

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036329**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.10.27

(51) Int. Cl. **F04D 13/10** (2006.01)
F04D 29/044 (2006.01)

(21) Номер заявки
201991930

(22) Дата подачи заявки
2019.09.17

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ТУРБИННОГО ВРАЩЕНИЯ**

(31) **2018141914**

(56) RU-C2-2449187
RU-C1-2608108
US-A1-20140048246

(32) **2018.11.28**

(33) **RU**

(43) **2020.05.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ОКЛЭС
ТЕХНОЛОДЖИЗ" (RU)**

(72) Изобретатель:
Леонов Вячеслав Владимирович (RU)

(74) Представитель:
Рыбина Н.А., Рыбин В.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к области насосного оборудования и может быть использовано в нефтедобывающей промышленности в составе погружных установок электроцентробежных насосов. Предлагается устройство для предотвращения турбинного вращения, которое состоит из соединенных между собой головки и основания, внутри которых установлены на подшипниковых опорах два вала, верхний и нижний, связанных друг с другом через кулачковую муфту с возможностью свободного хода в окружном направлении. В головке установлена обгонная муфта, обеспечивающая передачу крутящего момента в прямом направлении от нижнего вала верхнему и препятствующая обратному вращению верхнего вала. Обгонная муфта связана с верхним валом через сцепную муфту, подвижная часть которой установлена на верхнем валу с возможностью осевого перемещения, а неподвижная часть жестко соединена с обгонной муфтой. Соединение сцепной муфты обеспечивается пружиной, а разъединение - толкателем, который установлен на верхнем валу с возможностью осевого перемещения и с одной стороны связан с подвижной частью сцепной муфты, а с другой - с втулкой с наклонной торцевой поверхностью, жестко установленной на нижнем валу. Технический результат, на достижение которого направлено предлагаемое изобретение, заключается в повышении надежности и безопасности эксплуатации УЭЦН за счет применения в составе установки устройства для предотвращения турбинного вращения.

B1

036329

036329

B1

Изобретение относится к области насосного оборудования и может быть использовано в нефтедобывающей промышленности в составе погружных установок электроцентробежных насосов.

Наиболее распространенным способом для добычи пластовой жидкости из скважин является способ добычи с использованием погружной установки электроцентробежного насоса (УЭЦН). УЭЦН состоит из следующих основных узлов: погружного электродвигателя, гидрозащиты и многоступенчатого центробежного насоса. УЭЦН спускается в скважину на колонне насосно-компрессорных труб (НКТ). Питание и управление электродвигателем с помощью наземной станции управления (СУ) осуществляется по кабелю, спущенному с устья скважины. На выходе из насоса устанавливается обратный клапан, служащий для удержания столба жидкости в колонне НКТ при выключении насоса и исключающий обратный слив жидкости через насос, который приведет к турбинному вращению вала УЭЦН. В результате турбинного вращения возникают следующие проблемы:

выход из строя электродвигателя при его повторном запуске во время турбинного вращения;

потери времени, связанные с необходимостью ждать полного слива жидкости из колонны НКТ для осуществления повторного запуска электродвигателя;

при использовании в составе установки вентильного электродвигателя (электродвигателя с постоянными магнитами) происходит генерирование электротока, который передается по кабелю в СУ, что может привести к выходу её из строя, а также к травмам обслуживающего персонала и даже к летальному исходу.

Известные обратные клапаны, например такие как по патентам на полезную модель RU 55018 E21B 34/06, RU 56940 E21B 34/06, RU 70544 E21B 34/06, RU 76380 E21B 34/06, RU 83799 E21B 34/06, RU 100579 F16K 15/00, устанавливаемые на выходе из насоса, не обладают достаточной надежностью. В процессе работы при закрытии клапана механические примеси, содержащиеся в пластовой жидкости, могут мешать герметичному закрытию запорного элемента, препятствуя плотному его прижатию к седлу. В результате жидкость начинает перетекать через клапан, что приводит к турбинному вращению установки.

Современные СУ имеют функцию защиты от турбинного вращения, которая исключает запуск электродвигателя при турбинном вращении, и, тем самым, предотвращают выход его из строя в результате перегрузки. К такому типу можно отнести такие известные и применяемые СУ как Электрон-04 компании "Электрон", ИРЗ-200 Ижевского радиозавода и т.п.

Однако такие СУ решают только одну проблему, связанную с турбинным вращением.

Известны СУ с функцией плавного пуска, которые могут обеспечить плавный пуск электродвигателя, в том числе и при турбинном вращении. В режиме запуска во время турбинного вращения СУ обеспечивает плавную остановку вала электродвигателя и запуск в прямом направлении. К такому типу можно отнести такие известные и применяемые СУ как Электрон-05 компании "Электрон", ИРЗ-500, ИРЗ-700 Ижевского радиозавода и т.п.

Такие СУ решают две из трех вышеобозначенных проблем, связанных с турбинным вращением.

Из анализа области техники следует, что для решения вышеобозначенных проблем необходимо устройство, которое будет блокировать турбинное вращение, но в то же время обеспечивать передачу крутящего момента от электродвигателя как в прямом, так и в обратном направлении.

Технический результат, на достижение которого направлено предлагаемое изобретение, заключается в повышении надежности и безопасности эксплуатации УЭЦН за счет применения в составе установки устройства для предотвращения турбинного вращения.

Указанный технический результат достигается тем, что устройство для предотвращения турбинного вращения состоит из соединенных между собой головки и основания, внутри которых установлены на подшипниковых опорах два вала - верхний и нижний, связанных друг с другом через кулачковую муфту с возможностью свободного хода в окружном направлении, в головке установлена обгонная муфта, обеспечивающая передачу крутящего момента в прямом направлении от нижнего вала верхнему и препятствующая обратному вращению верхнего вала, обгонная муфта связана с верхним валом через цепную муфту, подвижная часть которой установлена на верхнем валу с возможностью осевого перемещения, а неподвижная часть жестко соединена с обгонной муфтой, соединение цепной муфты обеспечивается пружиной, а разъединение толкателем, который установлен на верхнем валу с возможностью осевого перемещения и с одной стороны связан с подвижной частью цепной муфты, а с другой - с втулкой с наклонной торцевой поверхностью, жестко установленной на нижнем валу.

Кроме того, цепная муфта может быть кулачковой или фрикционной, например дисковой, многодисковой, конусной.

Предлагаемое изобретение поясняется следующими чертежами:

фиг. 1 - устройство для предотвращения турбинного вращения, продольный разрез;

фиг. 2 - верхний вал с толкателем;

фиг. 3 - нижний вал с втулкой с наклонной торцевой поверхностью;

фиг. 4 - использование устройства в составе УЭЦН.

Устройство для предотвращения турбинного вращения (фиг. 1) состоит из головки 1 и основания 2, соединенных между собой. В головке 1 на подшипниковой опоре 3 установлен верхний вал 4, а в осно-

вании на подшипниковой опоре 5 установлен нижний вал 6. Валы 4 и 6 связаны друг с другом через кулачковую муфту 7 с возможностью свободного хода в окружном направлении. В головке 1 установлена обгонная муфта 8, которая связана с верхним валом через сцепную муфту 9. Подвижная часть 10 сцепной муфты 9 установлена на верхнем валу 4 при помощи шпонки 11 с возможностью осевого перемещения, а неподвижная часть 12 сцепной муфты 9 жестко соединена с обгонной муфтой 8. Соединение сцепной муфты 9 обеспечивается пружиной 13, которая прижимает подвижную часть 10 к неподвижной части 12.

На верхнем валу 4 (фиг. 2) установлен толкатель 14 при помощи шпонки 11 с возможностью осевого перемещения. На толкателе 14 установлен упор 15.

На нижнем валу 6 (фиг. 3) при помощи штифтов 16 установлена втулка 17 с наклонной торцевой поверхностью 18.

Устройство для предотвращения турбинного вращения 19 используется в составе УЭЦН (фиг. 4), состоящей из следующих основных узлов: погружной электродвигатель 20, гидрозащита 21, центробежный насос 22, обратный клапан 23. УЭЦН подвешена на колонне НКТ 24. Питание электродвигателя 20 осуществляется по кабелю 25. Устройство 19 устанавливается между электродвигателем 20 и гидрозащитой 21. Вал электродвигателя (на фигуре не показан) связан с нижним валом 6, а вал гидрозащиты (на фигуре не показан) с верхним валом 4.

Применение.

Устройство 19 перед спуском в скважину заполняется диэлектрическим маслом совместно с электродвигателем 20 и гидрозащитой 21.

После подачи питания на электродвигатель 20, вал электродвигателя передает прямое вращение на нижний вал 6, который через кулачковую муфту 7 передает вращение на верхний вал 4, далее вращение передается на вал гидрозащиты 21 и центробежного насоса 22. Осуществляется добыча пластовой жидкости.

При остановке электродвигателя 20 и негерметичности обратного клапана 23 жидкость из колонны НКТ 24 начинает сливаться через насос, создавая крутящий момент на валу насоса (турбинное вращение), который передается на вал гидрозащиты 21 и далее на верхний вал 4 устройства 19. Вал 4 связан через сцепную муфту 9 с обгонной муфтой 8, которая препятствует обратному вращению. В результате обратное вращение валов всех узлов УЭЦН блокируется.

Иногда при проведении технологических операций на скважине необходимо обеспечить передачу обратного вращения от электродвигателя 20 к насосу 22. В таком случае обратное вращение вала электродвигателя передается на нижний вал 6 устройства 19. За счет свободного хода кулачковой муфты 7 втулка 17 с наклонной торцевой поверхностью 18 воздействует на упор 15, поворачиваясь относительно него, и передвигает толкатель 14 в осевом направлении, сжимает пружину 13 и разъединяет сцепную муфту 9. В результате обгонная муфта 8 перестает блокировать обратное вращение верхнего вала 4. Далее обратное вращение передается через вал гидрозащиты на вал насоса.

Устройство для предотвращения турбинного вращения предотвращает обратное вращение вала электродвигателя при негерметичности обратного клапана или его отсутствии и, тем самым, предохраняет электродвигатель от перегруза и облегчает его запуск в момент слива жидкости, исключает генерирование электрического тока при обратном вращении электродвигателя.

Таким образом, решения, используемые в изобретении, позволяют повысить надежность и безопасности эксплуатации УЭЦН за счет применения в составе установки устройства для предотвращения турбинного вращения и обеспечивают достижение технического результата.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для предотвращения турбинного вращения, состоящее из соединенных между собой головки и основания, внутри которых установлены на подшипниковых опорах два вала - верхний и нижний, связанных друг с другом через кулачковую муфту с возможностью свободного хода в окружном направлении, в головке установлена обгонная муфта, обеспечивающая передачу крутящего момента в прямом направлении от нижнего вала верхнему и препятствующая обратному вращению верхнего вала, обгонная муфта связана с верхним валом через сцепную муфту, подвижная часть которой установлена на верхнем валу с возможностью осевого перемещения, а неподвижная часть жестко соединена с обгонной муфтой, соединение сцепной муфты обеспечивается пружиной, а разъединение - толкателем с упором, который установлен на верхнем валу с возможностью осевого перемещения и с одной стороны связан с подвижной частью сцепной муфты, а с другой - через упор с втулкой с наклонной торцевой поверхностью, жестко установленной на нижнем валу.

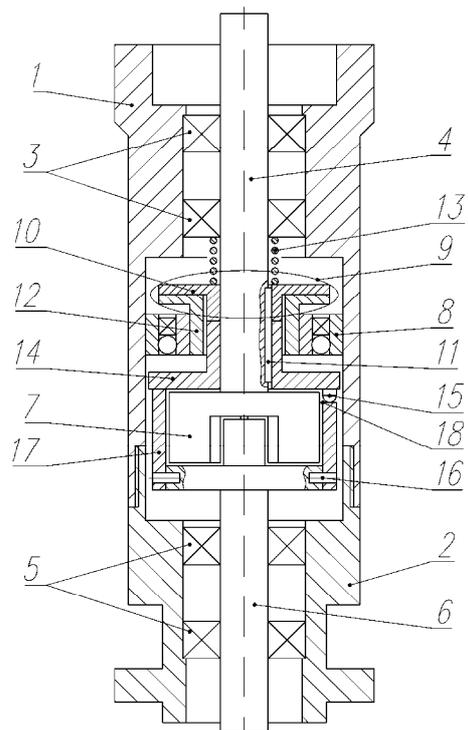
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сцепная муфта выполнена кулачковой.

3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сцепная муфта выполнена фрикционной.

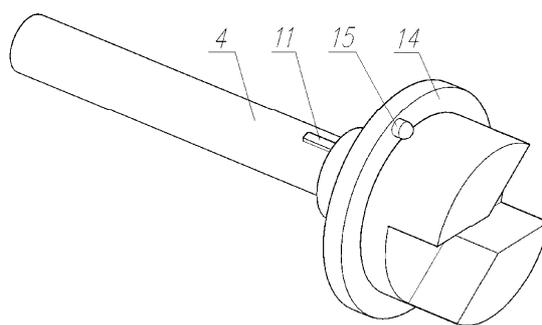
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что фрикционная сцепная муфта выполнена дисковой.

5. Устройство по п.3, отличающееся тем, что фрикционная сцепная муфта выполнена многодисковой.

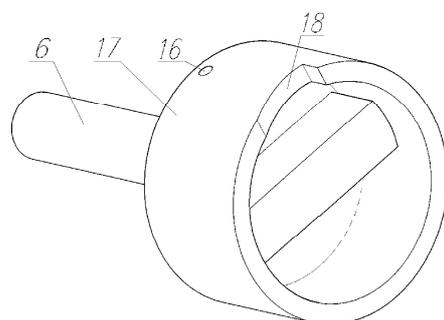
6. Устройство по п.3, отличающееся тем, что фрикционная сцепная муфта выполнена конусной.



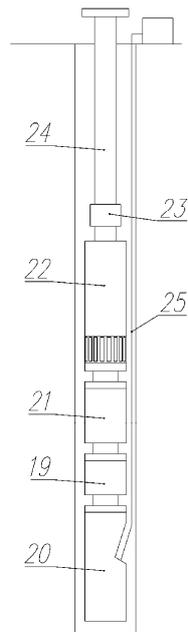
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

