

## СЕКЦИЯ 6. РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

УДК 622.276:658.58(476)

### РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ПОЛИРОВАННОГО ШТОКА УСТАНОВКИ ШТАНГОВОГО ГЛУБИННОГО НАСОСА

В. С. Горбаченко

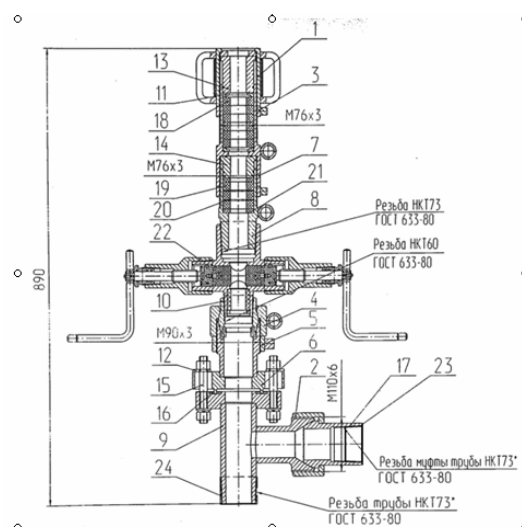
*РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»  
БелНИПИнефть, г. Гомель*

В процессе добычи нефти с использованием установок штанговых глубинных насосов возникает осложнение, вызванное проявлением утечек нефти и газа по уплотняющей полированный шток части устьевого оборудования. Данное осложнение в первую очередь вызвано появлением в процессе работы установки штангового глубинного насоса (УШГН) некоторого зазора между полированным штоком и боковой стенкой внутреннего отверстия сальникового уплотнителя. Таким образом, при поднятии колонны насосных штанг и, соответственно, росте устьевого давления, через образовавшееся незначительное отверстие начинает поступать добываемая скважинная продукция.

В случае появления зазора между полированным штоком и пакетом сальников устьевого герметизатора можно выделить следующие отрицательные факторы (рис. 1): 1) утечки нефти и газа; 2) загрязнение окружающей среды; 3) снижение качества покраски (увеличение скорости наружной коррозии устьевого оборудования), нанесенной на поверхность устьевого оборудования.



*Рис. 1. Утечки нефти  
в случае износа сальников  
устьевого герметизатора*



*Рис. 2. Сальник устьевого  
с самоустанавливающейся  
головкой*

Выделенные факторы подчеркивают актуальность направления по повышению качества герметизации полированного штока.

В НГДУ «Речицанефть» в качестве устройства для герметизации полированного штока применяется сальник устьевого с самоустанавливающейся головкой (рис. 2), который представлен винтом 1, гайкой 2, контргайками 3 и 5, компенсатором радиальным 6, корпусами 7 и 8, тройником 9, компенсатором угловым 10, шайбами 11 и 12, втулками 13 и 14, шпильками 15, прокладками 16 и 20, ниппелем 17, пакетами сальниковых набивок 18 и 19, кольцом 21, превентором малогабаритным 22, пробкой 23, крышками 24.

При износе пакета сальников, что проявляется утечками скважинной жидкости, производится поджатие пакета сальников 18 и 19 путем закручивания винта 1 и корпуса 7 соответственно. При поджатии винта 1 и корпуса 7 происходит поперечное сжатие пакета сальниковых набивок, что приводит к некоторому объемному перераспределению сальников в закрытых корпусах 7 или 8. Эти мероприятия позволяют на некоторое время увеличить срок службы сальниковой набивки. Однако процесс герметизации полированного штока пакетом сальниковых уплотнителей ограничен физическими свойствами техпластины (модулем сдвига  $G$  и модулем Юнга  $E$ ) 2Н-II-ТМКЩ-С ГОСТ 7338–90, которая используется в качестве уплотняющего материала.

Анализируя опыт по эксплуатации различных конструкций устьевого герметизаторов, в том числе и выше рассматриваемого сальника устьевого с самоустанавливающейся головкой (СУСГ), была предложена и разработана следующая конструкция для герметизации полированного штока (рис. 3).

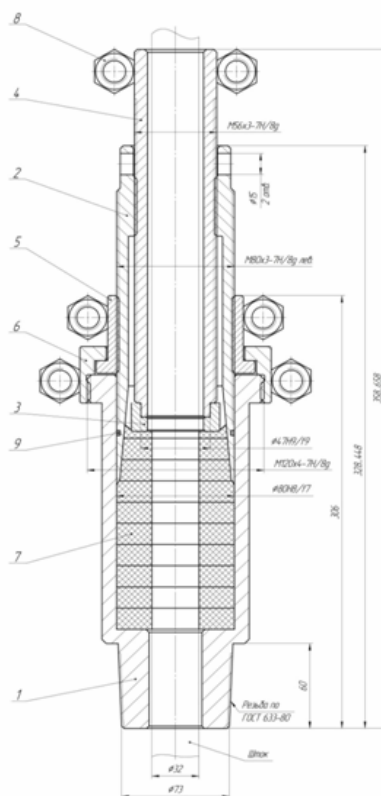


Рис. 3. Устройство для герметизации полированного штока

Разработанное устройство для герметизации полированного штока ШГН (УГПШ) состоит из корпуса 1 (который соединяется с малогабаритным превентором) уплотнительной части 2, упорной части 3, винта регулировочного 4, гайки зажимной 5, гайки упорной 6 и сальников 7.

Отличительная особенность разработанного УГПШ от уплотнительной части СУСГ заключается в том, что при поджатии пакета сальниковой набивки происходит как поперечное, так и продольное сжатие сальников. Продольное сжатие сальниковой набивки выполняется за счет конструктивной особенностью УГПШ, а именно наличием конической уплотнительной части 2.

При износе пакета сальниковой набивки 7 в корпусе 1 УГПШ выполняется поджатие сальников. Для этого необходимо выкрутить на несколько оборотов винт 4 из уплотнительной части, затем на несколько оборотов закрутить гайку зажимную 5. При зажатии гайки 5 происходит продвижение конической уплотнительной части 2 внутрь корпуса УГПШ, что приводит к обжатию сальниковой набивки с боковой стороны.

Таким образом, по причине создания дополнительного продольного сжатия сальниковой набивки происходит увеличение срока службы одного пакета сальниковой набивки.

По данной разработке в 2018 г. в НГДУ «Речицанефть» было подано рацпредложение по совершенствованию устройства для герметизации полированного штока УШГН, после чего было проведено ОПИ на скважинах № 83 Давыдовского н. м. (с 24.10.2019 г.), № 157 Н. Давыдовского н. м. (с 17.10.2019 г.) и № 136 Вишанского н. м. (с 14.11.2019 г.).

Итогом ОПИ стали следующие результаты:

1. Скважина № 83 Давыдовского н. м. эксплуатируется НВ-44,  $L = 3$  м,  $N = 4$  об./мин,  $Q = 16$  м<sup>3</sup>/сут, анализ проб: обводненность 52÷91 %, удельный вес 1,176÷1,183 г/см<sup>3</sup>. Период замены сальников до установки УГПШ в среднем составлял шесть суток, а после установки УГПШ составил 40 суток (*технологический эффект выше в 6,5 раза*).

2. Скважина № 157 Н. Давыдовского н. м. эксплуатируется НВ-32,  $L = 3$  м,  $N = 6,4$  об./мин,  $Q = 17$  м<sup>3</sup>/сут, анализ проб: обводненность 83÷99 %, удельный вес 1,2÷1,218 г/см<sup>3</sup>. Период замены сальников до установки УГПШ составлял одни сутки, а после установки УГПШ составил семь суток (*технологический эффект выше в 7 раз*). Скважина переведена в контрольный фонд с 05.05.2020 г.

3. Скважина № 136 Вишанского н. м. эксплуатируется НВ-38,  $L = 2,5$  м,  $N = 6,4$  об./мин,  $Q = 13$  м<sup>3</sup>/сут, анализ проб: обводненность 90÷95 %, удельный вес 1,174÷1,186 г/см<sup>3</sup>. Период замены сальников до установки УГПШ составлял 10 суток, а после установки УГПШ составил 55 суток (*технологический эффект выше в 5,5 раза*).

На основании проведенных ОПИ можно сделать вывод, что испытываемый УГПШ на скважинах ЦДНГ-3 НГДУ «Речицанефть» зарекомендовал себя с положительной стороны, показательно увеличил срок эксплуатации единичного комплекта сальниковых уплотнений при работе в высокообводненной и высокоминерализованной среде.

В 2020 г. планируется установить УГПШ на осложненных скважинах ЦДНГ-3, а также несколько УГПШ на скважинах в ЦДНГ-1 и ЦДНГ-2 НГДУ «Речицанефть» с целью проведения опытных испытаний.

Применение УГПШ позволило достичь следующих положительных результатов:

1) уменьшение объема производимых сальниковых уплотнителей для герметизации полированного штока УШГН;

2) снижение количества остановок УШГН с целью замены сальниковых уплотнителей, что в свою очередь определяет производительность фонда скважин;

3) уменьшение негативного воздействия на окружающую среду путем снижения выбросов в окружающую среду.

Также даны рекомендации по замене кольцевых сальниковых уплотнителей на резиновый шнур прямоугольного или круглого сечения, что позволит достичь значительных положительных показателей.

УДК 622.276.6

### **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ В УСЛОВИЯХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Д. В. Ткачѳв, А. И. Гавриленко, П. М. Галко, Н. О. Баранова**

*Белорусский научно-исследовательский и проектный институт нефти  
БелНИПИнефть, г. Гомель*

Опыт разработки нефтяных месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть», представленных неоднородными по фильтрационно-емкостным свойствам карбонатными и терригенными коллекторами, показывает, что поддержание высоких темпов добычи нефти требует разработки более совершенных и эффективных методов воздействия на продуктивные пласты. По мере выработки активных запасов увеличивается доля трудноизвлекаемых, около 40 % которых составляют запасы, сосредоточенные в низкопроницаемых коллекторах. Традиционные методы воздействия на призабойную зону пластов (ПЗП) с пониженными фильтрационными свойствами путем кислотных обработок не приносят желаемого результата. В таких условиях, на основе теоретических исследований и промысловых испытаний, для выполнения геолого-технических мероприятий (ГТМ) по интенсификации притока наиболее эффективны технологии комплексного воздействия на пласт, сочетающие в одном процессе реагентное (химическое) и частотное (импульсное) воздействие с использованием различных гидродинамических скважинных генераторов колебаний давления (пульсаторов).

Стоит отметить, что в большинстве случаев, у известных конструкций скважинных генераторов отсутствуют обоснованные параметры генерируемых колебаний давления. Чаще всего испытание разработанного и изготовленного образца сводится непосредственно к проведению обработок скважин, по результатам которых делается заключение о практической ценности той или иной конструкции, а затем на его основе выдаются рекомендации к внедрению. Использование недостаточно обоснованных технологий, отсутствие объективных данных о параметрах рекомендуемых генераторов колебаний приводят к снижению успешности перспективного метода и, как следствие, к падению интереса к нему со стороны нефтегазодобывающих предприятий.

Целью данной работы была разработка оборудования и технологии струйно-импульсного воздействия (СИВ) на пласт с применением ротационного пульсатора для повышения эффективности ГТМ по интенсификации притока. При работе разработанного устройства за счет импульсного кругового движения скважинной жидкости и (или) химического реагента должны происходить размыв призабойной зоны, деформации трещин пласта, а также создаваться дополнительная сеть трещин для улучшения фильтрационных свойств.