

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методический советом  
АО «Газпром газораспределение  
Белгород»  
Протокол № 2/14  
от «20» марта 2019 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом  
АО «Газпром газораспределение  
Белгород»  
№ 185-П  
от «03» апреля 2019 г.

# ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

профессиональной подготовки рабочих  
по профессии:

«Монтер по защите подземных  
трубопроводов от коррозии  
4-го разряда»

## Содержание:

1.	Учебный план	3
2.	Тематические планы	4
3.	Календарный учебный график	6
4.	Пояснительная записка	7
5.	Квалификационная характеристика	13
6.	Теоретическое обучение:	14
	-Газотехника	14
	-Электротехника	17
	-Специальная технология	20
	-Охрана труда	26
7.	Практика:	41
	-Практика на учебно-тренировочном полигоне	41
	-Практика в учебных классах учебно-методического центра	43
8.	Практические квалификационные работы	48
9.	Оценочные средства	55
10.	Список литературы	70

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**Основной программы профессионального обучения**  
**Профессиональной подготовки рабочих**  
**по профессии:**  
**«Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда»**

№ п/п	Предметы	Всего часов
1.	<u>Теоретическое обучение</u>	
1.1.	Газотехника	2
1.2.	Электротехника	6
1.3.	Специальная технология	24
1.4.	Охрана труда	8
	<b>Итого:</b>	<b>40</b>
2.	<u>Практика</u>	
2.1.	Практика на учебно-тренировочном полигоне	16
2.2.	Практика в учебных классах учебно-методического центра	20
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>
3.	<u>Квалификационный экзамен</u>	
3.1.	Практическая квалификационная работа	2
3.2.	Квалификационный экзамен	2
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>80</b>

# ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ

## Основной программы профессионального обучения профессиональной подготовки рабочих по профессии: «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда»

### I. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

#### *Тематический план по предмету: «Газотехника»*

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Физико-химические свойства природного и сжиженного газа. Требования государственных стандартов, применяемые к ним. Схемы газоснабжения городов и поселков	1
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>2</b>

#### *Тематический план по предмету: «Электротехника»*

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Основные понятия об электродвижущей силе.	1
2.	Напряжение в сети, сила тока, закон Ома. Мощность, единицы измерения. Приборы измерения силы тока и напряжения. Электромагнитная индукция.	2
3.	Назначение и устройство электрических конденсаторов. Роль измерений в электротехнике. Единицы измерения. Измерительные приборы, величины погрешности, основные понятия о погрешности	2
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>6</b>

#### *Тематический план по предмету: «Специальная технология»*

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Коррозия стальных труб газопроводов	5

2.	Пассивная защита	2
3.	Активная защита	4
4.	Организация технической эксплуатации установок электрохимической защиты	8
5.	Газоопасные работы, правила их выполнения. Средства индивидуальной защиты	4
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>24</b>

*Тематический план по предмету: «Охрана труда»*

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.	Требования охраны труда на предприятии	1
2.	Пожарная безопасность, электробезопасность	1
3.	Оказание первой доврачебной помощи.	2
4.	Реанимационные мероприятия.	3
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>8</b>

**II. ПРАКТИКА**

№ п/п	Практика	Кол-во часов
1.	Практика на учебно-тренировочном полигоне	16
2.	Практика в учебных классах учебно-методического центра	20
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>36</b>

## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

### Основной программы профессионального обучения профессиональной подготовки рабочих по профессии: «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда»

Д н и										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ч а с ы										
8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	4
т	т	т	т	т	п	п	п	п	п	э

**Примечание:**

**Т-** теоретическое обучение;

**П-** практика;

**Э-** квалификационный экзамен.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда», разработана преподавательским коллективом учебно-методического центра АО «Газпром газораспределение Белгород».

Продолжительность обучения установлена – две недели или 80 часов (теория - 40 час., практика - 36 час., экзамен - 4 час.).

Учебная программа является документом, определяющим цели и задачи обучения:

- овладение указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями;
- общее и профессиональное развитие личности, становление ее профессиональной культуры и адаптация в сфере газового хозяйства;
- формирование умений и навыков, необходимых для выполнения трудовых функций монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии;
- формирование у слушателей профессионального подхода к выполнению порученного объема работ и качественного его выполнения;
- формирование ответственности при соблюдении требований охраны труда.

В результате обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять:

- все виды работ, предусмотренные квалификационной характеристикой;
- трудовые функции, предусмотренные профессиональным стандартом.

Программа составлена на основании общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94 (ОКПДТР), (принят постановлением Госстандарта РФ от 26 декабря 1994 г. № 367, с изменениями №№ 1/96, 2/99, 3/2002, 5/2004, 6/2007, 7/2012), профессионального стандарта № 124 «Специалист по электрохимической защите от коррозии линейных сооружений и объектов (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2014 № 614н), «Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», «Инструкции по защите городских подземных трубопроводов от коррозии» (РД 153-39.4-091-00) и других нормативных документов.

В программу включены квалификационные характеристики, общие и профессиональные компетенции монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го, учебный и тематические планы, календарный учебный график.

В конце программы приведены оценочные средства и список рекомендуемой литературы.

Обучение осуществляется курсовым или индивидуальным методом. Форма обучения – очная.

### ***Теоретическое обучение проводится:***

*В виде лекций с последующим ежедневным опросом усвоенного материала.*

При теоретическом обучении используются учебные видеофильмы и литература, пособия, плакаты, оборудование, производственные инструкции.

Каждый предмет теоретического обучения заканчивается промежуточной аттестацией в виде зачета.

При теоретическом (аудиторном) обучении используются:

### **1. Учебные видеофильмы:**

- [1] Оборудование газорегуляторных пунктов (14 мин.40 сек.);
- [2] Газовые фильтры (11 мин.52 сек.);
- [3] Предохранительные, сбросные устройства (10 мин.40 сек.);
- [4] Предохранительно – запорные клапаны (13 мин.45сек.),(1 серия);
- [5] Предохранительно – запорные клапаны (9 мин.35 сек.),(2серия);
- [6] Регуляторы давления газа (15 мин.),(1серия);
- [7] Регуляторы давления газа (15 мин.),(2 серия);
- [8] Профилактическое обслуживание ГРП (26 мин.);
- [9] Бытовые газовые плиты (14 мин.);
- [10] Техническое обслуживание газовых плит (19 мин.10 сек.);
- [11] Газовые проточные водонагреватели отечественного производства (17 мин.);
- [12] Техническое обслуживание газовых отопительных аппаратов (17мин.10сек.);
- [13] Газовые отопительные аппараты (17 мин.30 сек.);
- [14] Техническое обслуживание газовых проточных водонагревателей (15мин.);
- [15] Пуск газа в жилой дом (12 мин.10 сек.);
- [16] Поиск утечек газа и их устранение (14 мин.43сек.);
- [17] Газовые колодцы (16 мин.30 сек.);
- [18] Электрические методы защиты подземных газопроводов от коррозии;
- [19] Действие АДС по устранению заявки «Запах газа в подвале» (7 мин. 45 сек.);
- [20] Запах газа на улице (6 мин. 40 сек.);
- [21] Особенности приема заявки персоналом АДС при механическом повреждении газопровода (19 мин. 20 сек.);
- [22] Действие АДС по устранению заявки «Запах газа у газового колодца» (7 мин.);
- [23] Запах газа у газорегуляторного пункта (ГРП) (6 мин. 25 сек.);
- [24] Запах газа в подъезде (5 мин.).

### **2. Пособия:**

- [1] В.Д. Крутько. «Методическое пособие по монтажу и эксплуатации. Бытовые газовые счетчики».
- [2] С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. «Учебное пособие Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация».



[3] М.В. Дмитриева, М.А. Иляева, А.И. Гольянов. «Учебное пособие: Эксплуатация газорегуляторных пунктов».

### **3.Плакаты:**

- [1] Автоматика безопасности газовой горелки;
- [2] Автоматический водонагреватель АГВ-120;
- [3] Аппарат отопительный – АОГВ-80;
- [4] Водонагреватель КГИ-56;
- [5] Газовые горелки;
- [6] Газовые фильтры;
- [7] Газовый водонагреватель ВПГ-18;
- [8] Газоиндикаторы;
- [9] ГРП – газорегуляторный пункт;
- [10] Конденсатосборники и гидравлические затворы;
- [11] Газовая плита повышенной комфортности;
- [12] ПКН – предохранительный запорный клапан;
- [13] Проточный газовый водонагреватель;
- [14] РДНК-400 – регулятор давления;
- [15] Регулятор давления;
- [16] РДСК-50 – регулятор давления;
- [17] РДУК-2 – регулятор давления;
- [18] Регуляторный пункт;
- [19] РДГ-80 – регулятор давления;
- [20] Сборочные единицы;
- [21] Трубы стальные водопроводные;
- [22] Задвижки, вентили, краны;
- [23] Индивидуальные средства защиты;
- [24] Схемы работы регуляторов;
- [25] Электродренажная защита газопроводов;
- [26] Предохранительно-сбросной клапан;
- [27] Плита газовая.

### **4.Макеты:**

- [1] Газовая плита:
  - краны варочных горелок;
  - варочные горелки;
  - регулятор температуры духового шкафа;
  - горелки духового шкафа;
  - автоматика безопасности работы газогорелочных устройств.
- [2] Водонагреватели проточные газовые ВПГ:
  - газогорелочные блоки;
  - блоки водяной части;
  - блоки газовой части.
- [3] Водонагреватели ёмкостные газовые:
  - автоматика регулирования температуры;

- блок автоматики безопасности «Арбат», «Орион», «Евросит»;
  - затвор типа F для настенных котлов с закрытой топкой;
  - расширительный бачок.
- [4] Газопроводы и ГРП:
- шаровой кран  $du$  50;
  - задвижка  $du$  50;
  - клапан предохранительный запорный КПЗ;
  - предохранительный сбросной клапан ПСК;
  - регулятор давления газа РДГК -10, РДП – 50, «Тартарини» (Италия).
- [5] Макет устройство дымоходов различных вариантов.
- [6] Счетчики газовые бытовые, различных типоразмеров и фирм изготовителей (всего 16 штук из них 3 в разобранном виде).
- [7] Манометры для измерения давления газа (2 шт.);
- [8] Газовый колодец.

### **5.Тренажеры:**

- [1] Установка газорегуляторная шкафная Д-50 (УГРШ -50);
- [2] Робот тренажер сердечно-легочной реанимации «ГОША».

### **6.Действующее газовое оборудование:**

- [1] Газовая плита ПГ-Н «Мера» 1135 (Чехия);
- [2] Газовая плита «Индезит» KG 5408 (Италия);
- [3] Газовая плита «Индезит» 5510 (Италия);
- [4] Проточные газовые водонагреватели ВПГ -18 «Астра»;
- [5] Проточные газовые водонагреватели ВПГ -18 «Газлюкс»;
- [6] Проточные газовые водонагреватели ВПГ -20 «Нева»;
- [7] Проточные газовые водонагреватели ВПГ - 32 «Газлюкс»;
- [8] Напольный одноконтурный газовый котел «Бакси» - 24;
- [9] Настенный двухконтурный котел с открытой топкой «Газлюкс» -24;
- [10] Настенный двухконтурный котел с закрытой топкой «Бакси Луна» -24;
- [11] Настенный двухконтурный котел с закрытой топкой «Газлюкс» -18;
- [12] Газовый конвектор «Кинг» (Италия);
- [13] Газовый конвектор «Рута» (Украина);
- [14] Автоматика безопасности «СИКЗ» - 1 комплект, «САКЗ» - 1 комплект;
- [15] Станция катодной защиты подземных газопроводов - 2шт.

### **7. Производственные инструкции:**

- [1] Инструкция по пуску газа в распределительные газопроводы и ГРП;
- [2] Инструкция о порядке установки бытовых газовых счетчиков на действующих газопроводах;
- [3] Инструкция по пуску газа в ГРП (ГРУ);
- [4] Инструкция по эксплуатации ГРП (ГРУ);
- [5] Инструкция по включении в работу тупиковых газорегуляторных пунктов;
- [6] Инструкция по переводу ГРП для работы на обводной линии (байпас);
- [7] Инструкция по обходу (осмотру) ГРП одним рабочим;

- [8] Инструкция по техническому обслуживанию и настройке регулятора давления РДСК-50;
- [9] Инструкция по техническому обслуживанию и настройке регулятора давления газа типа РДГК-10м;
- [10] Инструкция по техническому обслуживанию предохранительных запорных типа КПЗ;
- [11] Инструкция по техническому обслуживанию регулятора давления газа типа РДГ;
- [12] Инструкция по техническому обслуживанию и настройке предохранительных сбросных клапанов типа КПС-Н;
- [13] Инструкция по ведению эксплуатационной документации ГРП (ШРП);
- [14] Инструкция по пуску газа в котельные и коммунально-бытовые предприятия;
- [15] Инструкция по техническому обслуживанию газового оборудования отопительных котельных;
- [16] Инструкция по плановым ремонтам газового оборудования отопительных котельных, коммунально-бытовых и промышленных предприятий;
- [17] Инструкция по плановым ремонтам газового оборудования отопительных котельных, коммунально-бытовых предприятий;
- [18] Инструкция по розжигу и техническому обслуживанию горелок инфракрасного излучения (ГК-17 у) на сельскохозяйственных предприятиях.
- [19] Инструкция по культуре обслуживания газового оборудования жилых домов работниками АО «Газпром газораспределение Белгород»;
- [20] Инструкция по пуску газа в газопроводы и внутридомовое газовое оборудование жилых домов;
- [21] Инструкция по замене и смазке кранов на стояках и опусках к газовым приборам;
- [22] Инструкция по методам производства технологических процессов при техобслуживании внутридомового газового оборудования;
- [23] Инструкция по монтажу и приемке в эксплуатацию бытовых газовых счетчиков;
- [24] Инструкция по эвакуации людей из загазованных жилых домов.

### **8. Учебная литература:**

- [1] К. Г. Кязимов, В.Е. Гусев. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения.
- [2] К. Г. Кязимов, В.Е. Гусев. Основы газового хозяйства.
- [3] О.Н. Брюханов, В.А. Жила, А.И. Плужников. Газоснабжение.
- [4] О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения.
- [5] К. Г. Кязимов, В.Е. Гусев. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация.
- [6] В.А. Жила, М.А. Ушаков, О.Н. Брюханов. Газовые сети и установки.

### ***Практика проводится в два этапа:***

- 1. На учебно-тренировочном полигоне учебно-методического центра.*
- 2. В учебных классах учебно-методического центра.*

Мастер производственного обучения обучает рабочих безопасной организации труда, используя передовые технологии. Организуются ознакомительные экскурсии в структурные подразделения. Используются действующие газовые приборы и оборудование, наглядные пособия, плакаты, видеоматериалы – все то, что способствует более глубокому усвоению материала.

К концу обучения каждый обучающийся должен обладать всеми трудовыми функциями, предусмотренными профессиональным стандартом и квалификационной характеристикой, а так же техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Наряду с требованиями к теоретическим и практическим знаниям, рабочий должен знать: требования охраны труда, пожарной безопасности и правила пользования средствами индивидуальной защиты.

По завершению всего курса обучения проводится итоговая аттестация в виде комплексного квалификационного экзамена:

1. Комиссией учебно-методической центра АО «Газпром газораспределение Белгород», проводится практический экзамен в виде практической квалификационной работы.

2. Квалификационной комиссией АО «Газпром газораспределение Белгород» проводится экзамен по проверке теоретических знаний.

По результатам комплексного квалификационного экзамена, на основании решения (протокола) квалификационной комиссии, обучающимся присваивается квалификация (профессия) – Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда выдается свидетельство об обучении и удостоверение для допуска к работе.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

**Профессия – монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии**

**Квалификация – 4-й разряд**

**Характеристика работ монтера по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда.**

- Монтаж, эксплуатация и ремонт конструктивных элементов электрозащиты подземных трубопроводов.
- Проведение электроизмерений на трассе трубопровода.
- Определение удельного сопротивления грунтов.
- Отбор проб грунта.
- Регулировка, регистрация параметров и эксплуатация неавтоматических станций катодной защиты, поляризованных электродренажных и протекторных установок на полупроводниковых выпрямителях.

**Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда должен знать:**

- конструкции сооружений противокоррозионной защиты катодных станций, поляризованных дренажей, изолирующих фланцев;
- методику измерений потенциального состояния подземных трубопроводов, сопротивления грунтов и отбора проб грунта;
- размещение установок катодной, электродренажной и протекторной защиты, изолирующих фланцев;
- работу с переносными контрольно-измерительными приборами; элементарные основы электротехники.

## ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

### *1. Тематический план и программа для профессиональной подготовки рабочих по предмету: «Газотехника»*

#### Тематический план

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1.1.	Физико-химические свойства природного и сжиженного газа. Требования государственных стандартов, применяемые к ним. Схемы газоснабжения городов и поселков	1
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>2</b>

## Содержание программы

**Тема № 1.1. Физико-химические свойства природного и сжиженного газа. Требования государственных стандартов, применяемые к ним. Схемы газоснабжения городов и поселков – 1 час.**

Значение газа как топлива, его применение и преимущество перед другими видами топлива. Роль профессионального мастерства рабочего в обеспечении высокого качества обслуживания и ремонта газового оборудования. Трудовая и технологическая дисциплина. Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой теоретического обучения.

Основные месторождения природного газа. Чисто газовые и газоконденсатные месторождения. Переработка газа (осушение, очистка от примесей) и транспортировка по магистральным газопроводам. Назначение газокomppressorных и газораспределительных станций.

Основные свойства газов. Давление газа. Единицы измерения давления. Соотношения между единицами измерения давления. Манометры для измерения давления, применяемые в газовом хозяйстве. Госповерка. *(Демонстрация макета [3]).*

Температура газа. Определение и единицы измерения. Плотность газа. Изменение плотности газа в зависимости от температуры и давления.

Стандартный кубический метр газа.

Теплотворная способность газа. Единицы измерения. Высшая и низшая теплотворная способность.

Расход газа. Единицы измерения расхода газа. Неравномерность потребления газа (сезонная, суточная). Часовой расход газа.

Фракционный состав газа, горючие и негорючие газы. Удельный и объемный вес газов. Пределы взрываемости (воспламенения) природного и сжиженного газов. Удушающие свойства газа. Оксид углерода (СО) и его отравляющие свойства.

Значение одоризации горючих газов как мероприятия повышающие безопасность пользования газом и эксплуатации газового хозяйства. Одоранты. Степень одоризации газов. Нормы и контроль степени одоризации газов.

Требования государственных стандартов к природному и сжиженному газам, применяемым для газоснабжения коммунально-бытовых предприятий. (ГОСТ 5542 и ГОСТ 20448 для СУГ).

Приборы для определения концентрации газа в воздухе.

Тупиковая и кольцевая схемы газоснабжения потребителей. Их достоинства и недостатки. Классификация газопроводов по давлению, назначению и расположению.

Требования к схеме газораспределительной сети в части обеспечения безопасной и надежной эксплуатации газопроводов.

### **Контрольные вопросы к зачету:**

1. Значение газовой отрасли и перспективы ее развития.
2. Значение природного газа, его применение, преимущества перед другими видами топлива.
3. Физико-химические свойства сжиженного газа.
4. Физико-химические свойства природного газа.
5. Температуры воспламенения и горения газа. Плотность газа. Теплотворная способность.
6. Давление газа, его измерение.
7. Атмосферное, абсолютное и избыточное давление.
8. Положительные и отрицательные свойства природного газа.
9. Одаризация газа. Ее назначение. Пределы взрываемости природного газа.
10. Схемы газоснабжения городов и поселков.
11. Тупиковая схема газоснабжения городов и поселков, преимущества и недостатки.
12. Кольцевая схема газоснабжения городов и поселков, преимущества и недостатки.
13. Классификация газопроводов по давлению.
14. Классификация газопроводов по расположению в системе планировки городов и населенных пунктов.
15. Классификация газопроводов относительно земли.
16. Классификация газопроводов по назначению в системе газоснабжения.



**2. Тематический план и программа  
для профессиональной подготовки  
рабочих по предмету:  
«Электротехника»**

**Тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>	<b>Кол-во часов</b>
2.1.	Основные понятия об электродвижущей силе.	1
2.2.	Напряжение в сети, сила тока, закон Ома. Мощность, единицы измерения. Приборы измерения силы тока и напряжения. Электромагнитная индукция.	2
2.3.	Назначение и устройство электрических конденсаторов. Роль измерений в электротехнике. Единицы измерения. Измерительные приборы, величины погрешности, основные понятия о погрешности	2
2.4	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>6</b>

## Содержание программы

### Тема № 2.1. Основные понятия об электродвижущей силе – 1 час.

Основные понятия об электродвижущей силе. Напряжение в сети, сила тока, закон Ома. Мощность, единицы измерения. Приборы измерения силы тока и напряжения.

Электрическая цепь постоянного тока. Потери напряжения в сети. Сопротивление токоведущих проводников. Понятие о коротком замыкании в цепи. Назначение и устройство предохранителей, места их установки, понятие о вихревых токах.

### Тема № 2.2. Напряжение в сети, сила тока, закон Ома. Мощность, единицы измерения. Приборы измерения силы тока и напряжения. Электромагнитная индукция – 2 часа

Электромагнитная индукция. Сила действия на электроны, движущиеся в магнитном поле. Электродвижущая сила электромагнитной индукции.

Индуктивность катушки и двухпроводниковой линии. Электродвижущая сила самоиндукции, электромагниты. Назначение и устройство трансформаторов.

Основные понятия и определения, относящиеся к переменным токам. Период и частота, ток, фаза, сдвиг фаз. Графическое изображение синусоидальных величин. Неразветвленные цепи переменного тока, цепь с резистором, индуктивностью и емкостью. Резонанс напряжений.

### Тема № 2.3. Назначение и устройство электрических конденсаторов. Роль измерений в электротехнике. Единицы измерения. Измерительные приборы, величины погрешности, основные понятия о погрешности – 2 часа

Электрическая емкость. Назначение и устройство электрических конденсаторов. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Заряд, разряд конденсаторов на резистор и на катушку индуктивности. Принципы работы полупроводниковых диодов и тиристоров, схема выпрямителей.

Роль измерений в электротехнике. Единицы измерения. Измерительные приборы, величины погрешности, основные понятия о погрешности.

### Контрольные вопросы к зачету:

1. Основные понятия об электродвижущей силе.
2. Напряжение в сети, сила тока, закон Ома.
3. Мощность, единицы измерения.
4. Приборы измерения силы тока и напряжения.
5. Электрическая цепь постоянного тока.
6. Понятие о коротком замыкании в цепи.
7. Назначение и устройство предохранителей, места их установки, понятие о вихревых токах.
8. Электромагнитная индукция.
9. Электродвижущая сила электромагнитной индукции.
10. Индуктивность катушки и двухпроводниковой линии.
11. Электродвижущая сила самоиндукции, электромагниты.
12. Назначение и устройство трансформаторов.
13. Период и частота, ток, фаза, сдвиг фаз.
14. Неразветвленные цепи переменного тока, цепь с резистором, индуктивностью и емкостью.
15. Назначение и устройство электрических конденсаторов.
16. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
17. Принципы работы полупроводниковых диодов и тиристоров, схема выпрямителей.
18. Единицы измерения. Измерительные приборы, величины погрешности, основные понятия о погрешности.

**3. Тематический план и программа  
для профессиональной подготовки  
рабочих по предмету:  
«Специальная технология»**

**Тематический план**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>	<b>Кол-во часов</b>
3.1.	Коррозия стальных труб газопроводов	5
3.2.	Пассивная защита	2
3.3.	Активная защита	4
3.4.	Организация технической эксплуатации установок электрохимической защиты	8
3.5.	Газоопасные работы, правила их выполнения. Средства индивидуальной защиты	4
3.6.	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>24</b>

## Содержание программы

### Тема 3.1. Коррозия стальных труб газопроводов – 5 часов.

Химическая и электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на активность процесса.

Способы определения коррозионной активности грунта участков трассы газопроводов. Определение коррозионной активности грунта по отношению к стали в лабораторных условиях. Определение степени коррозионной активности грунта в полевых условиях по трассе подземного газопровода (на стадии проектирования ЭХЗ). Приборы, применяемые для определения коррозионной активности грунтов.

Определение опасного влияния блуждающего постоянного тока. Определение опасного влияния переменного тока на участках стальных газопроводов.

Пассивная и активная защита газопроводов. Выбор способа ЭХЗ. Катодная защита, защита поляризованными или усиленными дренажами, гальваническая защита – гальваническими анодами (протектором).

### Тема № 3.2. Пассивная защита – 2 часа.

Типы защитных покрытий на основе битумных мастик и полимерных липких лент. Требования к физико-химическим свойствам изоляционных материалов.

Организация изоляционных работ на местах строительства подземных газопроводов.

Система пооперационного контроля за качеством изоляционно-укладочных работ. Приборный метод проверки качества изоляционных покрытий.

### Тема № 3.3. Активная защита – 4 часа.

Конструктивное устройство станции катодной защиты. Принципиальная схема. Технические характеристики устройства катодной защиты. Назначение и устройство элементов, образующих схему катодных станций: трансформатора, выпрямителя, выключателя, предохранителя, клеммников, электроизмерительных приборов, устройств для переключения режима работы. Устройства шкафа. Обеспечение естественной вентиляции пылебрызгозащищенности.

Принципы работы станции катодной защиты.

Анодное заземление. Устройство анодного заземления. Классификация анодных заземлений: по применяемым материалам, по размещению заземлителей (вертикальные, горизонтальные, комбинированные), по конструкции заземлителей

(трубчатые, стержневые, фасонные), по способу монтажа заземлителей (поверхностные, глубинные), по конфигурации заземления (однорядные, двухрядные, сложной конфигурации).

Устройство контрольно-измерительных пунктов контактных устройств. Оборудование стационарного контрольно-измерительного пункта. Состав незамерзающего электролита. Основные причины повреждения стационарных пунктов.

Технические данные магниевых протекторов с активатором. Составы активаторов для протекторов.

Электродренажная защита трубопроводов, принципы электродренажной защиты. Техническая характеристика преобразователей поляризованной дренажной защиты. Устройство и принцип работы преобразователя.

Монтажные работы при устройстве электрохимической защиты. Особенности организации монтажных работ в условиях города. Руководящие документы при производстве электромонтажных работ. Альбом «Узлы и детали электрозащиты подземных инженерных сетей от коррозии».

Производство земляных работ при монтаже устройств электрохимзащиты. Разработка мерзлых грунтов. Механизация земляных работ. Устройство и монтаж контактных соединений. Разъемные и скользящие контакты. Неразъемные контакты: болтовые, плашечные, опрессованные, паянные, сварные. Электросварной, термитный контакты проводов (кабелей) с газопроводом.

Монтаж станции катодной защиты.

Монтаж анодного заземления с вертикальными рабочими электродами.

Монтаж анодного заземления с горизонтальными рабочими электродами.

Основные операции при монтаже глубинного анодного заземления: бурение скважины, установка обсадной трубы, сборка заземлителей в гирлянду, опуск гирлянды в скважину, закачка глинистого раствора, засыпка коксовой мелочью, монтаж контактного устройства.

Пути повышения срока службы анодного заземления.

Монтаж и установка протекторов: с активатором, без активатора. Монтаж одиночных и групповых протекторных установок. Подключение протекторных установок к газопроводу. Проверка и промежуточная приемка протекторов.

Монтаж станции электродренажной защиты. Условие подсоединения дренажного кабеля к электродренажу и источнику блуждающих токов.

Заземление установок электрохимической защиты. Схемы измерения сопротивлений заземления для сложных конструкций заземлений и для одиночных заземлителей.

Измерение сопротивления изоляции кабеля.

Оформление документации на строительные-монтажные работы.

Пуско-наладочные работы установок электрохимической защиты в зонах почвенной коррозии и блуждающих токов.

Пуско-наладочные работы на протекторных установках.

Оформление документации на пуско-наладочные работы.

Инструменты, приспособления и механизмы, применяемые при монтаже электрохимической защиты.

Основные сведения о выпрямителях. Структурная схема выпрямителя. Однополупериодный выпрямитель. Схема выпрямителя. Двухполупериодный выпрямитель. Мостовая схема двухполупериодного выпрямителя.

Выпрямитель на тиристоре.

#### **Тема № 3.4. Организация технической эксплуатации установок электрохимической защиты – 8 часов.**

Критерии эффективности электрохимической защиты. Цели, задачи повышения эксплуатационной надежности установок электрохимической защиты. Основные способы повышения надежности работы ЭЗУ. Нормативы обслуживания ЭЗУ. Неисправности сооружений электрохимической защиты и способы их устранения.

Межремонтное обслуживание. Технический осмотр. Текущий, капитальный, внеплановый ремонт. График обслуживания сооружений электрохимической защиты. Ремонтные работы, выполняемые на сооружениях ЭХЗ в условиях трассы. Ремонтные работы, выполняемые в условиях мастерской.

Мастерская электрохимической защиты. Оборудование мастерской. Стенд для испытания установок электрохимической защиты.

Ремонт оборудования устройств ЭХЗ. Организация централизованного ремонта. Требования безопасности при выполнении ремонтных работ.

Ремонт трансформаторов: ремонт обмоток, замена изоляторов.

Ремонт выпрямителей. Замена диодов.

Ремонт рубильников, переключателей, кнопок, пакетных выключателей, контакторов, предохранителей.

Ремонт линий электропередачи. Замена опор, ликвидация обрывов проводов. Ремонт заземляющих контуров. Ремонт кабельных линий. Определение мест повреждений на кабельных линиях. Установка ремонтной соединительной муфты.

Ремонт анодного заземления.

Агрегатный ремонт станций катодной и электродренажной защиты на трассе трубопроводов путем замены установок и блоков.

Техническая документация по ремонту сооружений электрохимической защиты.

Порядок приемки и ввода в эксплуатацию установок электрохимической защиты.

Оформление документации.

### **Тема № 3.5. Газоопасные работы, правила их выполнения. Средства индивидуальной защиты – 4 часа.**

#### **Правила выполнения газоопасных работ**

Правила выполнения газоопасных работ по производственным инструкциям и по наряду – допуску. Наряд-допуск на газоопасные работы. Содержание наряда-допуска и его оформление.

Специальный план проведения газоопасных работ, назначение и его содержание.

Требования к бригаде, выполняющей газоопасные работы.

Требования к инструменту, приборам, инвентарю при выполнении газоопасных работ.

Особенность производства газоопасных и огневых работ в газовых колодцах, котлованах и помещениях. *(Демонстрация плаката [23]).*

#### **Средства индивидуальной защиты**

Противогазы ПШ-1, ПШ-2. Спасательные веревки. Спасательные пояса. Спецодежда. Правила их применения. Порядок и сроки испытания средств индивидуальной защиты.



### Контрольные вопросы к зачету:

1. Классификация газопроводов по давлению.
2. Устройство газового колодца.
3. Виды коррозии металлов.
4. Блуждающие токи, источники блуждающих токов.
6. В чем заключается опасность блуждающих токов на стальных подземных газопроводах?
7. Влияние переменного и постоянного тока на коррозионные процессы подземных сооружений.
8. Минимальный защитный потенциал, его измерения.
9. Пассивная защита от коррозии.
10. Активная защита подземных сооружений.
11. Катодная защита подземных газопроводов.
12. Устройство и принцип действия катодной станции.
13. Защитное заземление катодных станций.
14. Электроды анодного заземления катодной станции.
15. Защитные значения катодных поляризационных потенциалов.
16. Устройство и назначение переносного медносульфатного электрода.
17. Периодичность технического обслуживания катодных станций.
18. Изолирующие фланцевые соединения места установки и периодичность их проверки.
19. Периодичность технического обслуживания дренажных установок.
20. Устройство и принцип действия протекторных установок.
21. Дренажная защита.
22. Контрольно-измерительные пункты на газопроводе:
  - а) оборудованные стационарными электродами сравнения
  - б) не оборудованные стационарными электродами сравнения
23. Проверка эффективности средств электрохимической защиты.
24. Проверка качества изоляционного покрытия подземных газопроводов.
25. Приборы, применяемые для измерения удельного сопротивления грунта, сопротивления анодного и защитного заземлений, допустимые значения сопротивлений.
26. Как проводится подготовка электротехнического персонала до назначения на самостоятельную работу?
27. Приготовление насыщенного раствора медного купороса.
28. Действия персонала при обнаружении утечки газа на газопроводе.
29. Какие виды работ называются газоопасными?
30. Кто допускается к выполнению газоопасных работ?
31. Требования к бригаде, выполняющей газоопасные работы.
32. Средства индивидуальной защиты.

**4. Тематический план и программа  
для профессиональной подготовки  
рабочих по предмету:  
«Охрана труда»**

**Тематический план**

№ п/п	Темы	Кол-во часов
4.1.	Требования охраны труда на предприятии	1
4.2.	Пожарная безопасность, электробезопасность	1
4.3.	Оказание первой доврачебной помощи	2
4.4.	Реанимационные мероприятия.	3
	Зачет	1
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>8</b>

## Содержание программы

### Тема № 4.1. Требования охраны труда на предприятии – 1 час.

Порядок допуска рабочих к самостоятельному выполнению газоопасных работ. Первичный инструктаж на рабочем месте. Требования безопасности при выполнении слесарных работ, погрузочно-разгрузочных работ. Организация рабочего места. Основные меры безопасности при выполнении слесарных работ.

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Основные меры профилактики, влияние опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся в соответствии со стандартом СБТ «Опасные и вредные факторы. Классификация».

Средства индивидуальной защиты. Противогазы шланговые, спасательные пояса с карабинами, спасательные веревки, спецодежда.

Соблюдение правил охраны труда при замене газового оборудования, смазке и замене кранов при определении утечек газа на газопроводе и газовых приборах.

Пределы взрываемости природного и сжиженного газов. Сущность взрыва. Температура и давление при взрывах.

Способы обнаружения и ликвидации взрывоопасной смеси природного газа с воздухом. Устройство, принцип действия и работа газоанализатора.

### Тема № 4.2. Пожарная безопасность, электробезопасность – 1 час.

#### **Электробезопасность**

Поражения электрическим током. Действие электрического тока на организм человека. Основные правила при эксплуатации электрооборудования, средства защиты и правила пользования ими.

#### **Пожарная безопасность**

Причины взрывов, пожаров и отравлений при эксплуатации внутридомового газового оборудования и мероприятия по их предупреждению.

Меры по предупреждению пожаров. Организация места постоянных и временных огневых работ.

Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.

Организация пожарной безопасности предприятия.

Действие работников при возникновении пожаров.

## Тема № 4.3. Оказание первой доврачебной помощи – 2 часа.

### **Первая помощь при кровотечениях и ранениях. Способы остановки кровотечения**

Первая помощь представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших при травмах и несчастных случаях.

Время от момента травмы, отравления до момента получения помощи должно быть предельно сокращено. Оказывающий помощь обязан действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Прежде всего, необходимо принять меры к прекращению воздействия повреждающих факторов (потушить горящую одежду, вынести пострадавшего из горящего помещения или из зоны заражения ядовитыми веществами и т.п.).

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают жив он или мертв, затем определяют тяжесть поражения и необходимый объем помощи.

Во всех случаях после оказания первой помощи необходимо принять меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь». **Вызов медработника не должен приостанавливать оказание первой помощи.**

Следует помнить, что оказание помощи связано с определенным риском. При контакте с кровью и другими выделениями пострадавшего в некоторых случаях возможно заражение инфекционными заболеваниями, в т.ч. сифилисом, СПИДом, инфекционным гепатитом.

Все это ни в коем случае не освобождает от гражданской и моральной ответственности по оказанию первой помощи пострадавшим, но требует знаний и соблюдения простейших мер безопасности.

### *Первая помощь при кровотечениях. Виды кровотечений.*

*Кровотечение* - истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки.

*Кровотечения бывают:*

- артериальные;
- венозные;
- капиллярные;
- паренхиматозные (при повреждении печени, селезенки);
- наружные (кровь поступает в наружную среду);
- внутренние (кровь поступает внутрь организма).

*К способам временной остановки кровотечения относятся:*

- придание поврежденной части тела возвышенного положения по отношению к туловищу.
- прижатие кровоточащего сосуда в месте повреждения при помощи давящей повязки.
- остановка кровотечения фиксированием конечности в положении

максимального сгибания или разгибания в суставе.

- Пальцевое прижатие артерии.
- Круговое сдавливание конечности жгутом.

*Артериальное:* Артерии - кровеносные сосуды, несущие кровь от сердца к органам.

- изливающаяся кровь ярко-алого цвета,
- кровь бьет сильной пульсирующей, в ритме сердечных сокращений струей;
- большое кровавое пятно на одежде или лужа крови возле пострадавшего;
- наличие достаточно глубокой раны;

Для немедленной остановки артериального кровотечения используют прием прижатия артерии пальцами (на период подготовки средств), жгут, закрутку или принудительное (максимальное) сгибание и фиксацию конечности.

*Временная остановка артериального кровотечения с применением кровоостанавливающего жгута.*

*При правильном наложении кожная ткань ниже жгута белеет, кровотечение останавливается.*

*Венозное:* кровь имеет темно-вишневую окраску и вытекает равномерной струей без признаков самостоятельной остановки. В случае повреждения крупной вены возможна пульсация струи крови в ритме дыхания надежная временная остановка кровотечения осуществляется наложением давящей повязки. Поверх раны накладывают несколько слоев марли, тугой комок ваты и туго бинтуют. При сильном венозном кровотечении на период подготовки давящей повязки кровотечение из вены можно временно остановить, прижав кровоточащую рану стерильной салфеткой. Если ранена верхняя конечность, кровотечение можно значительно уменьшить, подняв руку вверх.

*Капиллярное:* кровь выделяется равномерно из раны, как из губки, легко останавливается наложением обычной повязки на рану. Для уменьшения кровотечения на период приготовления перевязочного материала достаточно поднять поврежденную конечность выше уровня туловища.

Наложение давящей повязки - единственный способ временного прекращения кровотечения из ран на туловище и на волосистой части головы.

*Паренхиматозное:* При повреждении печени, почек, селезенки. Самостоятельно не останавливается. Трудно диагностируется.

*Первая помощь при внутренних (скрытых) кровотечениях*

*Внутренние (скрытые) кровотечения* - в замкнутые полости тела возникают главным образом в результате повреждения внутренних органов (печени, легкого и др.), и кровь при этом не выделяется наружу.

*Кровотечение в брюшную полость*

*Признаки:*

- бледность;
- слабый частый пульс;
- жажда;
- сонливость;

- потемнение в глазах;
- обморок.

#### *Кровотечение в грудную полость*

##### *Признаки:*

- бледность;
- слабый частый пульс;
- жажда;
- сонливость;
- потемнение в глазах;
- обморок;
- сопровождается отдышкой.

#### *Кровотечение в полость черепа*

##### *Признаки:*

- головная боль;
- нарушение сознания;
- расстройства дыхания;
- параличи и др.

#### *Способы временной остановки внутреннего кровотечения:*

- создание пострадавшему полного покоя;
- наложение на место возможного кровотечения холода (пузырь со льдом или холодной водой);
- быстрая эвакуация пострадавшего в лечебное учреждение.

#### *Первая помощь при ранениях.*

*Рана* - это нарушение целостности кожных покровов или слизистых оболочек в результате травмы.

*Запрещается!* Промывать рану водой, допускать попадания прижигающих антисептических веществ в раневую поверхность, засыпать порошками, накладывать мазь и прикладывать вату непосредственно к раневой поверхности - это способствует инфицированию.

#### *Первая помощь при небольших поверхностных ранениях конечностей*

##### *Тяжелые ранения конечностей:*

- при артериальном кровотечении наложить жгут;
- закрепить записку с указанием времени;
- обеспечить безопасное местоположение и покой поврежденной конечности;
- как можно быстрее дать обезболивающее: 2 таблетки растолченного анальгетика положить под язык (не запивать);
- перевязать рану с использованием индивидуального пакета или другого обеззараженного материала;
- наложить шину или прибинтовать поврежденную руку к туловищу, а ногу - к здоровой;
- укрыть пострадавшего, дать чай.

*Особенности оказания первой помощи при проникающих ранениях грудной клетки, живота, черепа.*

Проникающее ранение грудной клетки.

*Запрещается! Извлекать из раны инородные предметы на месте происшествия. Транспортировка только в положении «сидя».*

Проникающее ранение брюшной полости.

*Запрещается! Вправлять выпавшие органы, давать есть и пить, извлекать инородный предмет из раны.*

Транспортировать и ожидать помощи пострадавший должен только в положении «лежа на спине» с приподнятыми и согнутыми в коленях ногами.

Проникающее ранение черепа

*Первая помощь* пораженным с проникающим ранением черепа должна быть очень бережной, щадящей, но в то же время быстрой. Частый перенос пострадавших без необходимости противопоказан.

**Первая помощь при ушибах, вывихах, переломах. Приемы и способы иммобилизации. Первая помощь при длительном сдавливании конечностей**

*Первая помощь при ушибах*

*Ушиб* - результат физического воздействия предмета на ткани, органы и кости. Возникают они при падении или ударе твердым предметом. Кожа обычно при этом не повреждается. Ушиб проявляется синяком или кровоизлиянием. Кровь из разорванных мелких сосудов пропитывает нижележащие ткани, на коже появляется сине-багровое пятно. Со временем оно становится зеленовато-желтого цвета, через несколько дней исчезает совсем.

Повреждение сустава, при котором происходит смещение соприкасающихся в его полости костей с выходом из них через разрыв капсулы из полости сустава в окружающие ткани, *называется вывихом.*

Первая помощь при вывихе заключается в проведении мероприятий, направленных на уменьшение болей: холод на область поврежденного сустава, применение обезболивающих средств (анальгина, амидопирина и др.), иммобилизация конечности в том положении, которое она приняла после травмы. Верхнюю конечность подвешивают на косынке, нижнюю иммобилизируют при помощи шин или других подручных средств. Затем пострадавшего необходимо доставить в лечебное учреждение. Запрещается пытаться самому вправлять вывих, это может привести к дополнительной травме и ухудшению состояния пострадавшего.

*Первая помощь при переломах*

Переломы возникают при резких движениях, ударах, падении с высоты. Они могут быть закрытыми и открытыми.

Наиболее опасны открытые переломы. При открытых переломах в ране могут быть видны отломки костей.

### *Различают переломы:*

- без смещения костных отломков;
- со смещением костных отломков;
- перелома или отрыва части конечности.

### *Основные признаки переломов:*

- резкая боль, усиливающаяся при движении;
- припухлость;
- кровоподтек;
- ненормальная подвижность в месте перелома;
- нарушение функции конечности.

*Основное правило обездвиживания* - наложение шины таким образом, чтобы она захватывала суставы выше и ниже перелома (например, при переломах кости голени шина должна захватывать голеностопный и коленный суставы; при переломах предплечья - лучезапястный и локтевой суставы).

Переломы больших костей, как, например, бедренной и плечевой, требуют фиксации трех суставов (бедренная кость - голеностопного, коленного и тазобедренного; плечевая кость - лучезапястного, локтевого и плечевого).

*Основное правило оказания первой помощи при переломах* - выполнение в первую очередь тех приемов, от которых зависит сохранение жизни пораженного:

- остановка артериального кровотечения;
- предупреждение травматического шока;
- наложение стерильной повязки на рану и проведение иммобилизации табельными или подручными средствами.

### *Травматический шок*

*Первая фаза - эректильная* - возникает в момент травмы, резкое возбуждение нервной системы.

*Вторая фаза - торпидная (фаза торможения)* — угнетение деятельности нервной системы, сердца, легких, печени, почек. Эта фаза шока подразделяется на четыре степени:

*шок I степени (легкий)* - пострадавший бледен, сознание, как правило, ясное, иногда легкая заторможенность, рефлексы снижены, одышка. Пульс учащен, 90-100 ударов в минуту;

*шок II степени (средней тяжести)*. Выраженная заторможенность, вялость. Пульс 120-140 ударов в минуту;

*шок III степени (тяжелый)*. Пострадавший в сознании, но окружающее он не воспринимает. Кожные покровы землисто-серого цвета покрыты холодным липким потом, выражена синюшность губ, носа и кончиков пальцев. Пульс 140-160 ударов в минуту.

*шок IV степени (предагония или агония)*. Сознание отсутствует. Пульс не определяется.

*Первая помощь при шоке* должна быть направлена на устранение причин шока (снятие или уменьшение болей, остановка кровотечения, проведение мероприятий,



обеспечивающих улучшение дыхания и сердечной деятельности и предупреждающих общее охлаждение).

*Первая помощь при длительном сдавливании конечностей.*

Синдром возникает чаще в результате длительного сдавливания конечности тяжелым предметом. Позиционное сдавливание может быть при длительном (более 6 часов) нахождении пострадавшего на твердой поверхности в одном положении. Синдром может возникать у пострадавших с повреждением костей, суставов и внутренних органов.

*Синдром длительного сдавливания* - это состояние, возникающее в результате длительного сдавливания мягких тканей.

*По времени сдавливания:*

- менее 4-х часов;
- от 4-х до 6-ти часов;
- от 6 до 8 часов;
- 8 часов и более.

*по степени тяжести:*

- легкая - сдавливание сегмента конечности - до 4 часов;
- средняя - сдавливание в течение 6 часов - 2 верхних конечностей, 1 нижней или 2-х голеней;
- тяжелая - сдавливание 7 - 8 часов тех же отделов - погибают 25 - 30 % пострадавших; сдавливание 8 часов двух нижних конечностей - большинство пострадавших погибают в первые два дня.

*Вследствие этого различают 3 периода в течение синдрома длительного сдавливания:*

- ранний;
- период промежуточный 3 - 7 суток;
- период поздний или период восстановления - 3-4 недели.

*Признаки:* рука или нога холодные на ощупь, бледные с синюшным оттенком, болевая чувствительность резко снижена или отсутствует.

Позднее проявляется отек и нестерпимая боль; моча лаково-красного цвета.

*После освобождения от сдавливания* для предотвращения поступления ядовитых продуктов распада поврежденных тканей конечностей в кровь, на поврежденные конечности необходимо:

- наложить жгуты (если они не были наложены) как можно ближе к основанию и туго забинтовать конечности. Наложить шины;
- приложить холод к поврежденным конечностям;
- дать обильное питье.

**Первая помощь при химических и термических ожогах, обморожениях, поражении электрическим током, тепловом и солнечном ударах**

### *Оказание первой помощи при ожогах (термических и химических).*

*Ожог* - повреждение тканей, вызванное воздействием высокой температуры, химических веществ, рентгеновских лучей, солнечных лучей, ионизирующего излучения.

Ожоги вызывают общее поражение организма: нарушение функций центральной нервной системы, изменения состава крови, отклонения в работе внутренних органов. Чем глубже поражение кожи и подлежащих тканей и больше площадь ожога, тем тяжелее общее состояние пораженного.

Ожог 1 степени (эритема) проявляется покраснением кожи, отеком и болью. Это самая легкая степень ожога, характеризующаяся развитием воспаления кожи. Воспалительные явления довольно быстро проходят (через 3-6 дней). В области ожога остается пигментация, в последующие дни наблюдается шелушение кожи.

Ожог 2 степени (образование пузырей) характеризуется развитием более резко выраженной воспалительной реакцией (рис 22). Резкая сильная боль сопровождается интенсивным покраснением кожи и отслоением эпидермиса и образованием пузырей, наполненных прозрачной или слегка мутноватой жидкостью. При ожоге 2 степени повреждения глубоких слоев кожи нет, поэтому если не происходит инфицирование ожоговой поверхности, то через неделю восстанавливаются все слои кожи без образования рубца. Полное выздоровление наступает через 10-15 дней. При инфицировании пузырей восстановительные процессы резко нарушаются, и заживление происходит вторичным натяжением и в более длительные сроки.

Ожог 3 степени - некроз (омертвление) всех слоев кожи. Белки клеток кожи и кровь свертываются и образуют плотный струп, под которым находятся поврежденные и омертвевшие ткани. После ожога 3 степени заживление идет вторичным натяжением. На месте повреждения развивается грануляционная ткань, которая замещается соединительной тканью с образованием грубого звездчатого рубца.

Ожог 4 степени - (обугливание) возникает при воздействии на ткань очень высоких температур. Это самая тяжелая форма ожога, при которой повреждаются кожа, мышцы, сухожилия, кости. Заживление ожогов 3 и 4 степени происходит медленно, и нередко закрыть ожоговые поверхности можно лишь при помощи пересадки кожи.

#### *Первая помощь при ожогах заключается в:*

- прекращении действия травмирующего агента. Для этого необходимо сбросить загоревшуюся одежду, сбить с ног бегущего в горящей одежде, облить его водой, засыпать снегом, накрыть горящий участок одежды шинелью, пальто, одеялом, брезентом и т.п.;
- накладывании на обожженные поверхности асептической повязки (при помощи бинта, индивидуального перевязочного пакета, чистого полотенца, простыни, носового платка и т.п.);
- немедленном направлении в лечебное учреждение.

## *Обморожение*

Повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры называется обморожением. Причины обморожения различны, и при соответствующих условиях (длительное воздействие холода, ветра, повышенная влажность, тесная и мокрая обувь и т.д). Более подвержены обморожению уши, нос. При обморожениях вначале ощущается чувство холода, сменяющееся затем онемением, при котором исчезают вначале боли, а затем всякая чувствительность.

*По тяжести и глубине различают четыре степени обморожения.*

- 1 степень. Самая лёгкая форма обморожения, проходящая обычно без серьезных последствий;
- 2 степень. Более серьезное отморожение, при правильной терапии предрасполагающее к благоприятному прогнозу;
- 3 степень. Связана с частичной деструкцией тканей, образованием на коже рубцов и прочих нетипичных объектов после выздоровления;
- 4 степень. Представляет собой реальную угрозу жизни для человека, требует немедленной интенсивной либо реанимационной терапии, часто также и оперативно-хирургических действий.

*Первая помощь:* заключается в немедленном согревании пострадавшего и особенно отмороженной части тела, для чего его необходимо как можно быстрее перевести в теплое помещение, прежде всего, необходимо согреть отмороженную часть тела, восстановить в ней кровообращение. Наибольшего эффекта и безопасности можно достичь с помощью тепловых ванн. За 20-30 мин. температуру воды постепенно увеличивают с 10°C до 40°C, при этом конечности тщательно отмывают от загрязнений.

После ванны (согревания) поврежденные участки высушить (протереть), закрыть стерильной повязкой и тепло укрыть. Нельзя: смазывать их жиром и мазями, так как это значительно затрудняет последующую первичную обработку. Отмороженные участки тела нельзя растирать снегом, так как при этом усиливается охлаждение, а льдинки ранят кожу, что способствует инфицированию зоны отморожения. При отморожении ограниченных участков тела (нос, уши) согревание можно осуществлять с помощью тепла рук оказывающего помощь, грелок.

Большое значение при оказании первой помощи имеют мероприятия по общему согреванию пострадавшего. Ему дают горячий чай, кофе, молоко. Пострадавшего необходимо как можно быстрее доставить в медицинское учреждение.

*Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему при поражении электрическим током*

Самым первым мероприятием при оказании помощи пострадавшему является устранение воздействия на него электрического тока. Это проводится в зависимости от того, чем является данный источник. В случае поражения человека от любого бытового или промышленного прибора, провода и т.п., необходимо отключить все электроэнергию. То есть выключить рубильник, выключатель, разорвать провод. Здесь главное, что бы не пострадал сам спасающий. Лучше все манипуляции проводить в резиновых перчатках и резиновой обуви. Конечно, если они у вас имеются. Если нет — можно использовать любую сухую ткань, для обертывания в нее рук и ног. Обувь при этом снимать не надо — она сама может быть хорошим изолятором. В ситуациях, когда нет возможности отключить источник электричества, пострадавшего необходимо оттащить от этого источника. Для этого хорошо подходит сухое дерево. Касаться самого человека категорически запрещается. Зацепите его веткой и тащите в сторону. При этом соблюдайте дистанцию.

В ситуации, когда произошел обрыв линии электропередач и оторванный провод находится на земле, приближаться к пострадавшему необходимо так, чтобы не отрывать от земли стопы ног, а сами они должны находиться в постоянном контакте друг с другом.

После устранения воздействия тока, можно приступать к оказанию первой помощи. Объем помощи зависит от того в сознании или нет человек, имеются или нет телесные повреждения.

#### *Первая доврачебная помощь при солнечном, тепловом ударе*

Длительное пребывание на открытых, незатененных местах, в солнечную погоду с непокрытой головой может привести к солнечному удару. Его признаки: головная боль, рвота, покраснение лица, головокружение, потемнение в глазах, вялость, случаев отмечается повышение температуры тела, может достигнуть 38-40°C. В результате возникает обморочное состояние, а иногда судороги. *В тяжелых случаях солнечный удар* может вызвать осложнения в состоянии организма человека: учащение пульса, дыхания, понижение артериального давления, возбуждение, бред и галлюцинации, потерю сознания вплоть до коматозного состояния.

Первая доврачебная помощь: заключается в переносе пострадавшего в тень или хорошо проветриваемое помещение, укладывании пострадавшего на какую-нибудь поверхность (в том числе на землю). При этом ему приподнимают голову, расстегивают или снимают стесняющую одежду, лицо и грудь опрыскивают холодной водой, дают пить чай (если нет чая, то воду), к голове, а также на область крупных сосудов прикладывают холод, к носу подносят вату, смоченную нашатырным спиртом, или слегка натирают им виски. При остановке дыхания делают искусственное дыхание.

Признаки теплового удара те же самые, что и при солнечном ударе, только отсутствует покраснение кожи от воздействия солнечных лучей. Первая доврачебная помощь при тепловом ударе аналогична помощи при солнечном ударе. При тепловом ударе у пострадавших возникает болезненное состояние из-за общего

перегрева организма вследствие длительного воздействия высокой температуры окружающей среды.

Тепловой удар возникает из-за потери организмом большого количества жидкости в виде пота в процессе чрезмерного потоотделения при перегревании на фоне высокой температуры воздуха. Этот процесс сопровождается сгущением крови и нарушением солевого баланса в организме. В ряде случаев это приводит к кислородному голоданию тканей, особенно головного мозга.

*Первая доврачебная помощь* при тепловых ударах аналогична помощи при солнечных ударах: применение разного рода охлаждающих средств — мокрой простыни или полотенца, пузыря со льдом или холодной водой или нашатырного спирта.

### **Первая помощь при отравлении угарным газом**

#### *Первая помощь при отравлении угарным газом*

Отравление угарным газом (окись углерода - CO) возможно при плохой вентиляции, в домашних условиях - при несвоевременном закрытии печных заслонов в помещениях с печным отоплением. Ранние симптомы отравления - головная боль, тяжесть в голове, тошнота, головокружение, шум в ушах, сердцебиение. Несколько позже появляются мышечная слабость, рвота. При дальнейшем пребывании в отравленной атмосфере слабость нарастает, возникает сонливость, затемнение сознания, одышка. У пострадавших в этот период отмечается бледность кожных покровов, иногда наличие ярко-красных, пятен на теле. При дальнейшем вдыхании угарного газа дыхание становится прерывистым, возникают судороги, и наступает смерть от паралича центра дыхания.

*Первая помощь:* заключается в немедленном удалении пострадавшего из помещения. В теплое время года его лучше вынести на улицу в строго горизонтальном положении. При слабом поверхностном дыхании или прекращении его необходимо начать искусственное дыхание, которое, следует проводить до появления самостоятельного адекватного дыхания или появления явных признаков биологической смерти. Способствуют ликвидации последствий отравления растирание тела, прикладывание грелки к ногам, кратковременное вдыхание паров нашатырного спирта. Больные с тяжелыми отравлениями подлежат госпитализации, так как возможно развитие тяжелых осложнений со стороны легких и нервной системы в более позднем периоде.

### **Тема № 4.4. Реанимационные мероприятия – 3 часа.**

**Правила и техника проведения искусственного дыхания и непрямого массажа сердца. – 1 час.**

### *Оказание первой помощи при потере сознания*

**Обморок** - внезапная потеря сознания на короткое время. Происходит обычно в результате острой недостаточности кровообращения, которая ведет к снижению кровоснабжения мозга.

*Признаки:*

- Кратковременная потеря сознания (не более 3-4 минут), но есть пульс;
- Потере сознания предшествуют резкая слабость, головокружение, звон в ушах и потемнение в глазах, холодный пот, онемение конечностей, тошнота, иногда рвота.

В первые секунды потери сознания действия следует начать с определения пульса на сонной артерии.

*Действия в первые секунды потери сознания:*

- уложить пострадавшего на спину;
- убедиться в наличии пульса на сонной артерии
- расстегнуть воротник одежды: следует как можно быстрее обеспечить свободный приток крови к головному мозгу;
- ослабить поясной ремень;
- приподнять ноги (для свободного притока крови к головному мозгу);
- поднести к носу ватку с нашатырным спиртом (капнуть на ватку 2-3 капли спирта).

*Внезапное прекращение сердечной деятельности и дыхания:*

При внезапном прекращении сердечной деятельности и дыхания наступает состояние клинической смерти. Если сразу же приступить к непрямому массажу сердца и искусственному дыханию, то в ряде случаев удастся спасти пострадавшего.

*Подготовка к проведению сердечно-легочной реанимации:*

- убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии;
- освободить грудную клетку от одежды, цепочек, кулонов и расстегнуть поясной ремень, вынуть съемные зубные протезы;
- приподнять ноги (для быстрого возврата крови к сердцу);
- приложить холод к голове (для сохранения жизни головного мозга);
- наружный массаж сердца следует проводить на ровной и твердой поверхности (пол, стол, земля и т.п.).

*При проведении сердечно-легочной реанимации:*

*Необходимо:*

- определить место надавливания
- располагать ладонь на груди так, чтобы большой палец был направлен на лицо (ноги) пострадавшего;
- надавливать на нижнюю часть грудины основанием ладони достаточно сильно (требуется усилие не только не сгибающихся в локтях рук, но и всего корпуса тела),

чтобы она уходила внутрь на 4 - 5 см. (Для взрослого человека 30-50 кг.) Частота надавливания - около 60 раз в минуту. После каждого нажатия грудная клетка должна возвращаться в исходное положение;

- если у пострадавшего периодически с рвотой выходит вода, то необходимо переворачивать его на живот. По этой же причине вдохи лучше выполнять через платок или специальную маску.

#### *Правила выполнения комплекса реанимации:*

- если оказывает помощи один участник, то делают 2 «вдоха» искусственного дыхания и 15 надавливаний на грудину;

- если оказывает помощь группа участников, то делают 2 «вдоха» искусственного дыхания и 5 надавливаний на грудину;

- для быстрого возврата крови к сердцу - приподнять ноги пострадавшего;

- для сохранения жизни головного мозга - приложить холод к голове;

- для удаления воздуха из желудка - повернуть пострадавшего на живот и надавить кулаками ниже пупка.

#### *Проведение вдоха искусственной вентиляции легких (ИВЛ) способом «изо рта в рот».*

Для искусственного дыхания наиболее эффективно использование специальных аппаратов, с помощью которых вдувается воздух в легкие.

При отсутствии таких аппаратов искусственное дыхание делают различными способами, из которых распространен способ «изо рта в рот». Прежде чем начать искусственное дыхание, надо уложить пострадавшего на спину и убедиться, что его воздухоносные пути свободны для прохождения воздуха. При сжатых челюстях нужно выдвинуть нижнюю челюсть вперед и, надавливая на подбородок, раскрыть рот. Затем следует очистить салфеткой ротовую полость от слюны или рвотных масс и приступить к искусственному дыханию:

- на открытый рот пораженного положить в салфетку (носовой платок);

- запрокинуть голову пострадавшего, удерживая в таком положении до окончания проведения вдоха;

- зажать ему нос;

- глубоко вдохнуть, охватить своим ртом пораженного, создав герметичность и с силой выдохнуть ему в рот.

Если вдох не прошел, то рука почувствует раздувание щек.

Для проведения искусственной вентиляции легких желательно использование специальных защитных масок, особенно при угрозе отравления газами.

#### *При проведении сердечно-легочной реанимации необходимо постоянно контролировать пульс. Проводить комплекс сердечно-легочной реанимации следует:*

- до появления пульса: если у пострадавшего сердечная деятельность восстановилась, определяется пульс, лицо порозовело, то массаж сердца прекращают, а искусственное дыхание продолжают в том же ритме до восстановления самостоятельного дыхания;

- до получения более квалифицированного содействия;
- до появления признаков биологической смерти.

**Практическая тренировка по проведению искусственного дыхания и непрямого массажа сердца – 2 часа.**

Оказание первой помощи при потере сознания и при внезапном прекращении сердечной деятельности и дыхания. Мероприятия по оказанию сердечно-легочной реанимации пострадавшему.

Отработка практических навыков на работе-тренажере сердечно-легочной реанимации «ГОША».

### **Контрольные вопросы к зачету:**

1. Порядок допуска рабочих к самостоятельному выполнению газоопасных работ.
2. Первичный инструктаж на рабочем месте.
3. Требования безопасности при выполнении слесарных работ.
4. Организация рабочего места. Основные меры безопасности при выполнении слесарных работ.
5. Средства индивидуальной защиты. Противогазы шланговые, спасательные пояса с карабинами, спасательные веревки, спецодежда.
6. Причины взрывов, пожаров и отравлений при эксплуатации внутридомового газового оборудования и мероприятия по их предупреждению.
7. Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.
8. Устройство и назначение огнетушителей ОУ-1,2,3 (углекислотных).
9. Устройство и назначение огнетушителей ОП (порошковых).
10. Первая помощь при травмах и несчастных случаях.
11. Виды кровотечений. Первая помощь при кровотечениях.
12. Первая помощь при ранениях.
13. Первая помощь при ушибах, вывихах, переломах.
14. Приемы и способы иммобилизации. Первая помощь при длительном сдавливании конечностей.
15. Первая помощь при ожогах.
16. Первая помощь при обморожениях.
17. Действие электрического тока на организм человека. Первая помощь при поражении электрическим током.
18. Первая помощь при тепловом и солнечном ударах.
19. Первая помощь при отравлении угарным газом.
20. Реанимационные мероприятия: правила и техника проведения искусственного дыхания
21. Реанимационные мероприятия: правила и техника проведения непрямого массажа сердца



# ПРАКТИКА

## 1. Практика на учебно-тренировочном полигоне – 16 часов.

Проведение инструктажа слушателям по мерам безопасности при нахождении и отработке практики на учебно-тренировочном полигоне.

Ознакомление с назначением и устройством учебно-тренировочного полигона и отработка практических навыков на рабочих местах учебно-тренировочного полигона:

### Учебное место № 1

*Вопросы для изучения: «Открытый котлован»*

1. Ликвидация утечек газа (временная) с помощью наложения биндажа, хомута на газопроводы различных диаметров.

### Учебное место № 2

*Вопросы для изучения: «Надземная арматура»*

1. Техническое обслуживание арматуры, установленной на наружных газопроводах.  
2. Возможные утечки газа на арматуре и их устранение.

### Учебное место № 3

*Вопросы для изучения: «Демонстрационный колодец»*

1. Подгонка средств индивидуальной защиты перед спуском слесаря в газовый колодец.  
2. Спуск в колодец и отработка экстренного подъема слесаря вверх.  
3. Техническое обслуживание отключающего устройства и компенсатора (проверка крепления арматуры, прогон и смазка резьбы штока, набивка сальника задвижки, замена прокладки во фланцевом соединении, проверка герметичности соединений обмыливанием и приборным методом).

### Учебное место № 4

*Вопросы для изучения: «ГРП»*

1. Настройка регуляторов давления и предохранительных устройств.  
2. Переход работы ГРП по обводному газопроводу (байпасу).  
3. Техническое обслуживание ГРП.

### Учебное место № 5

*Вопросы для изучения: «Стена с опусками»*

1. Нахождение подземного газопровода по опознавательным знакам.  
2. Техническое обслуживание и замена арматуры.  
3. Ознакомление с трассой газопровода и установкой на ней отключающей арматуры.

### Учебное место № 6

*Вопросы для изучения: «Учебный класс»*

1. Проведение инструктажа по охране труда и постановка задач перед работой на полигоне.
2. Осмотр плакатов по технологии выполнения работ и по охране труда.
3. Ознакомление с ГРПШ, питающим отопительный конвектор учебного класса.

### Учебное место № 7

*Вопросы для изучения: «ЦРП»*

1. Устройство УГРШ-50.
2. Первичный пуск газа в УГРШ-50.
3. Перевод УГРШ-50 на обводную линию (байпас).
4. Способы обнаружения и устранения неисправностей УГРШ-50.

### Учебное место № 8

*Вопросы для изучения: «Зона шурфового осмотра»*

1. Назначение и порядок выполнения шурфового осмотра подземного газопровода.
3. Определение на местности прохождения подземного газопровода, пользуясь опознавательными знаками и прибором - трассоискателем, составление схемы бурения.
4. Бурение скважин, применение газосигнализатора СТХ-17 в режиме эксплозиметра, определение наивысшей концентрации газа в скважине.

### Учебное место № 9

*Вопросы для изучения: «Катодная станция ЭХЗ»*

1. Измерения защитного потенциала на газопроводе.
2. Вывод станции на работу в автономном режиме.
3. Проведение технического обслуживания станции с регистрацией в журнале.

**2. Практика в учебных классах учебно-методического центра – 20 часов.**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование работы</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	Подготовка поверхности металлической конструкции для выполнения кабельного присоединения и (или) ремонта защитного покрытия	2
2.	Определение местоположения подземного трубопровода	2
3.	Технический осмотр станции катодной защиты ПКЗ-АР	8
4.	Текущий ремонт станции катодной защиты ТВЕРЦА-900	8
<b>ВСЕГО</b>		<b>20</b>

## **1. Подготовка поверхности металлической конструкции для выполнения кабельного присоединения и (или) ремонта защитного покрытия**

Подготовка металлической поверхности конструкций объектов включает следующие обязательные операции:

1. Обезжиривание поверхности;
2. Очистка от окислов;
3. Обеспыливание;
4. Осушка (в случае образовании конденсата на поверхности или выпадения осадков).

Наличие зажиренных участков определяется визуально. Обезжиривание участков с любой степенью зажиренности производят органическими растворителями или моющими составами. Очистку поверхности от окислов производят механизированной очисткой, механической очисткой ручным инструментом или травлением с целью удаления окалины и ржавчины, а также придания поверхности определенной шероховатости для получения максимальной адгезии покрытия к металлу. Особое внимание должно быть обращено на очистку сварочных швов и труднодоступных мест вследствие того, что нанесение защитного покрытия в эти места затруднено. Данные работы проводят ручными или механизированными металлическими щетками или другим инструментом.

Очистку крупногабаритных объектов производят поэтапно. При этом обрабатываемая за один раз поверхность не должна превышать площадь, которая будет защищена (огрунтована) до ее окисления. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием определяется технической документацией на конкретное защитное покрытие, но не должен превышать 6 часов. Площадь обрабатываемой поверхности рассчитывают с учетом возможностей применяемого оборудования для проведения антикоррозионных работ.

В случае образования на обработанной поверхности конденсата или выпадения осадков необходимо осушить ее нагретым воздухом. Поверхность, подготовленная к работам, должна быть сухой, обеспыленной, без загрязнений маслами, смазками, не иметь налета вторичной коррозии. При наличии на металлической поверхности участков, не соответствующих этим требованиям, обработку повторяют.

## **2. Определение местоположения подземного трубопровода**

Работники, отыскивающие местоположение подземного трубопровода, должны иметь маршрутные карты. В каждой маршрутной карте должны быть указаны:

- схема трассы газопровода в плане с указанием диаметров газопроводов и всех сооружений на газопроводах (газовые колодцы, конденсатосборники, гидрозатворы, контрольные проводники, установки электрохимической защиты и др.);
- расположенные до 15 м в обе стороны от газопровода колодцы других подземных коммуникаций (канализации, теплотрассы, водопровода, телефона и др.), подвалы зданий, коллекторов, шахты устоев мостов);
- все пересечения газопровода с другими подземными коммуникациями;
- отмечены анодные и знакопеременные зоны.

Для изучения особенностей каждой трассы работники должны произвести их предварительное обследование без приборов, уточнить и отметить на маршрутных картах места, где возможны индустриальные помехи (линии ЛЭП, радиотрансляции), повышенная загазованность (от промышленных предприятий, автобаз, гаражей транспорта). На маршрутных картах работникам следует наметить места подключения к газопроводу генератора приборов для отыскания мест повреждений изоляции газопроводов. Выбор места подключения следует производить из расчета возможности обследования наибольшей протяженности газопровода с одного подключения. Наиболее целесообразные места подключения генератора к газопроводу - газовые вводы, контрольные проводники, конденсатосборники. Подключение генератора к газопроводу в газовых колодцах допускается лишь в крайних случаях с соблюдением всех необходимых мер безопасности. В месте подключения генератора установить табличку "Опасно! Напряжение!".

Перед выездом на объект должна быть проверена готовность приборов к работе. У аппаратуры для определения сквозных повреждений изоляционного покрытия газопроводов проверить:

- комплектность на соответствие с паспортом завода-изготовителя;
- наличие у операторов группы допуска на производство работы с электроаппаратурой;
- внешним осмотром исправность комплектующих проводов, контура поискового, генератора, приемника, телефона;
- напряжение питания генератора и приемника.

У приборов по определению герметичности газопроводов необходимо проверить:

- комплектность в соответствии с паспортом завода-изготовителя;
- внешним осмотром отсутствие механических повреждений, чистоту входного отверстия пробозаборника.

Ось трассы газопровода определяется прибором типа АНТПИ по максимальному звуку в телефоне или по максимальному отклонению стрелки индикаторной головки (1 способ). Для этого катушку поискового контура следует установить в горизонтальной плоскости и уточнить направление трассы путем вращения поисковой катушки в горизонтальной плоскости по минимальному сигналу. Минимальный сигнал соответствует моменту, когда катушка будет сориентирована параллельно газопроводу. При определении трассы поисковый контур необходимо держать в горизонтальной плоскости перпендикулярно направлению трассы. Максимальный сигнал соответствует моменту, когда катушка будет находиться над осью газопровода.

Ось трассы газопровода определяется по минимальному звуку в телефоне или минимальному отклонению стрелки индикаторной головки (2 способ). Для этого катушку поисковую следует установить вертикально и перемещать ее по линии, перпендикулярной направлению трассы (минимальный звук в телефоне и минимум отклонения стрелки на индикаторной головке соответствует положению штанги над осью газопровода).

Ось ответвления от газопровода или ось газопровода после поворота определяется по максимальному звуку или максимальному отклонению стрелки индикаторной головки. Для этого следует сместиться с оси газопровода в сторону ответвления или поворота на 1-2 м; сориентировать катушку параллельно газопроводу и перемещаться вдоль газопровода, сохраняя ориентацию катушки, до появления максимума звука в телефоне и максимума отклонения стрелки индикатора.

При определении оси трассы металлического газопровода и др. металлических трубопроводов при индуктивной связи генератора с газопроводами и др. коммуникациями на частоте 8-10 кГц работа выполняется в следующем порядке:

- подготовить аппаратуру к работе и включить генератор и приемник;
- сориентировать плоскость катушки индуктивной связи с направлением газопровода;
- поисковую катушку установить вертикально. Сместиться от генератора по направлению газопровода на 10-15 м.

При определении оси трассы катушку поисковую, располагая вертикально, следует перемещать по линии, перпендикулярной направлению трассы, до минимума звука в телефоне и минимуму отклонения стрелки на индикаторной головке (минимум звука и отклонения стрелки соответствует положению катушки над осью газопровода). Для определения оси трассы и направления необходимо определить две, три точки и провести через них линию трассы.

### **3. Технический осмотр станции катодной защиты ПКЗ-АР**

### ***Технический осмотр включает:***

- осмотр всех элементов установки с целью выявления внешних дефектов, проверку плотности контактов, исправности монтажа, отсутствием механических повреждений отдельных элементов, отсутствия подгаров и следов перегревов, отсутствия раскопок на трассе дренажных кабелей и анодных заземлений;
- проверку исправности предохранителей;
- очистку корпуса дренажного и катодного преобразователя, блока совместной защиты снаружи и внутри;
- изменение тока и напряжения на выходе преобразователя или между гальваническим анодом (протектором) и трубой;
- измерение поляризационного или суммарного потенциала трубопровода в точке подключения установки;
- производство записи в журнале установки о результатах выполненной работы.

## **4. Текущий ремонт станции катодной защиты ТВЕРЦА-900**

### ***Текущий ремонт включает:***

- все работы по техническому осмотру;
- измерение сопротивления изоляции питающих кабелей;
- одну или две из указанных ниже работ по ремонту: линий питания (до 20% протяженности), выпрямительного блока, блока управления, измерительного блока, корпуса установки и узлов крепления, дренажного кабеля (до 20% протяженности), контактного устройства контура анодного заземления, контура анодного заземления (в объеме менее 20%).

### ***Технический осмотр включает:***

- осмотр всех элементов установки с целью выявления внешних дефектов, проверку плотности контактов, исправности монтажа, отсутствием механических повреждений отдельных элементов, отсутствия подгаров и следов перегревов, отсутствия раскопок на трассе дренажных кабелей и анодных заземлений;
- проверку исправности предохранителей;
- очистку корпуса дренажного и катодного преобразователя, блока совместной защиты снаружи и внутри;
- изменение тока и напряжения на выходе преобразователя или между гальваническим анодом (протектором) и трубой;
- измерение поляризационного или суммарного потенциала трубопровода в точке подключения установки;
- производство записи в журнале установки о результатах выполненной работы.

**Практические квалификационные  
работы для профессии:  
«Монтер по защите подземных  
трубопроводов от коррозии  
4-го разряда»**



# Перечень практических квалификационных работ для профессии: «Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда»

1. Монтаж гальванических анодов (протекторов)
2. Измерение силы тока и напряжения в цепи катодной защиты

## 1. Монтаж гальванических анодов (протекторов)

Сооружение протекторной защиты рекомендуется производить из протекторов, упакованных с порошкообразным активатором, состоящих из активатора и гальванического анода с проводником, подключенным к стальному стержню.

Подготовительные работы при сооружении протекторной защиты включают в себя:

- ознакомление с проектом и условиями участка трассы;
- разметку участка, предназначенного для установки протекторов;
- доставку на место проведения работ инструментов, материалов и оборудования;
- уточнение места расположения трубопровода, кабельной линии связи и других сооружений, расположенных в непосредственной близости от участка установки протекторов;
- выбор места участка складирования материалов, инструмента и оборудования.

В процессе монтажа протекторных установок ведут журнал, в который вносят данные:

- порядковый номер и дату монтажа установки;
- привязку места установки протектора к трассе;
- марку протектора и вид установки;
- глубину заложения защищаемого трубопровода и протектора;
- удельное электрическое сопротивление грунта;
- уровень грунтовых вод на время установки протекторов;

- фактическое расстояние между протекторами для групповой установки, расстояние между протекторами и защищаемым трубопроводом;
- зону действия и ток протекторной установки;
- исполнительную схему протекторной установки.

Оборудование, изделия и материалы, применяемые при монтаже установки должны соответствовать спецификации проекта, государственным стандартам или техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта, удовлетворяющие качество оборудования, изделий и материалов. Монтаж установки преимущественно выполняют с помощью механизированных методов с применением укрупненных узлов. При этом должны быть предусмотрены:

- высокая степень готовности монтажных конструкций и узлов, которые собирают и изготавливают в монтажно-заготовительных мастерских, исключая доводочные операции при монтаже и установке этих конструкций и узлов в проектное положение;
- применение при монтаже механизированного инструмента, специальных приспособлений, машин, механизмов;
- рациональное совмещение строительных и монтажных работ;

Работы по сооружению протекторных установок осуществляют в две стадии. В первой стадии выполняют следующие работы:

- разметку трасс, подготовку строительной площадки;
- разработку грунта под монтаж оборудования;
- прокладку подземных кабелей;
- монтаж катодных и контрольных электрических выводов от трубопровода;
- доставку или закладку в сооружаемые фундаменты несущих опорных конструкций, подставок, рам для монтажа оборудования.

Работы первой стадии ведут одновременно с основными строительными работами на линейной части магистральных трубопроводов. Во второй стадии осуществляют работы по установке оборудования, подключению к нему электрических кабелей, проводов и индивидуальное опробование электрических коммуникаций и установленного оборудования. Работы во второй стадии выполняют, как правило, после окончания основных видов строительных работ и одновременно с работами специализированных организаций, осуществляющих пуск и опробование установок по совмещенному графику.

Части установок, которые размещены под землей, засыпают только после того, как они освидетельствованы, получено письменное согласование на их засыпку от представителей заказчика и оформлен акт на открытые работы. Разметку мест установки протекторной защиты (если они не указаны в проекте) осуществляют заказчик и проектная организация при участии организации, монтирующей протекторные установки в сроки, согласованные заинтересованными сторонами.

При сооружении протекторной установки следует соблюдать требования к монтажу отдельных видов оборудования электрозащиты, установленные в технической документации заводов-изготовителей оборудования, в технических условиях и других нормативных документах, утвержденных в установленном порядке.

Упакованные протекторы следует доставлять к месту проведения работ в заводской упаковке в крытых машинах. Хранить протекторы, монтажные узлы, детали, метизы, инструмент, приспособления и материалы на участке производства работ следует в одном месте, обеспечив защиту от атмосферных осадков. Разгрузку протекторов и их установку в проектное положение необходимо выполнять подъемно-транспортным механизмом. Разработку грунта под устройства протекторной защиты и засыпку их по завершении монтажа оборудования следует осуществлять землеройной техникой.

Протекторы должны быть установлены в траншею или в скважины, размеры и расположение которых должны соответствовать техническому проекту и рабочим чертежам. Перед установкой упакованные протекторы необходимо освободить от бумажных мешков. При горизонтальной установке протекторов должны быть выполнены следующие строительные-монтажные работы:

- укладка протекторов в траншею;
- укладка в траншею магистрального кабеля;
- соединение проводников протектора с магистральным кабелем;
- подключение соединительного кабеля к трубопроводу;
- изоляция мест соединений проводников протекторов с магистральным кабелем и магистрального кабеля с трубопроводом;
- установка контрольно-измерительного пункта в подсоединение к нему кабелей;
- заливка кабелей битумной мастикой;
- заливка протекторов водой из расчета  $0,05 \text{ м}^3$  на каждый протектор.

При вертикальной установке протекторов необходимо выполнить следующие строительные-монтажные работы:

- разработать траншею для укладки кабелей;
- пробурить скважины под установку протекторов;
- установить протекторы в скважинах с центровкой и фиксацией их грунтом;
- уложить в траншее магистральный кабель;
- подсоединить проводники от протекторов к магистральному кабелю;
- подключить магистральный кабель к трубопроводу;
- изолировать места соединений;
- проверить качество изоляции мест соединений искровым дефектоскопом напряжением 20 кВ;
- установить контрольно-измерительный пункт с подсоединением к нему кабеля;
- залить кабели битумной мастикой;
- залить полностью скважины жидким глинистым раствором.

Диаметр скважины должен обеспечивать свободное опускание в нее протектора и послойное трамбование грунта при засыпке.

До установки контрольно-измерительного пункта на его подземную часть необходимо нанести антикоррозионное покрытие, а надземную часть окрасить в соответствии с проектом. При строительстве и монтаже контрольно-измерительных пунктов должны быть выполнены работы в такой последовательности:

- отрыть котлован для установки пункта;
- отрыть крышку пункта;
- протянуть кабели или провода в полость стойки пункта, предусмотрев их резерв длиной 0,4 м;
- установить неполяризующийся медно-сульфатный электрод длительного действия;
- присоединить измерительный контрольный кабель (провода) к защищаемому трубопроводу;
- установить стойку в котлован вертикально;
- выполнить подсоединения кабелей или проводов к клеммам клеммной панели;
- выполнить маркировку кабелей (проводов) и клемм, соответствующую схеме соединений;

- нанести на верхнюю часть стойки масляной краской порядковый номер пункта по трассе трубопровода;
- закрепить грунт вокруг пункта в радиусе 1 м смесью песка со щебнем фракцией до 30 мм.

## **2. Измерение силы тока и напряжения в цепи катодной защиты**

Контроль величины защитного тока и выходного напряжения производится по приборам электрозащитной установки. Проверка этих приборов производится в сроки, предусмотренные инструкцией завода-изготовителя. При отсутствии вышеуказанных приборов величина тока и выходного напряжения измеряются переносными приборами.

Измерение разности потенциала "сооружение-земля" при проверке режима работы катодной станции производится приборами типа "М-231" и "Н-39" (Н-399). Плюсовая клемма приборов подключается к защищаемому сооружению (трубопровод, кабель и т.п.), минусовая к электроду сравнения. Подключение соединительного провода от положительной клеммы прибора к защищаемому сооружению производится в пунктах, указанных на планах и в таблицах отчета по наладке электрозащиты подземных металлических сооружений от коррозии. Электрод сравнения устанавливается на возможно меньшем расстоянии от подземного сооружения. Если электрод устанавливается на поверхности земли, то его располагают над осью сооружения. Стальной электрод сравнения забивается в грунт на глубину 15-20 см.

Измерения потенциалов в колодцах, залитых водой, рекомендуется выполнять методом переносного электрода, т.е. при подключении измерительного прибора к ПМС в колодце электрод сравнения относится по трассе ПМС на расстояние 50-80 м от колодца.

При измерениях с медносульфатным электродом в сухую погоду место установки электрода на грунт увлажняется водой. Грунт в месте установки электрода очищается от сора, травы и т.п.

Измерение разности потенциала "сооружение-земля" производится в следующей последовательности:

1. Прибор "М-231" устанавливается в горизонтальном положении;
2. Корректором стрелка прибора устанавливается на ноль;
3. Подсоединяются провода от подземного сооружения и электрода сравнения к прибору М-231;
4. Устанавливается такой необходимый предел измерения, при котором стрелка прибора заметно отклоняется, что дает возможность прочесть показания прибора;
5. Записываются показания прибора.

Если показания прибора составляют не более 10-15% полного числа делений шкалы, следует перейти на меньший предел измерения. Измерения начинать только с больших пределов, переходя, по мере надобности, на меньший.

Измерения потенциалов производятся двумя работниками. Один следит за положением стрелки прибора и через равные промежутки времени (5-10 сек) по команде вслух отсчитывает показания прибора. При этом фиксируется не максимальное и минимальное значение потенциалов за истекшие 5-10 сек, а фактическое положение стрелки прибора в момент отсчета. Второй исполнитель следит по часам за временем и через 5-10 сек подает команду для отсчета. Всего в каждом пункте измерения фиксируется 90-120 отсчетов. Каждый отсчет (в вольтах) заносится в протокол, в котором указывается адрес пункта измерений, его номер, тип и номер прибора, режим измерений (с защитой или без защиты), число и время измерений, вид подземного сооружения.

При наличии блуждающих токов на сооружениях производится также автоматическая запись потенциалов регистрирующими (самопишущими) приборами типа "Н-39" или "Н-399". Измерения производятся в пунктах, оговоренных в отчете по наладке средств электрозащиты, а также в точках подключения дренажного кабеля к защищаемому сооружению и в точках, с наименьшим защитным потенциалом. Измерения производятся в период снятия общей потенциальной характеристики.

Запись потенциалов производится в течение 2-4 часов. Подготовка прибора, его подключение и обработка лент записи потенциалов производится в соответствии с инструкцией завода-изготовителя прибора.

## Оценочные средства

### Профессия: Монтер по защите подземных трубопроводов от коррозии 4-го разряда

Вопрос 1

Кто допускается к работе с электроинструментами и ручными электрическими машинами?

Персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже II	Правильный ответ ▼
Персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже I	Неправильный ответ ▼
Персонал, имеющий группу допуска по электробезопасности не ниже III	Неправильный ответ ▼

Вопрос 2

Кто может быть назначен ответственным за электрохозяйство предприятия?

Лицо, имеющее среднее электротехническое образование	Неправильный ответ ▼
Лицо, имеющее высшее электротехническое образование	Неправильный ответ ▼
Лицо из числа инженерно-технического персонала, отвечающее требованиям «Правил эксплуатации электроустановок потребителей».	Правильный ответ ▼

Вопрос 3

Какую группу допуска по электробезопасности должен иметь ответственный за электрохозяйство предприятия?

До 1000 В – III группу; свыше 1000 В – IV группу	Неправильный ответ ▼
До 1000 В – IV группу; свыше 1000 В – V группу	Правильный ответ ▼
До 1000 В – V группу; свыше 1000 В – IV группу	Неправильный ответ ▼

Вопрос 4

Критерии опасности коррозии подземных стальных газопроводов?

Коррозионная агрессивность среды по отношению к металлу сооружения (почвенная коррозия)	Неправильный ответ ▼
Опасное воздействие постоянного и переменного блуждающих токов (коррозия блуждающими токами)	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ ▼

Вопрос 5

Периодичность проведения измерения сопротивления растеканию тока анодного заземления?

Во всех случаях, когда режим работы катодной станции резко меняется	Неправильный ответ ▼
Не реже 1 раза в год	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ ▼

Вопрос 6

Периодичность проведения измерения сопротивления защитного заземления электроустановок?

Не реже 1 раза в год	Правильный ответ ▼
2 раза в год	Неправильный ответ ▼
Не проводят	Неправильный ответ ▼

Вопрос 7

Периодичность проведения технических осмотров и планово-предупредительных ремонтов катодных и дренажных установок?

Технический осмотр – 2 раза в месяц для катодных, 4 раза в месяц для дренажных; технический осмотр с проверкой эффективности – 1 раз в 6 месяцев; текущий ремонт 1 раз в год; капитальный ремонт – в зависимости от условий эксплуатации (ориентировочно 1 раз в 5 лет).	Правильный ответ ▼
Технический осмотр – 3 раза в месяц для катодных, 3 раза в месяц для дренажных; технический осмотр с проверкой эффективности – 1 раз в год; текущий ремонт 1 раз в 3 года; капитальный ремонт – в зависимости от условий эксплуатации (ориентировочно 1 раз в 10 лет).	Неправильный ответ ▼
Технический осмотр – 4 раза в месяц для катодных, 4 раза в месяц для дренажных; технический осмотр с проверкой эффективности – 1 раз в год; текущий ремонт 1 раз в 3 года; капитальный ремонт – в зависимости от условий эксплуатации (ориентировочно 1 раз в 7 лет).	Неправильный ответ ▼

Вопрос 8

Текст вопроса

Периодичность проверки исправности изолирующих фланцевых соединений?

2 раза в год	Неправильный ответ ▼
Не реже 1 раза в год	Правильный ответ ▼
3 раза в год	Неправильный ответ ▼

Вопрос 9

Основной документ, определяющий требования к защите подземных инженерных коммуникаций от коррозии?

ГОСТ 9.602 – 2016 «Единая система защиты от коррозии и старения»	Правильный ответ ▼
«Сборник нормативных документов для работников строительных и эксплуатационных организаций газового хозяйства, защита подземных трубопроводов от коррозии».	Неправильный ответ ▼
«Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления».	Неправильный ответ ▼



Все перечисленное в ответах	Неправильный ответ ▼
-----------------------------	----------------------

Вопрос 10

Чем может быть обеспечена эффективная защита подземных металлических газопроводов от коррозии?

Пассивная защита (нанесение изоляционного покрытия)	Неправильный ответ ▼
Применение активной защиты (дренажные и катодные установки и протектора)	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ ▼

Вопрос 11

Какие типы защитного покрытия применяется для защиты подземных стальных трубопроводов?

Усиленного типа	Неправильный ответ ▼
Весьма усиленного типа	Правильный ответ ▼
Нормального типа	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Неправильный ответ ▼

Вопрос 12

Основные контролируемые параметры защитных покрытий?

Толщина и адгезия к стали, сплошность и переходное сопротивление	Правильный ответ ▼
Переходное сопротивление	Неправильный ответ ▼
Водонепроницаемость и растяжимость	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Неправильный ответ ▼

Вопрос 13

Значение суммарного потенциалов между стальной трубой и землей?

от $-0,87$ В до $-3,0$ В	Неправильный ответ ▼
от $-0,9$ В до $-2,5$ В	Правильный ответ ▼
от $-0,7$ В до $-1,4$ В	Неправильный ответ ▼
от $-0$ В до $-3,5$ В	Неправильный ответ ▼

Вопрос 14

Текст вопроса

Что предусматривается для повышения эффективности электрохимзащиты?

Установка изолирующих вставок или соединений (фланцы, муфты и т.д.)	Правильный ответ ▼
Установка КИП	Неправильный ответ ▼
Установка электроперемычек	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Неправильный ответ ▼

Вопрос 15

После чего вводятся в эксплуатацию установки ЭХЗ?

После завершения пусконаладочных работ	Неправильный ответ
После испытания на стабильность в течение 72 часов	Неправильный ответ
После подписания комиссией акта о приемке	Неправильный ответ
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ

Вопрос 16

Эффективность ЭХЗ проверяют?

Не реже, чем 2 раза в год (с интервалом не менее 4 месяцев)	Неправильный ответ
При изменении параметров работы установок ЭХЗ	Неправильный ответ
При изменении коррозионных условий	Неправильный ответ
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ

Вопрос 17

Периодичность измерения потенциалов для определения опасного влияния блуждающих токов на газопроводе ранее не требующих защиты?

Не реже 1 раза в 2 года и при каждом изменении коррозионных условий	Правильный ответ
Не реже 2 раз в год	Неправильный ответ
Не проводится	Неправильный ответ
Все перечисленное в ответах	Неправильный ответ

Вопрос 18

Суммарная продолжительность перерывов в работе установок ЭХЗ?

Не должна превышать 14 суток в течение года	Правильный ответ
При обеспечении защитного потенциала трубопровода соседними установками ЭХЗ (перекрывание зон защиты) срок устранения неисправности определяется руководством эксплуатационной организации	Неправильный ответ
Не должна превышать 10 суток в течение года	Неправильный ответ
Допускается только для проведения плановых работ	Неправильный ответ

Вопрос 19

Интервалы установки и назначение стационарных контрольно-измерительных пунктов (КИП)?

Не более 200 м в пределах поселения и не более 500 м вне пределов поселения, организация и проведение контроля работы средств ЭХЗ, измерение защитного (суммарного и поляризационного) потенциала, подключение средств диагностики;	Правильный ответ
Не более 300 м в пределах поселения и не более 500 м вне пределов поселения, подключение средств диагностики;	Неправильный ответ

Не более 100 м в пределах поселения и не более 300 м вне пределов поселения, измерение защитного (суммарного и поляризационного) потенциала;	Неправильный ответ
Не более 200 м в пределах поселения и не более 300 м вне пределов поселения, организация и проведение контроля работы средств ЭХЗ, измерение защитного (суммарного и поляризационного) потенциала, подключение средств диагностики.	Неправильный ответ

Вопрос 20

Что включает организация работ по ЭХЗ?

Проектирование ЭХЗ, строительные-монтажные работы и эксплуатационный контроль работы ЭХЗ	Неправильный ответ
Проектирование ЭХЗ, пуско-наладочные работы и эксплуатационный контроль работы ЭХЗ	Неправильный ответ
Строительные-монтажные работы, пуско-наладочные работы и приемка в эксплуатацию	Неправильный ответ
Проектирование ЭХЗ, строительные-монтажные работы, пуско-наладочные работы, приемка в эксплуатацию и эксплуатационный контроль работы ЭХЗ	Правильный ответ

Вопрос 21

Как следует размещать анодные заземлители?

На максимально возможном удалении от защищаемого трубопровода	Неправильный ответ
В грунтах с минимальным удельным электрическим сопротивлением ниже уровня их промерзания (при возможности)	Неправильный ответ
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ

Вопрос 22

Какие меры должны выполняться в установках ЭХЗ для защиты людей от поражения электрическим током?

Корпуса преобразователей установок ЭХЗ должны быть заземлены или занулены в соответствии с требованиями «ПУЭ»	Неправильный ответ
На корпусах установок ЭХЗ должны быть нанесены предупредительные надписи и знаки	Неправильный ответ
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ

Вопрос 23

В какие сроки и какими приборами проводится приборное обследование состояния изоляционного покрытия газопроводов?

Не реже 1 раза в 2 года, прибором АНТПИ-2, АНПИ, ИПИТ-2	Неправильный ответ
Не реже 1 раза в 5 лет, прибором АНТПИ-2, АНПИ, VlocDM, ИПИТ-2, СТАЛКЕР	Правильный ответ
Не реже 1 раза в 10 лет, прибором АНТПИ-2, АНПИ, VlocDM, ИПИТ-2	Неправильный ответ

Вопрос 24

Периодичность осмотра протекторных установок?

2 раза в год	Правильный ответ ▼
1 раза в год	Неправильный ответ ▼
4 раза в месяц	Неправильный ответ ▼

Вопрос 25

Периодичность проведения оценки коррозионной агрессивности грунтов по трассе трубопроводов, ранее не требовавших ЭХЗ?

1 раз в 5 лет, и при каждом изменении коррозионных условий	Правильный ответ ▼
При каждом изменении коррозионных условий	Неправильный ответ ▼
Не проводится	Неправильный ответ ▼
1 раз в 3 года	Правильный ответ ▼

Вопрос 26

Проверка цепи фаза-нуль в электроустановках до 1 кВ с системой TN производится:

Непосредственным измерением тока однофазного замыкания на корпус или нулевой защитный проводник	Неправильный ответ ▼
Измерением полного сопротивления цепи фаза – нулевой защитный проводник с последующим вычислением тока однофазного замыкания	Неправильный ответ ▼
Оба метода разрешены к применению "Правилами устройства электроустановок"	Правильный ответ ▼

Вопрос 27

Кто может осуществлять обслуживание электроустановок потребителей?

Подготовленный персонал	Неправильный ответ ▼
Подготовленный электротехнологический персонал	Неправильный ответ ▼
Подготовленный электротехнический персонал	Правильный ответ ▼
Подготовленный персонал, представляющий возможную опасность поражения электрическим током и владеющий навыками оказания первой доврачебной помощи	Неправильный ответ ▼

Вопрос 28

Для какой категории работников обязательной формой подготовки является дублирование?

Административно-технический и оперативный персонал	Неправильный ответ ▼
Оперативный и ремонтный персонал	Неправильный ответ ▼
Оперативный и оперативно-ремонтный персонал	Правильный ответ ▼
Оперативно-ремонтный и ремонтный персонал	Неправильный ответ ▼

Вопрос 29

Как оформляются результаты проверки знаний работников электротехнического персонала?

Заносятся в журнал установленной формы и персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы	Правильный ответ ▼
Оформляются распоряжением по подразделению предприятия и персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы	Неправильный ответ ▼
Оформляются приказом по организации и персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы	Неправильный ответ ▼
Определяет лицо, ответственное за электрохозяйство организации	Неправильный ответ ▼

Вопрос 30

В какие сроки должны быть приняты в эксплуатацию все средства защиты от коррозии подземных стальных газопроводов, предусмотренные проектом строительства?

После сдачи в эксплуатацию подземных стальных газопроводов. Электрохимическую защиту вводят в действие в зонах опасного влияния блуждающих токов не позднее одного месяца, а в остальных случаях - не позднее шести месяцев после начала эксплуатации газопровода	Неправильный ответ ▼
После сдачи в эксплуатацию подземных стальных газопроводов и оформления всей правоустанавливающей документации. Электрохимическую защиту вводят в действие в зонах опасного влияния блуждающих токов не позднее одного месяца, а в остальных случаях - не позднее шести месяцев после начала эксплуатации сооружения	Неправильный ответ ▼
До сдачи в эксплуатацию подземных стальных газопроводов. В процессе строительства подземных стальных газопроводов электрохимическую защиту вводят в действие в зонах опасного влияния блуждающих токов не позднее одного месяца, а в остальных случаях - не позднее трех месяцев после укладки сооружения в грунт	Правильный ответ ▼
До сдачи в эксплуатацию подземных стальных газопроводов. В процессе строительства подземных стальных газопроводов электрохимическую защиту вводят в действие в зонах опасного влияния блуждающих токов не позднее трех месяцев, а в остальных случаях - не позднее шести месяцев после их укладки в грунт	Неправильный ответ ▼

Вопрос 31

Высокая коррозионная агрессивность грунта по отношению к углеродистой и низколегированной стали характеризуется:

Удельным электрическим сопротивлением грунта до 20 Ом·м и средней плотностью катодного тока до 0,05 А/м <sup>2</sup>	Неправильный ответ ▼
Удельным электрическим сопротивлением грунта до 50 Ом·м и средней плотностью катодного тока свыше 0,05 А/м <sup>2</sup>	Неправильный ответ ▼

Удельным электрическим сопротивлением грунта до 20 Ом·м и средней плотностью катодного тока свыше 0,20 А/м <sup>2</sup>	Правильный ответ ▼
Удельным электрическим сопротивлением грунта свыше 20 Ом·м и средней плотностью катодного тока до 0,20 А/м <sup>2</sup>	Неправильный ответ ▼

Вопрос 32

При определении метода защиты от коррозии сооружения предусматривают:

Выбор защитных покрытий	Неправильный ответ ▼
Выбор вида электрохимической защиты	Неправильный ответ ▼
Ограничение блуждающих токов на их источниках	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ ▼

Вопрос 33

Какие значения поляризационных защитных потенциалов устанавливает ГОСТ 9.602-2016 для стальных трубопроводов, транспортирующих среды, нагретые до температуры не выше 40°C?

От минус 0,85 В до минус 1,15 В	Правильный ответ ▼
От минус 0,70 В до минус 2,50 В	Неправильный ответ ▼
От минус 0,95 В до минус 1,15 В	Неправильный ответ ▼
От минус 0,90 В до минус 2,50 В	Неправильный ответ ▼

Вопрос 34

При наличии опасного влияния постоянных блуждающих токов электрохимическая защита сооружения должна обеспечивать:

Отсутствие катодных и знакопеременных зон	Неправильный ответ ▼
Отсутствие стационарных анодных и знакопеременных зон	Правильный ответ ▼
Наличие защитного поляризационного потенциала	Неправильный ответ ▼
Наличие потенциала, не менее величины, установленной требованиями НТД	Неправильный ответ ▼

Вопрос 35

Вредным влиянием катодной поляризации защищаемого сооружения на соседние металлические сооружения считают:

Уменьшение по абсолютной величине минимального или увеличение по абсолютной величине максимального защитного потенциала на соседних металлических сооружениях, имеющих электрохимическую защиту	Неправильный ответ ▼
---	----------------------

Появление опасности коррозии на соседних подземных металлических сооружениях, ранее не требовавших защиты от нее	Неправильный ответ ▼
Все перечисленное в ответах	Правильный ответ ▼

Вопрос 36

Защиту гальваническими анодами (протекторами) применяют при относительно малых расчетных защитных токах:

Менее или равных 1 мА	Неправильный ответ ▼
Менее или равных 10 мА	Неправильный ответ ▼
Менее или равных 100 мА	Неправильный ответ ▼
Менее или равных 1000 мА	Правильный ответ ▼

Вопрос 37

Требования ГОСТ 9.602-2016 к дренажной защите устанавливают ее применение:

При минимальных значениях дренажного тока, обеспечивающих отсутствие на сооружении анодных и знакопеременных зон	Правильный ответ ▼
При максимальных значениях дренажного тока, обеспечивающих отсутствие на сооружении анодных и знакопеременных зон	Неправильный ответ ▼
При минимальных значениях дренажного тока, обеспечивающих наличие на сооружении защитного потенциала	Неправильный ответ ▼
При максимальных значениях дренажного тока, обеспечивающих наличие на сооружении защитного потенциала	Неправильный ответ ▼

Вопрос 38

Контрольно-измерительные пункты на подземных металлических сооружениях вне пределов поселений устанавливают с интервалом не более:

100 метров	Неправильный ответ ▼
200 метров	Неправильный ответ ▼
500 метров	Правильный ответ ▼
1000 метров	Неправильный ответ ▼

Вопрос 39

Основанием для проектирования электрохимической защиты вновь строящихся стальных подземных газопроводов являются:

Данные о протяженности и проектируемой глубине укладки газопровода	Неправильный ответ ▼
Данные о необходимой плотности катодного тока	Неправильный ответ ▼
Данные о смежных коммуникациях	Неправильный ответ ▼
Данные о коррозионной агрессивности грунтов и наличии блуждающих токов	Правильный ответ ▼

Вопрос 40

Опасное влияние переменного тока промышленной частоты на стальные сооружения характеризуется:

Смещением среднего потенциала трубопровода в отрицательную сторону не менее чем на 10 мВ по отношению к стационарному потенциалу, либо наличием переменного тока плотностью более 2 мА/см <sup>2</sup> (20 А/м <sup>2</sup> ) на вспомогательном электроде	Правильный ответ ▼
Смещением среднего потенциала трубопровода в отрицательную сторону не менее чем на 100 мВ по отношению к стационарному потенциалу, либо наличием переменного тока плотностью более 10 мА/см <sup>2</sup> (1 А/м <sup>2</sup> ) на вспомогательном электроде	Неправильный ответ ▼

Вопрос 41

Наличие блуждающих постоянных токов по трассе проектируемого трубопровода (при отсутствии проложенных подземных металлических сооружений) определяют:

Измеряя разность потенциалов между двумя точками земли через каждые 1000 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м	Правильный ответ ▼
Измеряя разность потенциалов между двумя точками земли через каждые 500 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м	Неправильный ответ ▼
Измеряя разность потенциалов между двумя точками земли через каждые 200 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 100 м	Неправильный ответ ▼
Измеряя разность потенциалов между двумя точками земли через каждые 100 м по двум взаимно перпендикулярным направлениям при разносе измерительных электродов на 10 м	Неправильный ответ ▼



Вопрос 42

Значение стационарного потенциала трубопровода, при отсутствии возможности его измерения, принимается равным:

Минус 0,55 В	Неправильный ответ
Минус 0,70 В	Правильный ответ
Минус 0,85 В	Неправильный ответ
Минус 0,90 В	Неправильный ответ

Вопрос 43

Анодные заземлители следует размещать:

На максимально возможном удалении от защищаемого трубопровода	Неправильный ответ
В грунтах с минимальным удельным электрическим сопротивлением	Неправильный ответ
Ниже уровня промерзания грунта	Неправильный ответ
Все перечисленные варианты	Правильный ответ

Вопрос 44

Как должны выполняться работы в действующих электроустановках:

Только по наряду или распоряжению	Неправильный ответ
По распоряжению или по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации	Неправильный ответ
По наряду, распоряжению или по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации	Правильный ответ
По наряду, распоряжению, разрешению оперативного дежурного или по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации	Неправильный ответ

Вопрос 45

Первичный инструктаж командированного персонала должен проводить:

Работник организации, направляющей персонал в командировку, из числа административно-технического персонала, имеющий группу IV при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000 В	Неправильный ответ
Работник организации, направляющей персонал в командировку, из числа оперативно-ремонтного персонала, имеющий группу не ниже III при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000 В	Неправильный ответ

Работник организации – владельца электроустановок из числа административно-технического персонала, имеющий группу IV при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000 В	Правильный ответ ▼
Работник организации – владельца электроустановок из числа из числа оперативно-ремонтного персонала, имеющий группу не ниже III при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000 В	Неправильный ответ ▼

Вопрос 46

Протекторную защиту применяют:

Для отдельных участков трубопроводов небольшой протяженности (не имеющих электрических соединений с другими сооружениями) или участков, электрически отсеченных от общей сети изолирующими соединениями	Неправильный ответ ▼
Как дополнительное средство, когда действующие катодные станции не обеспечивают защиту отдельных участков трубопроводов	Неправильный ответ ▼
Для защиты от вредного влияния переменного тока	Неправильный ответ ▼
Все варианты ответов	Правильный ответ ▼

Вопрос 47

Удельное электрическое сопротивление грунта определяется по формуле:

$\rho=2\pi R^2\alpha$	Неправильный ответ ▼
$\rho=\sqrt{2\pi R\alpha}$	Неправильный ответ ▼
$\rho=2\pi R\alpha$	Правильный ответ ▼
$\rho=2\pi R/\alpha$	Неправильный ответ ▼

Вопрос 48

Контрольно-измерительные пункты устанавливают у обоих концов футляров длиной более:

10 метров	Неправильный ответ ▼
15 метров	Неправильный ответ ▼
20 метров	Правильный ответ ▼
25 метров	Неправильный ответ ▼

Вопрос 49

На какой состав подразделяется электротехнический персонал:

Административный и технический	Неправильный ответ
Административно-технический, оперативный, ремонтный, оперативно-ремонтный	Правильный ответ
Административно-технический, электротехнологический, оперативный, ремонтный, оперативно-ремонтный	Неправильный ответ
Административный, оперативный и ремонтный	Неправильный ответ

Вопрос 50

Предельно допустимые значения переходного электрического сопротивления изоляционного покрытия, установленные ГОСТ 9.602-2016 для подземных трубопроводов со сроком эксплуатации более 40 лет:

Не менее 10 Ом·м <sup>2</sup> для мастичных битумных покрытий и не менее 50 Ом·м <sup>2</sup> - для полимерных покрытий	Неправильный ответ
Не менее 50 Ом·м <sup>2</sup> для мастичных битумных покрытий и не менее 200 Ом·м <sup>2</sup> - для полимерных покрытий	Правильный ответ
Не менее 100 Ом·м <sup>2</sup> для мастичных битумных покрытий и не менее 500 Ом·м <sup>2</sup> - для полимерных покрытий	Неправильный ответ
Не менее 200 Ом·м <sup>2</sup> для мастичных битумных покрытий и не менее 1000 Ом·м <sup>2</sup> - для полимерных покрытий	Неправильный ответ

Вопрос 51

Контроль опасности блуждающих токов на участках подземных газопроводов, ранее не требовавших электрохимической защиты должны выполняться:

Один раз в 5 лет	Неправильный ответ
Один раз в год	Неправильный ответ
Один раз в 2 года	Правильный ответ

Вопрос 52

Контроль состояние переходов газопроводов под автомобильными и железными дорогами с целью определения наличия (отсутствия) контакта «труба-футляр» должен проводиться с периодичностью;

Один раз в год	Неправильный ответ
----------------	--------------------

Два раза в год	Правильный ответ ▼
Один раз в пять лет	Неправильный ответ ▼

Вопрос 53

Анодные заземления СКЗ предназначены для:

Создания электрического низкоомного контакта положительного полюса источника СКЗ с грунтом	Правильный ответ ▼
Создания электрического низкоомного контакта отрицательного полюса источника СКЗ с грунтом	Неправильный ответ ▼

Вопрос 54

Зона защиты создаваемая СКЗ зависит:

От эффективности работы СКЗ	Неправильный ответ ▼
От эффективности работы СКЗ, удельного сопротивления грунта, продольного сопротивления газопровода, от состояния изоляционного покрытия	Правильный ответ ▼
От эффективности работы СКЗ, от состояния изоляционного покрытия	Неправильный ответ ▼

Вопрос 55

Дефекты изоляционных покрытий, выявленные на газопроводах, расположенных в не зон опасного влияния блуждающих токов и на расстоянии более 15 м. от административных, общественных, бытовых и жилых зданий должны устраняться не позднее:

1 месяца после их обнаружения	Неправильный ответ ▼
3 месяцев после их обнаружения	Правильный ответ ▼
6 месяцев после их обнаружения	Неправильный ответ ▼

Вопрос 56

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

Отключения, проверка отсутствия напряжения, вывешивание запрещающих плакатов, установка заземления, ограждение рабочего места (при необходимости)	Неправильный ответ ▼
Вывешивание запрещающих плакатов, отключения, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, ограждение рабочего места (при необходимости)	Неправильный ответ ▼

Отключения, вывешивание запрещающих плакатов, проверка отсутствия напряжения, установка заземления, ограждение рабочего места (при необходимости)	Правильный ответ ▼
---	--------------------

Вопрос 57

Назначение измерителя – регистратора напряжений ИР-1 «Менделеевец»:

Для измерения и регистрации параметров электрохимической защиты	Неправильный ответ ▼
Для измерения и регистрации блуждающих токов в земле	Неправильный ответ ▼
Все варианты ответов	Правильный ответ ▼

Вопрос 58

Сведения о проведении текущего ремонта средств ЭХЗ должны оформляться записями:

В эксплуатационных журналах и в журнале работы установки защиты от коррозии	Правильный ответ ▼
В эксплуатационных паспортах	Неправильный ответ ▼

Вопрос 59

Сопротивление заземления газопровода и его защитного устройства должно быть не более:

4 Ом	Правильный ответ ▼
10 Ом	Неправильный ответ ▼

## Список литературы:

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 ноября 2013 г. N 542 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».
2. Свод правил Газораспределительные системы СП 62.13330.2011.
4. Свод правил по проектированию и строительству 42-101-2003.
5. Свод правил по проектированию и строительству 42-102-2004.
6. Свод правил по проектированию и строительству 42-103-2003.
5. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления (утв. Постановлением Правительства РФ от 29 октября 2010г. № 870).
6. Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Устройство и эксплуатация газового хозяйства. Москва. Издательский центр «Академия» Начальная профессиональная школа, 2013г.
8. Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения. Практическое пособие для слесаря газового хозяйства. Москва. ЭНАС, 2012г.
9. Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии РД 153-39.4.-091-01. Москва. 4-й филиал Воениздата, 2002г.
10. Правила охраны газораспределительных сетей. М. Технорматив, 2012г.
12. ГОСТ Р 54961-2012 «Системы газораспределительные. Сети газопотребления. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация».
13. ГОСТ Р 54983-2012 «Системы газораспределительные. Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация».