

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1220

(13) U

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

(54)

## САЛЬНИК УСТЬЕВОЙ СКВАЖИННОЙ

(21) Номер заявки: u 20030187

(22) 2003.04.25

(46) 2003.12.30

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

(72) Авторы: Минеев Борис Павлович; Ни-  
колайчик Виктор Васильевич; Алексе-  
ев Константин Евгеньевич (ВУ)

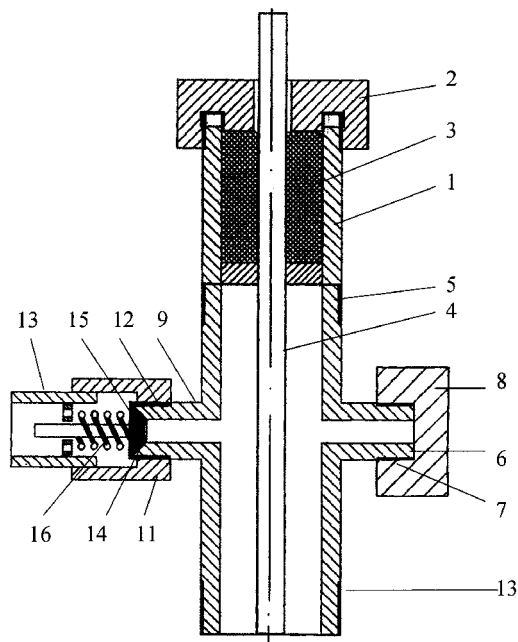
(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.  
Сухого" (ВУ)

(57)

Сальник устьевого скважинный, содержащий корпус с размещенным в нем уплотнителем с отверстием для прохода полированного штока и соединительный элемент с двумя вертикальными и одним горизонтальным отводами, снабженными резьбами для связи корпуса с насосно-компрессорными трубами и выкидным трубопроводом, отличающийся тем, что в горизонтальном отводе соединительного элемента установлен обратный клапан, а симметрично горизонтальному отводу выполнен технологический отвод с резьбой для установки заглушки или крана.

(56)

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



# ВУ 1220 U

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

Известен скважинный устьевой сальник [1], содержащий корпус и соединительный элемент (тройник). В корпусе размещен пакет уплотнительных элементов, обеспечивающий герметизацию устья скважины. Последнее достигается плотным облеганием элементами полированного штока, который перемещается в сальнике возвратно-поступательно с заданной длиной хода и числом перемещений в минуту.

Посредством соединительного элемента обеспечивается связь корпуса с насосно-компрессорными трубами (НКТ) и выкидным трубопроводом.

Как известно, узлом, оказывающим влияние на подачу в нефтепровод, является обратный клапан, который должен пропустить очередную порцию жидкости, поданную насосом в нефтепровод, и не допустить влияния давления в нефтепроводе на работу насоса.

Известное конструкторское решение не позволяет приблизить обратный клапан.

Работу глубинного штангового насоса можно описать теоретически при ходе вверх и ходе вниз. Так, например, насос диаметром  $D = 44$  мм с насосным штоком диаметром  $d = 19$  мм при длине хода  $S = 200$  см подает объем  $Q_{\text{вв}}$

$$\text{при ходе вверх: } Q_{\text{вв}} = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)S$$

$$Q_{\text{вв}} = 0,785(4,4^2 - 1,9^2)200 = 2473 \text{ см}^3$$

при ходе вниз объем подачи  $Q_{\text{вн}}$ :

$$Q_{\text{вн}} = \frac{\pi}{4}d^2S;$$

$$Q_{\text{вн}} = 0,785 \cdot 1,9^2 \cdot 200 = 567 \text{ см}^3.$$

Это количество жидкости должно поступить в выкидной нефтепровод.

Как правило, на выкидном трубопроводе устанавливается обратный клапан на расстоянии, допустим, 2 метра. Тогда при диаметре трубопровода, равном 89 мм, объем этого участка будет составлять:

$$Q_{\text{т}} = \frac{\pi}{4}(D_{\text{т}} - 2l)^2 \cdot L,$$

где  $D_{\text{т}}$  - диаметр трубопровода, мм

$l$  - толщина стенки трубопровода, мм

$L$  - расстояние от сальника до обратного клапана, мм

$$\frac{\pi}{4} = 0,785$$

$$Q_{\text{т}} = 0,785(89 - 2 \cdot 5)^2 200 = 9798 \text{ см}^3.$$

Результаты данных расчетов показывают, что объем трубы до обратного клапана в 4 раза больше объема подачи насоса при ходе вверх  $\left(\frac{Q_{\text{т}}}{Q_{\text{вв}}}\right)$  и в 17,3 раза больше подачи

насоса при ходе вниз  $\left(\frac{Q_{\text{т}}}{Q_{\text{вн}}}\right)$ .

Учитывая то, что нефтегазовая смесь в нефтепроводе сжимаема, при давлении от 8 до 20 кгс/см<sup>2</sup> часть жидкости не поступит в трубопровод, т.е. норма подачи насоса будет занижена.

Влияние этого фактора можно уменьшить, если реализовать максимальное приближение обратного клапана к устьевому сальнику.

Таким образом, задачей настоящей полезной модели является повышение объема подачи насоса в нефтепровод за счет изменения конструкции скважинного устьевого сальника скважины.

# ВУ 1220 U

Поставленная задача решается тем, что в известном сальнике устьевом скважинном, содержащим корпус с размещенным в нем уплотнителем с отверстием для прохода полированного штока и соединительный элемент (тройник) с двумя вертикальными и одним горизонтальным отводами, снабженными резьбами для связи корпуса с (НКТ) и выкидным трубопроводом, согласно полезной модели, в горизонтальном отводе соединительного элемента установлен обратный клапан, а симметрично горизонтальному отводу выполнен технологический отвод с резьбой для установки заглушки или крана.

С учетом выше приведенных расчетов можно сделать вывод, что установка обратного клапана позволяет решить задачу увеличения подачи насоса.

Наличие дополнительного технологического отвода позволяет поддерживать обратный клапан в работоспособном состоянии.

На чертеже представлена схема заявляемого сальника устьевого скважинного.

Сальник содержит корпус 1 с крышкой 2, размещенные в нем уплотнительные элементы 3, полированный шток 4, тройник 5, в котором выполнен дополнительный технологический отвод 6 с резьбовым соединением 7 для установки заглушки 8 или крана. В отводе 9 с резьбой 12 для присоединения к НКТ 13 установлен обратный клапан 11, включающий седло 14 и запорный элемент 15, пружину 16.

Во время работы станка-качалки (на чертеже не показан) полированный шток 4 совершает возвратно-поступательные движения. Нефть насосом направляется по отводу 9 и давлением насоса открывает обратный клапан 11. Запорный элемент 15 должен открываться по числу качаний станка-качалки в минуту, умноженному на два, так как подача идет и при ходе вверх и при ходе вниз.

В случае появления засора в обратном клапане 11 его удаляют посредством использования технологического отвода 6, при этом с последнего снимается заглушка 8. Возможно применение технологического отвода и для других целей, в частности, закачки жидкости в НКТ.

Таким образом, внедрение полезной модели направлено на увеличение подачи глубинного насоса.

В течение суток насос подает (теоретически):

$$Q_c = F \cdot S \cdot n \cdot t$$

$$F = \frac{\pi D^2}{4},$$

где  $F$  - площадь плунжера;  $S$  - длина хода;  $n$  - число качаний;  $t$  - время. Насос  $D = 44$  мм при длине хода 2 м, числе качаний 6 в мин за сутки (1440 мин) подаст:

$$Q_c = 0,785 \cdot 0,044^2 \cdot 2 \cdot 6 \cdot 1440 = 26,3 \text{ м}^3.$$

Если при коэффициенте подачи  $K_{\text{под}} = 0,5$ , подача в нефтепровод увеличится на 2 %, то добыча возрастет в сутки на  $V_{\text{прир}} = 0,263 \text{ м}^3$

$$V_{\text{прир.}} = Q_c \cdot K_{\text{под}} \cdot \frac{2}{100}$$

$$0,263 \text{ м}^3 = 26,3 \cdot 0,5 \cdot 0,02.$$

При количестве скважин, равном 100, может быть получен значительный годовой эффект:  $9468 \text{ м}^3 = 0,263 \cdot 100 \cdot 360$ .

Таким образом, заявляемый сальник, по сравнению с известным, позволяет повысить коэффициент полезного действия насоса благодаря размещению обратного клапана в отводе к выкидному нефтепроводу и на расстоянии наиболее приближенном к внутренней поверхности сальника.

Благодаря размещению симметрично горизонтальному отводу дополнительного технологического отвода, обеспечивается возможность проведения профилактики обратного клапана.