

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037725**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.05.14

(51) Int. Cl. **F04B 47/06** (2006.01)

(21) Номер заявки
201991952

(22) Дата подачи заявки
2018.09.12

(54) **ПРИВОД СКВАЖИННОГО НАСОСА**

(31) **2017124813**

(56) **RU-U1-147159**

(32) **2017.07.12**

SU-A-427192

(33) **RU**

RU-C1-2133875

(43) **2020.04.30**

US-A-5404767

(86) **PCT/RU2018/050114**

(87) **WO 2019/013676 2019.01.17**

(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 нефтедобывающему оборудованию и может использоваться для привода погружных скважинных насосов плунжерного типа, используемых при эксплуатации малodeбитных скважин. Привод скважинного насоса, содержащий корпус, погружной электродвигатель с гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком, уплотненным в корпусе. Внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины. Ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт-гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения. Переключение реверсивного редуктора происходит только тогда, когда гайка передачи винт-гайка (или дополнительной передачи винт-гайка) доходит до крайних положений, что повышает надежность работы привода. Электродвигатель работает в постоянном режиме, что повышает надежность и энергоэффективность привода за счет того, что отсутствуют повторяющиеся пуски-остановки электродвигателя и, следовательно, скачкообразное увеличение силы тока в момент пуска исключено. Таким образом, решения, используемые в изобретении, позволяют повысить надежность и энергоэффективность привода скважинного насоса.

037725
B1

037725
B1

Изобретение относится к нефтедобывающему оборудованию и может использоваться для привода погружных скважинных насосов плунжерного типа, используемых при эксплуатации малодебитных скважин.

Известны погружные насосные агрегаты по патентам RU 2347947, МПК F04B 47/06; RU 2479752, МПК F04B 47/06; RU 2532469, МПК F04B 47/06; RU 2532641, МПК F04B 47/06; а также скважинная насосная установка, описанная в патенте RU 2532475, МПК F04B 47/00. Недостатком этих устройств является то, что изменение направления вращения передачи винт-гайка качения осуществляется изменением направления вращения вентильного электродвигателя по сигналу от наземной станции управления, которая реагирует на повышение мощности, когда гайка упирается в демпфер в крайних положениях. Это, а также постоянные пуски-остановки электродвигателя снижают КПД установки.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является установка погружного плунжерного насоса с передачей винт-гайка качения для подъема жидкости с большой глубины, включающая корпус, погружной электродвигатель, снабженный гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком плунжера насоса. Шток уплотнен в корпусе и связан с гайкой качения посредством цилиндрического полого штока, охватывающего винт и входящего с ним в подвижное соединение, а внутренняя полость корпуса заполнена барьерным маслом. Насос содержит цилиндр с подвижно соединенным с ним плунжером, а также нагнетательный клапан и всасывающий клапан, расположенный на головке плунжера, и между ними образована полость, сообщающаяся с полостью затрубного пространства скважины через приемные сетки, установленные в стенках цилиндра плунжерного насоса. Погружной электродвигатель выполнен вентильным, его вал соединен с винтом передачи винт-гайка качения через опорно-подшипниковый узел, расположенный в нижней части корпуса над гидрозащитой. Вентильный электродвигатель соединен со станцией управления, содержащей контроллер со встроенным программным обеспечением (RU 147159, МПК F04B 47/00, опубл. 27.10.2014г.).

Недостатком данной установки является то, что изменение направления вращения передачи винт-гайка качения осуществляется станцией управления, которая дает команду на изменение направления вращения вентильного электродвигателя по сигналам с контроллера со встроенным программным обеспечением. В случае выхода из строя станции управления (в результате обесточивания, короткого замыкания и т.п.) повторный запуск насоса будет невозможен, так как будет неизвестно точное положение плунжера в цилиндре насоса и, следовательно, будет неизвестно, в какой момент времени следует переключать направление вращения электродвигателя. Также из-за постоянных пусков-остановок электродвигателя происходит скачкообразное увеличение силы тока в момент пуска. В результате КПД установки снижается.

Предлагаемое изобретение решает техническую проблему повышения надежности и энергоэффективности.

При использовании изобретения достигается следующий технический результат: повышение надежности работы и энергоэффективности привода скважинного насоса.

Сущность заявляемого изобретения заключается в следующем.

Привод скважинного насоса, содержащий корпус, погружной электродвигатель с гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком, уплотненным в корпусе, внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины, при этом ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт-гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения.

По варианту исполнения механизм переключения состоит из тяги, связанной с гайкой передачи винт-гайка качения и реверсивным редуктором, тяга имеет фиксатор крайних положений.

По варианту исполнения механизм переключения состоит из дополнительной передачи винт-гайка, установленной между передачей винт-гайка качения и реверсивным редуктором, гайка дополнительной передачи винт-гайка связана через толкатель с реверсивным редуктором, толкатель имеет фиксатор крайних положений.

По варианту исполнения реверсивный редуктор связан с передачей винт-гайка качения через упругую муфту.

Изобретение поясняется фигурами, на которых изображено:

фиг. 1 - привод скважинного насоса с механизмом переключения в виде тяги;

фиг. 2 - привод скважинного насоса с механизмом переключения в виде дополнительной передачи винт-гайка.

Привод скважинного насоса (см. фиг. 1) содержит корпус 1, погружной электродвигатель 2 с гидрозащитой 3. Вал электродвигателя (на фигуре не показан) через вал 4 гидрозащиты 3 связан с промежуточным валом 5 муфты 6. Промежуточный вал 5 через реверсивный редуктор 7 и муфту 8 связан с винтом 9 передачи винт-гайка. Гайка 10 передачи винт-гайка жестко связана через полый шток 11 и центратор 12 со штоком 13, уплотненным в корпусе 1 уплотнениями 14.

Вдоль корпуса располагается тяга 15 с фиксатором крайних положений 16, проходящая через от-

верстие в гайке 10. На тяге 15 выполнены упоры 17 и 18.

В нижней части корпуса установлена эластичная оболочка 19, внутренняя полость которой связана с внутренними полостями корпуса, а наружная через отверстия 20 - с затрубным пространством.

Для питания погружного электродвигателя используется кабель 21.

В приводе скважинного насоса с механизмом переключения в виде дополнительной передачи винт-гайка (см. фиг. 2) между реверсивным редуктором 7 и винтом 9 передачи винт-гайка установлена дополнительная передача винт-гайка, состоящая из винта 22 и гайки 23. Гайка 23 связана толкателем 24 с реверсивным редуктором 7. Толкатель имеет фиксатор крайних положений 25.

Привод скважинного насоса работает следующим образом.

Привод скважинного насоса заполняется маслом, соединяется с насосом плунжерного типа и на колонне насосно-компрессорных труб спускается в скважину. По кабелю 21 (см. фиг. 1) к электродвигателю 2 подается ток. Крутящий момент с вала электродвигателя 2 через вал 4 гидрозащиты 3 и реверсивный редуктор 7 передается на винт 9 передачи винт-гайка, при вращении которого гайка 10 совершает поступательное движение. Тем самым гайка 10 передает движение через полый шток 11, центратор 12 и шток 13 на насос плунжерного типа.

При достижении крайнего положения гайка перемещает благодаря упору 17 (для крайнего нижнего положения) или упору 18 (для крайнего верхнего положения) тягу 15, которая переключает направление вращения реверсивного редуктора 7. Для предотвращения "зависания" механизма переключения в среднем положении, когда крутящий момент от электродвигателя 2 не будет передаваться на винт 9, служит фиксатор крайних положений 16, который обеспечивает доводку и фиксацию тяги 15 до крайнего положения.

Для поддержания постоянным внутреннего объема корпуса 1 при выходе-заходе штока 13 служит эластичная оболочка 19, которая при выходе штока 13 сжимается, а при заходе - разжимается.

Цикл повторяется многократно, на протяжении всего времени работы привода.

Для исключения из конструкции тяги большой длины между реверсивным редуктором 7 и передачей винт-гайка может быть установлена дополнительная передача винт-гайка, шаг винта 22 которой меньше шага винта 9. Благодаря этому толкатель 24 имеет значительно меньшие осевые габариты, чем тяга 15. Работа толкателя 24 аналогична работе тяги 15.

Муфта 8 может быть упругой для исключения ударных нагрузок при переключении направления вращения винта 9 передачи винт-гайка.

В качестве передачи винт-гайка качения может использоваться шарико-винтовая или роliko-винтовая передача.

Погружной электродвигатель 2 может быть асинхронным, асинхронным с повышенным напряжением или вентильным.

Переключение реверсивного редуктора происходит только тогда, когда гайка передачи винт-гайка (или дополнительной передачи винт-гайка) доходит до крайних положений, что повышает надежность работы привода.

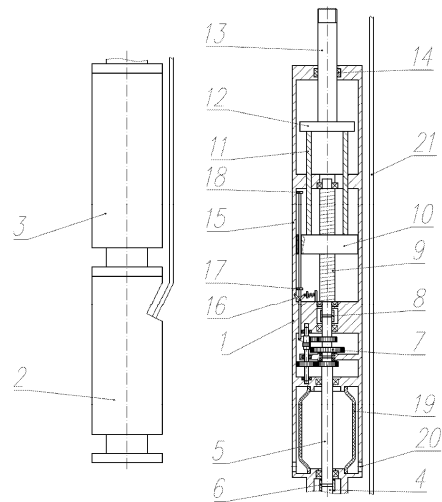
Электродвигатель работает в постоянном режиме, что повышает надежность и энергоэффективность привода за счет того, что отсутствуют повторяющиеся пуски-остановки электродвигателя и, следовательно, скачкообразное увеличение силы тока в момент пуска исключено.

Таким образом, решения, используемые в изобретении, позволяют повысить надежность и энергоэффективность привода скважинного насоса.

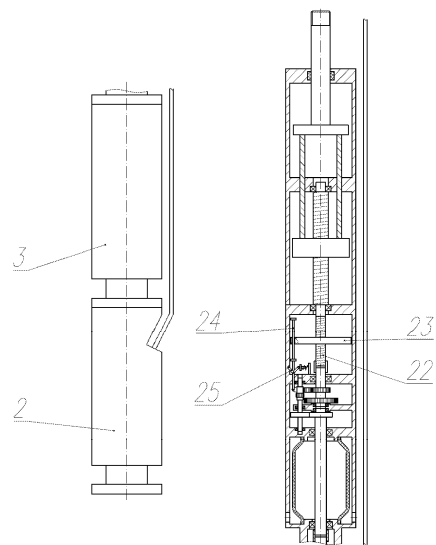
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Привод скважинного насоса, содержащий корпус, погружной электродвигатель с гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком, уплотненным в корпусе, внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины, отличающийся тем, что ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт-гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения, состоящим из тяги, связанной с гайкой передачи винт-гайка качения и реверсивным редуктором, тяга имеет фиксатор крайних положений.

2. Привод скважинного насоса, содержащий корпус, погружной электродвигатель с гидрозащитой, ведущий вал которого соединен с винтом передачи винт-гайка качения, находящейся в подвижном соединении с корпусом и соединенной со штоком, уплотненным в корпусе, внутренние полости корпуса заполнены маслом и через эластичную оболочку сообщаются с полостью скважины, отличающийся тем, что ведущий вал электродвигателя связан с передачей винт-гайка качения через реверсивный редуктор с механизмом переключения, состоящим из дополнительной передачи винт-гайка, установленной между передачей винт-гайка качения и реверсивным редуктором, гайка дополнительной передачи винт-гайка связана через толкатель с реверсивным редуктором, толкатель имеет фиксатор крайних положений.



Фиг. 1



Фиг. 2