

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ЛФ ПНИПУ)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К
ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

подготовки специалистов среднего звена
среднего профессионального образования
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Лысьва 2023 г.

Составитель Колосов И.С.

Методические указания рассмотрены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Электротехнических дисциплин* (ПЦК ЭД), протокол № 4 от «23» ноября 2023 г.

ЭБ ОНБ ЛФ ПНИПУ
№ 315
от 25.11.2023

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА.....	6
МОДУЛЬ 1 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	9
МОДУЛЬ 2 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей.....	16
МОДУЛЬ 3 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	20
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	22

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1 Демонстрационный экзамен (ДЭ) направлен на определение уровня освоения выпускником материала, предусмотренного образовательной программой, и степени сформированности профессиональных умений и навыков путем проведения независимой экспертной оценки выполненных выпускником практических заданий в условиях реальных или смоделированных производственных процессов.

2 ДЭ в рамках ГИА проводится с использованием комплекта оценочных средств (КОД), включенных образовательными организациями в программу ГИА.

3 Задания ДЭ доводятся до главного эксперта в день, предшествующий дню начала ДЭ.

4 Образовательная организация обеспечивает необходимые технические условия для обеспечения заданиями во время ДЭ обучающихся, членов ГЭК, членов экспертной группы.

5 ДЭ проводится в ЦПДЭ, представляющем собой площадку, оборудованную и оснащенную в соответствии с КОД.

6 Центр проведения демонстрационного экзамена (ЦПДЭ) может располагаться на территории образовательной организации, а при сетевой форме реализации образовательных программ — также на территории иной организации, обладающей необходимыми ресурсами для организации ЦПДЭ.

7 Обучающиеся проходят ДЭ в ЦПДЭ в составе экзаменационных групп.

8 Образовательная организация знакомит с планом проведения ДЭ обучающихся, сдающих ДЭ, и лиц, обеспечивающих проведение ДЭ, в срок не позднее чем за 5 рабочих дней до даты проведения экзамена.

9 Количество, общая площадь и состояние помещений, предоставляемых для проведения ДЭ, должны обеспечивать проведение ДЭ в соответствии с № КОД 13.02.07-1-2024 по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

10 Не позднее чем за один рабочий день до даты проведения ДЭ главным экспертом проводится проверка готовности ЦПДЭ в присутствии членов экспертной группы, обучающихся, а также технического эксперта, назначаемого организацией, на территории которой расположен ЦПДЭ, ответственного за соблюдение установленных норм и правил охраны труда и техники безопасности.

11 Главным экспертом осуществляется осмотр ЦПДЭ, распределение обязанностей между членами экспертной группы по оценке выполнения заданий ДЭ, а также распределение рабочих мест между обучающимися с использованием способа случайной

выборки. Результаты распределения обязанностей между членами экспертной группы и распределения рабочих мест между обучающимися фиксируются главным экспертом в соответствующих протоколах.

12 Обучающиеся знакомятся со своими рабочими местами, под руководством главного эксперта также повторно знакомятся с планом проведения ДЭ, условиями оказания первичной медицинской помощи в ЦПДЭ. Факт ознакомления отражается главным экспертом в протоколе распределения рабочих мест.

13 Допуск обучающихся в ЦПДЭ осуществляется главным экспертом на основании документов, удостоверяющих личность.

14 Образовательная организация обязана не позднее чем за один рабочий день до дня проведения ДЭ уведомить главного эксперта об участии в проведении ДЭ тьютора (ассистента).

ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Задание для демонстрационного экзамена по комплекту оценочной документации № КОД 13.02.07-1-2024 по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Задание включает в себя следующие разделы:

1 Формы участия в экзамене

2 Модули задания и необходимое время

Количество часов на выполнение задания: 2ч. 10 м.

ФОРМА УЧАСТИЯ: Индивидуальная

МОДУЛИ ЗАДАНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ, НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ И ПЛАН РАБОТЫ УЧАСТНИКОВ И ЭКСПЕРТОВ В ДЕНЬ С-1

Модули и время сведены в таблице 1, 2 и 3

Таблица 1 – Критерии оценки

№	Модуль задания (вид профессиональной деятельности)	Критерии оценивания	Баллы
1	Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	Планирование и организация работы по ремонту оборудования	8,00
		Нахождение и устранение повреждения оборудования	12,00
		Выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения	2,00
		Выполнение проверки и анализа состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования	2,00
		Производство настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей	2,00
2	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	Выполнение основных видов работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения	2,00
3	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	Чтение и составление электрической схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования	10,00
Итого:			50,00

Таблица 2 –Модули задания и необходимое время

№п\п	Наименование модуля	Рабочее время	Время на задание
1	Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей	С1	2ч 10 мин
2	Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей	С1	
3	Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям	С1	

Таблица 3 - План работы участников и экспертов день С-1

С-1	Время	Мероприятие
		Приёмка ГЭ экзаменационной площадки, проверка оборудования и материалов
		Сбор и регистрация экспертов ДЭ. Инструктаж по ОТ и ТБ экспертов
		Ознакомление с экзаменационной документацией, критериями оценки, распределение ролей. Внесение критериев оценки в CIS. Подготовка и печать экзаменационной документации, оценочных ведомостей
		Сбор и регистрация участников ДЭ. Инструктаж по ОТ и ТБ, жеребьёвка
		Ознакомление с экзаменационной документацией и критериями оценки
		Проверка оборудования и материалов

Модули с описанием работ

Модуль 01 Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей:

В цепях вторичной коммутации заложена не исправность. Спланируйте и организуйте работу по ремонту оборудования, необходимо найти и устранить неисправность, а также произвести техническое обслуживание цепей, соблюдая требования охраны труда при организации работы.

Перед началом работы выполните проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования, при необходимости произведите настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок.

Модуль 02 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей:

Произвести обход с осмотром участка воздушной линии (контактной сети для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по направлениям железнодорожного транспорта) с целью контроля состояния воздушных линий, при обнаружении неисправности зафиксировать ее и по возможности устранить, оформить соответствующую документацию.

Все действия должны соответствовать действующей нормативной базе. При переговорах необходимо соблюдать установленный регламент.

При получении распоряжения на обход с осмотром необходимо:

- выполнить необходимые подготовительные работы по подбору необходимого для работы инструмента, защитных средств, материала и т. д.;

- по распоряжению осуществить связь с энергодиспетчером и сообщить, соблюдая регламент переговоров, о предстоящей работе;

- осуществить последовательно необходимые операции: осмотр и выявления отступлений от норм содержания опорных и поддерживающих устройств, фиксаторов (для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по направлениям железнодорожного транспорта), изоляторов, дополнительного оборудования ит.д., в рамках не менее одного пролета. Все выявленные отступления от норм содержания регистрировать на диктофон и на бумажный носитель;

- по результатам заполнить необходимую сопроводительную документацию, внести данные о результатах осмотра в журналы установленной формы

Модуль 03 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям:

По заданному варианту необходимо прочитать фрагмент однолинейной схемы. При этом письменно оформляются следующие пункты:

- род тока (укажите по каким признакам определен род тока);
- тип подключения подстанции к схеме внешнего электроснабжения (укажите признаки, которые указывают на тип подстанции);
- количество вводов, количество потребителей и фидеров контактной сети (при наличии), обведите их на схеме разными цветами;
- определить заданное по варианту РУ на схеме, обвести все оборудование относящиеся к нему;
- перечисляется все оборудование, относящееся к фрагменту схемы с указанием наименования оборудования и его маркировки;
- расшифровать применяемые маркировки.

МОДУЛЬ 1

Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей

Задание модуля:

- Планирование и организация работы по ремонту оборудования
- Нахождение и устранение повреждения оборудования
- Выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения
- Выполнение проверки и анализа состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования
- Производство настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей

Ситуационные задачи

1 По ведению оперативной документации

Ситуация № 1

Во время проведения инвентаризации на складе была обнаружена пропажа 75м кабеля АПВ, и 6 изоляторов маркой ШФ-20, но в журнале учета все это числилось.

Решение:

1. Было взято на проведение работ, но не записано в журнале учета электроматериалов.
2. Зав. складом взял (украл), и забыл списать.
3. Электромонтер взял без разрешения, и не сказал ничего об этом зав. складом.
4. Директор взял себе на строительство дачи.
5. Зав. складом во время получения электроматериалов неверно записал в журнал количество метров кабеля, и количество штук изоляторов.

Ситуация № 2

На подстанции 35/10 кВ дежурил электрик 4 разряда, и попросил своего друга проследить за электрооборудованием, пока он съездит домой поесть. В журнале записан электрик 4 разряда. В это время по высшей стороне перегорел трансформатор. Приехала бригада электромонтеров, а на месте дежурного сидит его друг.

Решение:

1. Уволить электрика с возмещением ущерба.
2. Составить комиссию в следствии чего вышло оборудование из строя.
3. Понизить в должности, выговор, проведение курсов по ТБ и выплачивать из з/п

20%.

4. Посадить электрика и его друга на 2 года.

5. Уволить электрика с ПС, и перевести его в электромонтеры, и выплачивать стоимость электрооборудования, если это было по его вине.

2 По ведению документации ремонта оборудования

Ситуация № 1

На КТП-342 10/0,4 кВ, должно производиться ТО, но не было вовремя проведено, из-за того, что на складе не было 235г. вазелиновой смазки. Т. к. вовремя не доставлено на склад. Вследствие от плохого контакта перегорели предохранители.

Решение:

1. Выговор зав. складом.

2. Уволить электромонтеров за несвоевременное ТО.

3. Никто не виноват.

4. Выговор мастеру, за то, что он не проконтролировал работу электромонтеров.

5. Электромонтеру выплатить 20% от з/п на замену предохранителей.

6. Составит следственную комиссию, из-за чего перегорели предохранители, есть ли в этом вина электромонтера.

Ситуация № 2

Гл. энергетик составил график проведения ТО и ТР участка ВЛ, но в связи с проверяющей комиссией, график сместился и ВЛ протяженностью 13 км. Не было вовремя осмотрено, вследствие чего было перегорание контактов разъединителя.

Решение:

1. Виноват мастер, в том, что группа электромонтеров не выехала на объект.

2. Виновен гл. энергетик, из-за того, что не перенес график ТО и ТР.

3. Никто не виновен, т. к. была комиссия.

4. Электромонтеры халатно относились к осмотру ВЛ.

5. Отправить электромонтеров на курсы повышения квалификации.

6. Директор должен сделать выговор: гл. энергетика, электромонтерам и мастеру бригады.

7. Уволить электромонтеров, а мастеру выплатить 20% от з/п в течении 6 мес.

Выполнение проверки и анализа состояния ЛЭП

Воздушная линия электропередачи (ВЛЭП) - устройство для передачи и

распределения электрической энергии по неизолированным (изолированным) проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т.п.).

За начало и конец ВЛЭП принимаются линейные порталы или линейные вводы распределительных устройств, а за ответвления - ответвительные опоры и линейные порталы или линейные вводы распределительных устройств.

Воздушные линии электропередачи могут быть переменного и постоянного тока. ВЛЭП переменного тока присоединяют к источнику переменного тока или соединяют ими две системы переменного тока.

Воздушные линии переменного тока выполняют одно цепными, содержащими одну цепь, двух цепными, содержащими две отдельные цепи, подвешиваемые на одной или нескольких опорах, и много цепными с более чем двумя отдельными цепями, подвешиваемыми на одной опоре.

Соответственно, один или несколько проводов, или один из выводов многофазной системы переменного тока линии выполняют с одним или несколькими проводами в фазе, во этом случае фазу называют расщепленной. ВЛЭП постоянного тока присоединяют к источнику постоянного тока, которую делают одно цепной, двух цепной и много цепной, однополюсной и двухполюсной.

Техническими мероприятиями, проводимыми при эксплуатации систем электроснабжения (СЭС), являются технические обслуживания (ТО) и ремонты электрооборудования. Помимо основной задачи, связанной с поддержанием электрооборудования СЭС в исправном состоянии, персонал предприятий электрических сетей (ПЭС) обосновывает планы и программы деятельности по ТО и ремонту ВЛЭП, разрабатывает нормативно-техническую документацию (НТД) по ТО и ремонту элементов ВЛЭП, проводит обучение по разработке и обоснованию планов и программ деятельности по ТО и ремонту элементов ВЛЭП.

Мониторингом называют состояние, которое характеризуется в определенный момент времени и в определенной среде значениями параметров, установленных НТД на объект эксплуатации – ВЛЭП. Дефектом опоры ВЛЭП называют отдельное несоответствие элемента электрической сети требованиям технической эксплуатации, установленным НТД.

Объектами эксплуатации ВЛЭП являются: фундаменты; металлические, железобетонные и деревянные опоры; провода, грозозащитные тросы; линейная изоляция; линейная арматура; заземляющие устройства; элементы защиты от разряда молний;

самонесущие изолированные провода (СИП), трассы воздушных линий.

Работы в период эксплуатации опор ВЛЭП электрической сети проводят с целью решения задач по:

- обоснованию планов и программ деятельности по ТО и ремонту опор;
- разработке НТД по ТО и ремонту опор;
- оценке технического состояния конструкции;
- поиску места неисправностей на элементах;
- установке причин неисправностей материалов опор;
- определению состава и срока ремонтно-восстановительных работ;
- прогнозированию технического состояния линии;
- определению остаточного ресурса опор;
- составлению рекомендаций по дальнейшей эксплуатации объекта.

Мониторинг технического состояния элементов линий

Визуально-оптический и измерительный контроль

В процессе эксплуатации, визуально-оптический и измерительный контроль материалов элементов проводят в соответствии с НТД для выявления видимых деформаций частей ВЛЭП, поверхностных или выходящих на поверхность дефектов и повреждений в материале конструкций, образовавшихся при эксплуатации или монтаже.

Визуально-оптический и измерительный контроль выполняют всей трассе ВЛЭП для: фундаментов; опор; проводов, СИП, грозозащитных тросов; линейной изоляции; линейной арматуры; заземляющих устройств; элементов защиты от грозы. Визуально-оптический и измерительный контроль оборудования проводят в дневное время

В процессе эксплуатации визуально-оптический контроль выполняют невооруженным глазом, а также с применением оптических приборов: увеличительной лупы, бинокля, гаджетов и специальной фотоаппаратуры.

Для измерительного контроля используют: рулетки, линейки, штангенциркули, уровни, измерительные лупы, твердомеры. Допускается применение других средств визуального и измерительного контроля при условии, что разработаны и утверждены требуемым порядком инструкции и методики их применения, например, специализированные тепловизоры к смартфонам.

Величины погрешностей средств измерения определяются по стандартам и техническим условиям на средства измерения. Выбор условий осмотра и контроля сводят к обеспечению нормальных условий освещенности и взаимного расположения опор ВЛЭП и аппаратуры в соответствии с НТД.

Операции контроля ВЛЭП производят с учетом климатических характеристик и требований размещения аппаратуры, изложенных в паспорте и инструкции по эксплуатации. В процессе эксплуатации при визуально-оптическом контроле опор ВЛЭП проверяют отсутствие (наличие):

- механических повреждений поверхностей элементов;
- деформаций элементов конструкций; трещин и других поверхностных дефектов, получивших развитие в процессе эксплуатации;
- коррозионного и механического износа поверхностей;
- фактов неправильного монтажа или эксплуатации. При измерительном контроле состояния опор определяют:
 - размеры механических повреждений материала конструкций;
 - геометрические параметры элементов;
 - величины расстояний между элементами;
 - величины расстояний между объектами, находящимися в зоне ВЛЭП;
 - глубину коррозионных язв и размеры зон коррозионного повреждения, включая их глубину;
 - твердость материалов опор. Для детального анализа дефектов применяют гаджеты с оптическим увеличением

Характерные неисправности оборудования линий

Рассмотрим характерные неисправности на различном электрооборудовании.

Неисправности на проводах, грозозащитных тросах и контактных соединениях:

- наличие набросов, оборванных (лопнувших) или перегоревших проволок, следов перекрытия, оплавления верхнего повива;
- разрегулировка проводов фаз, разрегулировка проводов в одной расщепленной фазе;
- изменение стрел провеса и расстояний от проводов ВЛ до земли, до пересекаемых объектов,
- между фазами до значений, отличных от допустимых;
- наличие коррозии проводов и тросов;
- повреждения проводов и тросов у зажимов, дистанционных распорок, гасителей пляски и подзащитными муфтами в роликовых подвесах на переходах ВЛ через водные преграды;
- отсутствие гасителей вибрации, гасителей пляски, предусмотренных проектом ВЛ, или их смещение от места установки;

- в креплениях и соединениях проводов и тросов: образование трещин в корпусе зажима или соединителя, отсутствие болтов и шайб, отвинчивание гаек, отсутствие или выползание шплинтов;
- неправильный монтаж зажимов или соединений;
- следы перегрева контакта зажима, вытяжка провода из зажима или соединителя, приближение петли к элементам анкерных и угловых опор, значительная изогнутость петли;
- ослабление крепления (вязки) провода к штыревым изоляторам, проскальзывание провода в вязке, дефекты сварки, наличие нестандартных зажимов.

Неисправности в подвесках и арматуре:

- механические повреждения фарфора или стекла изоляторов - скол части тарелок изолятора, появление трещин;
- следы перекрытия гирлянд и отдельных изоляторов - повреждение глазури, разрушение фарфора, стекла, следы оплавлений на армировке изоляторов и арматуре гирлянд;
- наличие дефектных (негодных) изоляторов;
- загрязненность изоляторов, вызывающая при сырой погоде коронирование;
- отклонение изолирующих поддерживающих подвесок от проектного положения сверх допустимого значения; неправильная насадка штыревых изоляторов на штыри, крюки;
- выползание стержня из головки изолятора, наличие погнутых стержней изоляторов, наличие трещины на шапке изолятора;
- отсутствие гаек, замков или шплинтов;
- коррозия арматуры и шапок изоляторов;
- трещины в арматуре, перетирание или деформация деталей арматуры;
- повреждение защитных рогов и колец, координирующих промежутков, изменение расстояния между рогами до значения, меньшего или большего допустимого;
- разгибание штырей и крюков (для крепления штыревых изоляторов), наличие трещин в них;
- разрушение защитных муфт на проводах (тросах) в роликовых подвесках на переходах ВЛ через водные преграды.

Воздушные линии с изолированными проводами до 1000В сооружаются в соответствии с требованиями НТД. Изолированные скрученные в жгут провода могут

иметь следующие конструктивные исполнения:

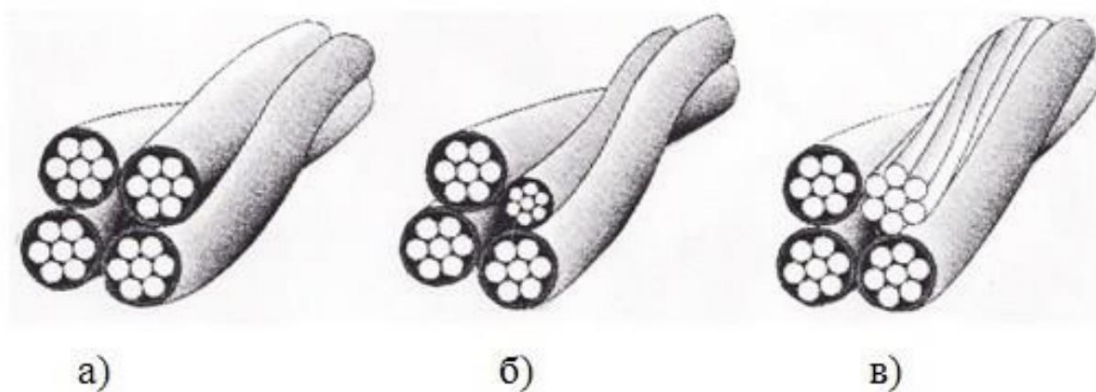


Рисунок 1 - Основные типы объектов эксплуатации - СИП до 1000В по Европейскому стандарту HD 626: а) – самонесущая система проводов СИП; б) – СИП с изолированной несущей нейтралью; в) – СИП с голой несущей нейтралью

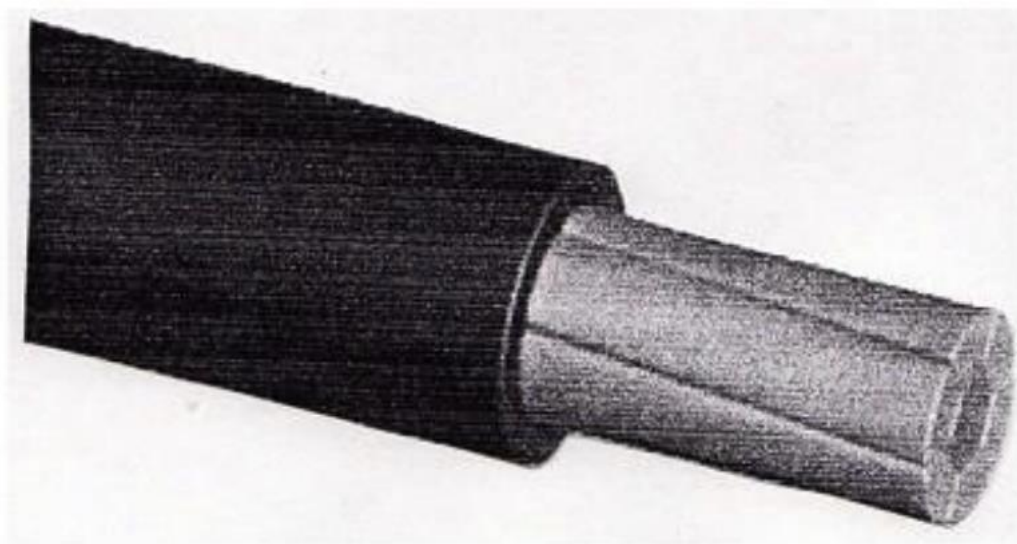


Рисунок 2 – Элементы конструкции СИП-3

МОДУЛЬ 2

Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей

Задание модуля:

- Выполнение основных видов работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения
- Разработка и оформление технологической и отчетной документации

Способ крепления проводов к штыревым изоляторам зависит от участка линии, на котором это крепление осуществляется. На прямом участке линии провода прикрепляют к головке или шейке изолятора со стороны опоры. При изменении направления линии, в месте поворота, провода крепят к шейке изолятора со стороны угла. Двойное рессорное крепление выполняют на участках, подверженных автоколебаниям проводов. Вязка должна быть выполнена проволокой диаметром не менее 3,5 мм из того же материала, что и основной провод. При применении стальной проволоки для крепления проводов марок А, АС, в месте вязки провод должен быть обернут алюминиевой лентой толщиной не менее 0,3 – 0,5 мм. Длина вязальной проволоки зависит от сечения провода.

Порядок работы:

1. Определить последовательность технологической операции на прямом участке.

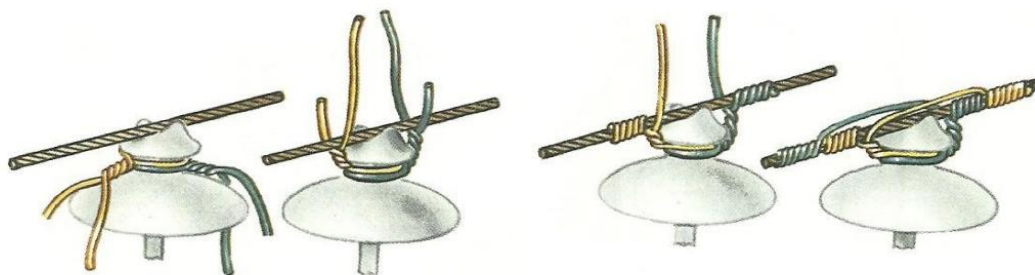


Рисунок 1 – крепление проводов

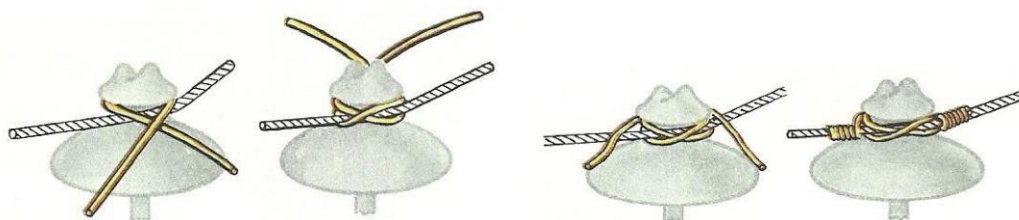


Рисунок 2 – крепление проводников

На макете, при помощи вязальной проволоки, прикрепить провода к изоляторам с использованием вязальных проводов различными способами крепления

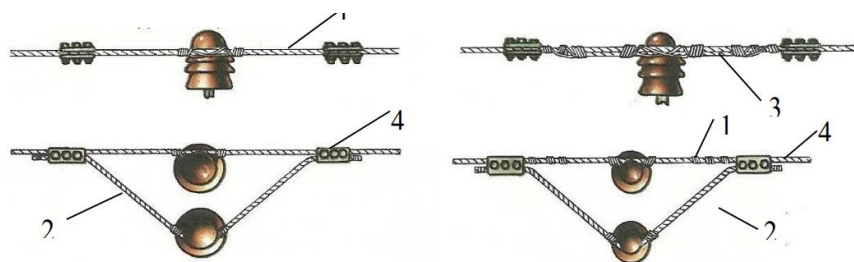


Рисунок 3 – крепление на изоляторы
 1 – линейный провод; 2 – вспомогательный провод; 3 – рессорный провод; 4 – соединительный зажим

Таблица 2 - Классификация основных элементов конструкции электрических кабелей

Основные элементы конструкции кабеля	токоведущие жилы	Одна Две Три Четыре Однопроволочные Многопроволочные Медные алюминиевые
	изоляция	Бумажно-пропитанная (бумажные ленты, пропитанные маслоканифольным составом) Резиновая Пластмассовая (поливинилхлоридный пластикат, полиэтилен, сшитый полиэтилен)
	защитная оболочка	Свинцовая Алюминиевая Пластмассовая резиновая
	броня	Стальные ленты Оцинкованная стальная проволока
	наружный покров	антикоррозийный

Таблица 3 - Буквенные обозначения кабелей

Буква	Значение
А	Алюминиевая жила
АС	Алюминиевая жила и свинцовая оболочка
АА	Алюминиевая жила и алюминиевая оболочка
Б	Броня из двух стальных лент с антикоррозионным защитным покровом
Бн	То же, но с негорючим защитным покровом
Г	Отсутствие защитных покровов поверх брони или оболочки
л(2л)	В подушке под броней имеется слой (2 слоя) пластмассовых лент
в (п)	В подушке под броней имеется выпрессованный шланг из поливинилхлорида (полиэтилена)
Шв (Шп)	Защитный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из поливинилхлорида (полиэтилена)
К	Броня из круглых оцинкованных стальных проволок, поверх которых наложен защитный покров
Н	Не поддерживающий горение защитный покров
М	Маслонаполненный
П	Броня из оцинкованных плоских проволок, поверх которых наложен защитный покров
С	Свинцовая оболочка

О	Отдельные оболочки поверх каждой фазы
В (в конце обозначения через дефис)	Обедненно-пропитанная бумажная изоляция
Ц	Бумажная изоляция, пропитанная нестекающим составом, содержащим церезин
НР	Резиновая изоляция и оболочка из резины, не поддерживающая горение
В	Изоляция или оболочка из поливинилхлорида
П	Изоляция или оболочка из термопластичного полиэтилена
Пс	Изоляция или оболочка из самозатухающего полиэтилена
Бб	Броня из профилированной стальной ленты
Пв	Изоляция из вулканизированного полиэтилена
г	Герметичная оболочка

Заполнение акта осмотра электроустановки

Акт осмотра электроустановки составляется как результат профессиональных осмотров электроустановок, эксплуатируемых различными организациями. На предприятии, на балансе которого находится электроустановка, выпускается приказ, в котором назначается специальная комиссия. В состав комиссии должны входить работники организации, имеющие требуемую квалификацию (электрик, инженер по охране труда, юрист), а также эксперты из сторонних организаций. В определенное приказом время данная комиссия проводит осмотр электрооборудования. По результатам осмотра составляется специальный акт. Целью составления акта осмотра электроустановки является своевременное выявление визуальным осмотром дефектов и повреждений, определение пригодности к дальнейшей работе, соответствие технической документации, правилам охраны труда.

Результатом осмотра может быть выявление неисправности электроустановки и необходимости ремонта, а в некоторых случаях – полной непригодности к дальнейшей эксплуатации. Форма акта осмотра электроустановки может быть произвольной.

АКТ
осмотра (обследования) электроустановки

N _____ от "___" _____ 20__ г.

Акт составлен _____
(должностное лицо)

(Ф.И.О., телефон, наименование организации, адрес)
в присутствии заявителя ¹ (уполномоченного представителя заявителя)

(Ф.И.О., наименование организации, должность, телефон)
о том, что с "___" _____ 20__ г. по "___" _____ 20__ г.
проведен осмотр электроустановок _____,
(перечень электроустановок, адрес)

построенных (реконструированных) в рамках выполнения технических условий от _____ N ___ к договору о технологическом присоединении от _____ N _____.

Характеристики технологического присоединения в соответствии с техническими условиями:

максимальная мощность без учета ранее присоединенной (существующей) максимальной мощности _____ кВт;

максимальная мощность с учетом ранее присоединенной (существующей) максимальной мощности _____ кВт ³.

Перечень точек присоединения:

Установлено:

1. Перечень и характеристики электрооборудования, предъявленного к осмотру:

(тип, мощность, напряжение, количество, длина, марка и сечение кабелей, проводов, характеристики линий и др.)

2. Характеристики установленных приборов учета (измерительных комплексов, систем учета):

(место установки, тип приборов учета и измерительных трансформаторов, классы точности, коэффициенты трансформации, даты последней поверки и др.)

3. Устройства защиты, релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики:

(виды защиты и автоматики, типы оборудования и др.)

4. Автономный резервный источник питания:

(место установки, тип, мощность, напряжение и др.)

5. Документы, рассмотренные в ходе осмотра:

(наименования и реквизиты документов)

6. Выявленные замечания:

Заключение по результатам осмотра:

Прочие отметки:

Подписи лиц, участвовавших в осмотре:

_____/_____
Подпись (Ф.И.О.)

_____/_____
Подпись (Ф.И.О.)

МОДУЛЬ 3

Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

Задание модуля:

- Чтение и составление электрической схемы электроснабжения электротехнического и электротехнологического оборудования

Составление принципиальной схемы электроснабжения

При составлении принципиальной схемы следует руководствоваться рекомендациями. Для оборудования I, II категорий по бесперебойности электроснабжения следует предусматривать резервирование. Резервирование бывает двух видов:

- резервирование источников питания;
- резервирование электротехнологического оборудования.

Потребители I, II категорий должны иметь не менее двух независимых источников питания: секций шин 6(10) кВ ГПП, трансформаторов цеховых подстанций. В нормальном режиме работы оба источника питания включены и работают под нагрузкой. При отказе одного из источников оставшийся в работе принимает на себя нагрузку отказавшего. Так как трансформаторы и питающие их ЛЭП в течение определенного времени, достаточного для аварийного ремонта или замены отказавшего элемента, допускают некоторую аварийную перегрузку, указанный выше режим нагруженного резерва позволяет снизить установленную мощность взаимно резервирующих друг друга элементов и сократить затраты на строительство энергосистемы.

Принципиальная электрическая схема – это чертеж, на котором согласно ГОСТу условно изображены все элементы электроустановки и все соединения между ними в той последовательности, которая обеспечивает надлежащую работу электроустановки в целом. На основании электрической схемы проектируют распределительные устройства электроустановки, производят выбор оборудования, осуществляют эксплуатацию. Различают два вида принципиальных схем: - первичной коммутации; -вторичной коммутации. На схемах первичной коммутации изображены силовые цепи электроустановки, по которым электроэнергия передается от источника к потребителям-линии, трансформаторы, коммутационные аппараты, защитная аппаратура. На схемах вторичной коммутации изображают соединения приборов, аппаратов управления, релейной защиты, автоматики и телемеханики. По способу начертания схемы первичной коммутации подразделяются на схемы однолинейные и многолинейные. В многолинейных схемах изображаются все три фазы и нулевой провод, если он есть. В

однолинейных схемах выполняется одна линия - одна фаза, т.к. все три фазы аналогичны друг другу. Нулевой провод, если он есть, показывается отдельной линией.

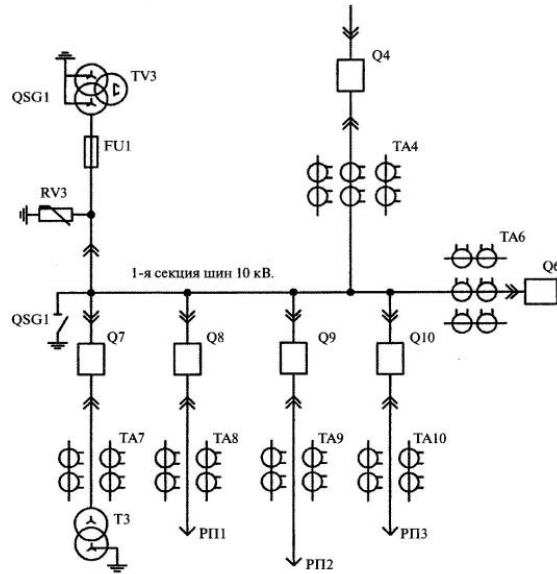


Рисунок 1 - Образец однолинейной схемы секции закрытого распределительного устройства с ячейками выкатного типа

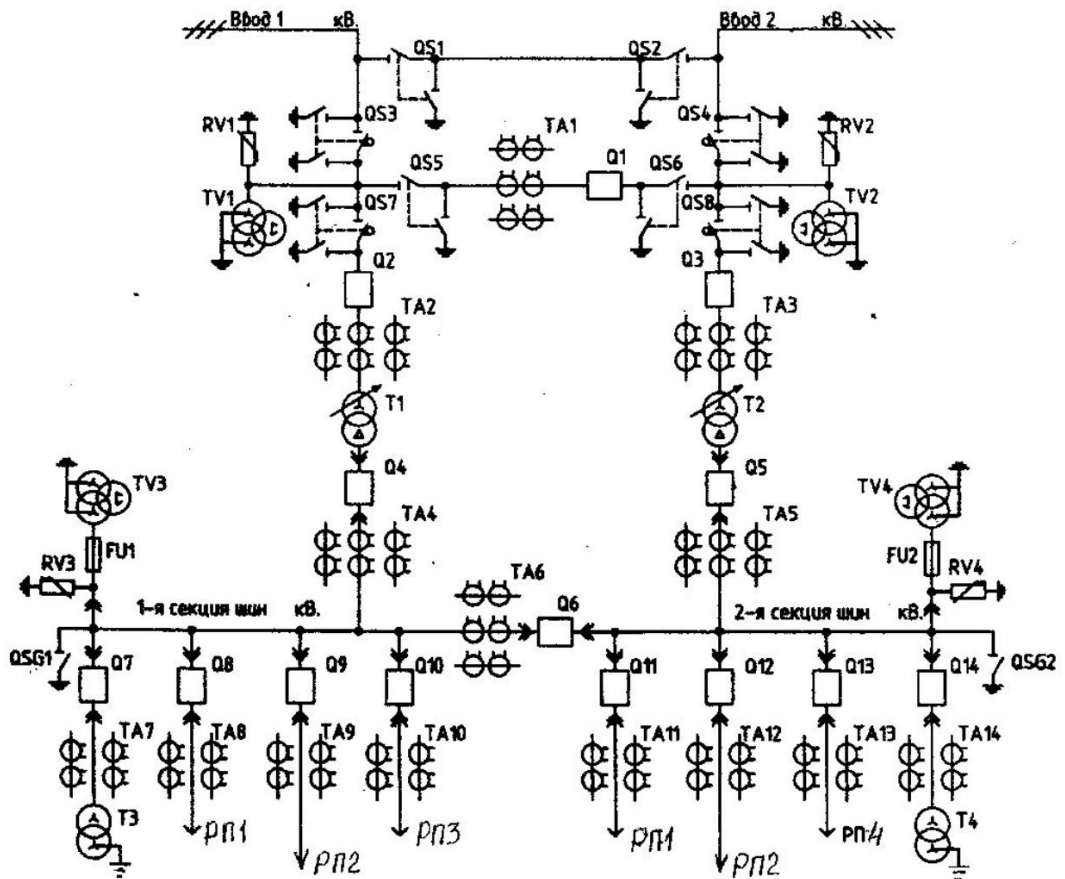


Рисунок 2 - Пример схемы подстанции

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования.
2. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник./Г.Н. Ополева. М.: Форум, 2006. 480 с.
3. ГОСТ 12.4.124-83. Средства защиты от статического электричества. Общие требования.