



Совет главных энергетиков
нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий
России и стран СНГ

Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков
ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей
предприятий ТЭК»

**Материалы совещания
главных энергетиков нефтеперерабатывающих
и нефтехимических предприятий России и СНГ**

**ОПЫТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ,
ВКЛЮЧАЯ ПОЭЛЕМЕНТНЫЙ РЕМОНТ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.
РЕИНЖИНИРИНГ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Москва
2023 г.

Опыт импортозамещения, включая поэлементный ремонт энергетического оборудования. Реинжиниринг, сервисное обслуживание: Материалы совещания. — М.: ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК», 2023. — 212 с.

Представлены избранные доклады участников совещания главных энергетиков нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий России и СНГ «Опыт импортозамещения, включая поэлементный ремонт энергетического оборудования. Реинжиниринг, сервисное обслуживание», прошедшего в период с 11 по 14 октября 2022 г.

Сборник подготовили:

Составитель Абдульвапова А.А.

Редактор Кудинова А.А.

Дизайн и верстка Легкая Е.А.

© Совет главных энергетиков нефтеперерабатывающих
и нефтехимических предприятий России и стран СНГ, 2023

© ООО «НТЦ Советов главных технических руководителей предприятий ТЭК», 2023

ОПЫТ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОВ ЭЛОУ



В.Н. Швецов, В.А. Дусталев,
С.Е. Филипов (на фото)

ЗАО «Нефтех», г. Казань

В течение нескольких последних лет ЗАО «Нефтех» последовательно и непрерывно занимается разработкой отечественной техники, способной заменить импортное электрооборудование электродегидраторов ЭЛОУ. Работа выполняется в соответствии с программой Министерства промышленности и торговли РФ по преодолению зависимости от импорта в нефтегазовом машиностроении.

Надежность и эффективность работы всех устройств электропитания электродегидраторов — это важнейшее и необходимое условие для успешного решения основной технологической задачи ЭЛОУ — подготовке нефти к переработке.

«Сердцем» электродегидратора, в котором под действием электрического поля происходит обезвоживание и обессоливание нефти, является высоковольтный источник питания (ВИП). Ранее на электродегидраторах устанавливали зарубежные ВИП компаний *NWL*, *Neeltran*, *Betra*, производства США и Германии. В настоящее время приобретение этих ВИП для новых электродегидраторов и для замены ранее установленных и вышедших из строя старых трансформаторов невозможно из-за санкций.

С целью импортозамещения зарубежных ВИП компания «Нефтех» разработала, запатентовала и, совместно с заводом «Тольяттинский Трансформатор», освоила производство модельного ряда взрывозащищенных высоковольтных источников питания — трансформаторов для электродегидраторов ТМД-НТ (по схеме Скотта) и ОМД-НТ (однофазный) со 100 %-ной реактивностью.

Указанные ВИП соответствуют самому современному уровню требований безопасности и взрывозащиты, и по ряду параметров превосходят зарубежные аналоги.

Высоковольтные источники питания ТМД-НТ и ОМД-НТ обладают

рядом технических преимуществ, делающих их применение для питания электродегидраторов ЭЛОУ НПЗ оптимальными:

- для электродегидраторов различных объемов предлагается широкий размерный ряд ВИП с мощностью 25; 37,5; 50; 100; 150 кВА, что позволяет ограничиться одним трансформатором на электродегидратор, оптимизировать его конструкцию и снизить стоимость;

- обладают 100 %-ной реактивностью и не критичны к перегрузкам при коротких замыканиях электродов;

- обеспечивают возможность выбора значений выходного напряжения в широком диапазоне (12; 16,5; 20; 23; 25; 27,5 кВ) путем использования переключателя типа ПБВ;

- отличаются надежной конструкцией, обеспечивающей высокую герметичность корпуса и, соответственно, стабильно высокие диэлектрические свойства трансформаторного масла;

- снабжены всеми необходимыми средствами для контроля тока, напряжения, температуры, уровня и давления масла.

В таблице приведены рекомендуемые мощности высоковольтных источников питания для электродегидраторов различного объема.

Очень важным с точки зрения стабильности эксплуатации электродегидраторов является наличие в их конструкции надежных узлов ввода высокого напряжения (УВВН), а также проходных и подвесных изоляторов.

Компания «Нефтех» разработала и изготавливает маслonaполненные УВВН стационарного и гибкого типа. Оба варианта УВВН соответству-

Рекомендуемые мощности высоковольтных источников питания для электродегидраторов различного объема

Объем электродегидратора, м ³	Тип электродной системы: горизонтальная трехрядная металлическая, трансформатор ОМД-НТ
8	25 кВА
25	25 кВА
50	50 кВА
100	100 кВА
160	100 кВА
200	150 кВА
250	150 кВА

ют требованиям технического регламента Таможенного союза 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» и имеют сертификат на тип взрывозащиты ExoIIT6U. В конструкции УВВН имеются все необходимые патрубки для сигнализаторов уровня масла, клапана сброса избыточного давления, датчика давления, слива и налива трансформаторного масла.

Для ввода высокого напряжения в электродегидраторы и для подвеса электродных сеток, вместо импортных проходных изоляторов EB-3-300/150, TS-75 корейского производства и российского изолятора ИПФ-5, компания «Нефтех» разработала и изготавливает проходные изоляторы ИП-НТ-27,5 и ИПР-НТ-27,5. В данные проходные изоляторы внесены следующие конструктивные улучшения:

- в систему герметизации внутреннего токовода проходного изолятора ИП-НТ-27,5 добавлен третий дополнительный узел уплотнения в средней части токовода;

- в проходном изоляторе ИПР-НТ-27,5 внутренний токовод заменен на гибкий токовод в изоляции с величиной допустимого напряжения до 60 кВ;

- изменен способ уплотнения соединения «фторопласт—металл» во внешней части изоляторов добавлением элемента — конической самоуплотняющейся резьбы;

- проходные изоляторы выпускаются в сборе с монтажными фланцами держателями.

Благодаря вышеизложенным конструктивным доработкам новые проходные изоляторы получили дополнительные преимущества:

- герметичность соединений «фторопласт—металл» практически не зависит от перепадов температур;

- проверка герметичности изоляторов в сборе с монтажными фланцами необходимым давлением проводится на заводе-изготовителе;

- упрощается крепление проходных изоляторов с фланцами к электродегидратору и УВВН, что снижает вероятность их поломки при монтаже в полевых условиях.

Разработаны и изготавливаются фторопластовые подвесные изоляторы ЕН-01, являющиеся аналогом корейских и, в том числе, заменяющие собой изоляторы ИПОФ-25.

В новые подвесные изоляторы внесено конструктивное улучшение по сравнению с аналогичными изделиями — вращающаяся опорная шайба скобы подвеса. Данное конструктивное решение, в комплексе с пересмотренной системой крепления изолятора к корпусу аппарата, до-

пускает вращение изолятора в трех плоскостях. Данное техническое решение позволяет получить следующие преимущества:

— значительно упрощается монтаж подвесных изоляторов как при креплении электродных систем в новых, так и в модернизируемых электродегидраторах;

— в работе предлагаемый подвесной изолятор испытывает только осевые нагрузки, нагрузки изгиба на тело изолятора в данном случае исключаются;

— увеличивается надежность и срок службы подвесного изолятора.

Конструкция подвесных изоляторов защищена патентом Российской Федерации на полезную модель 214818.

ЗАО «Нефтех» также разрабатывает и изготавливает оборудование для системы автоматизации электродегидраторов в составе локальной системы автоматизации (ЛСА) и локальной панели управления (ЛПУ).

1. Локальная система автоматизации (ЛСА) на базе современных контроллеров отечественного производства предназначена для оперативно-го контроля, управления и технологической защиты электродегидратора с функционалом обмена данными с внешними системами по стандартизованному протоколу, визуализации, исторического трендинга и записи событий.

Перечень контролируемых параметров представлен на рисунке.

2. Локальная панель управления (ЛПУ) высоковольтным источником питания. ЛПУ устанавливается в непосредственной близости от электродегидратора, имеет взрывозащищенное исполнение (Exd) и предусматривает следующий функционал:

— индикацию тока нагрузки трансформатора (показывающий амперметр);

— индикацию напряжения на измерительной обмотке трансформатора (показывающий вольтметр);

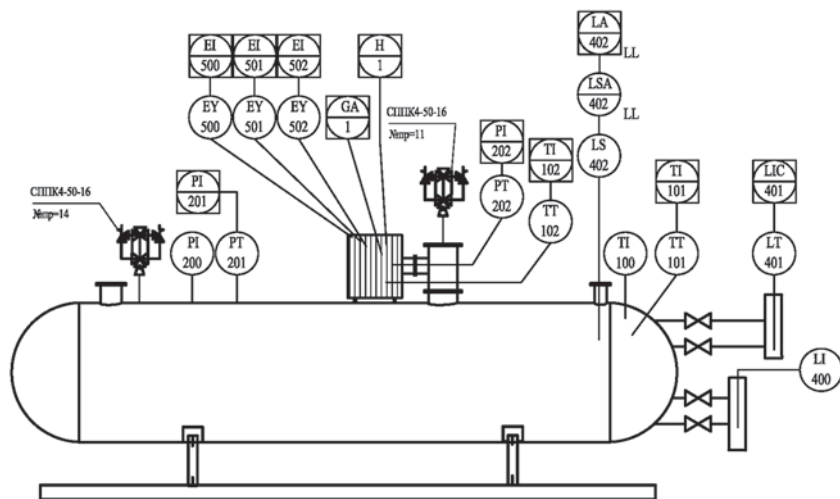
— индикацию недопустимого уровня масла в трансформаторе (дискретный сигнал, лампа);

— индикацию недопустимой температуры в трансформаторе (дискретный сигнал, лампа);

— пуск, останов трансформатора кнопками без фиксации «Пуск»/«Стоп»;

— аварийное отключение питания трансформатора кнопкой с фиксацией «Аварийный стоп»;

— преобразование тока нагрузки трансформатора в унифицированный токовый сигнал 4—20 мА для передачи во внешние системы;



Позиция по схеме	Наименование параметра	Позиция по схеме	Наименование параметра
TI 100	Температура в ЭГ	LI 400	Уровень раздела фаз в ЭГ
TT 101	Температура в ЭГ	LT 401	Уровень раздела фаз в ЭГ
TT 102	Температура масла в трансформаторе	EY 500	Ток на трансформаторе
PI 200	Давление в ЭГ	EY 501	Напряжение до трансформатора
PT 201	Давление в ЭГ	EY 502	Напряжение после трансформатора
PT 202	Давление масла в трансформаторе	GA 1	Трансформатор вкл./откл.
LS 402	Наличие газовой шапки	H 1	Трансформатор Пуск/Стоп

Схема автоматизации электродегидратора

— преобразование напряжения на измерительной обмотке трансформатора в унифицированный токовый сигнал 4—20 мА для передачи во внешние системы;

— локальная панель управления оборудована противоконденсатным подогревателем, кнопкой «Вкл./Откл.» с фиксацией.

Применение изложенного в докладе электрооборудования и средств автоматизации позволяет обеспечивать эффективную, стабильную и безаварийную работу электродегидраторов при любых технологических условиях.