

ОДНА СКВАЖИНА НА НЕСКОЛЬКО ПЛАСТОВ



МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ 2017

ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

САЛАВАТ ФАТХУЛЛИН

Заместитель начальника
по технологии ЦДНГ-2
НГДУ «Ямашнефть» ПАО «Татнефть»

Одновременно-раздельная эксплуатация нескольких пластов одной скважиной (ОРЭ) дает возможность сократить затраты на бурение и сделать рентабельной добычу из пластов с небольшими запасами. Новые технологии ОРЭ, применяемые в ПАО «Татнефть», позволили за шесть лет увеличить межремонтный период работы насосного оборудования на 224 суток, наработку на отказ — на 170 суток. Необходимо продолжить внедрение нового оборудования и методов, обеспечивающих наиболее эффективное использование технологии ОРЭ, считают в компании.

При разработке мелких месторождений с многопластовыми залежами важно организовать одновременный отбор углеводородов за счет использования ствола одной скважины. Внедрение установок ОРЭ обеспечивает разобщение пластов, их раздельную эксплуатацию, подъем и учет добываемой продукции, а также достижение проектных темпов разработки.

Позитивная динамика

На сегодняшний день в НГДУ «Ямашнефть» находятся 322 установки одновременно-раздельной эксплуатации, что составляет 22%

действующего фонда добывающих скважин. В том числе 75% установок (242 шт.) — однолифтовой конструкции, 20% (66 шт.) — двухлифтовой, а 14 — с одновременной раздельной добычей и закачкой воды в пласт.

Суммарная дополнительная добыча за счет использования технологии ОРЭ составила около 1,5 млн тонн нефти. К 2020 году фонд таких установок планируется расширить до 435 скважин с ожидаемой накопленной добычей 2,6 млн тонн.

Многолетний опыт эксплуатации скважин с ОРЭ позволил оценить все преимущества и выявить недостатки данной технологии в различных условиях. На основании этих данных были

разработаны новые технические решения для повышения надежности глубинно-насосного оборудования (ГНО).

За последние шесть лет отмечена положительная динамика работоспособности фонда скважин, эксплуатируемого по технологии ОРЭ. Межремонтный период вырос на 224 суток (на 15%), наработка на отказ — на 170 суток (12,5%, см. «Динамика межремонтного периода и наработки на отказ скважин с ОРЭ»).

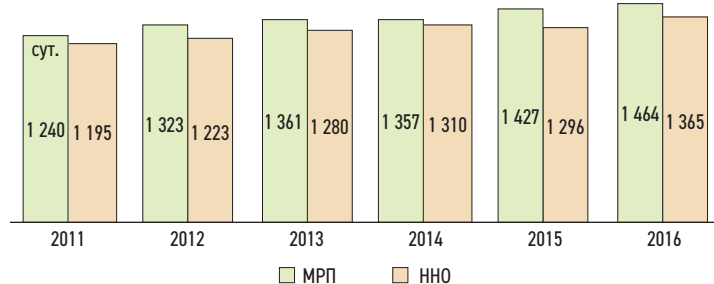
Меньше ремонтов

Проведенный на основе метода Парето анализ показал, что в 78% случаев причинами ремонтов скважин были негерметичность НКТ, износ клапанных узлов ШСН, обрыв штанг и заклинивание плунжера. При этом наибольшее число скважин было осложнено наличием сульфато-восстанавливающих бактерий — СВБ (см. «Основные факторы, влиявшие на работоспособность ГНО в 2011–2016 гг.»).

Для увеличения межремонтного периода работы скважин с ОРЭ в компании были внедрены:

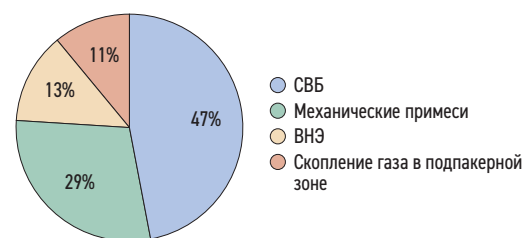
- ⊕ дополнительный фильтр (разработки НГДУ «Ямашнефть») на короткой колонне для скважин, работающих по технологии двухлифтовой ОРД и ОРДиЗ;
- ⊕ капиллярная система для скважин трех объектов, работающих по технологии ОРД;
- ⊕ капиллярная система в комплексе с переводной муфтой (также собственной разработки) на скважинах с технологией однолифтовой ОРД для сообщения с подпакерным пространством;

Динамика межремонтного периода и наработки на отказ скважин с ОРЭ



Источник: НГДУ «Ямашнефть»

Основные факторы, влиявшие на работоспособность ГНО в 2011–2016 гг.



Источник: НГДУ «Ямашнефть»

☉ ШГН для однолифтовой ОРД (с диаметром плунжера 32 и 38 мм) малого диаметра в кожухе.

Рассмотрим каждую технологию в отдельности.

Всё дело в фильтре

На скважинах ОРД двухлифтовой конструкции до недавнего времени не представлялось возможным установить фильтр на короткой колонне НКТ, поскольку имеющееся стандартное оборудование не подходило для работы в паре со сцепным устройством. Для решения данной проблемы специалисты НГДУ разработали технологию, успешно внедренную более чем на 15 скважинах.

Специальный фильтр для скважин ОРД двухлифтовой конструкции изготовлен из патрубка $d=48$ мм (либо 60 мм в зависимости от диаметра НКТ) с отверстиями и включает следующие элементы:

- ☉ сетку 1,5х1,5 мм;
- ☉ пружину-проволоку $d=3$ мм;
- ☉ заглушку с одной стороны.

Внедрение специального фильтра ФЛ-3-48 (60) над сцепным устройством короткой колонны позволяет:

- ☉ исключить засорение насосного оборудования механическими примесями и плавающим мусором;
- ☉ избежать заклинивания плунжера насоса в цилиндре из-за попадания мусора;
- ☉ предотвратить проведение ПВР и увеличить МРП;
- ☉ обеспечить возможность прямой промывки короткой колонны путем срыва вставного насоса из замковой опоры при засорении наружной поверхности фильтра.

Средняя наработка на отказ после применения технологии достигла 865

суток. Эксплуатационные затраты на внедрение составили 355 тыс. рублей, из которых 5,5 тыс. рублей — стоимость фильтра. Чистый дисконтированный доход — 284 тыс. рублей. Срок окупаемости — менее года.

Компания получила патент №140266 на полезную модель по разработке фильтра на короткой колонне двухлифтовой ОРД. Планируется дальнейшее внедрение данной технологии на скважинах, осложненных наличием механических примесей.

Как бороться с ВНЭ

На сегодняшний день в «Татнефти» четыре скважины эксплуатируются по технологии ОРЭ трех пластов. В частности, в 2012 году эта технология применена на скважине №4752 Шегурчинского месторождения НГДУ «Ямашнефть».

После внедрения установки ОРЭ трех объектов наблюдалось подвигание колонны штанг с последующим ПВР по причине отворота колонны. Расследования показали, что это произошло из-за воздействия водонефтяной эмульсии (ВНЭ), образовавшейся в результате смешивания продукции бобриковского и турнейского горизонтов.

Для решения этой проблемы специалисты НГДУ «Ямашнефть» разработали технологию подачи деэмульгатора на прием насоса. В состав подземного оборудования входят:

- ☉ дифференциальный насос двойного действия (состоит из двух плунжеров диаметром 57 и 44 мм);
- ☉ два пакера М1-Х для разобщения объектов;
- ☉ подвеска НКТ для транспортировки продукции объектов на поверхность;

☉ колонна полых штанг для спуска плунжера насоса и транспортировки продукции одного из объектов на поверхность;

☉ рукав для подачи реагента;

☉ специальная муфта для подачи реагента на прием насоса (см. «Внедрение капиллярной системы для скважин, работающих по технологии ОРД трех объектов»).

На сегодняшний день средняя наработка на отказ скважины №4752 составляет 810 суток; после внедрения технологии подземные ремонты не производились.

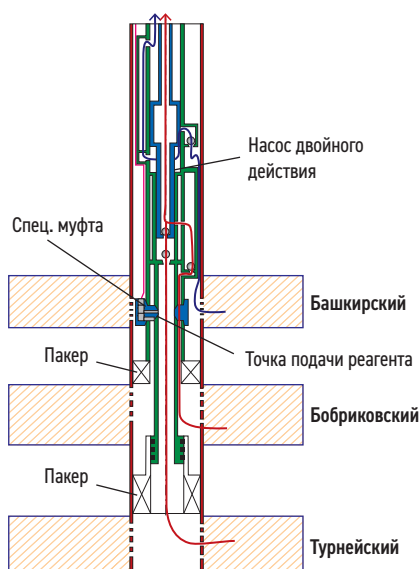
После внедрения капиллярной системы на скважине №1306 наблюдается трехкратный рост наработки (на 636 суток)

Затраты на внедрение технологии — 593 тыс. рублей (из них стоимость дозаторной установки и капиллярного рукава с муфтой — 118 тыс. и 83 тыс. рублей, соответственно). Чистый дисконтированный доход — 361 тыс. рублей. Срок окупаемости — менее года.

Проникнуть под пакер

При эксплуатации скважин с капиллярной системой пришлось столкнуться с рядом сложностей. Так, на отдельных скважинах наблюдалось падение коэффициента подачи насоса из-за скопления газа в подпакерной зоне. Также отсутствовала возможность проведения бактерицидной обработки скважин, осложненных СВБ, без привлечения служб подземного ремонта.

Внедрение капиллярной системы для скважин, работающих по технологии ОРД трех объектов



Источник: НГДУ «Ямашнефть»

Для решения данной проблемы в НГДУ «Ямашнефть» была разработана технология подачи дезэмульгатора в подпакерное пространство. Рассмотрим схему компоновки ГНО на скважине ОРД однолифтовой конструкции с капиллярным трубопроводом (см. «Внедрение капиллярной системы с применением переводной муфты для подачи реагента в подпакерное пространство»).

Конструкция работает следующим образом: на колонне НКТ закреплен капиллярный рукав, по которому с поверхности подается реагент, по прикрученной к насосу переводной муфте реагент поступает в подпакерное пространство.

Такая конструкция позволяет:

- ⊙ подавать под пакер как ингибитор коррозии, так и дезэмульгатор, в зависимости от осложнений в скважине;
- ⊙ производить стравливание газа из-под пакерного пространства.

После применения капиллярной системы на скважине №1306 наблюдается трехкратный рост наработки (на 636 суток). По скважинам №573 и 7353 наработка на отказ меньше средней, что объясняется внедрением технологии в 2015 году. Прогнозная наработка по скважине №573 составляет 1194 суток, по скважине №7353 — 1613 суток. Эксплуатационные затра-

ты на внедрение единицы капиллярной системы равняются 472 тыс. рублей, капитальные вложения в оборудование — 198 тыс. Чистый дисконтированный доход — 266,4 тыс. рублей. Срок окупаемости — менее года.

На основании вышеизложенного можно говорить о работоспособности и экономической эффективности этой технологии. Для определения средней наработки на отказ необходимо время. Компания получила патент на изобретение и патент №152475 на полезную модель по разработке муфты для перепуска газа.

К оптимальному дебиту

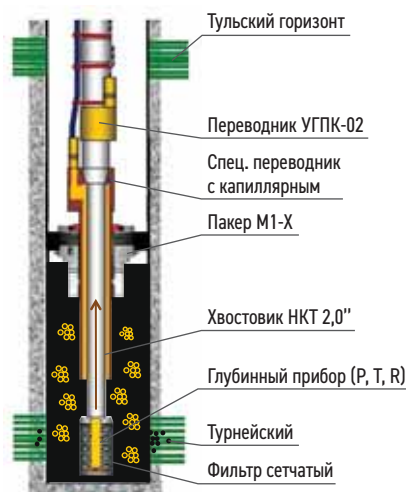
На сегодняшний день в НГДУ «Ямашнефть» эксплуатируется 242 скважины однолифтовой конструкции. Из них 147 — в неоптимальном диапазоне дебитов.

Для решения этой проблемы предлагается заменить в компоновке ГНО 44-й насос на экспериментальный насос с плунжером диаметром 32 мм, расположенным в кожухе, и боковым всасывающим клапаном под цилиндром насоса.

Это позволяет:

- ⊙ исключить рост приведенного напряжения на штанговую колонну, а

Внедрение капиллярной системы с применением переводной муфты для подачи реагента в подпакерное пространство



Источник: НГДУ «Ямашнефть»

также снизить вероятность обрыва штанг;

- ⊙ увеличить коэффициент наполнения насоса;
- ⊙ уменьшить потребление электроэнергии за счет снижения нагрузок на головку балансира СК.

Эксплуатационные затраты на внедрение данной технологии составляют 710 тыс. рублей (из них 115 тыс. — стоимость насоса). Чистый дисконтированный доход — 194,9 тыс. рублей. Срок окупаемости — 1,6 года.

Поиски продолжаются

Методы, применяемые в НГДУ «Ямашнефть», позволили увеличить межремонтный период работы скважин с ОРЭ, а также сократить эксплуатационные затраты на добычу нефти.

На наш взгляд, необходимо продолжить поиск и внедрение оборудования и методов, обеспечивающих наиболее эффективное использование технологии ОРЭ. Речь идет, в том числе, о скважинах, эксплуатация которых затруднена влиянием осложняющих факторов (вынос песка из призабойной зоны пласта, различная толщина стенок эксплуатационной колонны и т.д.). □

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОЗРЕНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ВЕКТОР РОССИИ

**Ежеквартальный детальный мониторинг
ключевых параметров жизнедеятельности нефтегазового комплекса страны
с использованием материалов ЦДУ ТЭК**

В ФОКУСЕ:

- КОНЬЮНКТУРА РЫНКОВ
- ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА
- ФОНД СКВАЖИН И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ
(в т. ч. уровень обводненности, производительность, способы эксплуатации, количество и эффективность операций)
- БУРЕНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СКВАЖИН
- ПЕРЕРАБОТКА НЕФТИ, СТРУКТУРА ПРОДУКЦИИ
- ЭКСПОРТ НЕФТИ

ИЕРАРХИЧЕСКИЙ ПОДХОД:

ОТ ОБЩЕГО К ЧАСТНОМУ

- 1 **общеотраслевой срез**
- 2 **сегментные обзоры**
(ВИНК, независимые, Операторы СРП...)
- 3 **«оцифрованные портреты» компаний отрасли с данными по дочерним предприятиям**

*ПОТРЕБИТЕЛЬ ПОЛУЧАЕТ ТОТ УРОВЕНЬ
ДЕТАЛИЗАЦИИ, КОТОРЫЙ ЕМУ НУЖЕН*

Вы можете приобрести выпуск Отраслевые итоги 2016 года

(печатная и pdf-версии)

Более **250** графических объектов
(таблицы, графики, диаграммы)
**наглядная характеристика динамики рынка
и его сегментов.**

115 страниц

18 000 рублей

Принимается подписка на **2017** год

36 000 рублей

(4 выпуска, включая итоги года)

Принимаются заявки на **отдельные выпуски:**

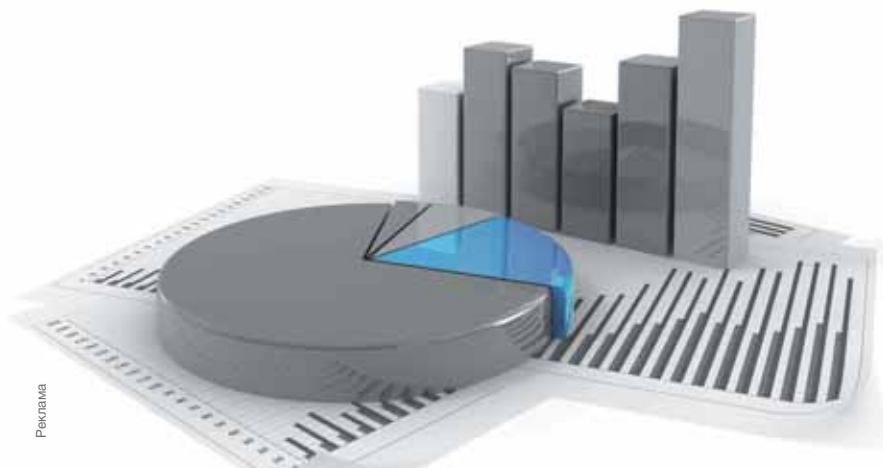
Итоги I квартала – **6 000** рублей

Итоги полугодия – **11 000** рублей

Итоги 9 месяцев – **11 000** рублей

Итоги 2017 года – **18 000** рублей

Годовая подписка **экономит 10 000** рублей.



По вопросам приобретения Обозрения
и оформления подписки
обращайтесь, пожалуйста,
в отделы подписки и рекламы

Усов Антон usov@ngv.ru
Пещанская Елена eap@ngv.ru

Тел./факс: +7 (963) 688-35-16
+7 (499) 750-00-70 доб.6022
+7 (499) 510-57-24