

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор «ТНПК»

С.Н. Казаков

« 14 » июня 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса целевого назначения

### **«ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЭХЗ, ПРАКТИКА ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ»**

**(монтеры по защите подземных трубопроводов от коррозии,  
осуществляющие эксплуатацию электрооборудования и средств ЭХЗ)**

Тюмень, 2019

Рабочая Программа курса целевого назначения «Электрохимическая защита подземных металлических сооружений от коррозии. Методы контроля ЭХЗ, практика электрометрических измерений и испытаний (монтеры по защите подземных трубопроводов от коррозии, осуществляющие эксплуатацию электрооборудования и средств ЭХЗ)». Тюмень, «ТНПК», 2019 – 19 с.

Настоящая программа предназначена для обучения персонала выполнению электрометрических коррозионных измерений на линейной части трубопровода и объектах НПС (НППС).

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»

РАЗРАБОТЧИКИ:

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;

КИП - контрольно-измерительный пункт;

МЭС - медно-сульфатный электрод сравнения;

НПС - нефтеперекачивающая (нефтепродуктоперекачивающая) станция;

ОСТ - организация системы «Транснефть»;

ОО – образовательная организация;

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 обучения.** Подготовка монтеров по защите подземных трубопроводов от коррозии, осуществляющих эксплуатацию электрооборудования и средств ЭХЗ, к применению в профессиональной деятельности навыков электрометрических измерений и испытаний.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

– [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 курса обучения и успешной сдачи экзамена обучающимся выдается удостоверение установленного ОО образца.

**Категория обучающихся:**

- Монтеры по защите подземных трубопроводов от коррозии, осуществляющие эксплуатацию электрооборудования и средств ЭХЗ.

**Средства обучения (СО):**

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

### 3 Учебный план

№ п/п	Этапы обучения	Количество часов
1	Теоретическое обучение в образовательной организации	24
2	Производственное обучение в образовательной организации	48
3	Экзамен в образовательной организации	8
	<b>ИТОГО</b>	<b>80</b>

### 4 Программа

#### 4.1 Теоретическое обучение в образовательной организации

##### Тематический план

№ п/п	Темы	Количество часов
	Вводное занятие	2
1	Электрометрические измерения и приборы	16
2	Электробезопасность	2
3	Охрана труда	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

#### 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	4
2	Поиск повреждений изоляционного покрытия трубопровода. Контроль изоляции трубопровода методом катодной поляризации	4
3	Измерения на изоляции	4
4	Измерения на КИП	4
5	Измерение сопротивления растеканию тока анодного заземления и переходного сопротивления протектора	4
6	Определение удельного сопротивления грунта	2
7	Измерения на СКЗ	4
8	Определение эффективности работы УПЗ	4
9	Измерение потенциала методом выносного электрода	2
10	Измерения на резервуарах	4
11	Измерения на участках трубопроводов, выполненных надземной прокладкой	2
12	Измерения на установках защиты от наведенных токов	2
13	Методы диагностирования и определение мест повреждений протяженных АЗ	4

№ п/п	Темы	Количество часов
14	Проверка диэлектрических характеристик изолирующих вставок	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>

### 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 программы курса целевого назначения требует наличия:

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

Техническая оснащенность:

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество
1	2	3	4
<b>Приборы</b>			
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

№ п/п	Наименование	Единица измерений	Количество
1	2	3	4
11	Измеритель сопротивления изоляции, мегомметр	шт.	1
12	Измеритель сопротивления заземления типа «Ф4103»	шт.	1
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
<b>Оборудование</b>			
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
<b>Стенды демонстрационные по различным методикам измерений</b>			
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
<b>Наглядные пособия</b>			
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 Единая система защиты от коррозии и старения. 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-19.100.00-КТН-003-17 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Совмещенный анализ данных внутритрубного диагностирования и коррозионного обследования. Методика выполнения».
5. 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».
6. РД-29.200.00-КТН-047-14 «Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Обследование коррозионного состояния магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов».
7. РД-17.220.00-КТН-151-10 «Методика определения воздействия ВЛ-110 кВ и выше на коррозию нефтепровода и мероприятия по защите трубопровода».

8. РД-29.035.00-КТН-080-10 «Инструкция по контролю состояния изоляции магистральных нефтепроводов методом катодной поляризации».