

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1098

(13) U

(51)<sup>7</sup> E 21B 43/00

(54)

## ПЛУНЖЕР ШТАНГОВОГО ГЛУБИННОГО НАСОСА

(21) Номер заявки: u 20030154

(22) 2003.04.07

(46) 2003.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Минеев Борис Павлович; Чеботарев Владимир Иванович; Миرونвич Леонид Львович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого" (ВУ)

(57)

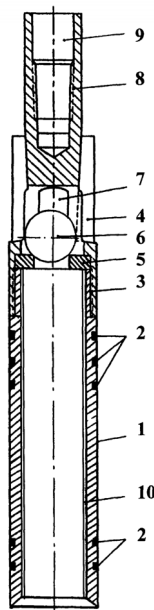
1. Плунжер штангового глубинного насоса, содержащий полый цилиндрический корпус с кольцевыми канавками на его наружной поверхности, нагнетательный клапан и открытый корпус клапана, **отличающийся** тем, что в зависимости от наружного диаметра цилиндрический корпус выполнен с длиной, находящейся в пределах от 1 до 2 футов, его внутренний диаметр составляет величину от 19 до 57 см, а нагнетательный клапан установлен в открытом корпусе клапана, расположенном в верхней части плунжера.

2. Плунжер по п. 1, **отличающийся** тем, что внутренняя поверхность полого цилиндрического корпуса снабжена антифрикционным покрытием на основе полиамида.

(56)

1. Муравьев И.М. и др. Технология и техника добычи нефти и газа. - М.: Недра, 1971. - С. 289-290.

2. Глубинные штанговые насосы. Ижнефтемаш. Каталог. Ред. 2, 2001. - С. 58.



# ВУ 1098 U

Полезная модель относится к нефтедобыче, а более конкретно - к техническим средствам подъема пластовой жидкости из скважины на поверхность земли.

Известен вставной глубинный насос, содержащий цилиндр, размещенный в нем полый плунжер, насосный шток, а также всасывающий и нагнетательный клапаны [1].

Насос опускают в скважину в сборе на насосных штангах и закрепляют в насосно-компрессорной трубе (НКТ) в замковой опоре.

Плунжер, кинематически связанный со станком-качалкой, установленной на поверхности земли, при работе совершает возвратно-поступательные движения в цилиндре с заданным числом качаний и длиной хода.

Соотношение длины плунжера и диаметра его внутреннего отверстия определяют эксплуатационные характеристики насоса.

Следует отметить, что при конструировании и эксплуатации насосов, как правило, учитываются особенности работы пары "цилиндр-плунжер", где формируется поршневой эффект. Поэтому большая роль отводится качеству обработки соприкасающихся поверхностей плунжера и цилиндра.

В доступных информационных источниках отсутствуют сведения, касающиеся технологической обработки внутренней поверхности плунжера.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому плунжеру штангового глубинного насоса является плунжер вставного глубинного насоса [2]. Он содержит цилиндрический корпус с кольцевыми канавками на его наружной поверхности, открытый корпус клапана, а также нагнетательный клапан.

Длина плунжера по стандартам Американского нефтяного института (АНИ) может быть 3, 4, 5 или 6 футов (фут 30,48 см). Малый диаметр отверстия в плунжере и его большая длина затрудняют движение нефти по плунжеру и особенно, если она по консистенции вязкая, поэтому коэффициент полезного действия насосов невелик. Не исключено, что не вся жидкость перетекает по плунжеру, а часть ее остается в цилиндре. Это возможно за счет изгиба штанг. Как результат - снижение коэффициента наполнения и коэффициента подачи насоса. Нельзя не учитывать и того, что в процессе работы внутреннее сечение в плунжере уменьшается за счет налипания на металл или парафина, или смол, или соли. Нередко канал перекрывается полностью и требуется проведение ремонтных работ.

Задачей настоящей полезной модели является увеличение подачи насоса за счет оптимизации геометрических размеров полого плунжера.

Данная задача решается тем, что в известном плунжере штангового глубинного насоса, содержащем полый цилиндрический корпус с кольцевыми канавками на его наружной поверхности, нагнетательный клапан и открытый корпус клапана, согласно полезной модели, цилиндрический корпус в зависимости от наружного диаметра плунжера выполнен с длиной, находящейся в пределах от одного до двух футов, его внутренний диаметр составляет величину от 19 до 57 см, а нагнетательный клапан установлен в открытом корпусе клапана, расположенном в верхней части плунжера. При этом внутренняя поверхность корпуса снабжена антифрикционным покрытием на основе дисперсного полиамида.

Возможность уменьшения длины корпуса плунжера достигается установкой компрессионных колец в кольцевые канавки, выполненные на наружной поверхности цилиндрического корпуса плунжера (см. заявку на выдачу патента на полезную модель u 2002 0227, 2002).

Увеличение диаметра полости цилиндрического корпуса плунжера и дальнейшая механическая обработка его внутренней поверхности до высокого класса чистоты и покрытие антифрикционным материалом на основе полиамида способствует снижению гидравлических сопротивлений и уменьшению времени движения пластовой жидкости через плунжер.

Благодаря расположению нагнетательного клапана в открытом корпусе и размещению последнего в верхней части плунжера достигается возможность снятия напряжения с его внутренней поверхности при движении вверх.

# ВУ 1098 U

На чертеже представлена схема устройства плунжера штангового глубинного насоса. Заявляемый плунжер содержит полый цилиндрический корпус 1 с кольцевыми канавками, в которых размещены компрессионные кольца 2.

В верхней части корпус 1 связан резьбовым соединением 3 с открытым корпусом клапана 4, в полости которого установлен нагнетательный клапан, содержащий седло 5 и запорный элемент 6. Открытый корпус имеет отверстия 7 для выхода пластовой жидкости и посредством резьбы 8 связан с насосным штоком 9.

Внутренняя поверхность плунжера покрыта антифрикционным покрытием 10 на основе полиамида.

Принцип работы насоса известной и заявленной конструкции одинаков.

Плунжер, помещенный в цилиндр насоса, при работе последнего совершает возвратно-поступательное движение. При ходе плунжера вверх он выталкивает пластовую жидкость, находящуюся в надплунжерном пространстве, при этом внутренняя поверхность плунжера не испытывает напряжения.

При ходе плунжера вниз запорный элемент 6 открывается и происходит переток жидкости из подплунжерного пространства в надплунжерное, что предупреждает изгиб штанг и способствует увеличению сроков их работы.

Рекомендуемые геометрические размеры плунжера приведены в таблице.

Условный диаметр насоса, мм	28	32	38	44	57	69
Стандартная (известная) длина, фут	3-6	3-6	3-6	3-6	3-6	3-6
Стандартный (известный) внутренний диаметр, мм	14	17	21	27	32	36
Предлагаемые размеры:						
- длина, фут	0,92	1,05	1,25	1,45	1,87	2,26
- внутренний диаметр, мм	19	23	29	34	47	57
- площадь внутреннего сечения, см <sup>2</sup>	2,83	4,15	6,60	9,07	17,3	25,5
Отношение площадей отверстий заявляемого и известного плунжеров	1,84	1,83	1,90	1,58	2,16	2,51

Из анализа данных, приведенных в таблице, следует, что оптимальным значением являются длина плунжера 1-2 фута и его внутренний диаметр - 19-57 мм. Таким образом, заявляемый плунжер по сравнению с известным позволяет:

за счет уменьшения длины полого корпуса плунжера, увеличения его внутреннего диаметра путем механической обработки внутренней поверхности плунжера и покрытия ее антифрикционным покрытием, снизить гидравлические сопротивления движения пластовой жидкости, предотвратить налипание на внутреннюю поверхность продуктов пластовой жидкости (парафина, смолы, соли и т.д.);

за счет установки нагнетательного клапана в открытом корпусе клапана, расположенного в верхней части плунжера, снять напряжение с его внутренней поверхности при движении плунжера вверх и предупредить изгиб насосных штанг при ходе вниз, что способствует увеличению сроков их работы.

Технологии обработки металла и нанесения на них полимерных материалов известны.

Предлагаемый плунжер находится на стадии внедрения в РУП ПО "Белоруснефть".

Внедрение полезной модели позволит увеличить подачу насосов на 5-10 %.

Процесс внедрения может быть ускорен при внесении соответствующих изменений в действующие стандарты.