

ПМ-03.100.30-ТНПК-032-19

ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТЮМЕНСКИЙ НЕФТЕПРОВОДНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»
(«ТНПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ТНПК»

С.Н. Казаков

« 12 » июня 2019 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

повышения квалификации

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ.
МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЭХЗ, ПРАКТИКА ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ
ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ
(для руководителей и специалистов уровня ОСТ, РНУ)**

Тюмень, 2019

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации руководителей и специалистов уровня ОСТ, РНУ, курирующих направление ЭХЗ «Электрохимическая защита подземных металлических сооружений от коррозии. Методы контроля ЭХЗ, практика электрометрических измерений и испытаний». Тюмень, «ТНПК», 2019 - 17 с.

Настоящая рабочая программа предназначена для профессионального повышения квалификации руководителей и специалистов уровня ОСТ, РНУ, курирующих направление ЭХЗ «Электрохимическая защита подземных металлических сооружений от коррозии. Методы контроля ЭХЗ, практика электрометрических измерений и испытаний».

Программа разработана с учетом требований, содержащихся в РД-03.100.30-КТН-172-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сборник учебных планов и программ обучения персонала по направлению управления главного энергетика».

ОРГАНИЗАЦИЯ – РАЗРАБОТЧИК: Частное профессиональное образовательное учреждение «Тюменский нефтепроводный профессиональный колледж»

РАЗРАБОТЧИК:

Морозов Сергей Николаевич – мастер производственного обучения

Дубровин Максим Александрович – старший мастер

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделением энергооборудования _____ Е.А. Губин

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
на заседании учебно-методического совета «ТНПК»

Протокол № _____ от _____

1. Обозначения и сокращения

АЗ – анодный заземлитель;

БДРМ – блок диодно-резисторный модернизированный;

БПИ – блок пластин-индикаторов;

БСЗ – блок совместной защиты;

ВЛ – воздушная линия электропередачи;

КДЗ – комплексный дифференцированный зачет;

КИП – контрольно-измерительный пункт;

МТ – магистральный трубопровод;

МЭС – медно-сульфатный электрод сравнения;

НПС – нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;

ОО – образовательная организация;

ОСТ – организация системы «Транснефть»;

СДЗ – станция дренажной защиты;

СКЗ – станция катодной защиты;

УЗТ – устройство защиты от наведенных токов;

УКЗ – установка катодной защиты;

УПЗ – установка протекторной защиты;

ЭДБ – электрод длительного действия биметаллический;

ЭС – электрод сравнения;

ЭХЗ – электрохимическая защита.

2. Пояснительная записка

Цель реализации программы подготовка руководителей и специалистов уровня ОСТ, РНУ, курирующих направление ЭХЗ, к применению в профессиональной деятельности навыков электрометрических измерений и испытаний.

Программа разработана с учетом требований:

– РД-03.100.30-КТН-172-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Сборник учебных планов и программ обучения персонала по направлению управления главного энергетика».

В результате прохождения программы, обучающиеся должны освоить следующие профессиональные компетенции:

– ПК-1: Выполнять работы по электрохимической защите подземных металлических конструкций.

В результате прохождения программы, обучающиеся должны подтвердить:

знания:

- методы электрохимической защиты и измерений;
- требования охраны труда и применяемые стандарты по электрохимической защите;
- методики измерений на подземных металлических конструкциях;

умения:

- выполнять измерения и испытания по инструкциям;
- регистрировать и классифицировать результаты измерений и испытаний;
- составлять протоколы, включающие результаты измерений и испытаний в понятном формате;
- выполнять работы по проверке и плановому техническому обслуживанию систем электрохимической защиты;
- выбирать способы проведения измерений и испытаний в системах электрохимической защиты;
- определять мероприятия по повышению эффективности электрохимической защиты;
- выполнять техническое обслуживание систем электрохимической защиты.

Особенности организации учебного процесса.

Программа включает в себя теоретическое обучение в ОО, производственное обучение в ОО, экзамен в ОО. По завершении обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдается удостоверение установленного ОО образца.

В случае неудовлетворительной оценки по результатам проведения КДЗ по окончанию освоения содержания одного и более разделов настоящей программы обучающиеся к экзамену не допускаются.

Категория обучающихся:

Руководители и специалисты уровня ОСТ, РНУ, курирующие направление ЭХЗ, имеющие или получающие среднее профессиональное и (или) высшее профессиональное образование.

Средства обучения (СО):

| | | | |
|----------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| И – инструкция | ИЛ – иллюстрация | ПК – ПЭВМ | М – макет |
| Т – таблица | ПР - прибор | СТ - стенд | С – схема |
| П - плакат | НД- нормативные документы | УО - учебные образцы | |

3. Учебный план

| № п/п | Этапы обучения | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| 1 | Теоретическое обучение в образовательной организации | 20 |
| 2 | Производственное обучение в образовательной организации | 52 |
| 3 | Экзамен в образовательной организации | 8 |
| | ИТОГО | 80 |

4. Программа

4.1. Теоретическое обучение в образовательной организации

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов | Форма контроля |
|-------|--|------------------|----------------|
| | Вводное занятие | 2 | |
| 1 | Перспективы развития систем электрохимзащиты | 2 | КДЗ |
| 2 | Электрометрические измерения и приборы | 14 | |
| 3 | Охрана труда | 2 | |
| | ИТОГО | 20 | |

4.2. Производственное обучение в образовательной организации

Тематический план

| № п/п | Темы | Количество часов |
|-------|---|------------------|
| | Первичный инструктаж на рабочем месте | 2 |
| 1 | Определение оси и глубины залегания трубопровода. Поиск повреждений изоляционного покрытия трубопровода | 4 |
| 2 | Контроль состояния изоляции трубопровода методом катодной поляризации | 4 |
| 3 | Измерения на изоляции | 4 |
| 4 | Измерения на КИП | 4 |
| 5 | Измерения на СДЗ | 4 |
| 6 | Определение эффективности работы УКЗ | 4 |
| 7 | Определение эффективности работы УПЗ | 6 |
| 8 | Измерение потенциала методом выносного электрода | 4 |
| 9 | Измерения на резервуарах | 6 |
| 10 | Измерения на участках трубопроводов, выполненных надземной прокладкой | 2 |
| 11 | Измерения на установках защиты от наведенных токов | 2 |
| 12 | Методы диагностирования и определение мест повреждений протяженных АЗ | 4 |
| 13 | Проверка диэлектрических характеристик изолирующих вставок | 2 |
| | ИТОГО | 52 |

4.3. Экзамен в образовательной организации

Экзамен проводится в виде устных теоретических ответов и выполнения практического задания по билетам, составленным из нижеприведенных экзаменационных вопросов.

Качество ответов на вопросы теоретического экзамена и правильность выполненного практического задания оценивается экзаменационной комиссией ОО.

5. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации требует наличия:

- учебного полигона по электрохимической защите подземных металлических сооружений от коррозии;
- класса по электрохимической защите.

Техническая оснащённость:

| № п/п | Наименование | Единица измерений | Количество |
|----------------|---|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Приборы | | | |
| 1 | Адгезиметр для пленочного изоляционного покрытия цифровой «на отрыв» типа «АМЦ-2-50» | шт. | 1 |
| 2 | Адгезиметр для мастичного изоляционного покрытия «сдвиговый» «СМ-1» | шт. | 1 |
| 3 | Адгезиметр для лакокрасочных и эпоксидных изоляционных покрытий «грибковый» типа «Константа АЦ» | шт. | 1 |
| 4 | Толщиномер магнитный типа «МТ-2007» | шт. | 1 |
| 5 | Дефектоскоп искровой с плавной регулировкой напряжения типа «Корона-2.2» с набором пружин | комплект | 1 |
| 6 | Искатель повреждений с генератором типа «ИПИ-95» или «АНПИ» | комплект | 1 |
| 7 | Трассоискатель с генератором типа «Абрис» | комплект | 1 |
| 8 | Измеритель поляризационного потенциала цифровой типа «Менделеевец ИПП-1» | шт. | 1 |
| 9 | Прибор коррозионных измерений типа «ПКИ-02М» | шт. | 1 |
| 10 | Измеритель потенциалов цифровой типа «ОРИОН-ИП-01» | шт. | 1 |
| 11 | Измеритель сопротивления изоляции, мегомметр | шт. | 1 |
| 12 | Измеритель сопротивления заземления типа «Ф4103» | шт. | 1 |

| № п/п | Наименование | Единица измерений | Количество |
|---------------------|--|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 13 | Измеритель сопротивления заземления цифровой типа «ИС-20/1» | шт. | 1 |
| 14 | Измеритель удельного сопротивления грунта цифровой типа «ИСЗ» | шт. | 1 |
| 15 | Мультиметр с классом точности не ниже 1,0 | шт. | 1 |
| 16 | Регистратор блуждающих токов типа «РАД-256» | шт. | 1 |
| 17 | Регистратор для катодной поляризации в комплекте с набором шунтов цифровой типа «Менделеевец ИР-1» | комплект | 2 |
| 18 | Пирометр (тепловизор) | шт. | 1 |
| Оборудование | | | |
| 1 | Выпрямитель для катодной защиты типа «В-ОПЕ» | шт. | 1 |
| 2 | Выпрямитель для катодной защиты блочного типа инверторный (минимум 2 блока) | шт. | 1 |
| 3 | Дренаж поляризованный | шт. | 1 |
| 4 | Дренаж усиленный | шт. | 1 |
| 5 | Установка защиты от наведенного тока | шт. | 1 |
| 6 | Блок совместной защиты резистивный | шт. | 1 |
| 7 | Блок совместной защиты электронный | шт. | 1 |
| 8 | Блок диодно-резисторный | шт. | 1 |
| 9 | Протектор типа «ПМ 20У» | шт. | 1 |
| 10 | Диэлектрическая вставка | шт. | 1 |
| 11 | Электрод сравнения переносной | шт. | 5 |
| 12 | Дроссель трансформатор | шт. | 1 |
| 13 | Провод полевой на катушке (500 м) со скользящим контактом и станиной | комплект | 1 |
| 14 | Набор инструмента | шт. | 2 |
| 15 | Стабилизатор тока катодной поляризации, с аккумулятором 12 – 24 В | комплект | 1 |
| 16 | Электроды заземления стальные длиной от 250 до 350 мм, диаметром от 15 до 20 мм | шт. | 6 |
| 17 | Магазин сопротивлений 0 – 10 кОм | шт. | 1 |
| 18 | Стол лабораторный металлический | шт. | 2 |

| № п/п | Наименование | Единица измерений | Количество |
|---|--|-------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 19 | Персональный компьютер с программным обеспечением | шт. | по количеству рабочих мест |
| 20 | Принтер цветной | шт. | 1 |
| 21 | Зарядные устройства для АКБ | шт. | по количеству и типу АКБ |
| 22 | Стеллажи и шкафы для хранения приборов, макетов и приспособлений | шт. | по количеству |
| Стенды демонстрационные по различным методикам измерений | | | |
| 1 | Стенд для измерения адгезии трёх типов изоляционного покрытия | Комплект | 1 |
| 2 | Стенд по проверке характеристик изоляции трубопроводов, выполненных надземной прокладкой | Комплект | 1 |
| 3 | Стенд для измерения сопротивления трубопровод - опора | Комплект | 1 |
| 4 | Стенд для измерений на установках дренажной защиты (поляризованный и усиленный с имитацией ж/д и дросселем) | Комплект | 2 |
| 5 | Стенд для измерения на установках катодной защиты (трансформаторного и инверторного типа) | Комплект | 2 |
| 6 | Стенд по проверке диэлектрических характеристик изолирующей вставки с искроразрядником | Комплект | 1 |
| 7 | Стенд для измерения на установке защиты трубопровода от наведенных токов со стойкой КИП и ЭНЕС. | Комплект | 1 |
| 8 | Стенд для измерения на РВС с протяженными АЗ, МЭС, ЭДБ и БПИ под РВС и протяженным анодом вокруг РВС | Комплект | 1 |
| 9 | Стенд для измерения на защитном кожухе с трубопроводом и имитацией дефектов и протекторной защитой, стойками КИП, БСЗ, ЭНЕС и БПИ | Комплект | 1 |
| 10 | Стенд для измерения на трубопроводе (два изолированных подземных параллельно уложенных трубопровода длиной не менее 60 м и третий изолированный подземный трубопровод, пересекающий первые 2) с установленными стойками КИП-Д, КИП-ПЗ, КИП-П, КДП МЭС, БПИ, имитаторами дефектов и различными типами АЗ. Подключенный к СКЗ через БСЗ и БДРМ | Комплект | 1 |
| 11 | Стенд для поиска повреждений на протяженном анодном заземлителе с имитацией разрыва со стойками КИП. | Комплект | 1 |

| № п/п | Наименование | Единица измерений | Количество |
|--------------------------|---|-------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 12 | Стенд для проведения катодной поляризации для разных длин трубопровода (до 4 км и более 4 км) с имитаторами дефектов и стойками КИП | Комплект | 1 |
| Наглядные пособия | | | |
| 1 | Секция ГАЗ в разрезе с креплением газоотводной трубкой и активатором. | комплект | 1 |
| 2 | Фрагменты протяженных АЗ различных типов в разрезе | комплект | 1 |
| 3 | Изолирующая вставка в разрезе | шт. | 1 |
| 4 | Электроды сравнения различных производителей в разрезе (не менее 4-5 видов) | комплект | 1 |
| 5 | Блок пластин-индикаторов, датчики скорости коррозии | комплект | 1 |
| 6 | Протектор магниевый в разрезе | шт. | 1 |
| 7 | Схемы полигона, плакаты, показывающие как проводить измерения | комплект | 1 |

Список литературы

1. ГОСТ Р 51164-98 «Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии»;
2. ГОСТ 9.602-2016 «Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 № 328н)
4. РД-29.240.00-КТН-163-16 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Эксплуатация вдольтрассовых линий электропередачи и средств электрохимической защиты. Требования к организации и выполнению работ»;
5. РД-29.200.00-КТН-047-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обследование коррозионного состояния магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов»;
6. РД-17.220.00-КТН-151-10 «Методика определения воздействия ВЛ-110 кВ и выше на коррозию нефтепровода и мероприятия по защите трубопровода»;
7. РД-29.035.00-КТН-080-10 «Инструкция по контролю состояния изоляции магистральных нефтепроводов методом катодной поляризации»;
8. РД-13.110.00-КТН-031-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Правила безопасности при эксплуатации объектов ПАО «Транснефть»;

9. ОР-13.100.00-КТН-030-12 «Порядок допуска подрядных организаций к производству работ по строительству, техническому перевооружению, реконструкции, капитальному и текущему ремонту, ремонтно-эксплуатационным нуждам объектов ОАО «АК «Транснефть»;

10. ОР-13.100.00-КТН-082-18 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок организации огневых, газоопасных, ремонтных и других работ повышенной опасности на объектах организаций системы «Транснефть».