

Цепной привод ШГН для эффективной эксплуатации малодебитных скважин

М.В. Швецов
директор¹

Г.Б. Бикбов
директор²

И.Ф. Калачёв
д.т.н., пер. зам. директора²

¹БМЗ ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина, Бугульма, Россия

²ООО «ТТД Татнефть», Лениногорск, Россия

Большинство открытых месторождений на территории России находятся в поздней стадии разработки, запасы которых характеризуются как трудноизвлекаемые, обводненные или высоковязкие. Нефтяникам приходится решать комплекс сложных задач: снижать эксплуатационные расходы, сокращать количество потребляемой энергии и увеличивать межремонтный период работы скважины. Одним из путей повышения эффективности механизированного способа эксплуатации скважин является применение цепных приводов ПЦ-30 в составе штанговых насосных установок.

Ключевые слова:
высоковязкая нефть, обводненная нефть, цепной привод, ПЦ-30



Принцип работы привода основан на преобразовании вращения электрического двигателя в возвратно-поступательное, реверсивное движение, которое передается подвеске устьевого штока и приводит в действие скважинный штанговый насос. Особенности конструкции ПЦ таковы, что скорость движения на большей части хода привода остается равномерной. Это значительно снижает динамические и гидродинамические нагрузки на штанговую колонну и обеспечивает наиболее благоприятный режим эксплуатации глубинного насосного оборудования и увеличение коэффициента наполнения насоса — за счёт снижения упругих деформаций на трубы и штанги, вследствие чего сокращается количество отказов [1].

На сегодняшний день цепным тихоходным приводом производства БМЗ оборудовано свыше 2000 скважин ПАО «Татнефть». Так, 1496 скважин эксплуатируются приводом ПЦ 60-3-0,5/2,5. Количество ремонтов по всем причинам сократилось в 1,7 раза, межремонтный период работы (МРП) скважин увеличился в среднем на 465 сут. В случае с приводом ПЦ 80-6-1/4, установленном на 507 скважинах, количество подземных ремонтов по всем прочим причинам сократилось в 2,1 раза, МРП скважин увеличился в среднем на 375 суток [1, 2].

Получена и подтверждена практически за мерами существенная экономия удельного электропотребления ПЦ в сравнении с балансирными аналогами (в среднем на 15%) и УЭЦН (на 57%).

ПЦ-30

Результатом непрерывной работы БМЗ по усовершенствованию конструкции цепного привода и созданию новых моделей ПЦ стал цепной привод ПЦ-30, предназначенный для эксплуатации на малодебитных скважинах. Длина его хода составляет 3 м, а максимальная нагрузка в точке подвеса штанги — 3 т.

В сравнении с предшествующим типоразмером ПЦ-60, ПЦ-30 стал экономичнее и его вес уменьшился на 4 т. Значительное сокращение габаритов и массы цепного привода позволяет упростить установку оборудования, а, значит, ускорить процесс обустройства скважины, уменьшить затраты на привлечение тяжелой техники и оплату труда рабочих.




Основные технические характеристики ПЦ-30:

- Номинальная длина хода, м — 3
- Максимальная нагрузка в точке подвеса штанг, т — 3
- Диапазон изменения частоты качаний, мин⁻¹ — 0,5-2,5
- Мощность электродвигателя, кВт — 3,0
- Количество оборотов, об/мин — 1000

Новая модель привода позволяет более чем на 30% снизить затраты на тонну добычи нефти. Значительное уменьшение цены, массы и энергопотребления цепного привода при сохранении высоких эксплуатационных характеристик и, в первую очередь, надежности было достигнуто путем последовательной модернизации всех узлов и агрегатов ПЦ-30:

- установки электродвигателя мощностью 3 кВт вместо 5,5 кВт;
- применения общепромышленного двухступенчатого цилиндрического редуктора вместо специального трехступенчатого;
- замены импортной двухрядной цепи на однорядную, отечественного производства;
- изменения состава несущих конструкций;
- удаления навесного оборудования.

Опытно-промышленные испытания подтвердили характеристики новой модели цепного привода. Два ПЦ-30 были переданы в НГДУ «Лениногорскнефть» и установлены на малодебитные скважины. В соответствии с требованиями стандарта ПАО «Татнефть» «Контроль технического состояния и система

| Критерии изменения | ПЦ-30 | СКД-6 | СК-8 |
|---|---|--|---|
| Фото |  |  |  |
| Максимальная нагрузка в точке подвеса штанг, кгс | 2350 | 2400 | 2400 |
| Номинальная длина хода, м | 3,0 | 2,0 | 2,5 |
| Число качаний, мин ⁻¹ | 1,2 | 3,1 | 2,8 |
| Дебит жидкости (Qж), м ³ /сут | 2,8 | 3,5 | 7,0 |
| Дебит нефти (qн), т/сут, | 0,6 | 1,6 | 0,96 |
| Номинальная мощность электродвигателя, Н, кВт | 3,0 | 18,5 | 18,5 |
| Суточное потребление электроэнергии, кВт/сут | 28,9 | 62 | 234,2 |
| Удельный расход электроэнергии, кВт/м ³ | 10,3 | 17,7 | 33,45 |
| Количество суток в работе (до 01.01.2016г.) | 194 | - | - |
| Затрачено электроэнергии, кВт за период работы (до 01.01.2016 г.) | При работе ПЦ-30 — 5606 кВт | Если бы работал данный привод — 12028 кВт | Если бы работал данный привод — 13584 кВт |

Снижение потребления более чем в 2 раза

Таб. 1 — Сравнительные характеристики работы приводов ШГН

ремонта нефтепромыслового оборудования по фактическому техническому состоянию» обслуживание приводов производилось два раза в год. В результате, как видно из данных таб. 1, ПЦ-30 показал значительную эффективность в сравнении со станками-качалками балансирующего типа СКД-6 и СК-8.

В данный момент в НГДУ «Лениногорскнефть» продолжают функционировать четыре малодобитные скважины, оборудованные цепными приводами ПЦ-30. В таб. 2 приведены показатели добычи нефти и экономии электроэнергии по каждой скважине.

За период опытных работ не было зафиксировано ни одного выхода из строя или отклонения в работе ПЦ-30. На 2016 г. НГДУ ПАО «Татнефть» заказали 14 единиц ПЦ-30.

Одновременно с этим, ПАО «Татнефть» реализует комплекс мер, направленных на совершенствование технологии

изготовления, повышения качества и снижения себестоимости цепных приводов, для чего в производство БМЗ вкладываются значительные инвестиции с целью дополнительного оснащения необходимым оборудованием, технологической оснасткой, контрольно-измерительными приборами и инструментом.

Для получения положительных результатов внедрения цепных приводов на Ваших объектах, предлагаем рассмотреть возможность участия наших специалистов в выполнении следующих работ при внедрении ПЦ:

- подбор соответствующего типоразмера, модификации ПЦ и компоновки ГНО — в зависимости от геолого-технических исходных данных скважины-кандидата под внедрение ПЦ;
- проведение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ цепных

приводов, запуск в эксплуатацию;

- сопровождение и дальнейшее обслуживание цепных приводов;
- выдача рекомендаций по проведению сравнительного анализа эффективности внедрения цепных приводов;
- обучение обслуживающего персонала основным приемам в работе с ПЦ.

ООО «ТТД Татнефть», осуществляющий реализацию оборудования, стремится к взаимовыгодному сотрудничеству на основе долгосрочных отношений и готовы рассмотреть любые Ваши вопросы и предложения [3].

Список литературы

1. Калачёв И.Ф., Ульянов Е.В., Меньшаев А.Н. Усовершенствованная конструкция цепного привода ПЦ 60-3-0,5/2,5 // Экспозиция Нефть Газ. 2014. №1. С. 41–42.
2. В.М. Валовский, К.В. Валовский, Г.Ю. Босос, И.Г. Шамсутдинов, Н.В. Федосеенко, А.А. Сайтов. Совершенствование механизированной эксплуатации скважин на поздней стадии разработки нефтяных месторождений. Научно-практическая конференция, посвященная 60-летию ТатНИПИнефть. Бугульма, 2016.
3. Швецов М.В., Бикбов Г.Б., Калачев И.Ф., Хлопцев Е.В. Опыт применения цепного привода для штанговой добычи нефти в ПАО «Татнефть» // Экспозиция Нефть Газ. 2015. №7. С. 37–39.

| № п\п | Скв. | Количество суток в работе | Добыто нефти, (т) | Экономия электроэнергии, (кВт) |
|-------|--------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 | 37847 | 194 | 113 | 6422 |
| 2 | 5028д | 222 | 242 | 29326 |
| 3 | 17992 | 58 | 62,1 | 11426 |
| 4 | 38014г | 27 | 61,3 | 3893,5 |
| | ИТОГО | 501 | 478,4 | 51067,5 |

Таб. 2 — Показатели работы ПЦ-30 в НГДУ «Лениногорскнефть» ПАО «Татнефть»