

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(11) 036794

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента  
2020.12.22

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

(21) Номер заявки  
201991950

(22) Дата подачи заявки  
2018.09.12

---

(54) СКВАЖИННЫЙ НАСОС

---

(31) 2017124816

(56) RU-C1-2532475  
RU-U1-139596  
RU-C1-2235907  
EP-A1-320859

(32) 2017.07.12

(33) RU

(43) 2020.04.30

(86) PCT/RU2018/050113

(87) WO 2019/013675 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 области насосного оборудования и может быть использовано в нефтедобывающей промышленности при эксплуатации малодебитных скважин. Насос содержит погружной электродвигатель с гидрозащитой. Привод рабочего насоса преобразует вращательное движение в возвратно-поступательное. Рабочий насос состоит из корпуса, всасывающего, нагнетательного и перепускного клапанов, рабочего цилиндра, полого ступенчатого плунжера, нижняя ступень которого соединена со штоком и имеет диаметральный размер меньше, чем диаметральный размер верхней ступени. Под рабочим цилиндром расположен дополнительный цилиндр, внутри которого расположена нижняя ступень полого ступенчатого плунжера. Рабочий цилиндр не имеет жесткого крепления внутри корпуса. Отсутствие жесткого крепления рабочего цилиндра позволяет ему самоцентрироваться относительно полого ступенчатого плунжера, что исключает его заклинивание и повышает надежность работы насоса и срок его эксплуатации.

---

**B1**

**036794**

**036794**

**B1**

Изобретение относится к области насосного оборудования и может быть использовано в нефтедобывающей промышленности при эксплуатации малодобитных скважин.

Известен скважинный насос двойного действия, содержащий погружной электродвигатель с гидрозащитой, привод рабочего насоса, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное, рабочий насос, состоящий из рабочего цилиндра, полого плунжера, соединенного со штоком, с установленным в нем нагнетательным клапаном. Полость над полым плунжером через всасывающий клапан соединена с затрубным кольцевым пространством, полость под полым плунжером соединена с перепускной магистралью, образованной посредством оболочки, с внешней стороны охватывающей рабочий цилиндр. Перепускная магистраль соединена с выкидной линией насоса. Диаметр полого плунжера больше диаметра штока, рабочий цилиндр через муфту присоединен к последовательно соединенным корпусу уплотнительного узла и основанию привода рабочего насоса, шток привода рабочего насоса является штоком рабочего насоса и проходит внутри корпуса уплотнительного узла. Корпус уплотнительного узла содержит как минимум одно отверстие, соединяющее цилиндрическую поверхность штока привода рабочего насоса с затрубным пространством и расположенное на расстоянии от верхнего торца рабочей поверхности корпуса уплотнительного узла, обеспечивающим необходимым перепад давления между выкидной линией насоса и затрубным кольцевым пространством (по патенту RU 170784, кл. F04B 47/08, опубл. 11.05.17).

Недостатком данного насоса является пересечение каналов в нагнетательном и всасывающем клапанах, что приводит к повышенным гидравлическим потерям, что снижает эффективность насоса.

Наиболее близким техническим решением является скважинная насосная установка, включающая насосно-компрессорные трубы, плунжерный насос, содержащий цилиндр, плунжер, всасывающий и нагнетательный клапаны и приводимый в действие приводом, включающим реверсивный электродвигатель, передачу винт-гайка качения с приводной штангой, размещенные в маслозаполненном корпусе, содержащем эластичную оболочку, демпферы, причем приводная штанга соединена с плунжером и уплотнена в корпусе. Плунжер выполнен полым и ступенчатым, нижняя ступень которого имеет размер по диаметру меньше, чем верхняя ступень и уплотнена в цилиндре, образуя кольцевую полость, а цилиндр герметично заключен в кожух и снабжен переходной полостью, сообщающейся с надплунжерной полостью через перепускной клапан, а с полостью насосно-компрессорных труб - через нагнетательный клапан, причем переходная полость сообщается с кольцевой полостью по каналу, образованному между кожухом и цилиндром, и отверстиям, выполненным в нижней части цилиндра, а всасывающий клапан расположен в верхней части плунжера (по патенту RU 2532475, кл. F04B 47/00, опубл. 10.11.14).

Недостатком данной установки является уплотнение нижней ступени плунжера, которое при работе в пластовой жидкости, содержащей механические примеси, быстро выйдет из строя. А также сложность обеспечения соосности ступенчатого плунжера с цилиндром и поверхностью уплотнения, что может привести к заклиниванию насоса.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является повышение ресурса установки.

Техническим результатом, который достигается в результате решения указанной выше задачи, является повышение надежности работы скважинного насоса и срока его эксплуатации.

Указанный технический результат достигается тем, что скважинный насос содержит погружной электродвигатель с гидрозащитой, привод рабочего насоса, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное, рабочий насос, состоящий из корпуса, всасывающего и нагнетательного и перепускного клапанов, рабочего цилиндра, полого ступенчатого плунжера, нижняя ступень которого соединена со штоком и имеет диаметральный размер меньше, чем диаметральный размер верхней ступени, при этом под рабочим цилиндром расположен дополнительный цилиндр, внутри которого располагается нижняя ступень полого ступенчатого плунжера, а рабочий цилиндр не имеет жесткого крепления внутри корпуса.

Изобретение поясняется фигурой, на которой изображен скважинный насос.

Скважинный насос (см. фигуру) содержит кинематически связанные между собой погружной электродвигатель 1 с гидрозащитой 2, привод рабочего насоса 3 и рабочий насос, состоящий из корпуса 4, всасывающего 5 нагнетательного 6 и перепускного 7 клапанов, рабочего цилиндра 8, полого ступенчатого плунжера 9, нижняя ступень которого располагается в дополнительном цилиндре 10 и соединена со штоком 11 (возможно как жесткое, так и шарнирное соединение).

В полом ступенчатом плунжере 9 выполнен канал 12, который через отверстия 13 связан с затрубным пространством, а через всасывающий клапан 5 с надплунжерной всасывающей полостью 14.

Надплунжерная всасывающая полость 14 через перепускной клапан 7, отверстия 15 и 16, кольцевой канал 17, выполненный между корпусом 4 и рабочим цилиндром 8, связана с кольцевой нагнетательной полостью 18.

Кольцевая нагнетательная полость 18 образована между рабочим цилиндром 8 и нижней ступенью полого ступенчатого плунжера 9.

Насос в скважине крепится к колонне насосно-компрессорных труб (НКТ) 19. Питание электродвигателя осуществляется по кабелю 20.

Скважинный насос работает следующим образом.

При спуске насоса в скважину пластовая жидкость под действием гидростатического давления пласта через отверстия 13, 15, 16, канал 12, клапаны 5 и 7 заполняет внутренние полости 14, 17, 18 насоса. Через нагнетательный клапан 6 пластовая жидкость поступает в колонну НКТ 19.

При включении погружного электродвигателя 1 его крутящий момент через кинематически связанную с ним гидрозашиту 2, передается на привод рабочего насоса 3, преобразующий вращательное движение электродвигателя 1 в возвратно-поступательное движение штока 11 привода рабочего насоса 3. Шток 11 приводит в движение полый ступенчатый плунжер 9.

При движении полого ступенчатого плунжера 9 вниз всасывающий клапан 5 открывается и пластовая жидкость через отверстия 13 и канал 12 поступает во всасывающую полость 14. Одновременно с этим пластовая жидкость из кольцевой нагнетательной полости 18 через отверстия 16 и 15, кольцевой канал 17, открывая нагнетательный клапан 6, поступает в колонну НКТ 19. При этом перепускной клапан 7 закрыт.

При движении полого ступенчатого плунжера 9 вверх всасывающий клапан 5 закрывается и часть пластовой жидкости через перепускной клапан 7, отверстия 16 и 15, кольцевой канал 17 поступает в нагнетательную полость 18, а другая часть - через нагнетательный клапан 6 в колонну НКТ 19. Объем жидкости поданной в НКТ 19 равен разнице объемов всасывающей 14 и нагнетательной 18 полостей.

Цикл повторяется в течение работы насоса.

Использование в насосе дополнительного цилиндра 10 хоть и незначительно увеличивает осевой габарит насоса, зато многократно повышает его надежность, так как скорость износа цилиндра значительно меньше скорости износа уплотнения. Это позволяет насосу в течение долгого времени сохранять герметичность и эффективно качать пластовую жидкость из скважины.

Отсутствие жесткого крепления рабочего цилиндра 8 позволяет ему самоцентрироваться относительно полого ступенчатого плунжера 9, что исключает его заклинивание и повышает надежность работы насоса. Также, делает изготовление насоса более технологичным, так как отсутствуют жесткие требования по соосности ступеней плунжера 9.

Таким образом, решения, используемые в изобретении, позволяют повысить надежность работы скважинного насоса и срок его эксплуатации.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Скважинный насос содержит погружной электродвигатель с гидрозашитой, привод рабочего насоса, преобразующий вращательное движение в возвратно-поступательное, рабочий насос, состоящий из корпуса, всасывающего и нагнетательного и перепускного клапанов, рабочего цилиндра, полого ступенчатого плунжера, нижняя ступень которого соединена со штоком и имеет диаметральный размер меньше, чем диаметральный размер верхней ступени, отличающийся тем, что под рабочим цилиндром расположен дополнительный цилиндр, внутри которого располагается нижняя ступень полого ступенчатого плунжера, а рабочий цилиндр не имеет жесткого крепления внутри корпуса.

