



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ МСП, ОБОРУДОВАННЫХ УЭЦН



РАВИЛЬ АХМАДИЕВ

Начальник технологического отдела по добыче нефти и газа НГДУ «Альметьевнефть», ОАО «Татнефть»

Говоря об актуальности проблемы, надо отметить, что на поздней стадии разработки нефтяных месторождений основ-

Отсутствие доступных технологий по автоматическому регулированию объемов давления закачки в системе МСП: НГДУ применило технологию ПИД-регулирования

ная часть добычи обеспечивается гидродинамическими методами

ПИД-регулирование: достигнут эффект увеличения среднесуточного объема закачки на 4% и рост коэффициента эксплуатации практически на 4%

воздействия на пласты за счет организации систем ППД. В то же

время, учитывая, что необходимо вовлекать в разработку трудноизвлекаемые запасы из заглинизированных пропластков, требуется закачка высокоминерализованной воды с помощью систем МСП.

Сама система МСП представляет собой систему поддержания пластового давления с помощью закачки высокоминерализованной воды из скважины-донора в скважину-акцептор. Целью представленной работы является анализ существующих проблем при эксплуатации систем межскважинной перекачки, оборудованных УЭЦН, а также разработка и реализация технологических решений, направленных на устранение этих проблем.

Как правило, эксплуатация систем МСП сопровождается плановыми или аварийными остановками скважины-акцептора, что в ряде случаев приводит к остановке скважины-донора, чтобы сохранить ресурс установки. Как следствие, это ведет к снижению коэффициента эксплуатации, невыполнению режима закачки и снижению пластового давления, реагирующего, как правило, на добывающую скважину.

Естественно, снижение добычи нефти. И на сегодняшний день у нас отсутствовали доступные технологии по решению или по автоматическому регулированию объемов давления закачки в системе МСП.

Для решения данной проблемы специалистами нашего НГДУ было предложено испытать технологию ПИД-регулирования на основе станции управления с частотным регулируемым электроприводом на участке МСП, сква-

жина 3597 (см. «Понятие ПИД-регулирования...»). В данной работе использовался сигнал с датчика давления, который устанавливался на наземном оборудовании.

Основной целью испытаний является адаптация режима работы участка МСП при изменении режимов работы скважин-акцепторов. При этом были поставлены задачи: поддержание заданного давления в системе, повышение коэффициента эксплуатации скважин-акцепторов, а также должен был обеспечиваться оптимальный объем закачки в системе межскважинной перекачки, рост пластового давления на участке реагирующих добывающих скважин и как следствие — увеличение объемов добычи из реагирующих скважин.

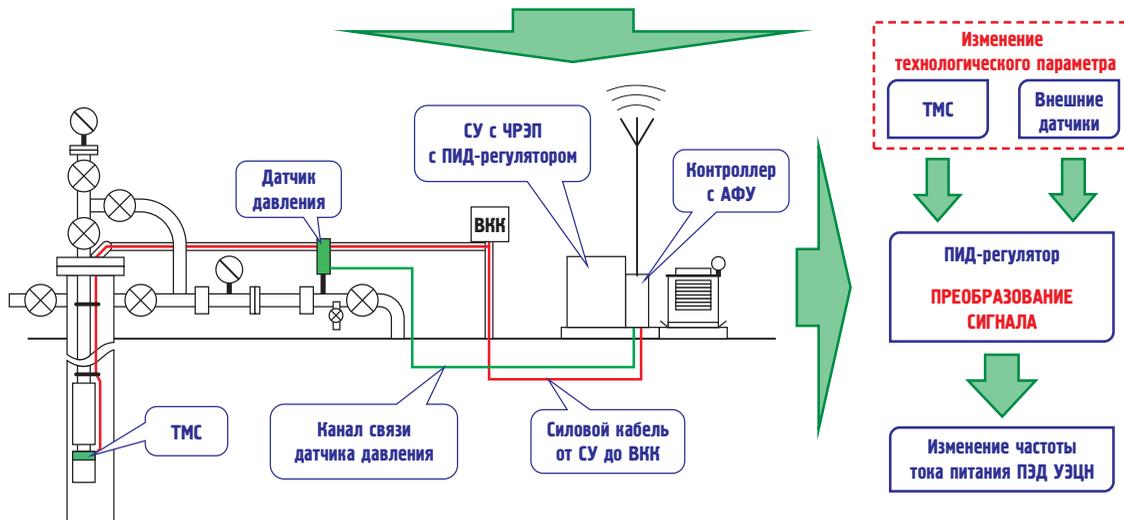
Для эксперимента был выбран участок скважин 3597, который представлен тремя донорами и пятнадцатью акцепторами. Все скважины (как нагнетательные, так и добывающие) были оборудованы средствами автоматизации. Для проведения эксперимента были заменены установка ЭЦН-160 на ЭЦН-250 с напором 1700 и станция управления на «ЭЛЕКТОН» с частотно регулируемым электроприводом.

В ходе испытаний поэтапно имитировалась остановка нагнетательных скважин с различной приемистостью и с контролем таких параметров, как частота ПЭД, расход установки и давление в системе.

Даже при изменении производительности с 268 до 355 (максимально) давление в системе со-

Понятие ПИД-регулирования режима работы УЭЦН

Эксплуатация УЭЦН скважины-донора в режиме ПИД-регулирования — режим работы УЭЦН, при котором контроллер СУ с ЧРЭП производит автоматическое регулирование производительности насоса по сигналу одного из датчиков (ТМС датчик давления и т.д.)



хранялось на уровне 125 атмосфер.

Следует отметить, что даже при изменении, остановке или запуске тех или иных скважин-акцепторов режим закачки по остальным акцепторам сохранялся на прежнем уровне.

Сравнительный анализ давления закачки до и после испытания показал, что режим ПИД-регулирования позволяет сохранить давление в системе на заданном уровне за счет изменения частоты ПЭД. При этом в результате проведения данных работ пластовое давление по окружающим скважинам из 13 реагирующих в среднем выросло на 2,2 атмосферы, что принесло порядка 3,5 тонн по нефти в сутки.

Далее эти работы были продолжены на участке системы 2369. Анализ показывает то, что до внедрения технологии ПИД-регулирования в результате остановок скважин-акцепторов мы были вынуждены останавливать и сам донор. После внедрения технологий в случае остановок скважин-акцепторов этот участок работал на постоянном режиме с постоянным давлением в системе.

При этом был достигнут эффект увеличения среднесуточно-

го объема закачки на 4 атм. и рост коэффициента эксплуатации практически на 4%.

Основные выводы, которые можно сделать исходя из проделанной работы, следующие. Технология ПИД-регулирования позволяет обеспечить широкий диапазон регулирования закачки, а также поддерживать давление на заданном уровне и при изменении режима работы скважин-акцепторов в системе МСП сохранять режим работы по остальным скважинам-акцепторам.

Эффектообразующим показателем технологии ПИД-регулирования на участке межскважинной перекачки является дополнительная добыча нефти по реагирующим добывающим скважинам, которая обеспечивается за счет увеличения пластового давления в результате создания оптимального объема закачки.

Следующим перспективным направлением по повышению эффективности системы МСП является очистка закачиваемой пластовой воды от нефтепродуктов. В настоящее время источником воды для системы МСП являются как водоносные горизонты живецкого яруса, так и выработанные продуктивные пласты

нижней пачки пашийского горизонта, которые ранее эксплуатировались на нефть.

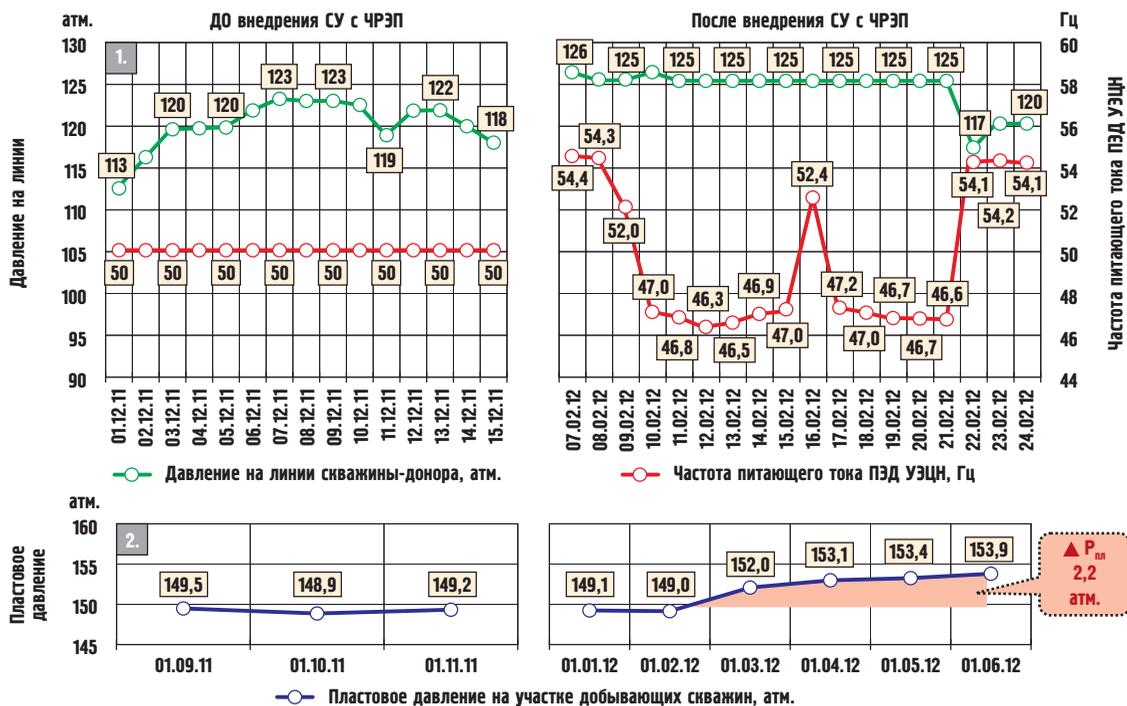
Вследствие этого пластовая вода части скважин-доноров имеет остаточное содержание нефтепродуктов. Высокое содержание нефтепродуктов в закачиваемой воде, как правило, приводит к

Эффектообразующим показателем технологии ПИД-регулирования на участке межскважинной перекачки является дополнительная добыча нефти

снижению приемистости скважин-акцепторов. В результате этого возрастают затраты на очистку призабойной зоны при помощи подземного ремонта и также, естественно, снижается добыча нефти по реагирующей добывающей скважине.

Новым направлением решения данной проблемы является внедрение насосной системы двойного действия, так называемой НСДД, которая в свое время была разработана специалистами ТатНИПнефти для обеспечения внутрискважинной закачки, гра-

Изменение средневзвешенного давления в системе МСП скв. 3597 и пластового давления на участках реагирующих скважин после перевода донора на эксплуатацию в режиме ПИД-регулирования



витационного разделения пластовой жидкости и обеспечения внутрискважинной закачки (см. «Схема НСДД с МСП...»).

Мы несколько расширили функциональность данной системы, поэтому целью поставили

Под давлением ЭЦН через НКТ 1,5, который установлен в тройке и находится на глубине 1000 метров, очищенная вода поднимается, далее закачивается

в систему скважин-акцепторов, а отделенная нефть через затруб уходит на ГЗУ.

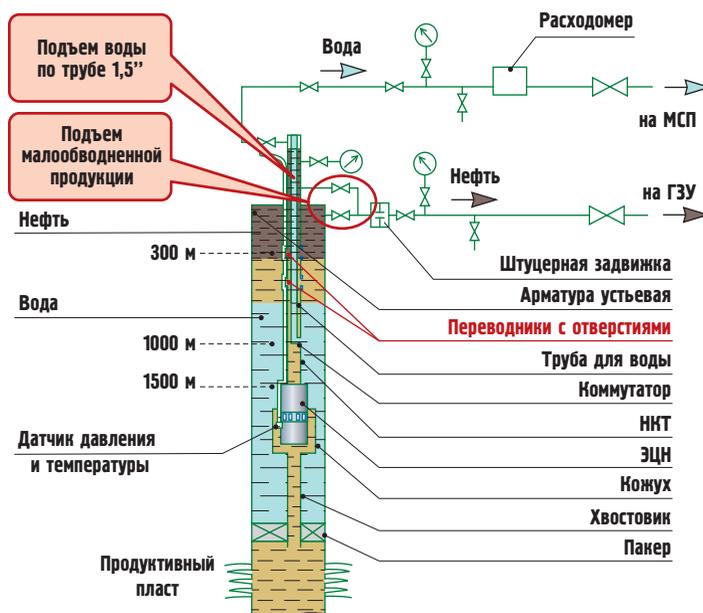
Надо сказать, что до внедрения технологии НСДД на данном

Внедрение технологии НСДД в системе МСП позволяет производить внутри скважины подготовку воды до необходимого качества

очистку закачек пластовой воды от нефтепродуктов, решая при этом следующие задачи: внутрискважинное разделение пластовой жидкости на нефть и воду, закачка подготовленной воды в акцепторные скважины и добыча отделенной нефти.

Принцип работы следующий. Жидкость после запуска ЭЦН поднимается по НКТ диаметром 3 дюйма. Доходя до переводника с отверстием, который установлен на глубине 290–300 метров, жидкость, попадая в межтрубное пространство, разделяется на нефть и воду.

Схема НСДД с МСП на скважине 20223





Представим лучшее!

5-7 ноября 2013

Москва,
КВЦ Сокольники,
4 павильон

АРМАТУРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

www.valve-forum.ru

info@valve-forum.ru
+7 (495) 924 555 0

Организатор: ЗАО «Промышленный форум»

Оператор:



Под эгидой:



Информационный партнёр:





участке вода с содержанием нефтепродуктов 8600 мг на литр закачивалось в акцепторную скважину. После внедрения данной установки нам удалось повысить объем закачки до 49 кубов при снижении давления закачки, и при этом содержание нефтепродуктов составило всего 6 мг на литр. При этом на ГЗУ перенаправили 18,5 кубов с обводненностью 97%.

Таким образом, внедрение технологии НСДД в системе МСП позволяет производить внутри скважины подготовку воды до необходимого качества; как следствие — получить дополнительную добычу в виде отделенной

нефти и сохранять приемистость акцепторной скважины.

В результате мы, кроме снижения затрат на ОПЗ скважин-акцепторов, получаем стабилизацию добычи нефти по окружающим скважинам. Необходимо отметить, что оба проекта имеют сроки окупаемости менее года.

Говоря о перспективах, в условиях необходимости оптимизации эксплуатационных затрат, с одной стороны, и необходимости вовлечения в разработку низкопроницаемых заглинизированных коллекторов — с другой, необходимо уменьшать объемы закачки пресной воды за счет увеличения объемов закачки пластовой воды.

И при этом эффективность системы МСП, которая будет позволять это делать, будет обеспечиваться за счет внедрения технологий ПИД-регулирования, а также внедрения технологической внутрискважинной подготовки воды.

Принимая во внимание вышеизложенное, можно сделать следующие выводы. В данной работе я обозначил основные проблемы недостаточной эффективности системы МСП, как мы эти проблемы решаем и что эти технологические решения, которые предложены, имеют большие перспективы для нашей компании. 

ДИСКУССИИ:

В.Кибирев (Baker Hughes): По системе МСП — были ли у вас на практике внедрены такие решения и проводились ли разборы причин отказов УЭЦН при такой эксплуатации?

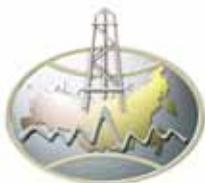
Р.А.: У нас расследуются все причины ремонтов, будь то ГТМ или технические отказы на нефтяном фонде, на фонде скважин-доноров, расследуются. В принципе, основные причины отказов, которые были на МСП, они, скажем, не сильно отличаются от тех причин, которые есть на нефтяном фонде.

Вопрос: Считали наработку на отказ?

Р.А.: Нарработку на отказ мы, как правило, не считаем, экспертно могу отметить: она находится на уровне 900 суток.

В.Шайдаков («Инкомп-нефть»): В воде, которую вы закачиваете, помимо нефти еще большое влияние оказывает значительное количество сульфидов. Вы как-то с этой проблемой боретесь или планируете бороться?

Р.А.: Для образования сульфидов в пластовой воде должно находиться большое содержание свободной серы, которая впоследствии образует сульфидную кислоту и, взаимодействуя с железом, образует сульфиды. У нас такой проблемы нет.

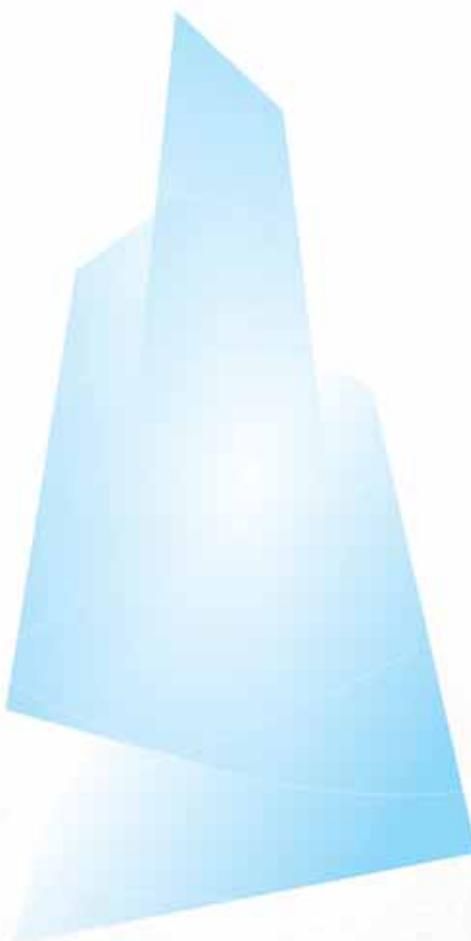


ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

Министерства природных
ресурсов и экологии РФ



ОФИЦИАЛЬНЫЙ
МЕДИА-ПАРТНЕР



YAMAL PENINSULA OIL & GAS

III МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПОЛУОСТРОВ ЯМАЛ: НЕФТЕГАЗОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

10 ОКТЯБРЯ 2013 | МОСКВА

+7 (495) 646 13 95
www.yamalconf.ru