

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

**Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта –  
структурное подразделение ФГБОУ ВО ПГУПС**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению практических работ  
по МДК.03.01. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте  
оборудования устройств электроснабжения  
Раздел 1. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте  
оборудования электрических подстанций и сетей  
Тема 1.3  
ПМ.03. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте  
оборудования электрических подстанций и сетей  
Специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Санкт-Петербург  
2017

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.03. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей. Методические указания предназначены для подготовки и проведения практических занятий для обучающихся по очной форме обучения

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
Протокол № 11 от 19.05.2017  
Председатель \_\_\_\_\_ Ройзен О.Г.

Методические указания согласованы и зарегистрированы в методическом кабинете.

№ регистрации от .06. 2017

Зав.методическим кабинетом

Божук Г.А.

Составитель:

Журба О.А.

Рецензент:

Алексеев А.А.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ	6
3. Практическая работа № 1	7
4. Практическая работа № 2	10
5. Перечень литературы	14

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ по теме: 1.3. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте линий электропередач - к Разделу 1. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей по МДК.03.01. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.03. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей.

В результате освоения данной темы раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- подготовки рабочих мест для безопасного производства работ;
- оформления работ нарядом-допуском в электроустановках и на линиях электропередачи.

В результате освоения данной темы раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **уметь:**

- обеспечивать безопасные условия труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях при плановых и аварийных работах;
- заполнять наряды, наряды-допуски, оперативные журналы проверки знаний по охране труда.

В результате освоения данной темы раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **знать:**

- правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях;
- перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи.

*Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на освоение общих компетенций, включающих в себя способность:*

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

*Общей целью проведения практических занятий является формирование у обучающихся профессиональных компетенций:*

ПК 3.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях;

ПК 3.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.

Рабочая программа профессионального модуля предусматривает в Теме 1.3. Раздела 1 МДК 03.01. 4 часа практических занятий.

## Перечень практических работ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1	Подготовка рабочего места на кабельной линии электропередач	2
2	Подготовка рабочего места на воздушной линии электропередач	2
ИТОГО		4

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Подготовка рабочего места на кабельной линии электропередач

Цель работы: изучить и закрепить порядок подготовки рабочего места на кабельной линии.

Краткие теоретические сведения

Разрезание кабеля и вскрытие муфт.

Перед разрезанием кабелей и вскрытием муфт *обязательно* следует убедиться, что работа будет выполняться на подлежащем ремонту кабеле. Кабель должен быть отключен, и выполнены организационные и технические мероприятия.

На рабочем месте подлежащий ремонту кабель определяется:

- при прокладке в тоннеле, коллекторе или канале – прослеживанием, сверкой раскладки с чертежами, схемами, бирками;
- при прокладке кабелей в земле – сверкой их расположения с чертежами прокладки, т.е. для этой цели предварительно должен быть вырыт шурф (контрольная траншея) поперек трассы, позволяющий видеть все кабели.

Во всех случаях, когда нет видимого повреждения кабеля, *обязательно* применяются кабелеискательные аппараты.

Перед разрезанием кабеля проверка отсутствия напряжения производится проколом с помощью устройства, состоящего из изолирующей штанги и стальной иглы (режущего наконечника).

В тоннелях, колодцах, траншеях, где проложено несколько кабелей, приспособление для прокола должно быть оснащено дистанционным управлением. Оно должно обеспечивать прокол или разрез оболочки кабеля до жил с замыканием между собой и заземлением. Для заземления прокалывающего устройства используется заземлитель, погруженный в почву не менее, чем на 0,5 м, или броня кабеля (к ней заземлитель крепится

при помощи муфт, под муфтой броня зачищается). Кабель у места прокалывания закрывается экраном.

Работы в подземных кабельных сооружениях и осмотры выполняются по наряду не менее чем 3 работниками, 2 из них – страхующие. Между ними *обязательно* устанавливается голосовая связь. Производитель работ должен иметь IV группу по электробезопасности. Осмотр коллекторов и туннелей на подстанциях, не относящихся к числу газоопасных, проводится 1 работником с III группой по распоряжению, при наличии устойчивой связи.

#### Исходные данные

1. Схема питания ЦРП. (выдается преподавателем)
2. Вводы 10 кВ ЦРП имеют кабельные вставки.
3. Кабельная вставка Вв-1-10 кВ неисправна, подлежит замене и испытаниям.
4. Участок поврежденного кабеля пролегает по территории предприятия, где находятся кабели связи.

#### Порядок выполнения работы

1. Обеспечить питанием потребителей 1 СШ-10кВ ЦРП.
2. Изучить Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок.
3. Ознакомиться с содержанием технологической карты на испытания кабельной вставки (№ 1.2.4).

#### Контрольные вопросы.

1. Укажите правила проведения прокола кабеля.
2. Какие средства индивидуальной защиты следует обязательно использовать работникам, выполняющим заливку муфт кабелей?
3. Какие правила следует соблюдать при перекладывании кабеля под напряжением?

#### Содержание отчета



1. Цель занятия.
2. Схема питания ЦРП.
3. Порядок переключений для обеспечения питания потребителей 1 СШ-10кВ ЦРП.
4. Условия выполнения работ.
5. Подготовительные работы.
6. Вывод.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Подготовка рабочего места на воздушной линии электропередач

Цель работы: формирование профессиональных навыков при подготовке рабочего места на ВЛ-10.

Краткие теоретические сведения

Безопасность обслуживающего персонала должна обеспечиваться:

- применением надлежащей изоляции в точках подвеса и анкеровки проводов;
- соблюдением соответствующих расстояний до токоведущих частей или заземленных частей, между проводами в местах пересечений (включая провода разных напряжений);
- соблюдением необходимых габаритов до поверхности земли, строений, деревьев;
- заземлением опор и конструкций контактной сети, металлоконструкций, расположенных в плане на расстоянии менее 5 м от проводов и устройств, находящихся под напряжением свыше 1000 В;
- выравниванием потенциалов путем включения секционных разъединителей и наложения шунтов;
- применением надписей, плакатов, знаков опасности, если есть опасное место, то оно должно быть обозначено соответствующим знаком.

Все работы по замене элементов, монтажу и демонтажу опор и проводов, замене гирлянд изоляторов *обязательно* выполняются только по технологической карте или ППР.

Подъем на опору и работа на ней проводится *обязательно* после предварительной проверки устойчивости и прочности опоры. Подъем разрешается только после укрепления опоры. Запрещается нарушать целостность проводов и снимать вязки на опорах до их укрепления.

Укрепление опоры *обязательно* выполняется без подъема на опору, с использованием специальных подъемных устройств, под руководством производителя или ответственного руководителя работ.

Подъем на опору разрешается следующему персоналу:

- членам бригады с III квалификационной группой по технике безопасности - при всех видах работ;
- членам бригады со II квалификационной группой по технике безопасности – при работах, выполняемых с отключением ВЛ, если без отключения – расстояние от головы работающего до нижних проводов должно быть не менее 2 м.

Способы валки и установки опоры, необходимость ее укрепления определяет ответственный руководитель работ.

При работах по замене одинарных и сдвоенных приставок П и АП-образных опор *запрещается* откапывать сразу обе стойки опоры, а также находиться в котловане при вытаскивании или опускании приставки. При применении оттяжек с крюками *обязательно* использовать предохранительные замки.

Для обеспечения безопасности персонала при работах на воздушных линиях без снятия напряжения используются два вида схем:

1. Схема: провод под напряжением – изоляция – человек – земля.

Для работы по данной схеме используются следующие методы:

- для воздушных линий напряжением до 1000 В – «работа в контакте»; используются основные защитные средства до 1000 В;

- для воздушных линий напряжением выше 1000 В – «работа на расстоянии» используются основные и дополнительные защитные средства выше 1000 В.

При работах без снятия напряжения безопасность обеспечивается:

- до 1000 В основными защитными средствами – диэлектрическими перчатками, инструментом с изолированными рукоятками;

- выше 1000 В основными защитными средствами – изолирующими штангами, токоизмерительными клещами, дополнительными защитными средствами – диэлектрическими перчатками, накладками, ботами .

2. Схема: провод под напряжением – человек – изоляция – земля.

Условия реализации этой схемы:

- изоляция работающего от земли должна производиться устройствами соответствующего напряжения;

- использование экранирующего комплекта, соответствующего обязательным требованиям;

- применяется выравнивание потенциалов экранирующего комплекта, рабочей площадки и провода специальной штангой для переноса потенциала.

Конкретные виды работ должны производиться по технологическим картам и инструкциям. Работники, имеющие право на выполнение работ под потенциалом провода воздушной линии с непосредственным касанием к токоведущим частям напряжением выше 1000 В, должны иметь IV квалификационную группу, а члены бригады – III группу квалификационную группу.

**Не разрешается** прикасаться к изоляторам и арматуре подвесок, имеющих другой потенциал. **Запрещается** передавать и получать инструмент работникам, не находящимся на той же площадке, при выполнении работ с изолирующих площадок, находящихся под потенциалом провода.

Исходные данные

1. Схема питания ВЛ и контактной сети. (выдается преподавателем)
2. Работа по выправке кронштейна ВЛ-10 на опоре контактной сети.

### Порядок выполнения работы

1. Изучение Правил безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог ОАО РЖД.
2. Ознакомиться с содержанием технологической карты на данный вид работы.

### Контрольные вопросы.

4. Какому персоналу разрешается подъем на опору при всех видах работ?
5. Какие средства защиты обязательно используются при выполнении работ без снятия напряжения на ВЛ напряжением до 1000 В?
6. Каким образом обеспечивается выравнивание потенциалов при схеме работы: провод под напряжением – человек – изоляция – земля?
7. Укажите минимальное расстояние, ближе которого нельзя приближаться к лежащему на земле проводу напряжением выше 1000 В.

### Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Схема питания воздушной линии и контактной сети.
3. Условия выполнения работы по выправке кронштейна на опоре контактной сети ВЛ-10, опора №90.
  - со снятием напряжения и заземлением контактной сети и ВЛ-10, с подъемом на высоту;
  - по наряду и Приказу энергодиспетчера.

## ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основные источники:

1. Илларионова А.В., Ройзен О.Г., Алексеев А.А. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения [Текст]: учеб. пособие.- М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. – 210 с. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Илларионова, О.Г. Ройзен, А.А. Алексеев. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2017. — 210 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99621>.

### Дополнительные источники:

2. ПУЭ, изд. 7-е: общие правила; передача электроэнергии; распределительные устройства и подстанции; электрическое освещение; электрооборудование специальных установок. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 552 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/38572>.

3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЭНАС, 2013. — 280 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/38582>.

4. Правила содержания тяговых подстанций, трансформаторных подстанций и линейных устройств системы тягового электроснабжения [Электронный ресурс]: Утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 1578р от 5.08.2016. Режим доступа: [http://www.sptgt.ru/students/training\\_materials/elektrosnabzhenie-potrasyam/](http://www.sptgt.ru/students/training_materials/elektrosnabzhenie-potrasyam/).

5. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утв. Пр.№328н от 24.07.2013г. – Новосибирск: Норматика, 2014. – 96 с.