

После серии пилотных промышленных испытаний было выявлено, что после уменьшения количества компонентов в системе, количество СТОПов уменьшается из-за лучшей гелевой системы.

Интенсивное бурение, которое в настоящее время проводит АО «Самотлорнефтегаз», неразрывно связано с внедрением инновационных методов добычи, направленных на повышение эффективности разработки Самотлора.

Акционерное общество активно применяет технологию многостадийного гидроразрыва пласта, бурение многопластовых скважин, бурение боковых стволов, активно ищет технологии для вовлечения в разработку ранее недоступных маргинальных зон месторождения. Так, за последние 4 года 94 технологии были успешно протестированы. Это позволило получить более 1 млн. тонн дополнительной добычи нефти.

#### Литература

1. Авторский надзор за разработкой Самотлорского месторождения. 2011.
2. Выполнение ГРП на месторождении. Контроль качества // Справочное руководство, Компания Шлюмберге, 2008.
3. Гиматулинов М.К. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. М.: Недра, 1983. – 449 с.
4. Губский А.Н. Технология концевой экранирования на месторождениях Западной Сибири // Нефтегазовое обозрение – 2000. – № 10. – С. 4–9.
5. Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений. М.: Недра, 1986. – 362 с.
6. Каневская Р.Д. Математическое моделирование разработки месторождений нефти и газа с применением гидравлического разрыва пласта. М.: Недра 1999. – 168 с.
7. Кевин Армстронг, Нил Василисиа, Джим Коллинс. Усовершенствованные рабочие жидкости для ГРП и улучшение экономических показателей скважин // Нефтегазовое обозрение – 1999. – № 4. – С. 46–63.
8. Prats, M. Effect of Vertical Fractures on Reservoir Behavior – Incompressible Fluid Case. Влияние вертикальных трещин на режим работы резервуара – случай несжимаемой жидкости // SPE Petroleum Engineering – 1961. – № 6. – С. 105–118.

### **АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ X Д.А. Ундулганов**

Научный руководитель - профессор М.Р. Цибульникова

*Национальный исследовательский томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

**Актуальность.** Потребление энергии по всему миру растет с угрожающей скоростью. Это уже продемонстрировало его влияние на истощение источников энергии и экологические проблемы. Конечно, эта возрастающая тенденция энергетической недостаточности обострится в будущем [3].

Инициативы по повышению эффективности считаются ключевым решением для сокращения использования энергии и, в конечном итоге, для противодействия глобальным воздействиям на окружающую среду. Из общего объема вырабатываемой энергии в мире, насосные системы, особенно центробежные насосы способны потреблять около 20 % [3].

Нефтяная промышленность является энергоемкой отраслью промышленности. Вопросы энергоэффективности добычи нефти наряду с вопросами повышения надежности оборудования являются наиболее важными и требующими постоянного внимания, особенно в условиях эксплуатации нефтяных месторождений в осложненных условиях.

Установками электроприводных центробежных насосов (УЭЦН) оснащено более 60 % всех нефтяных скважин в России, добывается более 75% всей нефти, поэтому вопросы энергоэффективности УЭЦН сегодня весьма актуальны.

**Целью исследования** является исследование и анализ методов по повышению энергоэффективности установки электроцентробежного насоса.

**Способ повышения энергоэффективности насосного оборудования.** Хорошим примером повышения энергоэффективности является научная работа Мартюшева Д.Н., в данной научно исследовательской работе представлен комплексный подход «НОВОМЕТ» к энергосбережению при добыче нефти, основанный на трех составляющих [3]:

- энергоэффективное оборудование;
- подбор оборудования по критерию максимального КПД при добыче;
- обеспечение работы насосной установки с максимальным КПД при эксплуатации средствами интеллектуальной СУ.

При использовании в УЭЦН энергоэффективных ступеней и вентильных двигателей можно снизить потери электроэнергии на 25 %, а при использовании комплексного подхода можно добиться снижения удельного энергопотребления на 40 % и более [3].

При использовании в УЭЦН 5А-500-2000 энергоэффективных ступеней и вентильных двигателей можно снизить потери электроэнергии с 169,5 до 97,5 кВт, то есть примерно на 25 % как показано на рисунке. При замене в УЭЦН одного из элементов – насоса или двигателя – также достигается снижение энергетических потерь. Так, уже сейчас широко применяется только вентильный двигатель, что дает свои результаты.

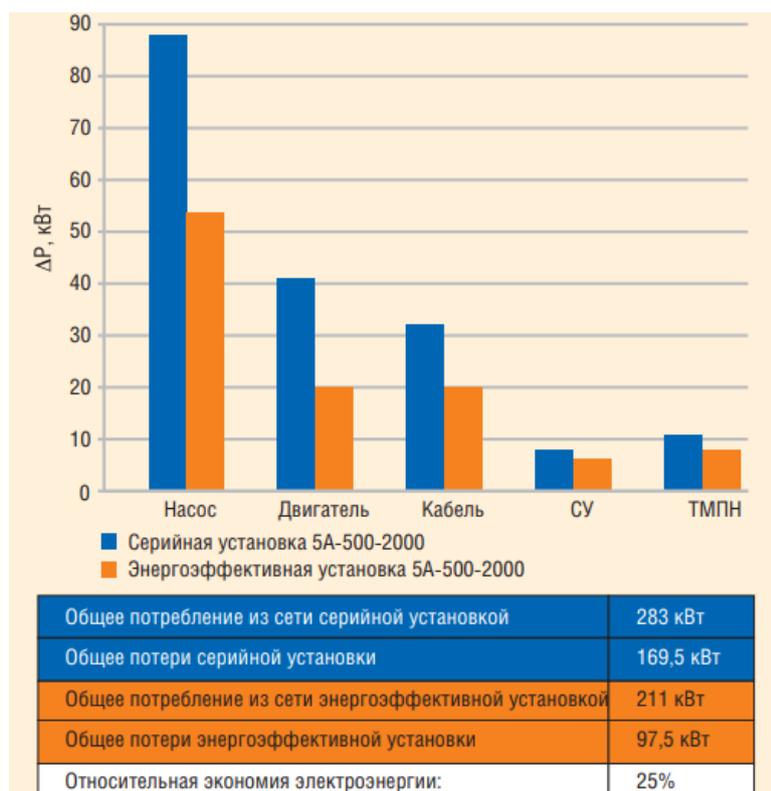


Рис. Энергетические потери серийной и энергоэффективной установки ЭЦН 5А-500-2000 [3]

нососов целесообразно, так как данные установки снижают затраты на электроэнергию, повышают производительность скважин и экономически эффективны за срок эксплуатации. Но к сожалению, при переходе на эксплуатацию энергоэффективного оборудования существуют недостатки, такие как значительные затраты на переоснащение фонда и закупку нового оборудования.

Множество влияющих факторов ставит под сомнение современные предприятия, добывающие нефть в экономии мероприятий энергосбережения, так как для этого необходимы капитальные вложения. Также сложно сделать оценку надежности современного энергоэффективного оборудования, по каким-либо сторонним анализам и отзывам без испытаний его на собственном производстве.

#### Литература

1. Агеев Ш.Р., Дружинин Е.Ю. Погружные центробежные и центробежно-вихревые насосы для добычи нефти и предвключенные устройства к ним для повышения эффективности работы при высоком газосодержании на входе / Доклад с конференции «Нефтеотдача-2003», РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина (дата обращения: 24.04.2020).
2. Гаврилов В.А. Пути повышения энергоэффективности насосного оборудования: ПРОНЕФТЬ. Профессионально о нефти. – 2017 – № 1(3). – С. 67–69 (дата обращения: 24.04.2020).
3. Мартюшев Д. Н. Комплексный подход к энергоэффективности при добыче нефти УЭЦН // Инженерная практика, 2011. – №. 6. – 72–77 с. (дата обращения: 24.04.2020).

Комплексный подход компании «Новомет» к энергосбережению при добыче нефти основан на таких составляющих, как [3]:

- энергоэффективное оборудование,
- подбор оборудования по критерию максимального КПД при добыче
- обеспечение работы насосной установки с максимальным КПД при эксплуатации средствами интеллектуальной СУ.

В ходе научного исследования выяснилось, что при применении отдельных видов энергоэффективного оборудования при эксплуатации УЭЦН можно достичь 25 %-ной экономии электроэнергии, а при использовании комплексного подхода можно достичь 41% экономии энергии [3].

**Результаты исследования.** Проанализировав весь материал в данной научно-исследовательской практике можно сделать вывод, что повышение энергоэффективности установок с применением нового оборудования, его усовершенствования и в целом применение энергоэффективных установок электроцентробежных