

ИЛЬЯ БОЙКО

Начальник конструкторского отдела
ЦБПО ЭПУ ОАО «Сургутнефтегаз»



Эффективность работы с механизированным фондом скважин зависит, прежде всего, от надежности применяемого электропогружного оборудования (ЭПО). Реализация Технических требований ОАО «Сургутнефтегаз» к добывающему оборудованию и меры по его дальнейшей унификации позволили компании значительно нарастить наработку парка на отказ, снизить себестоимость и повысить качество ремонта УЭЦН.

Центральная база производственного обслуживания по прокату и ремонту электропогружных установок (ЦБПО ЭПУ) ОАО «Сургутнефтегаз» — одно из крупнейших в стране предприятий данного профиля. Прокат осуществляется на более чем 21 тыс. скважин. Для успешной работы с таким объемом ЭПО необходимо высокопроизводительное поточное производство. А его эффективность напрямую зависит от степени унификации применяемого оборудования.

Растет надежность — больше наработка

После распада СССР отсутствовала единая организация по разработке ЭПО. Об унификации пришлось забыть, предприятия-изготовители оборудования действовали разобщенно.

Чтобы обеспечить надежность, большинство нефтяных компаний в

первой половине 2000-х годов начали формировать свои требования к оборудованию. В «Сургутнефтегазе» таким документом стали «Технические требования на поставку ЭПО для добычи нефти» от 2005 года.

Первая редакция Требований была нацелена на достижение высокой надежности при соответствующей экономической эффективности (см. «*Основные узлы элементов УЭЦН, оказывающие наибольшее влияние на надежность*»). Первоочередное внимание уделялось таким вопросам, как область применения, комплектация ЭПО, требования к надежности, габаритам, наименованиям, маркировке, конструкции токоввода ПЭД.

Упомянутый документ стал инструментом регулирования качества и надежности закупаемого оборудования. Благодаря этому наработка парка ЭПО увеличилась до 606 суток (на 15%).

В 2007 году Технические требования были пересмотрены. Новая редакция не только включала в себя основные показатели по надежности оборудования, но и была нацелена на обеспечение внутренней и внешней взаимозаменяемости элементов ЭПО. В том числе она содержала требования к:

- внутренней взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц оборудования одного производителя;
- типу шлицевых соединений;
- фланцевому соединению насосных элементов;
- длинам статоров ПЭД (фактически к загрузке и запасу мощности ПЭД).

Реализация Требований позволила увеличить к 2012 году наработку парка до 677 суток (на 12%).

Цель — унификация

Специалисты ЦБПО ЭПУ проводят постоянный анализ работы ЭПО, выявляют причины его отказов. Изучение этих данных показало, что важными факторами безотказной работы УЭЦН наряду с конструктивной надежностью являются качество ремонта, стандартизация технологических процессов ремонта, монтажа и эксплуатации оборудования.

В связи с этим в 2012 году в Требования были включены вопросы, связанные с унификацией оборудования, его деталей и узлов. В частности, впервые в России разработана новая классификация ЭПО по присоединительным элементам. Описаны присоединительные размеры всех элементов установки, конструкции корпусных и концевых деталей, валов и подшипников ЭЦН, корпусов и листов статоров ПЭД, крепежных изделий. Определены типоразмеры шлицевых муфт. Создан единый протокол обмена данными для ТМС. Наконец, разработана конструкция обратного клапана.

Основные узлы элементов УЭЦН, оказывающие наибольшее влияние на надежность

ТМС	ПЭД	ГЗ	ЭЦН
Стойкость радиоэлектронных компонентов	Изоляция обмоточного провода	Диафрагмы	Рабочие органы
	Подшипники и подшипниковые втулки	Газоотводные клапаны	Подшипники и подшипниковые втулки
		Осевая опора валов	

Источник: ЦБПО ЭПУ ОАО «Сургутнефтегаз»

Данные решения были внедрены в Требования впервые в РФ. Помимо повышения надежности, они позволили:

- сократить номенклатуру шлицевых муфт, уплотнительных колец, крепежных изделий, инструментов, оснастки, приспособлений;
- облегчить комплектацию и монтаж ЭПО (снизить вероятность ошибок и влияние человеческого фактора при комплектации оборудования и его монтаже на устье скважины, использовать лучшие элементы разных производителей в одной УЭЦН);
- обеспечить высокую унификацию ремонтного фонда (комплектующих);
- повысить качество ремонта ЭПО (уменьшить вероятность ошибок на этапе дефектации и сборки элементов УЭЦН);
- сократить номенклатуру и расход запасных частей, а также складские запасы.

Сегодня другие ведущие нефтяные компании также начали работу в этом направлении. Известно, например, что осуществляется унификация протокола обмена данными для ТМС.

Унификация продолжена в действующей редакции Технических требований ОАО «Сургутнефтегаз» от 15.01.2016 (см. «Унификация основных элементов ЭПО согласно действующей редакции Технических требований»).

Мультипликативный эффект

Достигнутый высокий уровень унификации позволяет ЦБПО ЭПУ использовать высокопроизводительное специализированное оборудова-

ние, применять типовые инструкции и технологические процессы. Это дает возможность гарантированно соблюдать технологию ремонта УЭЦН при максимальной производительности и эффективности.

На ЦБПО ЭПУ была спроектирована и в 2016 году внедрена в производство уникальная в своем роде новая поточная линия ремонта ЭЦН.

Многолетний опыт сотрудничества с предприятиями-поставщиками ЭПО в рамках реализации технических требований «Сургутнефтегаза» оказался успешным. Повышается надежность оборудования. Так, средняя наработка парка на отказ составляет 730 суток — это один из лучших показателей в стране.

За счет унификации растет и производительность труда — в 2016 году на ЦБПО ЭПУ выполнен 8531 ремонт УЭЦН. Наконец, снижается себестоимость и повышается качество ремонта электропогружного оборудования.

Двигаться дальше

ЦБПО ЭПУ намерена продолжать совершенствование технических требований. В перспективе в рамках унификации оборудования рассматривается ряд основных направлений.

- Первое из них — унификация станций управления УЭЦН в части:
- габаритных и присоединительных размеров корпуса;
 - расположения основных блоков и узлов;
 - силовых элементов;
 - разъемов и т.д.

Второе направление — унификация требований к напорно-расходным и энергетическим характеристикам рабочих ступеней ЭЦН. Это позволит обеспечить такие характеристики рабочих ступеней, как напор в рабочем диапазоне, регулируемость, уровень КПД и др.

Впервые в России разработана новая классификация ЭПО по присоединительным элементам. Создан единый протокол обмена данными для ТМС

Третий проект касается трансформаторов ТМПН. Предполагается унифицировать:

- габаритные и присоединительные размеры корпуса (бака), шкафа подключений и вводов, обмоток и магнитопровода;
- конструкции уплотнений крышки бака, радиаторов, токовых вводов.

Четвертое направление — унификация вентильных электродвигателей (ВЭД). Ведется разработка требований, позволяющих унифицировать габаритные и присоединительные размеры ВЭД, а также конструкцию концевых деталей, корпусов статора, валов и т.д.

Пятый проект — унификация энергоэффективных УЭЦН, аналогично серийным УЭЦН для добычи нефти.

Наконец, шестой проект — унификация УЭЦН габарита 3 по аналогии с серийными УЭЦН в габаритах 5, 5А и 6. □

Унификация основных элементов ЭПО согласно действующей редакции Технических требований

ТМС	ПЭД	ГЗ	ЭЦН
Присоединительные размеры погружного блока	Присоединительные размеры	Присоединительные размеры	Присоединительные размеры
Единый протокол обмена данными	Головки	Концевые детали и ниппели	Концевые детали
	Корпусы статоров	Валы	Валы
	Листы статоров	Опоры диафрагм	Корпусы
	Валы	Корпусы	Подшипники
	Ряд мощностей	Мощность комплектуемых ПЭД	Обратный клапан Штуцер сливного клапана

Источник: ЦБПО ЭПУ ОАО «Сургутнефтегаз»