

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **591**

(13) **U**

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

(54)

## САЛЬНИК УСТЬЕВОЙ СКВАЖИННЫЙ

(21) Номер заявки: u 20010289

(22) Дата поступления: 2001.12.06

(46) Дата публикации: 2002.09.30

(71) Заявитель: Гомельский государственный  
технический университет им. П.О.Сухого (ВУ)

(72) Авторы: Минеев Б.П., Мигунов А.В. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Гомельский государственный  
технический университет им.  
П.О.Сухого (ВУ)

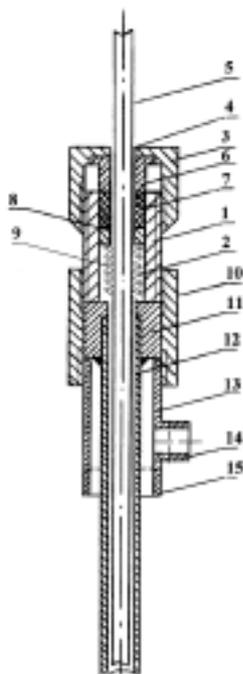
(57)

Сальник устьевой скважинный, содержащий снабженный крышкой корпус с размещенными в нем уплотнительными элементами, имеющими отверстия для пропуска полированного штока, и тройник с резьбами для присоединения колонны насосно-компрессорных труб и выкидного трубопровода, **отличающийся** тем, что корпус с тройником соединены посредством муфты, внутри которой расположена отбортовка с кожухом.

(56)

1. Амиров А.Д. и др. Капитальный ремонт нефтяных и газовых скважин. - М.: Недра, 1975. - С. 75.

2. Патент РБ 3282, МПК<sup>6</sup>Е21 В 33/03, 33/06, 1995 (прототип).



Фиг. 1

# ВУ 591 U

Полезная модель относится к нефтедобыче, а именно - к устройствам для герметизации устьев скважин, эксплуатируемых штанговыми глубинно-насосными установками.

Известен скважинный устьевой сальник [1], который конструктивно выполнен в виде корпуса, в котором размещен пакет уплотнительных элементов. Последние служат для герметизации устья скважины, что обеспечивается плотным облеганием полированного штока, который перемещается в сальнике возвратно-поступательно с заданной длиной хода. Надежность герметизации штока, а значит, и производительность подачи насосной установкой пластовой жидкости, определяется стойкостью материала уплотнительных элементов к воздействию на них пластовой жидкости, обладающей агрессивными свойствами.

Известно использование в скважинных насосных установках устьевых сальников, которые благодаря своему конструктивному выполнению ограничивают контакт агрессивной пластовой жидкости с уплотнительными элементами сальника [2].

Такой сальник также содержит корпус, в котором размещены уплотнительные элементы. В крышке, смонтированной в верхней части корпуса и в уплотнительных элементах выполнены отверстия для размещения (пропуска) полированного штока. В нижней части корпуса установлен тройник с резьбами для присоединения насосно-компрессорных труб и выкидного трубопровода.

Полированный шток выполнен с возможностью соединения одним концом с головкой балансира механизма возвратно-поступательного перемещения (например, со станком-качалкой) и другим своим концом - с колонной насосных штанг (НШ). Перемещаясь возвратно-поступательно в устьевом сальнике, полированный шток имеет определенную длину хода.

При работе в составе скважинной насосной установки, базирующейся на использовании плунжерных (поршневых) насосов одинарного или двойного действия, известный устьевой сальник за счет снижения вероятности контакта уплотнительных элементов с агрессивной пластовой жидкостью способствует повышению производительности работы установки. Однако в случае, когда насос в установке относится к типу дифференциальных, влияние герметизирующих свойств известного сальника на производительность скважинной насосной установки недостаточно.

Задачей настоящей полезной модели является повышение производительности скважинных насосных установок с насосами дифференциального типа за счет изменения конструкции скважинного устьевого сальника.

Поставленная задача решается тем, что в известном устьевом сальнике скважинном, содержащем снабженный крышкой корпус с размещенными в нем уплотнительными элементами, имеющими отверстия для пропуска полированного штока, и тройник с резьбами для присоединения колонны насосно-компрессорных труб (НКТ) и выкидного трубопровода, согласно полезной модели корпус с тройником соединены посредством муфты, внутри которой расположена отбортовка с кожухом.

Наличие кожуха не только ограничивает контакт агрессивной пластовой жидкости с уплотнительными элементами, но и снижает влияние перемещения полированного штока на объем колонны НКТ. Очевидно, что обязательным (необходимым и достаточным) условием снижения такого влияния является соизмеримость длины и внутреннего диаметра кожуха с длиной хода полированного штока и диаметром последнего.

На фиг. 1 представлена схема, поясняющая конструктивное выполнение скважинного устьевого сальника; на фиг. 2 - схематичное изображение скважинной насосной установки.

Скважинный устьевой сальник содержит корпус 1 (фиг. 1) с полостью 2, в котором роль опорного элемента выполняет крышка 3 с отверстием 4 для пропуска полированного штока 5. В полости 2 размещены центрирующая втулка 6 и уплотнительные элементы 7, также имеющие отверстия для пропуска полированного штока 5. Сжатие элементов 7 может быть осуществлено, например, с использованием шайбы 8 и пружины 9, степень сжатия которой обеспечивается наличием крышки 3.

Резьбовым соединением на корпусе 1 смонтирована муфта 10. В муфте 10 размещена отбортовка 11, жестко связанная с кожухом 12. Фиксация отбортовки 11 в муфте 10 осуществляется тройником 13, который имеет резьбу 14 для присоединения выкидного трубопровода и резьбу 15 для присоединения колонны НКТ.

На фиг. 2 колонна НШ 16 кинематически связывает полированный шток 5 с глубинным насосом 17, который размещен в колонне НКТ 18. Последняя, в свою очередь, размещена в эксплуатационной колонне 19. В насосе 17 позицией 20 обозначен нагнетательный клапан, позиция 21 - всасывающий клапан, размещенный в колонне НКТ 18.

Скважинный устьевой сальник работает следующим образом. Полированный шток 5, колонна НШ 16 и насос 17 (фиг. 2) совершают возвратно-поступательное движение, например, с помощью станка качалки (на фиг. 2 станок качалка не показан). При ходе вверх и вниз полированный шток 5 проходит через кожух 12, из-за чего выход его из колонны НКТ при ходе вверх не оказывает влияния на объем колонны и вся жидкость, подаваемая насосом 17 при ходе вверх выталкивается в выкидной трубопровод. Приведем для достаточного обоснования некоторые расчеты. При ходе вверх насос 17 должен подать:

$$Q_{ВВ} = 0,785 \cdot (D^2 - d^2) \cdot S, \quad (1)$$

# ВУ 591 У

где  $Q_{ВВ}$  - подача насоса при ходе вверх;  $D$  - диаметр плунжера;  $d$  - диаметр штанги, на которую подвешен насос;  $S$  - длина хода,  $0,785 = (\pi/4)$ . При этом в верхней части установки из устьевого сальника (колонны НКТ) выходит полированный шток 5. Объем ( $V_{шт}$ ), который он освобождает, поддается расчету:

$$V_{шт} = 0,785 \cdot d_{шт}^2 \cdot S, \quad (2)$$

где  $d_{шт}$  - диаметр полированного штока.

Тогда подача жидкости  $\Delta Q_{ВВ}$  в линию должна составить:

$$\Delta Q_{ВВ} = Q_{ВВ} - V_{шт} = 0,785 \cdot S \cdot (D^2 - d^2 - d_{шт}^2). \quad (3)$$

Оценим влияние выхода штока 5 на подачу при  $D = 0,044$  м;  $d = 0,022$  м;  $d_{шт} = 0,031$  м и  $S = 2,0$  м:

$$Q_{ВВ} = 0,785 \cdot 2,0 (0,001936 - 0,000484 - 0,000961) = \\ = 0,785 \cdot 2,0 \cdot 0,000491 = 0,00071 \text{ м}^3,$$

что составляет 66% подачи насоса 17.

Для условий:  $D = 0,032$  м;  $d = 0,019$  м;  $d_{шт} = 0,031$  м при  $S = 2,0$  м теоретическая подача должна быть  $0,00101 \text{ м}^3$  (1 дм<sup>3</sup>), однако:

$$Q_{ВВ} = 0,785 \cdot 2,0 (0,001024 - 0,000361 - 0,000961) = 0,000461 \text{ м}^3.$$

т.е. насос 17 при ходе вверх жидкость не подает и подавать может только при ходе вниз.

Так расчетами доказывается не влияние объема выходящего из колонны НКТ полированного штока 5 на подачу насоса 17, а следовательно, на объем находящейся внутри НКТ жидкости.

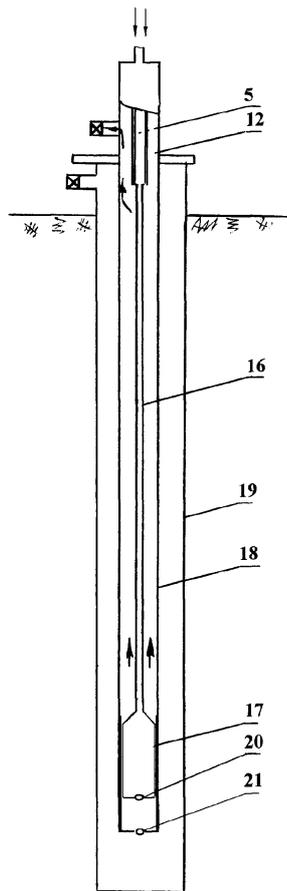
В качестве практического примера значений коэффициентов подачи в зависимости от диаметра плунжера насоса можно привести данные по ряду скважин задонской залежи Речицкого нефтяного месторождения (табл.).

Коэффициент подачи	Насос			
	диаметр плунжера 32мм		диаметр плунжера 44мм	
	к-во скважин	%	к-во скважин	%
До 0,25	7	36,8	1	7,2
От 0,25 до 0,4	7	36,8	4	28,6
От 0,4 до 0,5	2	10,5	3	21,4
> 0,5	3	15,9	6	42,8
	19	100,0	14	100,0

Анализ табличных данных показывает, у насосов с диаметром плунжера 32 мм в 73,6 % случаев коэффициент подачи составляет величину до 0,4. Аналогично в 35,8 % случаев для насоса с диаметром плунжера 44 мм коэффициент подачи также составляет величину до 0,4. Для указанных насосов соответственно 15,9 и 42,8 % случаев коэффициент подачи больше 0,5.

Таким образом, предлагаемый скважинный устьевого сальник позволяет повысить производительность насосной установки благодаря размещению полированного штока в кожухе, чем достигается не влияние выхода полированного штока на объем колонны НКТ и повышение коэффициента подачи насоса на 15-20 % (в зависимости от диаметра его плунжера). При этом наличие кожуха снижает проникновение агрессивной пластовой жидкости к уплотнительным элементам сальника.

# BY 591 U



Фиг. 2