

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ РУБЛЬ БЕРЕЖЕТ



МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ 2017 ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

ВЛАДИМИР ЖУРАВЛЕВ

Начальник технологического отдела по работе внутрискважинного оборудования Управления добычи нефти и газа ООО «Газпромнефть-Восток»

ЕВГЕНИЙ КИБИРЕВ

Начальник технологического отдела Департамента техники и технологии добычи нефти ООО «Газпромнефть НТЦ»

ПАВЕЛ МУЗЫЧУК

Главный специалист ТОРВО УДНГ ООО «Газпромнефть-Восток»

Истощение традиционных месторождений и, как следствие, растущая себестоимость добычи ставят перед нефтяниками задачу снижения издержек, в том числе за счет внедрения энергосберегающих технологий. За три года реализации программы энергосбережения ООО «Газпромнефть-Восток» вывело показатель удельного расхода электроэнергии на уровень лучших в отрасли. Добиться этого удалось в усложняющихся условиях добычи, причем без дополнительных закупок дорогостоящего оборудования. Главным слагаемым успеха стала оптимизация параметров и режимов работы насосных установок.

Оbjectы нефтедобычи ООО «Газпромнефть-Восток» располагаются в труднодоступной местности на границе Томской и Омской областей. Автотранспортное сообщение возможно только в зимний период. Производственные базы, склады и управление значительно удалены от промыслов.

Автономность от централизованной инфраструктуры обусловила высокую долю генерации собственной электроэнергии (65% от общего потребления) в рамках программы утилизации попутного газа. Запуск ГПС «Шингинское» повысил потенциал данного направления и создал предпосылки для продажи избытков электроэнергии. Таким образом, повышение энергоэффективности нефтедо-

бычи не только сокращает затраты на этот процесс, но и позволяет в перспективе получать прибыль.

Преодолевая трудности

За последние четыре года фонд скважин ООО «Газпромнефть-Восток» увеличился на 114 единиц. Между тем условия эксплуатации за этот период значительно ухудшились. Средний дебит скважин сократился с 62,5 до 47,6 м³/сут. Тенденция падения среднего забойного давления прервалась лишь в 2016 году в связи с активным вводом новых скважин с высоким потенциалом.

Большая глубина залегания продуктивных пластов и кустовой характер разбуривания обуслови-

ли значительную глубину спуска УЭЦН. В 2016 году она достигла среднего значения по стволу 2791 метров при среднем динамическом уровне 2390 метров. Прошлый год был отмечен вводом в эксплуатацию скважин с пробуренным забоем 4100 метров.

Исходя из условий и характера скважин единственным оптимальным механизированным способом добычи для ООО «Газпромнефть-Восток» является применение электроцентробежных установок. На декабрь 2016 года из 446 скважин 408 эксплуатировались с помощью УЭЦН. Из них 62% — в режиме периодического кратковременного включения (ПКВ).

Как следствие, 65% потребляемой компанией электроэнергией приходится на процесс механизированной добычи. В сложных условиях эксплуатации технологическому отделу удалось не только удержать показатели удельного расхода электроэнергии (УРЭ) на уровне 2013 года, но и кардинально изменить ситуацию. В результате УРЭ стал одним из лучших в отрасли. Рассмотрим, за счет чего были достигнуты эти успехи.



ЕВГЕНИЙ КИБИРЕВ

Скрытые резервы

Программа оптимизации затрат, трансформировавшаяся в программу энергоэффективности, сохраняет основные направления, выработанные еще на начальной стадии, в 2013 году. При этом она не подразумевает дополнительных расходов на закупку новых установок, позиционируемых как энергоэффективные. Все мероприятия проводятся на оборудовании, предоставляемом в прокат, либо при проведении ТИКРС. Основными направлениями работы стали:

- ⊙ перевод погружного оборудования в режим ПКВ при притоке менее 40 м³/сут.;
- ⊙ отказ от малодебитных типоразмеров УЭЦН;
- ⊙ увеличение доли двигателей с повышенным напряжением для снижения потерь;
- ⊙ замена газосепаратора входным модулем;
- ⊙ снижение линейного кустового давления;
- ⊙ поэтапное внедрение УЭЦН с ВПЭД;

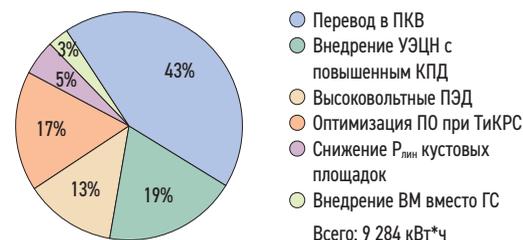
- ⊙ использование потенциала интеллектуальных режимов станций управления с частотно-регулируемым приводом;

- ⊙ внедрение инновационных разработок по снижению УРЭ и эксплуатации малодебитного фонда. За счет реализации программы энергопотребление на механизированном процессе подъема жидкости в прошлом году сократилось на 9,3 млн кВт*ч (см. «*Экономия электроэнергии в 2016 году*»). В целом за четыре года при росте добычи жидкости на 1,96% удельный расход электроэнергии снизился на 3,65%. Примерно на столько же сократилось ее потребление (см. «*Динамика показателей УРЭ и потребления электроэнергии*»).

Дизайн имеет значение

Одной из главных задач было обеспечить минимальное удельное энергопотребление на 1 м³ добываемой жидкости за счет создания энергоэффективного дизайна УЭЦН. Надо отметить, что практикуются разные подходы как к расчету показателей, так к подбору оборудования. Причем

Экономия электроэнергии в 2016 г.



Источник: ООО «Газпромнефть-Восток»

не все мероприятия по снижению энергопотребления приемлемы с точки зрения экономики. В нашем случае были определены рентабельные и оперативно доступные решения.

Повышение энергоэффективности нефтедобычи не только сокращает затраты на этот процесс, но и позволяет в перспективе получать прибыль

Основная часть затрат мощности УЭЦН приходится на насосные секции, газосепаратор и электродвигатель. Меньшая доля — на погружной

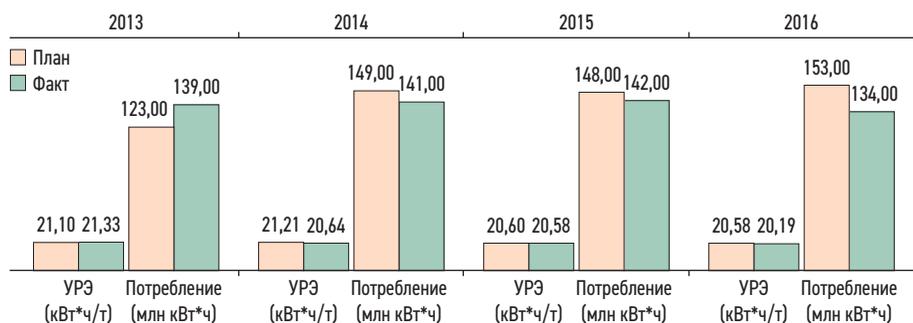
Около 65% потребляемой компанией электроэнергии приходится на процесс механизированной добычи

кабель, наземное электрооборудование, наземный шлейф. Нашей задачей было определить максимально значимый фактор и разработать мероприятия по снижению потерь конкретно для него.

Все мероприятия проводятся на оборудовании, предоставляемом в прокат, либо при проведении ТИКРС

На основании поузлового анализа системы «УЭЦН–скважина» была разработана программа увеличения доли УЭЦН с повышенным КПД. Для

Динамика показателей УРЭ и потребления электроэнергии



Источник: ООО «Газпромнефть-Восток»

маломощного фонда, эксплуатируемого в режиме ПКВ, были приняты установки D700EZ и их аналог с повышенным КПД MT-80 (производства Тюменского завода Schlumberger). Первоначально принятая ли-

За четыре года при росте добычи жидкости на 1,96% удельный расход электроэнергии снизился на 3,65%, примерно на столько же сократилось ее потребление

нейка DN на высокодебитный фонд (DN1000, DN3000, DN3500) в данный момент заменяется линейкой MT (MT-200, MT-500, MT-700).

Преимущество такой замены, помимо импортозамещения, состоит в том, что MT-Line оснащаются высоковольтными погружными электродвигателями, внедрение которых

Планируется расширить перечень применяемого по прокатной схеме оборудования за счет вентильных установок MT-Line

также является одним из направлений повышения энергоэффективности. Высоковольтный ПЭД сокращает потери мощности на кабель. Он также более надежен в условиях ПКВ, в том числе из-за меньшего риска отката кабельной линии.

Важен каждый фактор

Неотъемлемой частью программы энергосбережения стал так называемый факторный анализ УРЭ механизированного фонда. На каждом месторождении исследуются факторы как роста, так снижения УРЭ, а также их динамика по отношению к базовому (прошлогоднему) периоду. На основании этих данных выявляются скважины, наиболее повлиявшие на формирование того или иного фактора. Далее по каждой из них определяются причины изменения УРЭ и возможные корректирующие мероприятия.

Факторный анализ можно проиллюстрировать на примере Крапивинского месторождения. В 2015 году сокращение количества высокодебитных УЭЦН стало причиной роста УРЭ на 0,27кВт*ч/т по сравнению с уровнем 2014 года. В прошлом году за счет повышения номинального КПД установок и перевода их в режим периодического кратковременного включения УРЭ удалось снизить на 0,41кВт*ч/т.

В ближайших планах — внедрение системы автоматического расчета показателей и постепенный переход от квартального к ежемесячному их сравнению. Такой метод значительно повысит оперативность решений о необходимых мероприятиях и сократит время на статистическую работу, позволив сконцентрироваться на аналитике.

Результаты налицо

Сегодня подавляющее большинство УЭЦН компании оснащены станциями управления с частотно-регулируемым приводом. Четверть установок снабжена высоковольтным погружным электродвигателем. Три четверти УЭЦН имеют гидрозащиту с увеличенным количеством торцевых уплотнений и камер. Всё это обеспечивает повышенную надежность в режиме ПКВ. Таким образом, решение о расширении спектра дополнительного оборудования, принятое в 2013 году, оказалось стратегически правильным.

В результате принятых мер за три года доля УЭЦН с неоптимальным уровнем расхода электроэнергии сократилась с 67 до 35%. При этом доля установок с УРЭ менее 20 кВт*ч/т увеличилась с 33 до 75%. Сегодня на большинстве месторождений компании УРЭ ниже лучших отраслевых показателей.

В 2015 году на основании сравнительного анализа ООО «Газпромнефть-Восток» было признано лучшим предприятием ПАО «Газпромнефть» по показателю УРЭ на механизированный подъем жидкости. В 2016 году благодаря проведенной работе предприятие было сертифицировано по международному стандарту ISO 50001 (Энергоменеджмент).

Есть куда расти

Программа энергоэффективности на 2017 год предусматривает как минимум сохранение прошлогодних показателей. Планируется расширить перечень применяемого по прокатной схеме оборудования за счет вентильных установок MT-Line производства ООО «ТНШ». Кроме того, предстоит опытно-промышленные испытания новых технологий и оборудования. Речь об установке объемного типа Dream Oil, а также о высокооборотных УЭЦН с вентильным приводом производства АО «ЛЕПЕСЕ» (Киров).

Также продолжатся внедрение MT-Line и высоковольтных ПЭД, замена газосепаратора входным модулем, перевод в ПКВ.

На 2018 год запланировано важное техническое мероприятие — оснащение приборами учета электроэнергии всех точек выхода. Это позволит обеспечить 100%-й контроль расхода электроэнергии на площадных объектах. Каждый блок гребенки ППД, автоматизированная групповая замерная установка (АГЗУ), мачта освещения, установка дозирования реагента (УДР) будут иметь фактические, а не расчетные значения потребления. □