

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034750**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.03.17

(51) Int. Cl. **F04B 47/00** (2006.01)
F04B 53/16 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800323

(22) Дата подачи заявки
2018.05.21

(54) **СКВАЖИННЫЙ ШТАНГОВЫЙ НАСОС**

(43) **2019.11.29**

(56) RU-U1-112723
RU-U1-119041
RU-C1-2415301
CN-Y-2886127

(96) **2018000063 (RU) 2018.05.21**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ПЕРМСКАЯ КОМПАНИЯ
НЕФТЯНОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Мокронос Евгений Дмитриевич,
Метусалло Юрий Петрович, Киселев
Леонид Иванович, Долгих Сергей
Наумович (RU)**

(57) Изобретение относится к устройствам для подъема жидкостей из глубоких скважин. Повышение надежности работы скважинного штангового насоса достигается за счет того, что в скважинном штанговом насосе, содержащем плунжер и цилиндр с удлинительными патрубками, между составными частями удлинительных патрубков установлена соединительная муфта. Половина длины плунжера выполнена не менее расстояния между торцом муфты и серединой цилиндра. Внутренний диаметр муфты меньше внутреннего диаметра удлинительного патрубка и меньше максимального диаметра отверстия по 16 качеству. Зазор между плунжером и муфтой больше зазора между плунжером и цилиндром, при этом плунжер и цилиндр соединены по посадке с зазором.

B1

034750

**034750
B1**

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, к устройствам для подъема жидкостей с больших глубин. Может быть использовано в производстве скважинного оборудования, в частности скважинных насосов.

Известен глубинный штанговый насос по патенту РФ на полезную модель № 24516, F04B 47/00, 2002. Насос содержит цилиндр с удлинителями, муфтами, всасывающим клапаном и плунжер с нагнетательным клапаном. При возвратно-поступательном движении плунжера внутри неподвижно закрепленного под колонной насосно-компрессорных труб цилиндра поочередно открываются всасывающий и нагнетательный клапаны насоса. В результате этого при ходе вверх жидкость из скважины всасывается в насос, а при ходе вниз нагнетается вверх. Насос и колонна НКТ постоянно заполнены откачиваемой жидкостью. Недостатком является невысокая надежность работы насоса из-за возможного попадания вместе с откачиваемой жидкостью механических примесей в зазор между плунжером и цилиндром. Это может вызвать заклинивание плунжера в цилиндре.

Известен глубинный штанговый насос по патенту РФ на полезную модель № 30876, F04B 47/00, 2003, содержащий цилиндр с всасывающим клапаном, плунжер с нагнетательным клапаном. В цилиндре выполнено радиальное отверстие. На цилиндре установлена манжета с буртиком в ее верхней части. На внутренней поверхности манжеты имеется радиальный выступ, входящий в отверстие цилиндра с образованием зазора. Установка эластичной манжеты не исключает попадание механических примесей в зазор между плунжером и цилиндром, от чего возможен перекос длинного плунжера. Все это обуславливает недостаточную надежность работы штангового насоса вследствие возможного заклинивания плунжера в цилиндре.

В качестве ближайшего аналога заявляемому техническому решению выбран скважинный штанговый насос по патенту РФ на полезную модель № 112723, F04B 47/00, 2011. Насос содержит цилиндр с верхним и нижним удлинительными патрубками и плунжер, длина которого больше длины цилиндра. На внутренних поверхностях удлинительных патрубков выполнены направляющие поверхности для плунжера. Недостатком является невысокая надежность устройства из-за возможного попадания механических примесей в зазор между удлинительным патрубком и плунжером и далее - в зазор между плунжером и цилиндром, что может привести к заклиниванию плунжера в цилиндре.

Техническим результатом заявляемого изобретения является повышение надежности работы скважинного штангового насоса.

Технический результат достигается за счет того, что в скважинном штанговом насосе, содержащем плунжер с нагнетательным клапаном, цилиндр с верхним удлинительным патрубком, нижним удлинительным патрубком с всасывающим клапаном, согласно изобретению между составными частями нижнего удлинительного патрубка установлена соединительная муфта, при этом половина длины плунжера не менее расстояния между внутренним торцом муфты и серединой цилиндра, внутренний диаметр муфты меньше внутреннего диаметра удлинительных патрубков, зазор между плунжером и муфтой больше зазора между плунжером и цилиндром.

Технический результат обеспечивается тем, что выполнение нижнего удлинительного патрубка из составных частей, соединенных посредством муфты, позволяет увеличить расстояние от всасывающего клапана до цилиндра. Механические примеси, попавшие со скважинной жидкостью внутрь насоса, не поднимаются до цилиндра, а начинают оседать ранее, на меньшей высоте под действием силы тяжести. Выполнение внутреннего диаметра муфты меньше внутреннего диаметра удлинительного патрубка создает препятствие в виде ступенчатого выступа для попадающих в зазор между плунжером и нижней частью удлинительного патрубка механических примесей. Расположенный в зазоре торец внутренней части муфты служит своеобразным отбойником для поднимающихся по зазору твердых частиц. Частицы механических примесей, ударяясь о выступ муфты, меняют направление движения и оседают. Кроме того ступенчатый выступ средней части муфты создает сужение канала для движущейся вдоль стенок удлинительных патрубков жидкости. При огибании жидкостью угла выступа создается завихрение, усиливается турбулентность потока, также способствующая задержке и оседанию механических примесей. Это предотвращает попадание механических примесей в зазор между плунжером и цилиндром, предотвращает заклинивание плунжера, повышает надежность работы насоса. Выполнение половины длины плунжера не менее расстояния между торцом муфты и серединой цилиндра, обеспечивает нахождение конца плунжера внутри муфты во время всего хода плунжера. При таком конструктивном исполнении муфта является направляющей для плунжера и предотвращает изгиб при движении длинномерного плунжера и возникновение вибраций его свободного верхнего конца. Это снижает нагрузку на плунжер и цилиндр и уменьшает износ их контактирующих поверхностей. Площадь контакта плунжера с муфтой гораздо меньше площади контакта плунжера по сравнению с направляющими ближайшего аналога. Это снижает нагрузку на плунжер при работе в искривленных скважинах и уменьшает износ плунжера при возможном трении сопрягаемых поверхностей плунжера и муфты. Все это способствует повышению надежности работы насоса. Выполнение внутреннего диаметра муфты меньше внутреннего диаметра удлинительных патрубков, выполнение зазора между плунжером и муфтой большим, чем зазор между плунжером и цилиндром позволяет обеспечить свободное перемещение плунжера. При этом исключается его заклинивание в цилиндре. Все это повышает надежность работы скважинного штангового насоса.

На фиг. 1 представлен скважинный штанговый насос с плунжером, находящимся в крайнем нижнем положении.

На фиг. 2 представлен скважинный штанговый насос с плунжером, находящимся в крайнем верхнем положении.

На фиг. 3 представлена муфта нижнего удлинительного патрубка.

На фиг. 4 представлена муфта верхнего удлинительного патрубка.

Скважинный штанговый насос содержит цилиндр 1, плунжер 2, нижний удлинительный патрубок 3, между частями которого установлена муфта 4, верхний удлинительный патрубок 5, на торце которого установлена муфта 6, всасывающий клапан 7, нагнетательный клапан 8.

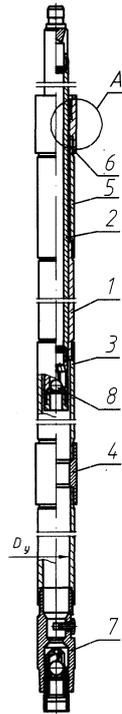
Скважинный штанговый насос работает следующим образом.

В начале рабочего цикла плунжер 2 начинает движение вверх из крайнего нижнего положения, это вызывает открытие всасывающего клапана 7. Жидкость из скважины поступает во внутреннее пространство нижнего удлинительного патрубка 3. Благодаря конструктивному исполнению плунжера 2 при его движении вверх он постоянно контактирует с двумя направляющими поверхностями. В начале хода этими поверхностями являются внутренняя поверхность нижней муфты 4 и внутренняя поверхность цилиндра 1. В конце хода этими поверхностями являются внутренняя поверхность цилиндра 1 и внутренняя поверхность верхней муфты 6, за счет этого предотвращается вибрация концов длинномерного плунжера 2. Этому способствует то, что длина плунжера 2 гораздо больше длины цилиндра 1. Половина длины плунжера 2 составляет не менее расстояния между торцом муфты 4 и серединой длины $L_{ц}$ цилиндра 1. Общая длина плунжера 2 не менее суммарной величины, состоящей из длины $L_{ц}$ цилиндра 1 и длины хода S плунжера 2, $L_{пл.} \geq L_{ц} + S$. При движении жидкости вверх твердые частицы механических примесей поднимаются на некоторую высоту вверх, а затем оседают, не достигнув поверхности цилиндра 1. Оседанию твердых частиц способствует возникновение завихрений в месте установки муфты 4. При достижении плунжером 2 крайнего верхнего положения всасывающий клапан 7 закрывается. При обратном ходе вниз плунжер 2 давит на жидкость, находящуюся во внутреннем пространстве удлинительного патрубка 3, при этом открывается нагнетательный клапан 8 и скважинная жидкость поступает в колонну насосно-компрессорных труб. После достижения плунжером 2 крайнего нижнего положения рабочий цикл повторяется.

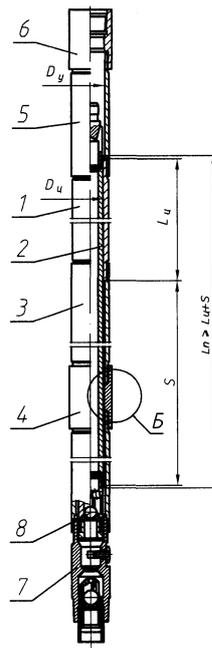
Таким образом, изобретение позволяет повысить надежность работы скважинного штангового насоса.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

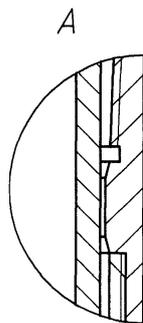
Скважинный штанговый насос, содержащий плунжер с нагнетательным клапаном, цилиндр с верхним удлинительным патрубком, нижним удлинительным патрубком с всасывающим клапаном, отличающийся тем, что между составными частями нижнего удлинительного патрубка установлена соединительная муфта, при этом половина длины плунжера не менее расстояния между внутренним торцом муфты и серединой цилиндра, внутренний диаметр муфты меньше внутреннего диаметра удлинительных патрубков, зазор между плунжером и муфтой больше зазора между плунжером и цилиндром.



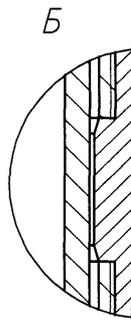
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

