**Государственное бюджетное профессиональное**

**образовательное учреждение Новосибирской области**

**«Новосибирский электромеханический колледж»**

**(ГБПОУ НСО «НЭК»)**

**фонд оценочных средств учебной** **дисциплины**

**ПМ.05 Выполнение работ по получению рабочей профессии "Электромонтер контактной сети"**

**Специальность:** 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Рассмотрено

на заседании кафедры

Электро- и теплоэнергетики

Протокол № 1 от 29.08.2022 г.

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_\_\_\_ Е. А. Авершина

2022 г.

Фонд оценочных средств профессионального модуля разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и профессионального стандарта 17.022 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети железнодорожного транспорта» утвержден приказом от 2 декабря 2015 г. N 952н.

Организация-разработчик: ГБПОУ НСО «НЭК»

Разработчики:

Авершина Е.А. – преподаватель высшей квалификационной категории

Клименков А.Н. – преподаватель высшей квалификационной категории

Токовой П.В. – мастер производственного обучения1 категории

Согласовано:

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

*(стр.)*

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Формы контроля и оценки результатов освоения ПМ (МДК)
3. Система оценивания ФОС
4. Задания для текущего контроля
5. КОС для проведения промежуточной аттестации
6. КОС для проведения экзамена по модулю
7. **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПМ.04 Выполнение работ по получению рабочей профессии "Электромонтер контактной сети"**

**1.1. Область применения**

Фонд оценочных средств(ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины,входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

**1.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

Комплект ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения вида профессиональной деятельности (ВПД) выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих с внедрением профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту контактной сети железнодорожного транспорта» утвержден приказом от 2.12.2015 № 952н. в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой ПМ:

**практический опыт**:

- заполнения технологической документации;

- работы с измерительными электрическими приборами, средствами измерений, стендами;

- выбор инструментов, защитных и монтажных средств для производства вспомогательных работ на основе задания;

- проведение земельных работ для дальнейшего монтажа.

**умения:**

- безопасно пользоваться приспособлениями и инструментами при выполнении вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи;

изготовление мелких деталей крепления, не требующих точных размеров;

- заглубление заземлителей;

- копка котлованов под опоры;

- раскатка проводов и тросов вручную;

- обработка деревянных опор антисептиком;

- окраска деталей крепления приставок и шин заземления.

**знания:**

- основные марки линейной арматуры, изоляторов, проводов и тросов;

- правила обращения с антисептирующими составами и способы антисептирования лесоматериалов;

- правила сигнализации на железнодорожном транспорте;

- способы окраски проводов и шин заземления;

- способы заглубления заземлителей вручную;

- меры безопасности при работе с ручным инструментом и монтажными приспособлениями;

- правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи;

- требования охраны труда при эксплуатации электроустановок;

- наименование и назначение ручного инструмента и применяемых приспособлений.

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование у обучающихся

**профессиональных компетенций**:

ПК.4.1 Проведение земельных работ для дальнейшего монтажа.

ПК.4.2 Подготовка к выполнению вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи

ПК.4.3 Выполнение вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи.

**Общих компетенций**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере

**2. Формы контроля и оценки результатов освоения ПМ**

**2.1. Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения ПМ в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

- проверка выполнения контрольных работ,

Возможны другие формы контроля – проектная деятельность, исследовательская деятельность и др.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач, тестирование по темам отдельных занятий.

**Выполнение и защита лабораторных работ.** Лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе лабораторной работы обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой ПМ, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ МДК.05.01 Монтаж и техническое обслуживание контактной сети:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Лабораторная работа №1 | «Регулировка воздушной стрелки» |
| 2 | Лабораторная работа №2 | «Регулировка секционного разъединителя» |
| 3 | Лабораторная работа №3 | «Приборы диагностики устройств электроснабжения». |
| 4 | Лабораторная работа №4 | «Схемы измерения сопротивления искрового промежутка и диодного заземлителя». |

**Выполнение и защита практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой ПМ, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ МДК.05.01 Монтаж и техническое обслуживание контактной сети:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Практическая работа | Тема практических работ |
| 1 | Практическая работа №1 | «Сдача устройств контактной сети под монтаж и в эксплуатацию» |
| 2 | Практическая работа №2 | « Машины и механизмы для монтажа контактной сети» |
| 3 | Практическая работа №3 | «Монтаж жестких поперечин на станциях» |
| 4 | Практическая работа №4 | «Монтаж цепной подвески методом поверху» |
| 5 | Практическая работа №5 | «Регулировка цепной подвески» |
| 6 | Практическая работа №6 | «Монтаж воздушных стрелок» |
| 7 | Практическая работа №7 | «Монтаж роговых разрядников и ограничителей перенапряжений (ОПН)» |
| 8 | Практическая работа №8 | «Монтаж ЛЭП-10 кВ по опорам контактной сети» |
| 9 | Практическая работа №9 | «Проведение технических осмотров на устройствах электроснабжения ТО-1; ТО-2; ТО-3 |
| 10 | Практическая работа №10 | «Комплектация материалами аварийно-восстановительного запаса» |
| 11 | Практическая работа №11 | «Применение раскаточных платформ при обновлении контактной подвески» |
| 12 | Практическая работа №12 | «Разработка схем плавки гололеда на заданном участке контактной сети» |
| 13 | Практическая работа №13 | «Оформление наряда-допуска на производство работ на устройствах контактной сети» |
| 14 | Практическая работа №14 | «Оформление заявки, приказа, уведомления» |
| 15 | Практическая работа №15 | « Светофоры, их конструктивное выполнение» |
| 16 | Практическая работа №16 | «Сигнальные указатели и знаки» |
|  | Практическая работа №17 | «Расстановка сигнальных знаков» |
| 18 | Практическая работа № 18 | «Обеспечение безопасности движения поездов на станциях при работе со съемных изолирующих вышек» |
| 19 | Практическая работа №19 | «Обеспечение безопасности движения поездов на перегонах при работе со съемных изолирующих вышек» |
| 20 | Практическая работа №20 | Меры безопасности при пропуске поездов |
| 21 | Практическая работа №21 | Порядок расследования нарушений безопасности движения поездов |

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по ПМ предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.

- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.

- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты (освоенные профессиональные компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
| ПК 5.1 Проведение земельных работ для дальнейшего монтажа. | Выполнение операций по рытью котлованов для опор. Демонстрация знаний приемов и методов выполнения земельных работ. | Экспертная оценка выполнения практического задания;  Устный экзамен |
| ПК 5.2 Подготовка к выполнению вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи | Демонстрация знаний и умений по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи | Устный экзамен;  Экспертная оценка выполнения практического задания |
| ПК 5.3 Выполнение вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи | Выполнение подготовительных работ по ТО и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи | Экспертная оценка выполнения практического задания;  Устный экзамен |

**2.2. Формы промежуточной аттестации по ПМ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы ПМ | Формы промежуточной аттестации | | | | | | | | | |
| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр | 5 семестр | 6 семестр | 7 семестр | | 8 семестр | |
| *МДК.05.01* |  | *Диф. зачет* |  |  |  |  |  | |  | |
| *УП* |  |  | *Зачет* |  |  |  |  | |  | |
| *ПП* |  |  |  | *Зачет* |  |  |  | |  | |
| *ПМ* | *Экзамен* | | | |  |  | |  | |  |

**3. Система оценивания ФОС**

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к контрольным работам и итоговой аттестации.

При оценивании лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы;

- качество оформления отчета по работе;

- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы может быть оценен в разных системах оценивания, в зависимости от того, какая конкретная система оценивания выбрана педагогом.

Например, в пятибалльной системе оценки ставятся следующим образом:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест текущего контроля оценивается следующим образом:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**4. Задания для текущего контроля**

**МДК.05.01 Монтаж и техническое обслуживание контактной сети**

Тест 1

1. Найдите лишнее.

Для защиты подземных сооружений от блуждающих токов предъявляются следующие требования при выборе трассы:

а) подземное сооружение необходимо располагать параллельно рельсам на расстоянии более 10 м;

б) угол пересечения с рельсом должен быть 75 – 90;

в) глубина залегания под рельсом – не менее 1 м;

г) расстояние подземного сооружения от стрелок и отсосов устанавливается не менее 10 м;

д) устраивается изоляция и секционирование подземных сооружений изолирующими фланцами

2. Найдите лишний среди групп методов расчета систем тягового электроснабжения:

а) методы расчета по заданному профилю пути;

б) методы расчета по заданному графику движения поездов;

в) методы расчета по средним размерам движения поездов;

г) методы расчета с учетом неравномерности движения поездов

3. Какие системы электроснабжения железных дорог используются на железных дорогах дорогах Российской Федерации

а) система однофазного переменного тока U = 25 кВ, система переменного тока 2х25 кВ, система постоянного тока;

б) система постоянного тока U = 3,3 кВ, система переменного тока;

в) система переменного тока U = 2х25 кВ

4. Какая из систем электрификации железных дорог наиболее протяженная:

а) система постоянного тока 3,3 кВ;

б) система переменного тока 2х25 кВ;

в) система однофазного переменного тока 25 кВ

5. Какие из перечисленных потребителей электрической энергии относят к I-ой категории:

а) завод строительных материалов;

б) жилой поселок;

в) энергодиспетчерский пункт

Тест 2

1. Какая схема питания контактной сети надежнее:

а) консольная (односторонняя);

б) узловая схема;

в) параллельная схема

2. Назначение дроссель трансформатора на электрифицированных участках

а) обеспечивает протекание обратных токов на тяговую подстанцию в обход изолирующего стыка;

б) создает целостность рельсовой цепи;

в) рельсы, соединители (стыковые, межпутные), дроссель трансформатор нужны для протекания обратных токов на тяговую подстанцию

3. Допустимые напряжения в контактной сети на электрифицированной железной дороге постоянного тока:

а) 3850 В;

б) 2700 В;

в) 3000 В; 3300 В; 3900 В; 4000 В

4. Допустимые напряжения в контактной сети на электрифицированной железной дороге однофазного переменного тока:

а) 29000 В;

б) 21000 В;

в) 25000 В; 27500 В; 21000 В; 29000 В

5. Наибольший расход электроэнергии в системе тягового электроснабжения:

а) на собственные нужды тяговых подстанции;

б) потери электроэнергии в системе тягового электроснабжения;

в) на тягу поездов

Тест 3

1. Какой тип искусственного сооружения представлен на рис. 3?

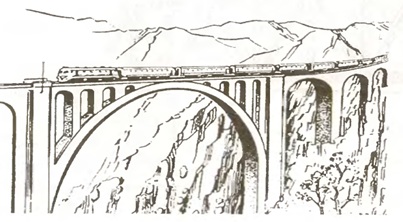


Рисунок 3.

а) Путепровод;

б) Дюкер;

в) Виадук;

г) Эстакада

2. Какое максимально допустимое напряжение в контактной сети постоянного тока с рекуперацией?

а) 3300В;

б) 3850В;

в) 3000В;

г) 4000В.

д) отребителями

3. К недостаткам системы тягового электроснабжения постоянного тока не относятся:

а) тяговая сеть является источником электромагнитного влияния на смежные устройства, в том числе на линии связи, что определяет необходимость применения специальных мер, направленных на снижение электромагнитного влияния;

при больших токовых нагрузках расстояние между тяговыми подстанциями равно 20 км и менее, что определяет высокую стоимость системы электроснабжения и большие эксплутационные расходы;

б) большие токовые нагрузки определяют необходимость иметь контактную подвеску большего сечения, что вызывает значительный перерасход дефицитных цветных металлов, а также возрастание механических нагрузок на опоры контактной сети;

в) система электрической тяги постоянного тока характеризуется большими потерями электрической энергии в пусковых реостатах электровозов при разгоне (для пригородного движения они составляют примерно 12 % от общего расхода электрической энергии на тягу поездов);

г) несинусоидальность системы потребляемых токов и также ухудшение качества электрической энергии в питающей системе электроснабжения (в кривой потребляемого электровозами тока при установленной на них двухпульсовой выпрямительной установке содержатся негативные высшие гармоники 3, 5, 7… с большим численным значением);

д) имеет место интенсивная коррозия подземных металлических сооружений, в том числе опор контактной сети

4. К достоинствам трехпроводной системы тягового электроснабжения переменного тока можно отнести:

а) удорожание электрификации за счет установленной мощности ЛАТ;

б) усложнение обслуживания контактной сети;

в) сложность регулирования напряжения;

г) экранирующее действие питающего провода 50 кВ позволяет снизить влияние контактной сети на смежные линии

5. Найдите неверное утверждение.

Для стыкования участков с различным напряжением и разным родом тока возможно

а) использование автономного локомотива (тепловоза);

б) применение электровоза с двумя системами тока (электровоз двойного питания);

в) снабжение электрической энергией электровозов разных систем тока посредством подвески двух контактных проводов для каждого приемоотправочного пути стыковой станции (один провод над осью пути, а другой – сбоку, в междупутье);

г) применение нейтральной вставки с двумя последовательно соединенными изолирующими сопряжениями;

д) сооружение станций стыкования с секциями, переключаемыми на разное напряжение.

Тест 4

1. Где устанавливают посты секционирования?

а) в горловине железнодорожной станции у воздушного промежутка;

б) устанавливают отдельно для каждого пути;

в) располагают на территории одного автотрансформаторного пункта;

г) устанавливают на межподстанционной зоне

2. Найдите лишнее. К рельсовой цепи предъявляются требования обеспечения наименьшего:

а) сопротивления рельсов;

б) емкостного тока;

в) потенциала рельсов относительно земли;

г) тока утечки в землю для снижения блуждающего тока

3. Выберите верный способ уменьшения блуждающих токов:

а) понижением напряжения в сети;

б) увеличением сопротивления рельсов;

в) увеличением переходного сопротивления

4. Найдите лишнее. Для защиты подземных сооружений от блуждающих токов предъявляются следующие требования при выборе трассы:

а) подземное сооружение необходимо располагать параллельно рельсам на расстоянии более 10м;

б) угол пересечения с рельсом должен быть 75-90 градусов;

в) глубина залегания под рельсом – не менее 1 м;

г) расстояние подземного сооружения от стрелок и отсосов устанавливается не менее 10 м;

д) устраивается изоляция и секционирование подземных сооружений изолирующими фланцами

5. К достоинствам трехпроводной системы тягового электроснабжения переменного тока можно отнести:

а) удорожание электрификации за счет установленной мощности ЛАТ;

б) усложнение обслуживания контактной сети;

в) сложность регулирования напряжения;

г) экранирующие действие питающего провода 50 кВ позволяет снизить влияние контактной сети на смежные линии

Эталоны ответов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тест 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответы | В | А | А | В | В |
| Тест 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответы | Б | А | В | В | В |
| Тест 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответы | В | Г | А | Г | Г |
| Тест 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ответы | Г | Б | В | В | Г |

**УП.05.01. Учебная практика**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | Виды работ | Контроль выполненных работ |
| **1.** | Инструктаж по электробезопасности на рабочем месте и оказанию первой доврачебной помощи | Проверка знаний по техники безопасности при выполнении работ по контактной сети. |
| 2. | Изучить изготовление струн и электрических соединений для контактной подвески | Анализ и оценка проведение практических работ по соединению К.П. |
| **3.** | Изучить соединение проводов с применением вилочных коушей и клиновидных зажимов. | Анализ и оценка навыков при соединении проводов. |
| **4.** | Изучить раскатку контактного провода и несущего троса вдоль пути | Анализ и оценка при раскатке контактного провода. |
| **5.** | Изучить монтаж консолей и арматуры Монтаж несущего троса Установка струн на цепной подвеске Установка сабель и регулировочных колпачков | Визуальный осмотр. Анализ и оценка при выполнении монтажа консолей и несущего троса. |
| **6.** | Изучить проверку и регулировку секционного разъединителя Изучить установка секционного разъединителя. Т.Б. Проверка и регулировка мачтового привода Установка мачтового привода . | Также визуальный осмотр металлической заготовки. Анализ и оценка регулировку и установку секционного разъединителя. |
| **7.** | Изучить проверка и регулировка секционных изоляторов Установка секционных изоляторов. Т.Б Установка жесткой поперечины . | Анализ и оценка при выполнении и регулировки секционных изоляторов Т.Б. |
| **8.** | Изучить установку искровых промежутков Установка диодно-искровых заземлителей | Анализ и оценка правильности подбора и установки диодных искровых заземлителей. |

**5. контрольно-измерительные материалы**

**для проведения промежуточной аттестации**

МДК.05.01 Монтаж и техническое обслуживание контактной сети

**5.1. Спецификация дифференцированного зачета**

Назначение дифференцированного зачета – оценить уровень подготовки обучающихся по МДК.05.01 Монтаж и техническое обслуживание контактной сети с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОП специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Содержание дифференцированного зачета определяется в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) рабочей программой ПМ.05. Выполнение работ по получению рабочей профессии "Электромонтер контактной сети".

* 1. **Структура дифференцированного зачета**

Задания дифференцированного зачета дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы ПМ.05.

Задания дифференцированного зачета предлагаются в тестовой форме.

* 1. **Система оценивания дифференцированного зачета** **в целом**

Тест дифференцированного зачета оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов

**5.4.** **Время проведения дифференцированного зачета**

На выполнение письменной зачетной работы отводится 90 минут.

**5.5. Инструкция для студентов**

Форма проведения промежуточной аттестации по МДК 05.01. – дифференцированный зачет в тестовой форме.

Структура дифференцированного зачета

50 вопросов с вариантами ответа.

Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и экзамена в целом:

Тест дифференцированного зачета оценивается:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

Время проведения дифференцированного зачета – 90 минут.

Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету.

При подготовке к дифференцированному зачету рекомендуется использовать:

Основные источники:

|  |
| --- |
| Основные источники:   1. Кисаримов И.А. Наладка электрооборудования: Учеб. пособие для сред. проф. образования.- 5- е изд., стер. – М.: Академия, 2018. – 312 с. |
| 1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования: Справочник. – М.: НЦ ЭНАС, 2016. - 491 c. |

Чтобы успешно сдать дифференцированный зачет необходимо внимательно прочитать условие задания (вопросы). Именно внимательное, вдумчивое чтение – половина успеха.

* 1. **Перечень вопросов для проведения дифференцированного зачета и эталоны ответов по** **МДК.04.01 Устройство, техническое обслуживание и ремонт контактной сети**

1. Практикантам высших и средних учебных заведений, ПТУ, ученикам электромонтеров разрешается пребывание в бригаде под постоянным надзором работника с группой по электробезопасности не ниже:

**а) III;**

б) IV;

в) V

1. Какое сечение должна иметь перемычка для шунтирования искровой промежуток диодного заземлителя:

а) 25 кв. мм;

**б) 50 кв. мм;**

в) 75 кв. мм

1. С надрывами или повреждениями на предохранительном поясе, его стропе, карабине или застежке средство защиты применять:

**а) запрещено;**

б) разрешено;

в) разрешено, если они не более 5% сечения

1. При обходе группы вагонов или локомотивов, стоящих на путях, следует переходить путь от крайнего вагона или локомотива на расстоянии не менее

а) 4 м;

**б) 5 м;**

в) 6 м

1. К любым провисающим или оборванным и лежащим на земле, балластной призме или шпалам проводам, нельзя приближаться на расстояние менее

а) 6 м;

б) 7 м;

**в) 8 м;**

г) 9 м;

д) 10 м;

1. В случае внезапного обнаружения повреждения к/сети, не допускающего проследования ЭПС с поднятым токоприемниками, электромонтер к/сети, обнаруживающий эту неисправность обязан подавать машинисту приближающегося поезда ручной сигнал ,,Опустить токоприемник,, отойдя в сторону ожидаемого поезда на расстояние

а) 200 м;

б) 300 м;

**в) 500 м**

1. С помощью «удочки» разрешается подавать наверх и спускать вниз приспособления, детали и конструкции весом:

а) 10 кг;

**б) 25 кг;**

в) 30 кг

1. Место на контактной сети переменного тока, отделяющее фазу А от фазы В:

а) секционный изолятор;

б) секционный разъединитель;

**в) нейтральная вставка**

1. При дистанционном переключении разъединителей с моторным приводом необходимо вывесит на переключатель положения или кнопки управления пульта плакат:

а) предписывающий;

б) предупреждающий;

**в) запрещающий**

1. Для разделения контактной сети на электрически независимые секции используют:

а) неизолирующие сопряжения;

**б) изолирующие сопряжения;**

в) поперечные электрические соединители

1. Рессорный трос предназначен:

**а) для повышения эластичности в подопорном узле;**

б) для повышения ветроустойчивости;

в) для равномерного износа контактных пластин токоприемника

1. Для уменьшения повреждаемого участка и устранения нежелательных перемещений проводов в сторону одного из компенсаторов используют:

**а) среднею анкеровку;**

б) сопряжение анкерных участков;

в) компенсацию контактных подвесок

1. Выберите опору, имеющую самую высокую нагрузочную способность:

**а) СС-108,6-6-3;**

б) СС-136,6-6-2;

в) СС-136,6-6,5-1

1. Воздушная стрелка предназначена:

**а) для обеспечения плавного и надежного перехода токоприемника с одной контактной подвески на другую;**

б) для поддержания требуемого натяжения проводов контактных подвесок;

в) для механического и электрического разделения контактных подвесок

1. На участках пути переменного тока при питании секций с разными фазами применяют:

**а) с нейтральной ставкой;**

б) изолирующее сопряжение;

в) неизолирующее сопряжение

1. Искровые промежутки применяют для защиты:

**а) от блуждающих токов;**

б) от коммутационных перенапряжений;

в) от короткого замыкания

1. Для защиты от гнездования птиц применяют:

**а) репеллентную защиту;**

б) роговые разрядники;

в) ОПН

1. Высота подвеса контактного провода должна составлять:

**а) 5750 – 6800 мм;**

б) 5000 – 6800 мм;

в) 5750 – 6500 мм

1. Что не допускается при наложении заземлений:

**а) место работы на переменном токе ограждено одной заземляющей штангой;**

б) при работе с автомотрисы использовать заземляющий провод, который прикреплен к раме автомотрисы;

в) место работы ограждено двумя заземляющими штангами

1. На рисунке представлена деталь



**а) зажим струновой для контактного провода;**

б) зажим струновой для несущего троса;

в) зажим шунтовой

1. Коэффициент запаса прочности это:

**а) отношение разрывного усилия провода к допустимому натяжению;**

б) отношение допустимого натяжения к разрывному усилию провода;

в) коэффици­ент, зависящий от формы и положения объекта;

г) коэффициент, учитывающий пульсации ветра вдоль про­лета

1. Отклонения от установленных значений зигзагов контактных проводов для скоростных контактных подвесок не должны превышать:

а) ± 30 мм;

**б) ± 20 мм;**

в) ± 10 мм;

г) ± 40 мм

1. Как анкеруют несущие тросы и контактные провода пространственно-ромбических подвесок?

**а) как некомпенсированную подвеску;**

б) как полукомпенсированную подвеску;

в) как компенсированную подвеску;

г) как самокомпенсированную подвеску

1. Какой максимальный вертикальный габарит контактного провода на переменном токе?

а) 6675м;

б) 6550м;

**в) 6800м;**

г) 6750м;

1. Расчет и подбор каких устройств контактной сети выполняют по наиболее тяжелому режиму, учитывают сочетание всех нагрузок?

**а) консолей;**

б) жестких поперечин;

в) фиксаторов;

г) проводов

1. Какой диапазон пробивного напряжения у искрового промежутка?

**а) 800-1200В;**

б) 1200-1500В;

в) 400-800В;

г) 1500-2000В

1. Как осуществляется проверка консолей и крепежных элементов?

**а) требуется обязательное снятие напряжения;**

б) проверяют, как правило, без снятия напряжения;

в) можно осуществлять проверку, как со снятием напряжения, так и без снятия напряжения;

г) проверяют и регулируют перед грозовым сезоном без снятия напряжения

1. Какие струны устанавливают в двойных подвесках между контактным проводом и вспомогательным тросом?

а) гибкие струны;

**б) петлевые струны;**

в) упругие струны;

г) веньевые струны

1. При полукомпенсированной подвеске длина электрического соеди­нителя должна быть

**а) не менее 0,8 м;**

б) не менее 2 м;

в) не менее 1 м;

г) не менее 1,8 м

1. На электрифицированных участках постоянного тока металли­ческие опоры заземляют на рельсовую цепь при групповом заземлении опор в анод­ных и знакопеременных зонах:

а) через искровой промежуток;

б) через диодно-искровой заземлитель;

**в) через диодный заземлитель;**

г) наглухо

1. Место на контактной сети переменного тока, отделяющее фазу а от фазы в?

а) секционный изолятор;

б) изолирующее сопряжение;

**в) нейтральная вставка**

1. При новом строительстве, обновлении и реконструкции высота подвески контактного провода над уровнем головки рельса при скорости движения поездов до 160 км/ч должна быть

а) 6 м;

б) 6,25 м;

**в) 6,5 м**

1. До обновления, реконструкции и капитального ремонта допускается конструктивная высота контактной подвески в местах врезки секционного изолятора

**а) не менее 0,5 м;**

б) не менее 0,8 м;

в) не менее 1,2 м

1. Уклон контактного провода означает

а) снижение или подъём контактного провода на длине 8 м;

**б) снижение или подъём контактного провода на длине 10 м;**

в) снижение или подъём контактного провода на длине 12 м

1. Местный износ контактного провода МФ-100 должен быть не более

а) 7,07 мм;

**б) 7,77 мм;**

в) 8,2 м

1. Зигзаг – это

**а) отклонение провода от оси пути в точке фиксации;**

б) отклонение провода от оси пути в середине пролёта;

в) оба варианта

1. Отклонение контактного провода от оси токоприёмника в пролёте на кривых участках пути не должно превышать

а) 400 мм;

**б) 450 мм;**

в) 500 мм

1. В каком случаи выполняется односторонняя анкеровка цепной контактной подвески

а) когда необходимо уменьшить зону повреждения в случае обрыва проводов;

**б) когда длина анкерного участка меньше половины его номинальной длины;**

в) когда необходимо упростить монтаж подвески

1. Длина вставки в контактный провод должна быть:

**а) не менее 1,5 м;**

б) не менее 1 м;

в) не менее 0,5 м

1. Длина дополнительного фиксатора на воздушных стрелках должна быть не менее

**а) не менее 1,2 м;**

б) не менее 1 м;

в) не менее 1,4 м

41.Расшифруйте марку контактного провода МФО – 100:

а) многожильный, фиксаторный, овальный сечением 100 мм2;

**б) медный, фасонный, овальный сечением 100 мм2;**

в) медный, фиксаторный, овальный сечением 100 мм2

42. Закончите предложение

Расстояние от контактного провода до несущего троса при беспровесном положении контактного провода в полукомпенсированной подвеске называется …

43.Расшифруйте марку несущего троса ПБСМ -70:

а) провод стальной сечением 70 мм2;

б) провод медный сечением 70 мм2;

**в) провод биметаллический сталемедный сечением 70 мм2**

* 1. Выберите габарит устройств контактной сети:

|  |  |
| --- | --- |
| https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-qVPp1f.png1 | А) на перегонах и железнодорожных станциях 6,5 м |
| https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-H6e_iD.png2 | Б) на переездах 5,75 м |
| https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-dRYca7.png3 | В) при обновлении и реконструкции 6 м |
| https://studfile.net/html/2706/189/html_JKT8PrsP6_.Mhpi/img-rYGctN.png4 | Г) на участках скоростного движения 6,25 м |

45. Закончите предложение

Устройства, с помощью которых контактные провода удерживаются в горизонтальном положении относительно оси пути или оси токоприемника называются…

46.Расшифруйте НСКр 120-3/0,6:

а) консоль наклонная сжатой тягой, воспринимаемая нагрузка 120 кН, напряжение 3кВ;

**б) консоль неизолированная 120 длина консоли, напряжение 3/0,6 кВ;**

1. Какая система электроснабжения получила наибольшее распространение на железных дорогах России?

а) система однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц;

б) система переменного тока напряжением 15 кВ частотой 16 Гц;

в) система переменного тока 50 кВ частотой 50 Гц;

**г) система постоянного тока напряжением 3 кВ**

1. Какое максимально допустимое напряжение в контактной сети постоянного тока с рекуперацией?

а) 3300 В;

б) 3850 В;

в) 3000 В;

**г) 4000 В**

1. Где устанавливают посты секционирования?

а) в горловине железнодорожной станции у воздушного промежутка;

б) устанавливают отдельно для каждого пути;

в) располагают на территории одного автотрансформаторного пункта;

**г) устанавливают на межподстанционной зоне**

1. Найдите лишнее. К рельсовой цепи предъявляются требования обеспечения наименьшего:

а) сопротивления рельсов;

**б) емкостного тока;**

в) потенциала рельсов относительно земли;

г) тока утечки в землю для снижения блуждающего тока

**Эталон ответов:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № вопроса | Ответ | № вопроса | Ответ |  |
| 1 | А | 26 | А |  |
| 2 | Б | 27 | А |  |
| 3 | А | 28 | Б |  |
| 4 | Б | 29 | А |  |
| 5 | В | 30 | В |  |
| 6 | В | 31 | В |  |
| 7 | Б | 32 | В |  |
| 8 | В | 33 | А |  |
| 9 | В | 34 | Б |  |
| 10 | Б | 35 | Б |  |
| 11 | А | 36 | А |  |
| 12 | А | 37 | Б |  |
| 13 | А | 38 | Б |  |
| 14 | А | 39 | А |  |
| 15 | А | 40 | А |  |
| 16 | А | 41 | Б |  |
| 17 | А | 42 | **конструктивной высотой** |  |
| 18 | А | 43 | В |  |
| 19 | А | 44 | 1-б, 2-а, 3-в, 4-г |  |
| 20 | А | 45 | **фиксаторами** |  |
| 21 | А | 46 | Б |  |
| 22 | Б | 47 | Г |  |
| 23 | А | 48 | Г |  |
| 24 | В | 49 | Г |  |
| 25 | А | 50 | Б |  |

**5.8 Отчет по учебной практике**

***Порядок оформления отчета по учебной практике:***

Для получения зачета по учебной практике необходимо предоставить дневник отчет о прохождении практики, с указанием даты и видов работ согласно учебного плана.

Выполнить комплексную работу согласно схемам, в которую будут включены все виды демонтажно-монтажных работ.

***Инструкция для студентов:*** на бланке дневника – отчета заполняется титульный лист, программа прохождения учебной практики в соответствии с рабочей программой ПМ.05 и приказу по колледжу. Затем ежедневно заполнять дневник прохождения учебной практики с указанием даты и виды выполняемых работ.

***Система оценивания:*** зачет - ставиться при надлежащим заполнении дневника – отчета по учебной практике. В противном случае ставится не аттестация.

**5.9 Отчет по производственной практике, включая аттестационные**

**листы по производственной практике**

***Порядок оформления отчета по производственной практике:***

**Аттестационный лист**

**По производственной практике**

**По модулю ПМ05. Выполнение работ по получению рабочей профессии «Электромонтер контактной сети»**

**13.02.07 Электроснабжение(по отраслям)**

Обучающийся на 2 курсе по специальности СПО 13.02.07 Электроснабжение

Гр.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Успешно прошел учебные практики по профессиональным модулям

в объеме 180 часов с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

в организации \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

по адресу:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Виды и качество выполнения работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Профессиональных  Компетенций | Виды работ на производственную  Практику (по профилю специальности) | Оценка  Да | Оценка  Нет |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК.5.1 | Проведение земельных работ для дальнейшего монтажа. |  |  |
| ПК.5.2 | Подготовка к выполнению вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи |  |  |
| ПК.5.3 | Выполнение вспомогательных работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту контактной сети, воздушных линий электропередачи |  |  |

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося, через оценку общих компетенций во время практики по профилю специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  Компетенции | ОПОР ОК | Уровень сформированности ок | | |
| Низкий | Средний | Высокий |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. |  |  |  |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. |  |  |  |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие. |  |  |  |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. |  |  |  |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста. |  |  |  |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей. |  |  |  |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |  |  |  |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |  |  |  |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |  |  |  |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |  |  |  |
| ОК 11 | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере. |  |  |  |

Заключение:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_». \_\_\_\_\_\_\_\_.20\_\_ подпись руководителя практики

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ ФИО, должность

Подпись ответственного лица организации (базы практики)

М. П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / ФИО, должность

***Инструкция для студентов:*** на бланке дневника – отчета заполняется титульный лист, путевка на производственную практику, разделы 1,2,3,4,5 в соответствии с рабочей программой ПМ.05 и приказу по колледжу. Необходимо поставить две печати на путевке на производственную практику, по одной печати в заключении руководителя практики от производства и производственной характеристике (разделы 4 и 5, соответственно). При заполнении раздела 2 дневника – отчета, необходимо указать ФИО непосредственного руководителя практики от производства, дату и подпись студента на каждой заполненной странице раздела.

***Система оценивания:*** зачет - ставиться при надлежащим заполнении дневника – отчета и аттестационного листа по производственной практике. В противном случае ставится не аттестация.

**6. контрольно-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**для проведения КВАЛИФИКАЦИОННОГОЭКЗАМЕНА**

**ПО МОДУЛЮ**

**ПМ.05. Выполнение работ по получению рабочей**

**профессии «Электромонтер контактной сети»**

**6.1 Спецификация квалификационного экзамена**

Назначение экзамена – оценить уровень подготовки обучающихся по ПМ.05. Выполнение работ по получению рабочей профессии «Электромонтер контактной сети» с целью установления их готовности к дальнейшему усвоению ОП специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Содержание экзамена определяется в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) с рабочей программой ПМ.05.Выполнение работ по получению рабочей профессии «Электромонтер контактной сети»

**6.2 Структура квалификационного экзамена**

Задания (вопросы) экзамена дифференцируются по уровню сложности, включают задания (вопросы), составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы ПМ.

Задания экзамена предлагаются в тестовой форме.

**6.3 Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и**

**Квалификационного экзамена в целом**

Тест экзамена по модулю оценивается следующим образом:

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 75% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 55% – 74% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 54% правильных ответов.

**6.4. Время проведения квалификационного экзамена**

Время проведения экзамена составляет 120 минут.

* 1. **Инструкция для студентов**

Форма проведения экзамена по ПМ.05. Выполнение работ по получению рабочей профессии «Электромонтер контактной сети» – экзамен в тестовой форме.

Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену рекомендуется использовать:

Список литературы

Основные источники:

1. Правила проектирования и монтажа электроустановок, Санкт-Петербург: Издательство: Омега-Л, 2017.

2. Правила устройства электроустановок, М.: Издательство: Энас, 2018.

3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, М.: Издательство: Энас, 2019.

4. Акимов Н.А., Котеленец Н.Ф. "Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электротехнического оборудования", - М.: 2019, Академия

5. Григорьев В.И., Киреева Э.А., Миронов В.А., Чохонелидзе А.Н. Приборы и средства диагностики электрооборудования и измерений в системах электроснабжения. Справочное пособие, М.: Колос, 2016.

6. Макаров А.В. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110 -1150 кВ, Изд. ИАЦ, Справочное пособие, 2018.

7. Горошков Ю.И., Бондарев Н.А. Контактная сеть М. Транспорт 2019

8. Бондарев Н.А., Чекулаев В.Е. Контактная сеть М. Маршрут 2016

9. Михеев В.П. Контактные сети и линии электропередачи М. Маршрут 2017

10. Чекулаев В.Е. Контактная сеть и воздушные линии ЦЭ ОАО «РЖД» 2018

11. Ерохин Е.А. Монтаж и капитальный ремонт контактной сети и воздушных линий М. ГОУ Учебно-методический центр по образованию на ж.д. транспорте 2017

Дополнительные источники:

1. Красник В.В. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах, М.: Издательство: Энас, 2017.

2. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для СПО / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2016.

3. Соловьев А.Л., Шабад М.А. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ.-М.:Издательство: Политехника, 2017.

4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование, М.: Издательство: Форум Инфра-М, 2018.

5. Борц Ю.В., Чекулаев В.Е. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Транспорт 2018

6. Соколов Н.Л. Контактная сеть (иллюстрированное пособие) М. Маршрут 2017

7. Горожанкина Е.Н. Меры безопасности при выполнении работ персоналом хозяйства электроснабжэения (учебно-иллюстрированное пособие) М. УМК МПС России 2018

8. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД Общие требования к текстовым документам

9. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД Основные требования к чертежам

10. газета «Энергетика и промышленность России»;

11. газета «Энергоinfo».

Интернет-ресурсы:

1. http://www.minenergo.com/ Министерство энергетики Российской Федерации

2. http://mosenergo.ru/ официальный сайт ОАО «Московской объединенной электросетевой компании»

3. http://eprussia. ru/lib/ Энергетика и промышленность России

4. http://eprussia.ru/epr/ Энергетика и промышленность России

5. http://forca.ru/ Энергетика, оборудование, документация

Чтобы успешно сдать экзамен, необходимо внимательно прочитать условие задания (вопросы). Именно внимательное, вдумчивое чтение – половина успеха.

**6.6 Перечень заданий для проведения квалификационного экзамена**

**и эталоны ответов**

Перечень практических задач:

**Задача № 1. Вариант 1.**

Определите ток, проходящий через тело человека в случае прикосновения его к фазному проводу сети с изолированной нейтралью и в сети с заземленной нейтралью. Привести схемы включения в сеть. Показать, в каком из двух случаев прикосновение более опасно. В расчетах принять сопротивление тела человека – Rч, изоляции проводов –Rиз, участка пола, на котором стоит человек,– Rп, обуви – Rоб. Сопротивлением заземления нейтрали и емкостным сопротивлением изоляции пренебречь.

Дано:Rч-1000 Ом, Rиз- 300 кОМ, Rп – 75 кОМ,  Rоб -60 кОм.

*Решение*

По международным стандартам фазный провод с изолированной нейтралью имеет линейное напряжение  Uл=380 В. Таким образом, При однофазном прикосновении человека в сети, имеющей изолированную нейтральную точку, ток проходит от места контакта через тело человека, затем через обувь, пол, землю и несовершенную изоляцию проводов к двум другим фазам и далее к источнику электроэнергии. Величина тока, проходящего через тело человека, в этом случае равна

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_1.png

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_2.png

Однофазное прикосновение в сети с заземленной нейтралью. При таком прикосновении ток, протекающий через тело человека, определяется фазовым напряжением сети сопротивлением тела Rч, сопротивлением Rп пола и почвы на участке от ступней ног до заземляющего устройства, сопротивлением обуви Roб и сопротивлением заземления нейтрали источника тока R0:

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_3.png

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_4.png

Схема прикосновения человека с изолированной нейтралью

При прикосновении к одной из фаз сети с изолированной нейтралью (рис.) последовательно с сопротивлением человека оказываются включенными сопротивления изоляции и емкости относительно земли двух других неповрежденных фаз.

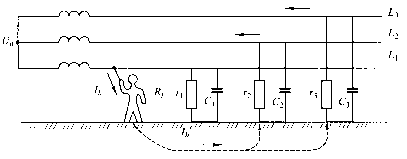


Рис. Однополюсное прикосновение к сети с изолированной нейтралью при нормальном режиме работы

Схема прикосновения человека к одной фазе сети с заземленной нейтралью.

С увеличением сопротивления изоляции опасность поражения электрическим током уменьшается.

При аварийном режиме работы этой же сети, когда возникает глухое замыкание фазы на землю, напряжение в нейтральной точке может достигать фазного напряжения, напряжение неповрежденных фаз относительно земли становится равным линейному напряжению. В этом случае, если человек прикоснется к одной фазе, он окажется под линейным напряжением, через него пойдет ток по пути «рука - нога». В данной ситуации на исход поражения сопротивление изоляции проводов не играет никакой роли. Такое поражение током чаще всего приводит к летальному исходу.

На предприятиях, где сети разветвленные и имеют значительную протяженность, а следовательно, большую емкость, система с изолированной нейтралью теряет свое преимущество, так как увеличивается ток утечки, снижается сопротивление участка фаза-земля. С точки зрения электробезопасности в таких случаях предпочтение отдается сети с заземленной нейтралью (рис. ).

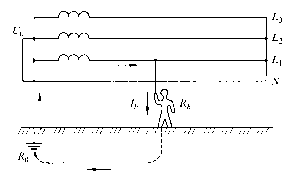


Рис. Однополюсное прикосновение к сети с заземленной нейтралью при аварийном режиме работы

Схема прикосновения человека к одной фазе сети с заземленной нейтралью

Сопротивлением земли, как и в случае электрической сети с изолированной нейтралью, можно пренебречь.

Примеры свидетельствуют о том, что при прочих равных условиях однофазное подключение человека в сеть с изолированнойнейтралью менее опасно, чем в сеть с заземленной нейтралью.

Ответ: Iч= 0,0009 А; Iч= 0,0016 А.

**Задача 2.Вариант 2.**

В производственном помещении в электрическую сеть напряжением 220 В включено n1 ламп накаливания мощностью по 200 Вт, n2 – по 150 Вт и n3 электронагревательных приборов мощностью по 800 Вт. В зависимости от характеристики помещения П выберите тип проводки, марку провода и способ его прокладки, а также необходимое сечение по условиям нагрева. Дано: помещение пожароопасное – П- IIА, n1=30, n2=16, n3=5.

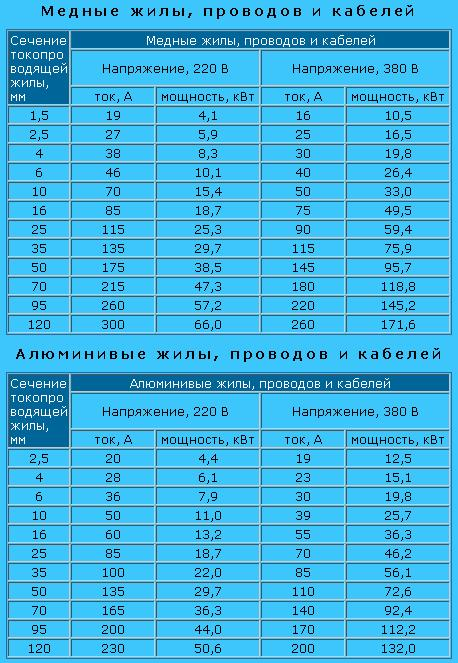
*Решение*

Класс П- IIа – это складские помещения, в которых хранятся твердые и волокнистые горючие вещества, например, древесина или ткани. В таких помещениях выполняют открытая проводка на поверхности стен (потолка) и проводка на изолирующих опорах, если это целесообразно. Рекомендуется использовать алюминиевый провод марки АТПРФ (напряжение 500 В).Провода марки АТПРФ сечением от 2,5 до 4 мм2 могут иметь две или три жилы. Также допускается использование проводов АПР(напряжение 380;500 В) на изоляторах , АПРТО(напряжение 500;2000 В) в стальных трубах, АВРГ (напряжение500 В). Кроме того в помещениях всех классов возможно применение медного  одножильного с резиновой  изоляцией провода ПР(напряжение 220;500 В), открыто — на роликах, в тонкостенных стальных трубах.

Сечения проводов измеряется в квадратных милиметрах или "квадратах". Каждый "квадрат" алюминиевого провода способен пропустить через себя в течение длительного времени нагреваясь до допустимых пределов максимум  - только 4 ампера, а медный провода  10 ампер тока. Соответственно, в нашем случае, при напряжении 220 вольт сила тока будет равна

I= https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_7.png=56,36 А

И для его питания достаточно подвести к нему электричество медным проводом сечением 56,36/10=5,636квадрата. Алюминиевый провод будет соответственно 56,36/4=14,09 квадрата. Однако в этом случае провод будет работать на пределе своих возможностей, поэтому подберем ближайший провод стандартного сечения по имеющимся данным



 Исходя из вышеперечисленной характеристики для нашего помещения целесообразным будет открытая прокладка на роликах провода марки ПР (т.к. только у него допустимое напряжение сети 220В) сечением 10 мм2.

**Задача 3. Вариант 3.**

В производственном помещении объемом V=1000 м3 выделяется Q=8620 кДж/ч избыточного тепла. Расчетная температура приточного воздуха t1=12 °С, а удаляемого соответствует допустимой температуре по СанПин 11-13-94 для холодного периода года. Средние энергозатраты одним работающим q=300 Дж/с, давление воздуха p=96425 Па. Определить необходимую кратность воздуха для удаления теплоизбытков.

*Решение*

СанПиН 11-13-94 заменен на санитарные правила и нормы № 9-80-98 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 25 марта 1999 г. № 12. Согласно этого документа, установлены допустимые параметры микроклимата в холодный период года: 13,0-19° С для работников III категории тяжести (т.к. энергозатраты составляют 300 Вт), в среднем 16° С.

При выделении избыточной теплоты в помещении воздухообмен для поддержания нормальной температуры определяется из выражения

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_9.png

где Qизб– избыточное тепло (при переводе в ватт Qизб=0,28×Св), кДж/ч; Св– удельная теплоемкость воздуха, кДж/(кг×К); tух и tпр –температура соответственно уходящего и приточного воздуха, К; https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_10.png– плотность воздуха, кг/м3.

Плотность воздуха в зависимости от температуры и давления находим по таблице.(ПРИЛОЖЕНИЕ А), ρ=1,165 кг/м3

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_11.png

Кратность воздуха найдем по формуле

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_12.png

где Vп– объем помещения, м3.

https://students-library.com/files/38/1244/zadacha-opredelite-tok-prohodjashhij-cherez-telo_13.png 6,6 1/ч.

Ответ: К= 6,6 1/ч.

**Задача 4. Вариант 4.**

Рассчитать искусственное освещение цеха (принять систему общего равномерного освещения люминесцентными лампами). Определить общую мощность осветительной установки по имеющимся данным.  Размеры цеха: длина, А=55м, ширина, В=18 м, высота, Н=7 м; разряд зрительной работы – IVв; в помещение содержатся пары щелочи.

*Решение*

Расчет искусственного освещения заключается в определении числа и мощности источников света, обеспечивающих нормированную (с учетом коэф-фициентов запаса) освещенность.

1. Выбор системы освещения.

Согласно условию можно отнести категорию выполняемых работ к работам средней точности с присвоением разряда IV, подразряда*в* (малый контраст на светлом фоне).

В соответствии с выбранным разрядом зрительных работ наименьшая освещенность рабочей поверхности Еmin принимается равной 200 лк.

По условию задачи рекомендовано использование люминесцентных ламп. По техническим характеристикам ламп наиболее подходящая для нашего помещения люминесцентная лампа ЛБ 80-4 (лампа белого света с лиловатым оттенком, удовлетворительной цветопередачей и высокой светоотдачей 5220лм, применяется в помещениях, где нужен яркий свет и не требуется цветопередача: в производственных и административных помещениях, в метрополитене ).

Выполнение проекта сводится к тому, чтобы узнать сколько необходимо ламп для обеспечения хотя бы минимальной освещенности помещения.

Основная формула расчета

Ф=E×S×Z×k/N×η,

где Е - заданная минимальная освещенность, лк(люкс);

S - площадь помещения, м²;

N - число светильников;

η- коэффициент использования;

Z - характеризует неравномерность освещения

Ф - световой поток, лм (люмен),

k - коэффициент запаса, учитывающий уменьшение светового потока лампы вследствие ее старения, запыленности и т.д.

Коэффициент запаса *k* учитывает запыленность помещения, снижение светового потока ламп в процессе эксплуатации. Значения коэффициента *k* приведены в таблице.

Таблица Значения коэффициента *k*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещения | Примеры помещений | Коэффициент запаса *k* | |
| Газоразрядные лампы | Лампы накаливания |
| Запыленность свыше    5 мг/м3 | Цементные заводы, литейные цеха и т. п. | 2 | 1,7 |
| Дым, копоть 1-5 мг/м3 | Кузнечные, сварочные цеха и т. п. | 1,8 | 1,5 |
| Менее 1 мг/м3 | Инструментальные, сборочные цеха | 1,5 | 1,3 |
| Значительная концентрация паров кислот и щелочей | Цеха химических заводов, гальванические цеха | 1,8 | 1,5 |
| Запыленность значительно менее 1 мг/м3, отсутствие паров кислот и щелочей | Жилые, административные и офисные и т.п. помещения | 1,2 | 1,1 |

Так как люминесцентная лампа — газоразрядный источник света, то коэффициент запаса k=1,8 (имеется содержание паров щелочи в помещении).

Коэффициент минимальной освещенности Z характеризует неравномерность освещения. Он является функцией многих переменных, точное его определение затруднительно, но в наибольшей степени он зависит от отношения расстояния между светильниками к расчетной высоте (L / h).

При расположении светильников в линию (ряд), если выдержано наивыгоднейшее отношение L / h, рекомендуется принимать Z = 1,1 для люминесцентных ламп

Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения *i* и предполагаемые коэффициенты отражения поверхностей помещения: потолка rп, стен rс, пола rр.

Обычно для светлых административно- конторских помещений:  rп = 70%, rс = 50%, rр = 30%.

Для производственных помещений с незначительными пылевыделениями: rп = 50%, rс = 30%,  rр = 10%.

Для пыльных производственных помещений: rп = 30%, rс = 10%,  rр = 10%

Индекс помещения определяется по формуле:

i = А×В/,

где А и В - длина и ширина помещения, м;

 h - расчетная высота, м.(высота подвеса светильника над рабочей поверхностью) помещения, м

h=H–hсв–hр

где H - геометрическая высота помещения;

hсв - свес светильника. Обычно hсв = 0,2 ...0,8 м

hp - высота рабочей поверхности,hp = 0,8 ...1,0 м.

h=7-0,6-0,9= 5,5 м

i =55×18/(5,5×(55+18))= 2,5

Таблица .Коэффициенты использования светового потока светильников для люминесцентных светильников типа ЛБ,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс помещения, i | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,5 | 2,75 |
| Коэф. использования, | 0,2 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,35 | 0,37 | 0,39 | 0,42 | 0,43 | 0,46 | 0,50 |

η=0,46

При заданном Ф , т.е. известно какие лампы будут использоваться, находим N, т.е. сколько светильников надо применить.

N = E×S×Z×k/Ф×η.

N=(200×(55×18)×1,1×1,8)/5220×0,46= 163 светильника.

Общая мощность осветительной установки при  применении светильников типа ЛБ 80-4 соответственно будет равна:

Р=N×Pл= 163×80= 13040 Вт= 13 кВт

Таким образом, для производственного помещения  общей площадью 990 м2 понадобиться 163 люминесцентных светильника марки ЛБ 80-4. Общая мощность осветительной установки составит 16 кВт.

**Виды квалификационных работ:**

1. Проверка и регулировка контактного провода (КП)

2. Проверка и регулировка несущего троса (НТ)

3. Проверка состояния консоли

4. Проверка средней анкеровки (СА)

5. Проверка электрических соединителей (ЭС)

6. Проверка и регулировка вертикальных струн

7. Проверка и регулировка рессорных струн

8. Проверка и регулировка фиксаторов

Каждый студент выполняет один вид работ в зависимости от варианта.

**Технологическая карта выполнения квалификационного экзамена**

**Комплексная проверка состояния, регулировка**

**и ремонт контактной подвески**

1. Машины, механизмы, защитные средства, приборы, инструмент, приспособления и материалы:

Лестница навесная 3 м, шт. ……………………………………………….…1

Полиспаст на 5 кН (500кгс), шт. ………………………………………….…1

Ключ рихтовочный, шт. ...................................................................................2

Молоток деревянный или свинцовый, брусок деревянный или устройство

для выправки провода, шт. ………………………………………………......1

Прибор для замера износа контактного провода, шт. ……………………...1

Набор инструмента электромонтера, компл. ……………………………..…1

Ножовка по металлу с запасным полотном, шт. ……………………………1

Полотно наждачное, лист или щетка металлическая, шт. ………………….1

Штанга заземляющая, шт. ................................................................................1

Перемычка медная для шунтирования секций, шт. ………………………...1

Перчатки диэлектрические, пар .......................................................................2

Пояс предохранительный, шт. .........................................................................3

Каска защитная, шт. .................................................(по числу исполнителей)

Жилет сигнальный, шт. ............................................(по числу исполнителей)

Сигнальные принадлежности, компл. .............................................................1

Аптечка, компл. .................................................................................................1

2. Подобрать монтажные приспособления, защитные средства, сигнальные принадлежности и инструмент, проверить их исправность и сроки годности. Погрузить их, а также подобранные материалы и детали на транспортное средство, организовать доставку вместе с бригадой к месту работы.

3. Схема технологической последовательности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п.п. | | Наименование  операций | Содержание операций, технологические требования и нормы |
| 1 | | 2 | 3 |
| 1 | Проверка и регулировка контактного провода (КП) | | Проверить внешним осмотром состояние рабочей поверхности КП. При осмотре обратить внимание на:  — наличие местных изгибов, допущенных при монтаже или в процессе эксплуатации;  — наличие местного» волнообразного или бокового износа;  — наличие задиров на поверхности трения (она должна быть гладкой, с глянцевым блеском);  — наличие подгаров, наплывов и заусенцев. Изгибы КП выправить деревянным или свинцовым молотком на деревянном бруске или устройством для выправки контактного провода.  В местах повышенного износа произвести выборочные замеры высоты оставшегося сечения КП. Не допускается эксплуатация КП, имеющего высоту сечения менее допустимой ПУТЭКС. В зависимости от величины местного износа смонтировать вставку нового КП (по отдельному наряду). Шунты на контактном проводе не допускаются.  Имеющиеся подгары, наплывы, заусенцы зачистить бархатным напильником. Используя два рихтовочных ключа, выправлять перекрутку КП до тех пор, пока КП не займет вертикальное положение.  Произвести оценку качества токосъема по состоянию рабочей поверхности КП.  Проверить внешним осмотром состояние установленных на КП шунтов и стыковых зажимов.  Не допускается отжиг, местные поджоги, сужения (шейки), вмятины, трещины, выщерблины, расслоения в местах спаек и другие видимые металлургические дефекты. На контактном проводе не должно быть подгаров, наплавлений металла, местных износов.  У стыковых зажимов проверить затяжку болтов и гаек. Зажимы должны плотно охватывать «плашками» шейку КП, располагаться вертикально (угол наклона в вертикальной плоскости, перпендикулярной оси пути, не должен превышать 20о) и иметь вертикальную струну. У зажима должны отсутствовать следы подбоев при проходе полоза токоприемника и выскальзывания провода из зажима (зазор между стыкуемыми проводами в зажимах 059 и  КС-321 не должны превышать 1 мм).  Для повышения надежности на зажимах 058 и 059 должны быть установлены с обеих сторон усиливающие стальные планки, а на зажимах  059 – шунты из провода ПБСМ-70. (Зажимы  058 и 059 в плановом порядке подлежат замене.)  При двух КП стыковой зажим должен располагаться на 30 — 50 мм выше второго КП.  При необходимости, устранить отклонение параметров КП по высоте от нормативных, выявленные при диагностировании подвески вагоном-лабораторией, обнаруженные ранее, при проведении специальных измерений, или во время настоящей проверки состояния КП. Регулировка по высоте производится с помощью струн.  Высота подвески КП над уровнем головки рельса в точках фиксации должна соответствовать значениям нормативного журнала (ПУТЭКС  ЦЭ-868), а стрелы провеса для каждого типа подвески должны соответствовать значениям, установленным в таблицах или графиках в зависимости от температуры воздуха, с отклонением не более  ±10 мм. |
| 2 | | Проверка и регулировка несущего троса (НТ) | Проверить внешним осмотром состояние поверхности НТ. Не допускается отжиг, поджог и обрывы проволок, следы коррозии биметаллических и стальных жил. Допустимое снижение сечения — не более 15% (обрыв жил, при этом, составит не более двух). В местах обрыва 1 — 2 проволок — установить бандажи с двух сторон. При большем числе оборванных жил установить шунт или смонтировать вставку из той же марки (по отдельному наряду).  Проверить стыковые соединения на НТ.  При проверке обратить внимание:  — у болтовых зажимов — на правильность положения провода в зажиме (провод должен входить в зажим по стенке параллельно его оси);  — у клиновых зажимов — на наличие клина и соответствие его сечению троса, а также на шунтирование узла стыкования;  — у трубчатых соединителей — на правильность и глубину обжатия, отсутствие разрывов трубки. Крайние места обжатия должны находиться со стороны обрезанных концов провода, выходящих из соединителя.  Несущие тросы и узлы стыкования несущих тросов не должны соприкасаться с параллельно идущими и пересекающими проводами, вызывать механический износ проводов, должны иметь электрические соединители.  При наличии шунтов проверить их состояние и надежность крепления на НТ. |
| 3 | | Проверка состояния консоли | Визуально проверить положение консоли относительно оси пути. У полукомпенсированной подвески на прямых участках пути консоль должна располагаться перпендикулярно оси пути, а в кривых — занимать радиальное положение. Максимальное отклонение конца консоли от этого положения не должно превышать ± 200 мм для консолей длиной до 5 м и ± 300 мм — для консолей большей длины. Положение консоли компенсированной подвески должно соответствовать графику температурных перемещений подвески (рис. 2.1.1.1) с допуском ± 50 мм.  При отклонении изолированной консоли от указанного выше положения произвести ее регулировку (по отдельному наряду), для чего ослабить крепление плашки в седле НТ, «удочкой», прикрепленной к хоботу консоли, установить ее в требуемое положение и закрепить плашкой НТ в седле.  Визуально осмотреть изолированную консоль, проверить узел крепления тяги к подкосу, узел крепления бугеля с изолятором или с кронштейном консоли и с седлом НТ. При отсутствии изолятора проверить состояние шунта и надежность его крепления к НТ и к кронштейну консоли (на изолированной консоли в точке подвеса НТ должен быть установлен дополнительный тарельчатый изолятор или электрический шунт).  Проверить состояние седла и закрепление в нем НТ плашкой. Положение желобка плашки должно соответствовать сечению провода. В кривых участках пути и в других местах излома НТ укладывается в седле так, чтобы усилие от излома воспринималось основной частью корпуса седла, а не плашкой.  Проверить на кронштейне консоли узел крепления фиксатора и подкоса. Расстояние между ними (по подкосу) не должно превышать 500 мм.  Не допускаются трещины на консоли и узлах крепления, а в местах шарнирных соединений — износ.  Не допускается коррозия болтов, серьги или пестика, бугеля; отсутствие замков в узле соединения.  Все ослабленные крепления подтянуть, на резьбовые соединения нанести антикоррозионную смазку.  Неизолированную консоль осмотреть визуально, не приближаясь к ней на расстояние менее 1 м. Все обнаруженные отклонения зафиксировать для устранения их при снятом напряжении. |
| 4 | | Проверка средней анкеровки (СА) | Проверить длину ветвей СА контактного провода и их натяжение. Длина каждой ветви анкеровки КП должна быть: у полукомпенсированной подвески не менее десятикратного минимального расстояния между НТ и КП этого пролета. СА контактного провода должна крепиться к КП в середине пролета, расположенного в середине анкерного участка.  При компенсированной подвеске СА должна располагаться между звеньевыми струнами.  Не допускается провисание ветви троса СА ниже уровня КП. Обе ветви троса должны иметь одинаковое тяжение.  Проверить состояние троса и деталей его крепления к НТ и КП. К НТ провод СА крепится тремя зажимами с каждой стороны при двух КП и двумя зажимами — при одном КП. В качестве зажимов используются: соединительный зажим (деталь  054) при тросе 70 мм2.  К КП трос СА крепится зажимом средней анкеровки (деталь 051). Трос должен быть изогнут по форме желоба зажима, и выходить из него плавно без перекосов. При двух КП зажимы устанавливаются на каждом КП на расстоянии 450-500 мм между ними.  Не допускается эксплуатация троса СА, имеющего хотя бы одну оборванную жилу или зажимы с трещинами и изгибами «плашек».  На стальном тросе СА проверить состояние покрытия антикоррозионной смазкой. При необходимости возобновить ее. (Стальной трос подлежит замене в плановом порядке).  Визуально проверить правильность монтажа и натяжение дополнительного троса СА несущего троса компенсированной подвески. Дополнительный трос крепится к НТ с каждой стороны двойного седла на переходной опоре двумя соединительными зажимами (с каждой стороны седла) и должен иметь максимальное тяжение 10 кН (1000кгс). Проверка тяжения производится по стреле провеса дополнительного троса в середине пролета.  Проверка может производиться путем измерения натяжения в тросе СА с помощью динамометра (по отдельному наряду). На проводе устанавливаются два натяжных зажима на расстоянии 1,5 — 2,0 м. Между ними подключается с помощью струбцины динамометр и натяжная муфта. После передачи нагрузки на динамометр фиксируется его показание.  Узлы анкеровки дополнительного троса СА проверяются отдельно при снятом напряжении с контактной сети |
| 5 | | Проверка электрических соединителей (ЭС) | Проверить состояние проводов ЭС, достаточность их сечения, положение в вертикальной плоскости, состояние контактных соединений и зажимов. ЭС должны обеспечивать надежный электрический контакт и необходимую подвижность контактной подвески, в том числе продольное перемещение ее проводов при изменениях температуры.  Поперечные ЭС должны иметь сечение  95-120 мм2 в медном эквиваленте на постоянном токе и 70-95 мм2 на переменном токе. Поперечные ЭС, к которым подключаются питающие линии и шлейфы секционных разъединителей, разрядников, подсоединяются к каждому несущему тросу двумя соединительными зажимами.  Продольные ЭС должны иметь сечение, соответствующее сечению соединяемых ими подвесок.  Соединительные зажимы должны соответствовать сечению и марке соединяемых проводов.  Не допускается эксплуатация проводов ЭС и зажимов при наличии на их поверхности цветов побежалости. При обнаружении цветов побежалости на зажимах или рядом с ними на проводах питательные и соединительные зажимы подлежат переборке или замене.  Не допускается эксплуатация питающих зажимов КП (деталь 053) без клиньев (старого образца) и при наличии следов перемещения клина из зажима в обратном направлении, а также следов соприкосновения с полозом токоприемника поверхности зажима (максимальное отклонение его от вертикальной оси должно быть не более 20 °С).  Проверить боковой наклон ЭС между НТ и КП вдоль цепной подвески. У компенсированной подвески провода ЭС должны располагаться вертикально, а у полукомпенсированной — наклон ЭС должен соответствовать графику продольных перемещений КП в зависимости от изменения температуры. |
| 6 | | Проверка и регулировка вертикальных струн | Осмотреть каждую струну. Она должна быть нагружена и расположена вертикально при компенсированной подвеске, а при полукомпенсированной — наклон струны должен соответствовать графику продольных перемещений КП в зависимости от изменения температуры (см. рисунок 2.11.1 ПУТЭКС ЦЭ-868).  При крайних значениях, температуры угол наклона струны в плоскости подвески не должен превышать 30° к вертикали. При не обеспечении этого требования необходимо простую струну заменить на скользящую.  Износ струны не должен превышать 30 % ее полного сечения, а максимальный угол наклона струны в вертикальной плоскости перпендикулярной оси пути — 20°.  Негодные к эксплуатации струны или ее отдельные звенья заменить.  Замена дефектных струновых зажимов производится и нормируется.  Проверить расстояние между струнами. Оно не должно превышать 10 м при полукомпенсированной подвеске и 8 м при компенсированной подвеске.  В местах приема полоза токоприемника контактным проводом на воздушных стрелках, а также у врезных изоляторов (с обеих его сторон) проверить наличие двойных струн и, при необходимости, установить недостающие. Обе струны должны иметь одинаковую нагрузку. |
| 7 | | Проверка и регулировка рессорных струн | Осмотреть каждую струну. Рессорная струна должна располагаться симметрично относительно вертикальной оси опорного узла.  Рессорные струны не применяются на путях перегонов и станций магистральных и пригородных участков, где скорость движения электроподвижного состава не превышает 70 км/ч., в кривых участках пути радиусом менее 800 м при полукомпенсированной подвеске, а также на малодеятельных (слабозагруженных) участках железных дорог.  Проверить узел крепления вспомогательного провода рессорной струны (3) к НТ (1), обратив внимание на надежность закрепления зажимов (7), на степень износа и коррозию провода.  Проверить состояние вспомогательного провода в месте крепления на нем вертикальных струнок (4). Износ провода не должен превышать 30% полного сечения.  Проверить эластичность контактной подвески в опорном узле путем отжатия контактного провода (имитируя нажатие токоприемника). Рессорная струна должна плавно и равномерно поднимать и опускать контактные провода в месте опорного узла. |
| 8 | | Проверка и регулировка фиксаторов | Внешним осмотром проверить состояние, правильность установки фиксатора и работоспособность фиксаторного узла.  Конструктивное выполнение фиксаторов, схемы армировки и крепления на опоре, консоли, фиксаторной стойке или фиксирующем тросе должны соответствовать проектной документации или типовым проектам.  Убедиться, что узел крепления фиксатора (или его изолятора) к фиксаторному кронштейну, фиксаторной стойке или нижнему фиксирующему тросу выполнен шарнирно (должно обеспечиваться максимальное перемещение фиксаторов в вертикальной и горизонтальной плоскостях) и располагается выше уровня беспровесного положения контактного провода на величину ΔН.  При необходимости, регулирование должно производиться при снятом напряжении и разгрузке фиксатора.  Проверить и, при необходимости, отрегулировать величину расстояния. «Б» от контактного провода до основного стержня сочлененного фиксатора.  У простых фиксаторов расстояние от рабочего КП до нижнего фиксирующего троса или до пересекающейся анкеруемой ветви другого пути или фиксирующей оттяжки должно быть не менее значений «Б», приведенных в этой же таблице для основного стержня обратного сочлененного фиксатора.  У гибких фиксаторов ушко фиксатора должно располагаться выше уровня беспровесного положения КП на величину "В", равную 75 мм при радиусе кривой 600 м и менее 100 мм при радиусе кривой более 600 м.  Гибкие фиксаторы устанавливаются на внешней стороне кривых участков пути. Проверить и, при необходимости, отрегулировать положение фиксатора в вертикальной плоскости.  Основной стержень сочлененного фиксатора должен располагаться в одной плоскости с консолью.  Простой фиксатор, гибкий фиксатор и дополнительный фиксатор сочлененного фиксатора должны располагаться так, чтобы их фиксирующий зажим на КП был смещен относительно оси основного стержня или вертикальной оси опоры на величину «А». При крайних значениях температуры воздуха величина смещения от среднего положения не должна превышать 1/3 длины фиксатора.  Проверить у сочлененных фиксаторов надежность крепления на основном стержне стоек для соединения с дополнительным фиксатором, наличие и правильность установки ограничительных упоров, предохраняющих фиксатор от опрокидывания при автоколебаниях или ветровых воздействиях. При одиночном КП ограничительные упоры должны быть установлены во всех случаях, а при двух КП — в незащищенных от ветра местах.  Проверить наличие износа в ушках стойки или в ушках дополнительных фиксаторов. Износ в этих местах не допускается.  Проверить (при наличии) надежность крепления, правильность установки и работоспособность ограничителей подъема на сочлененных фиксаторах.  Величина подъема КП до соприкосновения дополнительного фиксатора с ограничителем должна быть 150 — 200 мм для прямых и кривых участков пути радиусом более 2000 м и 150 мм для кривых участков пути радиусом 2000 м и менее.  Ограничитель подъема должен быть установлен на основном стержне таким образом, чтобы его длинный конец (300 мм) всегда был направлен в сторону анкеровки.  Проверить надежность крепления на НТ и на основном стержне фиксатора (фиксирующем тросе) косых наклонных и страхующих струн, а также жестких распорок (при наличии).  К НТ косые струны крепятся струновыми зажимами (деталь К-046), а жесткие распорки и косые струны на внутренней стороне кривой радиусом 800 м и менее при одиночном КП и радиусом 1500 м и менее при двойном КП — зажимом с ушком (деталь 040).  Расстояние от точки крепления до точки подвеса НТ должно быть у косых струн 1,5 м, а у жестких распорок — 1,2 — 1,7 м. Угол наклона жестких распорок к вертикали поперек оси пути не должен превышать 45°.  На обратных фиксаторах страхующая струна крепится на расстоянии не более 0,5 м от фиксаторного изолятора.  Проверить внешним осмотром состояние изолирующих втулок жестких распорок в узле крепления их на основном стержне фиксатора.  У простых (не сочлененных) фиксаторов, установленных на фиксирующих тросах, проверить зажим для крепления фиксатора на тросе (смещение и перекос зажима не допускается). Убедиться, что ушко фиксатора не может выскользнуть из зажима при отклонении фиксатора.  Проверить состояние наклонной струны (усовика) и зажимов для ее крепления.  У гибких фиксаторов не допускается эксплуатация усовика с перетертыми жилами или без коуша в заделке. Гибкие фиксаторы должны иметь возможность регулирования зигзага с помощью усовика.  Проверить закрепление КП в фиксирующем зажиме, обратить внимание на правильность его установки (зажим 046 старого образца) («плашка» зажима с резьбой должна быть установлена со стороны нагрузки, т.е. с внутренней стороны зигзага).  Проверить крепление зажима к стержню фиксатора, убедиться в отсутствии коррозии шплинта. Фиксирующий зажим должен свободно вращаться вокруг штифта, соединяющего зажим с фиксатором.  Устранить отклонения зигзагов и «выносов» от нормативных параметров (выявленных ранее при диагностировании или при настоящей проверке состояния).  На прямом участке пути зигзаг регулируется вручную, а на кривых — с. помощью блоков БР-300 или полиспаста на 5 кН (500 кгс). Величины зигзагов КП должны соответствовать значениям нормативного журнала или соответствовать данным, приведенным в разделе 2.6 ПУТЭКС  (ЦЭ-868).Отклонения от установленных нормативных значений не должны превышать ± 30 мм. Значения зигзагов для двойного КП относятся к наружному по отношению к оси токоприемника проводу. В точках фиксации двойные КП должны располагаться на расстоянии 40-60 мм друг от друга, а при ромбовидной подвеске — на расстоянии  300 мм по обе стороны от оси токоприемника. Не допускается эксплуатация в кривых участках контактного провода с зигзагом от оси токоприемника более 500 мм, а на прямых — более 400 мм (с учетом горизонтальных и вертикальных перемещений фиксатора). При этом отклонение контактного провода от оси токоприемника в пролете («вынос») при расчетной скорости ветра для данного района не должно превышать 500 мм на прямых и 450 мм на кривых участках пути.  Проверить работу фиксаторного узла, имитируя руками нажатие токоприемника на КП. |

41. При работе в месте секционирования снять временную шунтирующую перемычку между проводами смежных секций (при завешенных на них шунтирующих штангах).

4.2. Собрать материалы, монтажные приспособления, инструмент, защитные средства по окончании работы.