

ЛУНЕВ Никита Вячеславович

Руководитель проекта Департамента инженерной поддержки механизированной добычи ООО «ПК «Борец»

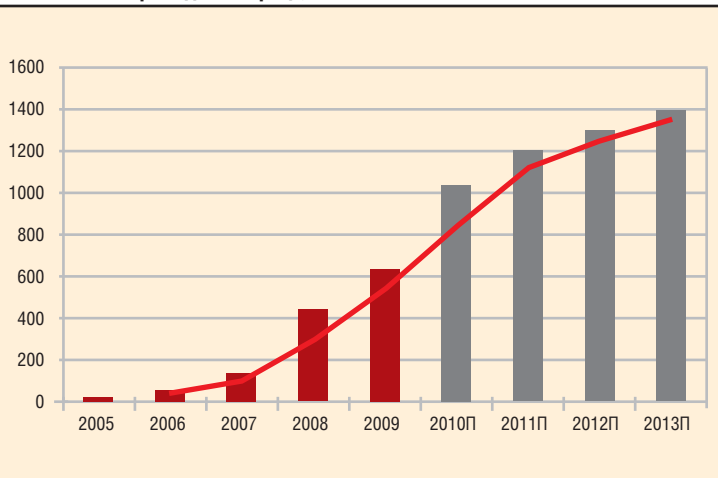
УСПЕШНЫЙ ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕНТИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ И ВИНТОВЫХ НАСОСОВ КОМПАНИИ «БОРЕЦ»

В российских нефтедобывающие предприятия на настоящее время поставлено около 3500 вентильных электродвигателей (ВЭД) различных производителей, среди которых доля электродвигателей ПК «Борец» составляет порядка 60% (2100 шт.). Первый опыт применения вентильных электродвигателей, изготовленных ПК «Борец» в составе установок УЭЦН, был проведен в 2005 году на месторождениях нефтяной компании ТНК-ВР. Анализ применения вентильных двигателей в комплекте с винтовыми насосами в ТНК-ВР, «Роснефти», и других компаниях показал их эксплуатационную эффективность и достаточно высокую надежность, что также подтверждается динамикой поставок (см. «Динамика и прогноз объемов производства (внедрения) вентильных приводов «Борец», 2005-2013 гг»).

Особенности конструкции вентильного электродвигателя:

- синхронный двигатель постоянного тока;
- ротор выполнен с применением пакетов с постоянными магнитами из магнитотвердых спеченных материалов (поколение III);

Динамика и прогноз объемов производства (внедрения) вентильных приводов «Борец», 2005-2013 гг.



- отсутствие скользящих электрических контактов.

К характеристикам и преимуществам вентильного ПЭД относятся:

- более высокий КПД;
- сниженное потребление электроэнергии;
- широкий диапазон частоты вращения: 250-2000, 500-3500, 2000-6000 об/мин;
- меньший нагрев;
- отсутствие гармоник;
- меньшие размеры при одинаковой мощности на валу.

В Нижневартовском регионе наработка УЭЦН с ВЭД составила около 1000 суток. Количество отказов, где отказавшим узлом явился ВЭД, составляет 5%, главным образом из-за «разбухания» и расклинивания пакетов роторов. Этот недостаток устранен в новом поколении вентильных приводов ПК «Борец».

Анализ эксплуатации ВЭД на различных месторождениях Западной Сибири показал, что экономия электроэнергии по сравнению с асинхронными двигателями составила от 8% до 20%.

Данный разброс эффективности энергосбережения объясняется различными фактическими режимами работы установок.

ПК «Борец» изготавливает два типа винтовых насосов: одновинтовые (ЭОВНБ) и двувинтовые (ЭВНБ), которые комплектуются вентильным или асинхронным электроприводом.

В 2007 году в конструкцию одновинтового насоса были внесены существенные изменения и дополнения, что позволило расширить возможности его применения в различных пластово-скважинных условиях. Для широкомасштабной проверки инженерно-технических решений и эксплуатационных возможностей модернизированных одновинтовых насосов производства компании «Борец» было принято решение о проведении подконтрольной эксплуатации насосов по Программам взаимодействия ПК «Борец» с нефтяными компаниями.

Основные особенности эксплуатации винтового насоса с вентильным приводом на месторождениях различных нефтедобывающих регионов

Ван-Еганское месторождение

Осложняющие факторы:

- вынос мехпримесей (песок) до 6000 мг/л. Наиболее твердыми фракциями являются кварц и обломки породы. Объем фракций, обладающих высокими абразивными свойствами, составляет около 72%. Основные размеры частиц равномерно распределены в пределах от 0,25 до 0,001 мм.

- высокая вязкость добываемой продукции – от 36 до 379 сПз.

Наработка на отказ на скважинах с УЭЦН, эксплуатирующих объекты группы ПК, до внедрения винтовых насосов составляла 70 суток. За период с 20.10.08 по 01.02.10 г. произведено 34 монтажа насосов.

Средняя наработка на отказ составила 181 сут.

Максимальная достигнутая суммарная наработка составила – 430 сут.

Усинское месторождение

Осложняющие факторы: высокая вязкость продукции от 500 до 5000 сПз, эмульсия. Нарботка на отказ составила 243 суток, а максимальная наработка – 578 суток.

Остролукское месторождение

Осложняющие факторы: АСПО и низкий приток, ввод скважины из бурения). Комплектация: винтовой насос ЭВН-7-1200 с вентильным двигателем ВЭДБТ14-117В5. Глубина спуска насоса 1100 м, на 10.10.2010 г. наработка составила 375 суток.

Режим эксплуатации:

- подача – 4,0 м³/сутки (среднее значение);
- Н_д – 937 м (среднее значение);
- Р_{нас} – 19 атм (среднее значение);
- Частота вращения – 515 об/мин.

Производится очистка НКТ механическим скребком с периодичностью 6 часов.

Месторождения Салымской группы

Осложняющие факторы: солеотложения и низкий приток. Используемое оборудование: насос ЭОВНБ5А-20-2000. Двигатель 9.2ВЭДБТ35-117. Скважина № 1363: наработка 231 сутки превысила среднюю наработку по предыдущим установкам более чем в 2 раза. Подача насоса 7-11 м³/сутки, частота вращения 350-250 об/мин, глубина спуска 2100 м. Скважина № 1141: наработка 346 суток превысила среднюю наработку по предыдущим установкам более чем в 3 раза. Подача насоса 18-10 м³/сутки, частота вращения 350-400 об/мин, глубина спуска – 1972 м.

Все предыдущие причины отказов по данным скважинам – «клин» и «нет подачи» – связаны с отложением солей на рабочих органах ЭЦН.

С 2007 года до настоящего времени на более чем 15 месторождениях ведется подконтрольная эксплуатация свыше 200 винтовых насосов «Борец» (см. «География внедрения винтовых насосов с вентильными приводами ПК «Борец» на месторождениях РФ»).

Опыт использования винтовых насосов «Борец» с ВЭД в различных регионах РФ показал, что это оборудование обеспечивает оптимальный режим эксплуатации скважин, осложненных следующими факторами:

- высокая вязкость нефти;
- образование эмульсии;
- высокое содержание мехпримесей;
- малый дебит;
- отложения солей;
- АСПО.

Винтовые насосы обеспечивают решение проблем добычи нефти на 70% осложненного фонда скважин.

Кроме того, опыт внедрения одновинтовых насосов ЭОВНБ с вентильным приводом «Борец» показал, что их использование позволяет снизить себестоимость добываемой нефти за счет:

- эксплуатации в постоянном режиме скважин с низким притоком (3-20 м³/сут), длительная и безотказная работа которых невозможна при использовании ЭЦН;
- стабильной работы в скважинах с содержанием свободного газа на приеме до 50% без применения газозащитных модулей;

- снижения удельных затрат на добычу жидкости.

Кроме того, винтовые насосы позволяют:

- добывать жидкость с вязкостью от 1 до 5000 сПз;
- эксплуатировать скважины с КВЧ до 6000 мг/л;
- использовать всю характеристику Q-H как рабочую зону насоса;
- регулировать подачу насоса изменением частоты вращения без потери напора;
- применять механические скребки в скважинах, осложненных АСПО. ☞

География внедрения винтовых насосов с вентильными приводами ПК «Борец» на месторождениях РФ

