу, выполненную с возможностью передачи объема охлаждающей среды между теплообменником и неподвижно закрепленным фиксатором.

В одном из вариантов предложена система, дополнительно содержащая впускное окно, соединенное с каналом текучей среды; и выпускное окно, соединенное с каналом текучей среды.

В одном из вариантов предложена система, дополнительно содержащая конденсационный аппарат в системе теплообменника, при этом конденсационный аппарат выполнен с возможностью конденсации объема охлаждающей среды.

В одном из вариантов предложена система, в которой система теплообменника дополнительно содержит насос, выполненный с возможностью осуществления циркуляции объема охлаждающей среды через канал текучей среды и трубу.

В одном из вариантов предложена система, в которой внутренний элемент включает в себя изолирующее покрытие на внутренней поверхности внутреннего элемента.

В одном из вариантов предложена система, в которой изолирующее покрытие является изолирующим керамическим покрытием.

В одном из вариантов предложена система, в которой канал текучей среды и система теплообменника являются закрытой гидравлической системой.

В одном из вариантов предложена система, дополнительно содержащая

уплотнительный элемент, смонтированный на внутреннем элементе;

при этом уплотнительный элемент выполнен с возможностью уплотнения буровой колонны;

несущее устройство, смонтированное на подшипниковом узле, при этом несущее устройство выполнено с возможностью крепления уплотнительного элемента в устройстве управления давлением; и

при этом несущее устройство содержит контур теплообменника, который выполнен с возможностью обеспечения циркуляции объема охлаждающей среды через несущее устройство, при этом охлаждающая уплотнительный элемент во время работы.

В одном из вариантов предложена система, в которой канал текучей среды проходит до поверхности несущего устройства; и дополнительно поверхность несущего устройства имеет изолирующее покрытие.

В одном из дополнительных аспектов изобретения предложен способ уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла устройства управления давлением, содержащий следующие этапы, на которых осуществляют

сборку подшипникового узла, содержащего наружный элемент и внутренний элемент, установленный с возможностью вращения в наружном элементе, причем по меньшей мере одно уплотнение расположено между внутренним элементом и наружным элементом;

позиционирование подшипникового узла в неподвижно закрепленном фиксаторе устройства управления давлением, причем внутренний диаметр неподвижно закрепленного фиксатора больше, чем наружный диаметр наружного элемента, при этом неподвижно закрепленный фиксатор содержит контур

теплообменника,

съёмное закрепление подшипникового узла в неподвижно закреплённом фиксаторе,

введение буровой колонны через внутренний элемент,

вращение внутреннего элемента относительно наружного элемента посредством вращения буровой колонны;

циркуляцию объема охлаждающей среды через систему теплообменника; и

подачу объема охлаждающей среды в контур теплообменника неподвижно закреплённого фиксатора, уменьшая тем самым нагрев вблизи подшипникового узла.

В одном из вариантов предложен способ, дополнительно содержащий следующие этапы:

удаление указанного количества охлаждающей среды из контура теплообменника; и

повторение этапов циркуляции, подачи и удаления.

В одном из вариантов предложен способ, дополнительно включающий в себя этап создания изоляции внутреннего элемента керамическим покрытием на внутренней поверхности внутреннего элемента.

В одном из вариантов предложен способ, в котором контур теплообменника дополнительно соединен с несущим устройством, поддерживающим уплотнительный элемент, и дополнительно содержит следующие этапы, на которых осуществляют

образование слоя изоляции несущего устройства керамическим покрытием на поверхности несущего устройства;

уменьшение нагрева в несущем устройстве; и

уменьшение нагрева некоторого объема текучей среды, прикладываемого давление на уплотнительный элемент.

В одном из вариантов предложен способ, дополнительно содержащий этап конденсации определенного количества охлаждающей среды.

В одном из вариантов предложен способ, дополнительно содержащий этап уменьшения температуры, действующей по меньшей мере на одно уплотнение, расположенное между внутренним элементом и наружным элементом.

При использовании в данном документе термин "вращающийся противовыбросовый превентор" или "вращающиеся противовыбросовые превенторы" и фразы "оборудование для управления давлением", "устройство для управления давлением" или "средство (средства) управления давлением" следует относить к скважинному оборудованию/устройству/средству (средствам) для управления давлением, включающим в себя, но без ограничения этим, вращающийся противовыбросовый превентор (превенторы), принудительно вращающиеся противовыбросовые превенторы, противовыбросовые превенторы (BOP) и т.п.

Краткое описание фигур

Являющиеся примером варианты осуществления можно лучше понять и многочисленные задачи, признаки и преимущества сделать понятными специалисту в данной области техники со ссылками на прилагаемые чертежи. Данные чертежи применяются для иллюстрирования только обычных, являющихся примером вариантов осуществления данного изобретения и не должны считаться ограничивающими его объем, поскольку изобретение может допускать другие равно эффективные, являющиеся примерами варианты осуществления. Фигуры не обязательно вычерчены в масштабе, и некоторые элементы и виды фигур могут быть показаны с искажением масштаба или схематично в интересах ясности и лаконичности.

На фиг. 1 показан схематичный вид скважинной площадки с устройствами управления давлением для уплотнения изделия или части нефтепромыслового оборудования.

На фиг. 2 показано сечение устройства управления давлением варианта осуществления с неподвижно закреплённым фиксатором с теплообменником в нем и системой теплообменника.

На фиг. 3 показано сечение половины устройства управления давлением варианта осуществления с несущим устройством, имеющим систему уменьшения давления и контур теплообменника.

Подробное описание являющегося примером варианта (вариантов) осуществления

Приведенное ниже описание включает в себя являющиеся примерами устройство, способы, методики и последовательности команд, в которых осуществляются методики патентоспособного объекта изобретения. Вместе с тем понятно, что описанные являющиеся примером варианты осуществления можно реализовать на практике без данных специфических деталей.

На фиг. 1 схематично показан вид скважинной площадки 100, имеющей устройства 102 управления давлением для уплотнения вращающейся буровой колонны или другой части нефтепромыслового оборудования 122. Скважинная площадка 100 может иметь ствол скважины 106, выполненный в земле и снабженный креплением в виде обсадной колонны 108. На земной поверхности или морском дне 110 (см., например, публикацию US pub. No. 2014/0027129, фиг. 1, 1A и 1B и прилагаемое описание, где схематично показаны виды являющихся примером стационарной морской буровой установки и наземных скважинных площадок, включено в данный документ в виде ссылки) одно или несколько устройств 102 управления давлением могут управлять давлением в стволе скважины 106. Устройства 102 управления давлением могут включать в себя, без ограничения этим, противовыбросовые превенторы, вращающиеся противовыбросовые превенторы и т.п. Райзеры 107 могут быть установлены выше, вместе с и/или ниже

устройства 102 управления давлением. Райзеры 107 могут создавать проблемы для ввода смазок, хладагентов, систем смазки и/или систем охлаждения для устройства 102 управления давлением. Как показано, верхнее устройство 102 управления давлением является вращающимся противовыбросовым превентором 114. Ступенчатое уплотнение 116 может являться частью подшипникового узла 117а, установленного во вращающемся противовыбросовом превенторе 114. Ступенчатое уплотнение 116 может являться радиальным уплотнением с системой 118 уменьшения давления. Система 118 уменьшения давления может являться закрытой поршневой системой, выполненной с возможностью создания ступеней давления на ступенчатом уплотнении 116. Дополнительно ступенчатое уплотнение 116 может быть выполнено с возможностью взаимодействия с внутренним элементом 104 и его уплотнения во время промышленных работ. Внутренний элемент 104 может являться любым подходящим вращающимся оборудованием, подлежащим уплотнению ступенчатым уплотнением 116.

Устройство 102 управления давлением установлено непосредственно под вращающимся противовыбросовым превентором 114 (как показано) и может являться уплотнительным устройством 119. Уплотнительное устройство 119 может иметь уплотнительные элементы 120, очищающие поднимаемые инструменты для уплотнения на вращающейся бурильной колонне или части нефтепромыслового оборудования 122, и подшипниковый узел 117b. Подшипниковый узел 117b содержит подшипник 128. Устройство 102 управления давлением может иметь неподвижно закрепленный фиксатор 126 (или корпус вращающегося противовыбросового превентора), выполненный с возможностью контактного взаимодействия с подшипниковым узлом 117b. Уплотнительный элемент 120, очищающий поднимаемые инструменты, может взаимодействовать с вращающейся бурильной колонной 122, когда бурильная колонна 122 вставлена в ствол скважины 106. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 может иметь теплообменник 130 (см. фиг. 2), встроенный в фиксатор для охлаждения фиксатора, как рассмотрено более подробно ниже. Вращающийся противовыбросовый превентор 114 со ступенчатым уплотнением 116 не обязательно, но может применяться над вращающимся противовыбросовым превентором 114 с уплотнительным устройством 119.

На фиг. 2 показано сечение устройства 102 управления давлением, имеющего неподвижно закрепленный фиксатор 126 с профилем 400 теплообменника в нем. Подшипниковый узел 402 содержит наружный элемент 105 и внутренний элемент 104, установленный с возможностью вращения в наружном элементе 105. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 может крепить подшипниковый узел 402 в устройстве 102 управления давлением. Неподвижно закрепленный фиксатор 126 может обеспечивать вращение внутреннего элемента 104 относительно неподвижно закрепленного фиксатора 126, когда бурильную колонну 122 спускают через устройство 102 управления давлением. Когда внутренний элемент 104 вращается с бурильной колонной 122, движение создает трение между внутренним элементом 104 и внутренней поверхностью 407 подшипникового узла 402. Трение может обуславливать нагрев как в подшипниковом узле 402, так и в уплотнениях или уплотнениях 406 вала, которые лежат между наружным элементом 105 и внутренним элементом 104. Увеличенный нагрев уменьшает эксплуатационный ресурс уплотнений 406 и подшипникового узла 402. Подшипниковый узел 402 и уплотнения 406 могут соответственно являться любым подходящим подшипниковым узлом и уплотнениями, применяемыми в устройстве 102 управления давлением, в том числе описанными в данном документе.

Контур 400 теплообменника может охлаждать неподвижно закрепленный фиксатор 126 и подшипниковый узел 402 во время работы, при этом удлиняя эксплуатационный ресурс уплотнений 406 и подшипникового узла 402. Данное может дополнительно обеспечивать подшипниковому узлу 402 работу или работоспособность с автономной смазкой (т.е. интегральный подшипниковый узел 402 со смазкой без какой-либо внешней системы смазки или без какой-либо системы смазки, проходящей через райзер 107 до поверхности). Контур 400 теплообменников могут являться каналами 401 текучей среды, проходящими под площадью 403 внутренней поверхности неподвижно закрепленного фиксатора 126. Каналы 401 текучей среды могут выполняться с возможностью максимизации площади 403 внутренней поверхности, которая охлаждается в неподвижно закрепленном фиксаторе 126. Можно применять любую подходящую форму теплообменника или проходов для путей/каналов 401 текучей среды для профиля 400 теплообменника при условии адекватного охлаждения неподвижно закрепленного фиксатора 126. Только в качестве примера в показанном варианте осуществления имеется один впуск 415а и один выпуск 415b для путей/каналов 401 текучей среды.

Контур 400 теплообменника может быть соединен с или интегрирован с системой 408 теплообменника и может охлаждаться через каждую или с каждой из сторон вращающегося противовыбросового превентора 114. Система 408 теплообменника может включать в себя, без ограничения этим, теплообменник 410, бак 411 для содержания объема охлаждающей среды или хладагента 405, насос 412, возможный отдельный конденсационный аппарат 409 и одну или несколько труб 414. Теплообменник 410 может являться любым подходящим устройством для охлаждения текучей среды, некоторого количества или объема охлаждающей среды 405, циркулирующей через трубу 414, в том числе, но без ограничения этим, открытым воздействием температуры морской воды на трубе 414, трубчатым теплообменником с кожухом и т.п. Насос 412 может являться любым подходящим устройством для осуществления циркуляции определенного количества охлаждающей среды 405 из бака 411 через трубу 414. Возможный от-

дельный конденсационный аппарат 409 может быть включен в состав для конденсации любых газов или текучих сред по завершении циркуляции в каналах 401 текучей среды и трубах 414. Только в качестве примера возможный отдельный конденсационный аппарат 409 может быть установлен вблизи выпуска 415b, но может также быть установлен вблизи впуска 415а или между ними. Насос 412 может являться любым подходящим устройством для подачи определенного количества охлаждающей среды 405 через систему 408 теплообменника, в том числе, но без ограничения этим, центробежным насосом, поршневым насосом и т.п. Охлаждающая среда 405 в определенном количестве может являться любой подходящей средой для охлаждения системы 408 теплообменника, в том числе, но без ограничения этим, водой, морской водой, холодильным агентом, смесями холодильных агентов, жидкостями (включающими в себя такие, которые остаются в жидком состоянии в процессе теплообмена) или газами, воздухом, маслом и/или т.п.

Внутренний элемент 104 может дополнительно включать в себя изолирующее покрытие 416 на внутренней поверхности 142 внутреннего элемента 104. Изолирующее покрытие 416 может быть выполнено с возможностью уменьшения теплопередачи от внутренней поверхности 142 внутреннего элемента 104, обусловленной нагретыми скважинными текучими средами, на уплотнения 406. Данное дополнительное охлаждение может предотвращать износ на уплотнениях 406. Только в качестве примера, в одном варианте осуществления изолирующее покрытие 416 может быть выполнено из керамических, жаростойких, эбонитовых, стекловолоконных, композитных, эластомерных и/или термально/электрических материалов подходящей толщины для создания изоляции канала внутреннего элемента 104. В дополнение изолирующее покрытие 416 может проходить на одну или несколько поверхностей на креплении 132 уплотнительного элемента, очищающего поднимаемые инструменты, к которому уплотнительный элемент 120, очищающий поднимаемый инструмент (инструменты), прикреплен.

На фиг. 3 показано сечение половины варианта осуществления устройства 102 управления давлением с несущим устройством 500 (см. временную патентную заявку US Provisional Appl. No. 61/986,544, выложена 30 апреля 2014 г., которая в данный документ включена в виде ссылки), имеющего систему 118 уменьшения давления и в контуре 400 теплообменника. Несущее устройство 500, как показано, выполнено с возможностью поддерживать уплотнительный элемент 502 для контактного взаимодействия с бурильной колонной 122. Уплотнительный элемент 502 может быть выполнен с возможностью уплотнения бурильной колонны 122, когда бурильная труба спускается в ствол 106 скважины или поднимается из него (как показано на фиг. 1). Несущее устройство 500 может быть установлено под, над или в подшипниковом узле 117 вращающегося противовыбросового превентора 114. В одном варианте осуществления система 118 уменьшения давления может работать в режиме, одинаковом с описанным во временной патентной заявке US Provisional Appl. No. 61/986,544, для приложения давления на наружную радиальную поверхность 504 уплотнительного элемента 502. В другом варианте осуществления системой 118 уменьшения давления может управлять гидравлический блок или контроллер для поддержания давления на наружной радиальной поверхности 504 уплотнительного элемента 502.

Контур 400 теплообменника может работать способом, аналогичным описанному выше и показанному на фиг. 2. Для этого контур 400 теплообменника может являться частью системы 408 теплообменника и иметь теплообменник 410, насос 412 и трубу 414 (как показано на фиг. 2). Впуск 510 несущего устройства и выпуск несущего устройства (не показано) могут продолжать или удлинять контуры 400 теплообменника от неподвижно закрепленного фиксатора 126 в несущее устройство 500 (или от другого профиля 400 теплообменника, независимого от неподвижно закрепленного фиксатора 126), обеспечивая циркуляцию охлаждающей среды 405 через несущее устройство 500. Контур 400 теплообменника в несущем устройстве 500 может уменьшать нагрев в несущем устройстве 500 и при этом уменьшать температуру рабочего объема текучей среды 303, прикладывая давление на уплотнительный элемент 502. Дополнительно несущее устройство 500 может иметь слой изолирующего покрытия 506 на поверхностях 508 несущего устройства (например, на наружной или внешней поверхности) для помощи в уменьшении теплопередачи, обусловленной нагретыми скважинными текучими средами. Уменьшенная температура, действующая на уплотнительный элемент 502, может уменьшить износ и увеличить эксплуатационный ресурс уплотнительного элемента 502.

В дополнение система 408 теплообменника, контур 400 теплообменника и несущее устройство 500 могут представлять собой закрытую гидравлическую систему 420 управления, при этом исключается необходимость внешней системы охлаждения для регулирования температуры устройства 102 управления давлением. Закрытая гидравлическая система 420 может потреблять ограниченные ресурсы и дополнительно снимает проблемы установки и эксплуатации внешней системы охлаждения в экстремальных условиях окружающей среды. Райзеры 107, применяемые в подводных работах, могут также создавать значительные препятствия применению внешних систем охлаждения.

Хотя являющиеся примерами варианты осуществления описаны со ссылкой на различные варианты реализации и эксплуатации, понятно, что данные являющиеся примерами варианты осуществления являются иллюстративными, и что объем патентоспособного объекта изобретения ими не ограничен. Возможны многие вариации, модификации, добавления и улучшения. Например, хотя здесь являющиеся примерами варианты осуществления показаны и описаны с закрытой гидравлической системой 420

управления, являющиеся примерами описанные варианты осуществления можно также использовать в соединении с открытой или внешней гидравлической системой управления. Дополнительно варианты реализации и методики, примененные в данном документе, можно применять для любых уплотнений для очистки поднимаемых из скважины колонн, уплотнений или пакерных элементов на скважинной площадке, таких как противовыбросовые превенторы и т.п.

Можно предусматривать варианты с множеством компонентов, операций или структур, описанных в данном документе в варианте с единственным таким элементом. В общем структуры и функциональность, представленные как отдельные компоненты в являющихся примером конфигурациях, можно реализовать как комбинированную структуру или компонент. Аналогично структуры и функциональность, представленные как один компонент, можно реализовать как отдельные компоненты. Данные и другие вариации, модификации, добавления и улучшения могут относиться к объему патентоспособного объекта изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для уменьшения нагрева в устройстве (102) управления давлением, содержащая подшипниковый узел (117b, 402) устройства (102) управления давлением, причем подшипниковый узел (117b, 402) содержит наружный элемент (105) и внутренний элемент (104), установленный с возможностью вращения в наружном элементе (105), причем внутренний элемент (104) выполнен с возможностью вращения относительно наружного элемента посредством вращения буровой колонны (122), проходящей через внутренний элемент (104), причем по меньшей мере одно уплотнение (406) расположено между внутренним элементом (104) и наружным элементом (105);

неподвижно закрепленный фиксатор (126), имеющий внутренний диаметр больший, чем наружный диаметр наружного элемента (105), при этом неподвижно закрепленный фиксатор (126) выполнен с возможностью съемного закрепления подшипникового узла (117b, 402) в устройстве (102) управления давлением, при этом внутренняя поверхность неподвижно закрепленного фиксатора (126) образует по меньшей мере один канал (401) текучей среды;

систему (408) теплообменника, сообщающуюся по текучей среде с каналом (401) текучей среды; и объем охлаждающей среды (405), который удаляет и поглощает теплоту из неподвижно закрепленного фиксатора (126), уменьшая тем самым нагрев в устройстве (102) управления давлением.

2. Система по п.1, в которой система (408) теплообменника дополнительно содержит теплообменник (410), при этом теплообменник (410) выполнен для охлаждения объема охлаждающей среды (405); и

по меньшей мере одну трубу (414), выполненную с возможностью передачи объема охлаждающей среды (405) между теплообменником (410) и неподвижно закрепленным фиксатором (126).

3. Система по п.2, дополнительно содержащая впускное окно (415a), соединенное с каналом (401) текучей среды; и выпускное окно (415b), соединенное с каналом (401) текучей среды.

4. Система по п.2, дополнительно содержащая конденсационный аппарат (409) в системе (408) теплообменника, при этом конденсационный аппарат (409) выполнен с возможностью конденсации объема охлаждающей среды (405).

5. Система по п.4, в которой система (408) теплообменника дополнительно содержит насос (412), выполненный с возможностью осуществления циркуляции объема охлаждающей среды (405) через канал (401) текучей среды и трубу (414).

6. Система по п.1, в которой внутренний элемент (104) включает в себя изолирующее покрытие (416) на внутренней поверхности (142) внутреннего элемента (104).

7. Система по п.6, в которой изолирующее покрытие (416) является изолирующим керамическим покрытием.

8. Система по п.1, в которой канал (401) текучей среды и система (408) теплообменника являются закрытой гидравлической системой.

9. Система по п.1, дополнительно содержащая уплотнительный элемент (502), смонтированный на внутреннем элементе (104); при этом уплотнительный элемент (502) выполнен с возможностью уплотнения буровой колонны (122);

несущее устройство (500), смонтированное на подшипниковом узле (117b, 402), при этом несущее устройство (500) выполнено с возможностью крепления уплотнительного элемента (502) в устройстве (102) управления давлением; и

при этом несущее устройство (500) содержит контур (400) теплообменника, который выполнен с возможностью обеспечения циркуляции объема охлаждающей среды (405) через несущее устройство (500), при этом охлаждающий уплотнительный элемент (502) во время работы.

10. Система по п.9, в которой канал (401) текучей среды проходит до поверхности (508) несущего устройства (500); и дополнительно поверхность (508) несущего устройства (500) имеет изолирующее покрытие (506).

11. Способ уменьшения нагрева вблизи подшипникового узла (117b, 402) устройства (102) управления давлением, содержащий следующие этапы, на которых осуществляют

сборку подшипникового узла (117b, 402), содержащего наружный элемент (105) и внутренний элемент (104), установленный с возможностью вращения в наружном элементе (105), причем по меньшей мере одно уплотнение (406) расположено между внутренним элементом (104) и наружным элементом (105);

позиционирование подшипникового узла (117b, 402) в неподвижно закрепленном фиксаторе (126) устройства (102) управления давлением, причем внутренний диаметр неподвижно закрепленного фиксатора (126) больше, чем наружный диаметр наружного элемента (105), при этом неподвижно закрепленный фиксатор (126) содержит контур (400) теплообменника;

съемное закрепление подшипникового узла (117b, 402) в неподвижно закрепленном фиксаторе (126);

введение бурильной колонны (122) через внутренний элемент (104);

вращение внутреннего элемента (104) относительно наружного элемента (105) посредством вращения бурильной колонны (122);

циркуляцию объема охлаждающей среды (405) через систему (408) теплообменника; и

подачу объема охлаждающей среды (405) в контур (408) теплообменника неподвижно закрепленного фиксатора (126), уменьшая тем самым нагрев вблизи подшипникового узла (117b, 402).

12. Способ по п.11, дополнительно содержащий следующие этапы:

удаление указанного количества охлаждающей среды (405) из контура теплообменника; и повторение этапов циркуляции, подачи и удаления.

13. Способ по п.11, дополнительно включающий в себя этап создания изоляции внутреннего элемента (104) керамическим покрытием (416) на внутренней поверхности (142) внутреннего элемента (104).

14. Способ по п.11, в котором контур (400) теплообменника дополнительно соединен с несущим устройством (500), поддерживающим уплотнительный элемент (502), и дополнительно содержит следующие этапы, на которых осуществляют

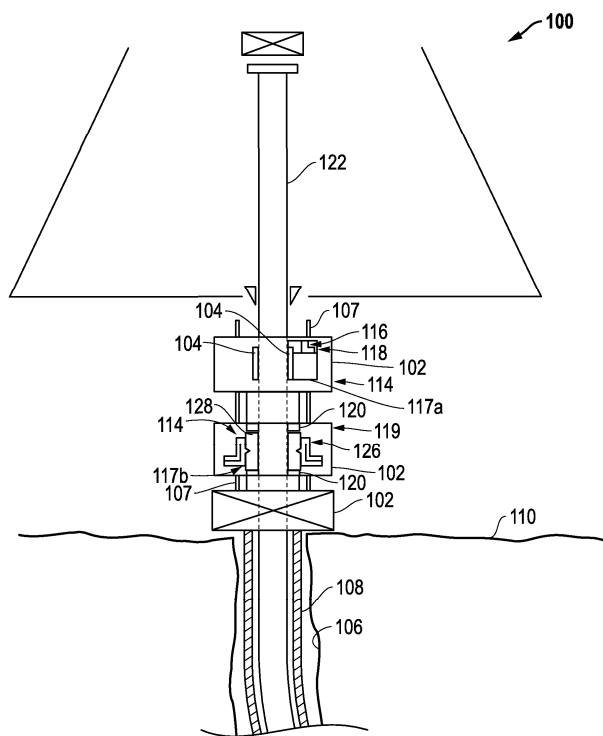
образование слоя изоляции несущего устройства (500) керамическим покрытием (506) на поверхности (508) несущего устройства (500);

уменьшение нагрева в несущем устройстве (500);

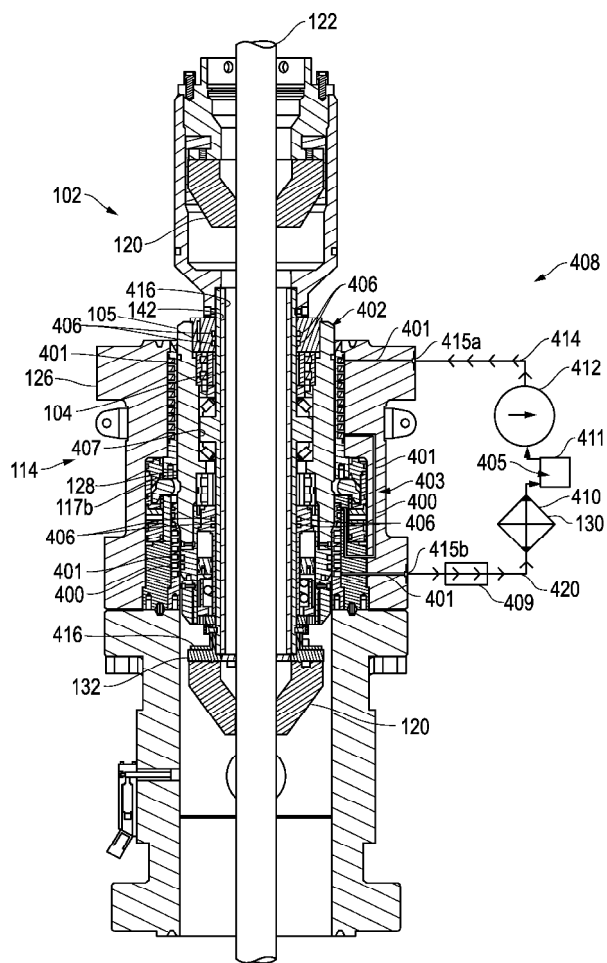
и уменьшение нагрева некоторого объема текучей среды (303), прикладывающего давление на уплотнительный элемент (502).

15. Способ по п.11, дополнительно содержащий этап конденсации определенного количества охлаждающей среды (405).

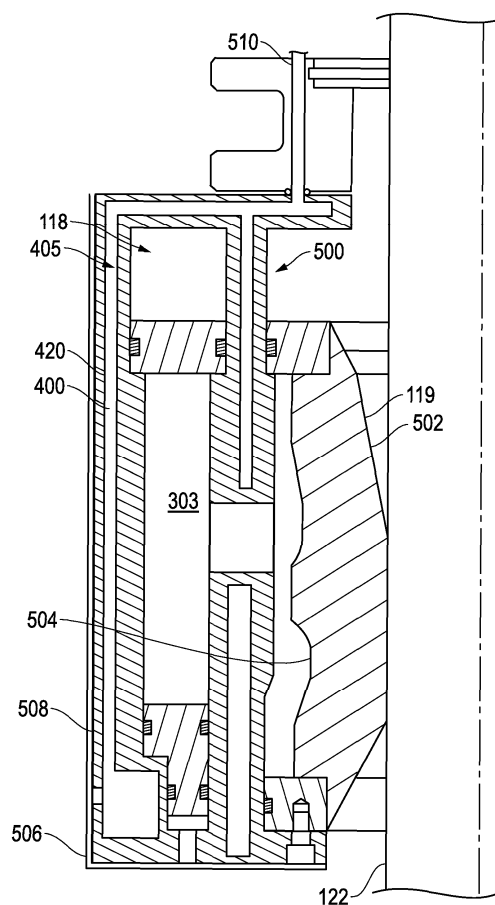
16. Способ по п.11, дополнительно содержащий этап уменьшения температуры, действующей по меньшей мере на одно уплотнение (406), расположенное между внутренним элементом (104) и наружным элементом (105).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

