

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201900502** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2021.03.31

(51) Int. Cl. **F04B 47/02** (2006.01)
F04B 49/03 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.09.10

(54) СКВАЖИННЫЙ ШТАНГОВЫЙ НАСОС

(96) 2019/029 (AZ) 2019.09.10

(71) Заявитель:
**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
НЕФТИ И ГАЗА (НИПИИГ) (AZ)**

(72) Изобретатель:

**Исмаилов Фахреддин Саттар оглы,
Кязымов Шукюрали Паша оглы,
Гаджикеримова Лала Гасым гызы
(AZ)**

(57) Изобретение относится к нефтяной промышленности, а именно к скважинным штанговым насосам, используемым при добыче нефти. Задачей изобретения является предотвращение утечки жидкости и попадания механических частиц в зазор между плунжером и цилиндром путём создания стабильной эмульсии в пескопроявляющих скважинах, эксплуатирующихся скважинными штанговыми насосами. Поставленная задача решается тем, что скважинный штанговый насос содержит цилиндр с всасывающим клапаном и размещенный в нем с зазором полый плунжер с нагнетательным клапаном, сверху на плунжер ввинчен ниппель и на корпусе ниппеля по поперечному сечению под углом 120° выполнены три резьбовых канала, направленные в сторону движения перекачиваемой жидкости и образующие с осью ниппеля угол 15-20°.

A1

201900502

201900502

A1

Изобретение относится к нефтяной промышленности, а именно к скважинным штанговым насосам, используемым при добыче нефти.

Известен скважинный штанговый насос, содержащий цилиндр с всасывающим клапаном,двигающийся внутри цилиндра вверх и вниз плунжер и установленный на нем нагнетательный клапан [1].

Недостатком насоса является то, что с увеличением подвески и срока службы увеличивается утечка жидкости через зазор между плунжером-цилиндром и КПД насоса резко падает.

Известен скважинный штанговый насос, содержащий цилиндр с всасывающим клапаном, плунжер с нагнетательным клапаном и камеру - сепаратор со смазывающей жидкостью, расположенную внутри плунжера по всей его длине, образованную внутренней поверхностью плунжера и наружной поверхностью ввернутого в клетку плунжера патрубка, и связанную отверстиями с зазором рабочей пары плунжер-цилиндр насоса. Для повышения срока службы насоса путем создания гидрозатвора в зазоре между плунжером и цилиндром камера - сепаратор заполнена вязкопластичной жидкостью, а основание наружной поверхности ее патрубка снабжено бортом, с установленным на нём с возможностью осевого перемещения эластичным кольцевым поршнем, причём отверстия выполнены в верхней части плунжера в виде двух рядов кольцевых канавок и соединенных с ними радиальных каналов [2].

Недостатком изобретения является малый срок службы насоса из-за быстрого расхода вязкопластичной жидкости, находящейся внутри камеры - сепаратора.

Наиболее близким техническим решением к предложенному изобретению является скважинный штанговый насос, содержащий

цилиндр с размещенным в нем с зазором полым плунжером с по крайней мере одним каналом, сообщающим внутреннюю полость плунжера с зазором, и наклоненным в сторону движения перекачиваемой жидкости, так что образующая продольного сечения канала составляет с осью плунжера $15-20^{\circ}$, при этом канал выполнен воронкообразным с широкой частью на выходе канала в зазор, а узкой частью на выходе канала в полость плунжера.

Недостатком изобретения является то, что предложенная конструкция насоса оправдывает себя только в газовых скважинах. В воронкообразных каналах, открытых на поверхности плунжеров скважин, в продукциях которых отсутствует газ, не создаются благоприятные условия для создания водонефтяной эмульсии. Так как жидкость, выходящая из канала, направляет плунжер в обратную сторону, поток жидкости по зазору между плунжером и цилиндром распределяется неравномерно, поэтому и создаются благоприятные условия для трения плунжера в цилиндре. То есть плунжер внутри цилиндра центрируется неравномерно. С другой стороны, канал, выполненный на корпусе плунжера, уменьшает прочность и срок службы плунжера.

Задачей изобретения является предотвращение утечки жидкости и попадания механических частиц в зазор между плунжером и цилиндром путём создания стабильной эмульсии в пескопроявляющих скважинах, эксплуатирующихся скважинными штанговыми насосами.

Поставленная задача решается тем, что скважинный штанговый насос, содержащий цилиндр с всасывающим клапаном и размещенный в нем с зазором полый плунжер с нагнетательным клапаном, сверху на плунжер ввинчен ниппель и на корпусе ниппеля по поперечному сечению под углом 120° выполнены три резьбовых канала, направленные в сторону движения перекачиваемой жидкости и образующие с осью ниппеля угол $15-20^{\circ}$.

По прототипу падение давления нагнетаемой жидкости при прохождении её через узкую часть в более широкую часть канала, приводит к выделению растворившихся в жидкости пузырьков газа, которые попадая в зазор между плунжером и цилиндром, стремятся подняться вверх. При этом часть выделившегося газа расходуется на образование водо-газо-нефтяной эмульсии, а другая часть в виде газовых пузырьков наполняет зазор и движется вверх.

Преимуществом предлагаемого изобретения является снабжение размещенного над плунжером ниппеля каналами, которые позволяют сохранить прочность и срок службы плунжера. Выполнение каналов в резьбовой форме обеспечивает скоростное вращение и взаиморастворение водонефтяной смеси внутри каналов при выходе в зазор части жидкости, находящейся внутри плунжера, и создает благоприятное условие для образования устойчивой эмульсии. Благодаря этому выходящая из каналов устойчивая эмульсия, наполняя зазор между плунжером и цилиндром, образует барьер-препятствие для жидкости, направленной из насосно-компрессорных труб в зазор. Резьбовая форма каналов даёт возможность созданию более устойчивой эмульсии из водонефтяной смеси и поступившая в зазор эмульсия долгое время сохраняет свою устойчивость, так как распределяется равномерно по всему зазору и при контакте с жидкостью и находящимися в ней механическими примесями, поступающими в зазор из насосно-компрессорных труб, выталкивает их назад обратно в насосно-компрессорные трубы. С другой стороны, из-за того что зазор между плунжером и цилиндром постоянно обеспечивается эмульсией, расход её невозможен. Расположение на корпусе ниппеля каналов под углом 120° градусов обеспечивает равновесное распределение выходящей из каналов эмульсии в зазор, что правильно центрирует плунжер внутри цилиндра.

Выходящая из каналов эмульсия направляется по кольцевому и вертикальному потоку. Вертикально направленный поток жидкости противодействует потоку жидкости, текущей из насосно-компрессорных труб в зазор между плунжером и цилиндром. Жидкость, направленная по кольцевому потоку распределяется по всему зазору. Таким образом, превращённая в эмульсию скважинная продукция из резьбовых каналов ниппеля поступает в зазор между плунжером и цилиндром и занимает это пространство. Из-за высокой вязкости эмульсии, она не может вытекать из зазора и не может смешиваться со скважинной продукцией, находящейся внутри насосно-компрессорных труб. Поэтому происходящая в насосе утечка жидкости ограничивается, предотвращается уменьшение коэффициента подачи и производительности насоса.

В предложенном насосе предотвращается попадание в зазор между плунжером и цилиндром механических частиц, находящихся в жидкости внутри насосно-компрессорных труб. Предотвращение попадания механических примесей в зазор устраняет такие отрицательные явления, приводящие к остановке насоса, как заклинивание плунжера в цилиндре, увеличение зазора между плунжером и цилиндром, а так же не даёт возможность падению КПД насоса.

На фигуре 1 показан предложенный скважинный штанговый насос при движении плунжера вниз. Скважинный штанговый насос состоит из цилиндра 1 с размещенным в нем плунжером 2, всасывающего 3 и нагнетательного 4 клапанов, ввинченного на плунжер 2 ниппеля 5 и трех резьбовых каналов 6, открытых по поперечному сечению ниппеля под углом 120° .

Принцип работы насоса следующий: при движении плунжера 2 вверх, всасывающий клапан 3 цилиндра 1 под влиянием статического уровня жидкости на забое скважины открывается и жидкость поступает в цилиндр 1. После завершения процесса всасывания всасывающийся клапан 3 закрывается, плунжер 2 начинает двигаться по цилиндру 1 вниз и сжимать жидкость, находящуюся внутри цилиндра 1. Под влиянием сжатой жидкости, находящейся внутри цилиндра 1, нагнетательный клапан 4 открывается, и жидкость из цилиндра 1 и плунжера 2 поступает в насосно-компрессорные трубы. Завершается движение плунжера 2 вниз, нагнетающий клапан 4 закрывается, плунжер 2 начинает двигаться вверх. Из каналов 6 открытых на ниппеле 5 нагнетается жидкость в зазор между плунжером 2 и цилиндром 1. С другой стороны, под влиянием столба жидкости и силы тяжести жидкость из насосно-компрессорных труб стремится попасть в зазор между плунжером 2 и цилиндром 1. Направленная вверх эмульсия предотвращает попадание текущей вниз водонефтяной смеси в зазор, так как вязкость эмульсии выше. При каждом движении плунжера 2 вверх в зазор между плунжером 2 и цилиндром 1 поступает эмульсия. Таким образом предотвращается процесс утечки.

Литература

1. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для вузов.-М: Изд-во "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003.-816 с.
2. SU 667686, E21B43/22, 43/01, 1979.
3. Azərbaycan Respublikasının patenti İ 2006 0147, F04B47/02.

Заместитель директора



Б.Сулейманов

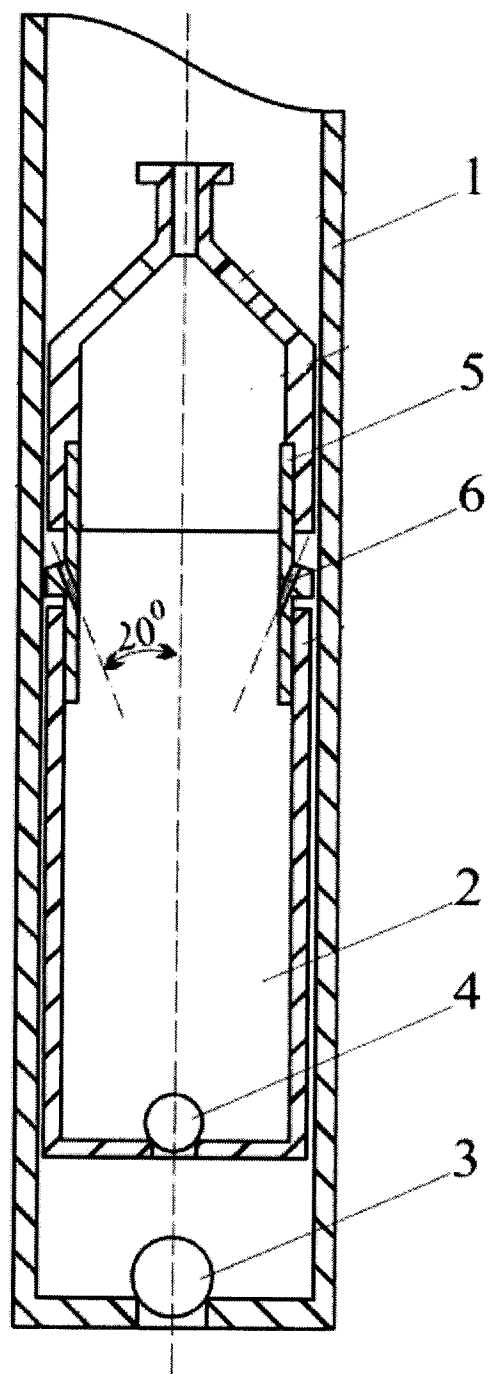
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Скважинный штанговый насос, содержащий цилиндр с всасывающим клапаном и размещенный в нем с зазором полый плунжер с нагнетательным клапаном, отличающийся тем, что сверху на плунжер ввинчен ниппель и на корпусе ниппеля по поперечному сечению под углом 120° выполнены три резьбовых канала, направленные в сторону движения перекачиваемой жидкости и образующие с осью ниппеля угол $15-20^{\circ}$.

Заместитель директора



Б.Сулейманов



Фигура 1

ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ

(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

201900502**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:****F04B 47/02 (2006.01)****F04B 49/03 (2006.01)**

Согласно Международной патентной классификации (МПК)

Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

F04B 47/00-47/12, 49/00-49/24

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)

В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
Y	SU 667688 A (АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ "АЗНИПИНЕФТЬ", 20.06.1979	1
Y	КАЗЫМОВ Ш. П. и др. Повышение эффективности работы глубинных штанговых насосов, Булатовские чтения, Материалы II Международной научно-практической конференции, том 2, часть 1, Разработка нефтяных и газовых месторождений. Сборник статей, Краснодар, 2018, 31.03.2018, с. 183	1
A	RU 2144979 C1 (НЕКРАСОВ ЛЕОНАРД АЛЕКСАНДРОВИЧ и др.) 27.01.2000	1

☐ последующие документы указаны в продолжении

* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«Х» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«У» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

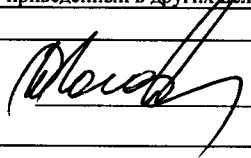
«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других документах

Дата проведения патентного поиска: **09/04/2020**

Уполномоченное лицо:

Начальник Управления экспертизы

 Д.Ю. Рогожин