



РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ - ФИЛИАЛ РГУПС)

С.Н. Есипенко

Учебно-методическое пособие
по проведению практических занятий на полигоне «Контактная сеть»

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ И СЕТЕЙ

Тихорецк
2023 г.

Рецензенты:

А.Н. Слюсаренко, начальник района контактной сети ст. Тихорецкая;
М.В. Ивакина, преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Есипенко, С.Н.

Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей:
Учебно-методическое пособие по проведению практических занятий на полигоне
«Контактная сеть» / С.Н. Есипенко; ТТЖТ – филиал РГУПС. – Тихорецк, 2023. –
20 с.: ил. – Библиогр.: с. 20

Методическое пособие по проведению практических занятий МДК.02.02 Устройство и техническое обслуживание сетей электро-снабжения разработано на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 14 декабря 2017 г. № 1216.

Методическое пособие содержит варианты практических занятий по дисциплине «Контактная сеть». Целью занятий является закрепление знаний, полученных в теоретическом курсе дисциплины, приобретение практических навыков по проверке состояния и регулировке отдельных узлов контактной сети, навыков использования технической литературы. Тематика предлагаемых практических занятий выбрана согласно рабочей программе дисциплины и действующему стандарту специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Одобрено к изданию методическим советом ТТЖТ – филиала РГУПС и цикловой комиссией № 8 «Специальностей 23.02.04 и 13.02.07».

Рекомендовано федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО РГУПС) в качестве учебного пособия для использования в учебном процессе образовательных учреждений среднего профессионального образования.
Регистрационный номер № 8025 2023

© Есипенко С.Н, 2023

© ТТЖТ - филиал РГУПС, 2023

Содержание:

Введение.....	4
Практическое занятие №1, №2 «Оформление оперативно-технической документации при производстве работ на контактной сети».....	5
Практическое занятие № 3«Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки».....	12
Практическое занятие «Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного изолятора» № 4.....	14
Практическое занятие № 5 «Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя».....	16
Библиографический список.....	19

Ведение.

Методическое пособие содержит варианты практических занятий по дисциплине «Контактная сеть». Целью занятий является закрепление знаний, полученных в теоретическом курсе дисциплины, приобретение практических навыков по проверке состояния и регулировке отдельных узлов контактной сети, навыков использования технической литературы. Тематика предлагаемых практических занятий выбрана согласно рабочей программе дисциплины и действующему стандарту специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям).

Для выполнения занятий на оборудованном полигоне «Контактная сеть» необходимо иметь документ об обучении на курсах повышения квалификации по программе «Работы на высоте 2 группы», средства СИЗ, привязь страховочная, лейтер (съёмная вышка), инструменты.

В ряде работ для лучшего запоминания и усвоения материала предлагается изображать отдельные узлы контактной сети, описывать их назначение и требования к ним.

При выполнении практических занятий студенты должны пользоваться справочной, нормативной и технической литературой.

Следует обращать внимание на мероприятия по технике безопасности, обеспечивающие безопасность производства работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств контактной сети.

Оформление оперативно – технической документации на производство работ на контактной сети

Цель занятия: научиться оформлять оперативно - техническую документацию при работах на контактной сети.

Выполнение работы разнесено на 2 занятия № 5 и № 6.

Исходные данные:

1. Задание на содержание работы (табл. 5.1.)
2. Схема питания и секционирования контактной сети. Можно использовать схему питания и секционирования, разработанную студентом в курсовом проекте по дисциплине.
3. Задание на место работы и характеристика участка (табл.5.2).
4. Бланки наряда-допуска, заявки на производство работ, приказа на переключение, уведомления о переключении, приказа на производство работ, уведомления об окончании работ.

Таблица 5.1. Содержание работы.

№ варианта	Содержание работы
1	2
1	Монтаж вставки в контактный провод со снятием напряжения
2	Монтаж вставки в несущий трос со снятием напряжения
3	Замена рессорной струны под напряжением
4	Замена подвесного изолятора
5	Замена анкерного изолятора продольного провода
6	Проверка состояния и регулировка воздушной стрелки
7	Проверка состояния и ремонт 3 – пролетного изолирующего сопряжения
8	Проверка состояния и ремонт малогабаритного секционного изолятора
9	Проверка работы секционного разъединителя со снятием напряжения с контактной сети и заземлением
10	Проверка работы компенсирующего устройства контактной сети на железобетонных опорах
11	Замена троса средней анкеровки контактного провода
12	Перевод контактной подвески на новую опору
13	Замена струны
14	Осмотр и чистка изоляторов в искусственных сооружениях
15	Разработка котлована и установка опоры

Таблица 5.2. Место работы и характеристика участка.

№	Поврежденное оборудование	Место повреждения	Характеристика участка	Номинальн. напряжение к.с., кВ
1	Контактный провод	перегон	2 – путный	3.3
2	Несущий трос	перегон	1 – путный	3.3
3	Рессорная струна	перегон	1 – путный	3.3
4	Подвесной изолятор	перегон	2 – путный	3.3
5	Анкерный изолятор	перегон	2 – путный	3.3
6	Воздушная стрелка	станция	1 – путный	3.3
7	Изолирующее сопряжение	станция	2 – путный	3.3
8	Секционный изолятор	станция	2 – путный	25..5
9	Секционный разъединитель	станция	1 – путный	25..5
10	Компенсирующее устройство	перегон	2 – путный	25..5
11	Средняя анкеровка	перегон	1 – путный	25..5
12	Простая струна	станция	2 – путный	25..5
13	Обратный фиксатор	станция	1 – путный	25..5
14	Неизолирующее сопряжение	перегон	2 – путный	25..5
15	Прямой сочлененный фиксатор	перегон	2 – путный	25..5

Краткие теоретические сведения

На контактной сети по наряду выполняют работы со снятием напряжения и заземлением, под напряжением, вблизи частей, находящихся под напряжением.

Наряд выдается руководителю работ с V квалифицированной группой по ПТБ (или IV группой для некоторых работ со снятием напряжения).

Порядок заполнения наряда-допуска (наряда)

Исправление текста запрещается

В строке «Дата» указывается число, месяц и две последние цифры, обозначающие год (например: 10.07.05 г.)

Время — час и минуты.

Вместе с фамилиями лиц, указываемых в наряде, вписываются их инициалы и группы по электробезопасности.

В наряде должны указываться диспетчерские наименования электроустановок, оборудования, коммутационных аппаратов, т.е. соответствовать выверенным и утвержденным схемам электропитания и электрического секционирования («ВЛ СЦБ», «КТП № 25», «А»).

В неподлежащих заполнению графах таблиц ставится знак Z, а в строках - прочерк.

Лицевая сторона наряда

В строках «Дистанция электроснабжения, район контактной сети» могут указываться принятые сокращения: Моск. Ж.д., ЭЧ-1, ЭЧК-1 или полные наименования по усмотрению выдающего наряд.

В строках «Ответственному руководителю работ, производителю работ, наблюдающему» фамилии пишутся в дательном падеже. В строке «с бригадой в составе» указывается количественный состав бригады арабской цифрой. В состав бригады при выполнении работ с моторно-рельсового транспорта, с применением грузоподъемных машин и механизмов входят соответственно машинист и бригада с грузоподъемных машин и механизмов.

При работах по обеспечению производства работ другим (сторонним) предприятиям в состав бригады входит только персонал дистанции, кроме работ, выполняемых командированным персоналом под руководством производителя работ района контактной сети.

Во всех случаях производитель работ в количественный состав бригады не входит.

В строке «поручается выполнить на ...» — указывается наименование электроустановки, где будет производиться работа: контактная сеть, ВЛ СЦБ, ВЛ ПЭ, КТП, ТП и т.п.

При одновременной работе на нескольких элементах (частях) электроустановки, например, при переводе на новую опору контактной подвески и волновода, указывается контактная сеть и волновод или при ремонте КТП и замене спусков с линии ПЭ указывается ВЛ ПЭ и КТП.

В графе «№ п/п» указывается арабскими цифрами последовательность поручаемых работ.

В графе «Категория ...» указываются условия безопасного выполнения работы с точки зрения электробезопасности. Выдающий наряд определяет и указывает категорию работ.

Если работа производится со снятием напряжения, то делается запись «Со снятием напряжения и заземлением».

При определении условий производства работ указывается как производится работа:

на высоте с лестницы или с изолирующей съёмной вышки, с изолирующей (заземленной) площадки автотрисы (дрезины), с телескопической вышки, или с применением монтерских когтей и т.д;

при работах под напряжением должны указываться также места установок (наложения) стационарных или переносных шунтирующих штанг и перемычек, в зависимости от выполняемых работ;

при работах по разработке котлованов, вырубке деревьев и т.п. должен указываться способ выполнения работ (вручную или котлованопателем, экскаватором, бульдозером и т.п.), с креплением стенок котлована или нет; при вырубке — топором, бензопилой, с установкой оттяжки и т.п., с применением монтажных приспособлений;

с ограждением односторонним, двухсторонним, при необходимости по 2-м путям с закрытием путей и съездов, с выдачей запрещения или предупреждения на поезда, с пропуском поездов с опущенным токоприемником.

Например: со снятием напряжения и заземлением, с изолирующей площадки АДМ, с выдачей запрещения на поезда и т.п.

«Краткое содержание работ»

Как правило, наименование работ должно соответствовать наименованию работ по технологическим картам, Правилам устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог, графику планово-предупредительных ремонтов (ППР).

При обеспечении работ, выполняемых другими (сторонними) предприятиями, должны указываться работы на устройствах, выполняемых персоналом дистанции, для обеспечения производства работ сторонней организации.

«Указание зоны и места работы»

Выдающий наряд должен указать зону работ:

наименование перегона или станции;

номера путей.

После указания зоны работы указываются места работ, т.е. номера опор, на которых производится работа, номера секционных изоляторов, воздушных стрелок и т.п., в зависимости от вида работ.

В графе «Наименование станции, подстанции, перегона» указывается место расположения коммутационного аппарата, с которым необходимо производить операции по включению или отключению для производства работ.

В настоящей графе должны указываться основные и резервные источники питания, принадлежащие другим предприятиям или подразделениям дистанции (ЭЧК или ЭЧС), ВЛ при сближении, пересечении и т.п., которые по условиям работы необходимо отключать и заземлять.

В графе «Включить» должны быть указаны диспетчерские наименования коммутационных аппаратов, с которыми необходимо произвести операции для безопасного производства работ (МВ, «Б», «ППС», «ПС»). При выполнении работ со снятием напряжения и заземлением также должны быть указаны коммутационные аппараты, находящиеся в зоне или месте работы.

В графе «Отключить» указывается диспетчерское наименование включенного коммутационного аппарата, который необходимо отключить (МВ, «Б», «ППС», «ПС», шлейфы врезных изоляторов), а также нормально отключенных коммутационных аппаратов, ограничивающих зону работы.

В графе «Установить заземления» выдающий наряд указывает место установки и количество заземлений, например:

на к/с оп. №: 8,12;

инвентарную (инв.) ДМС, АГВ, АДМ;

на ВЛ ПЭ оп. №, №;

на ВЛ-0,4 кВ фид. № ..., оп....;

на спуски КТП — 10 кВ №: 5 оп....;

на волновод оп. № ...

В указанной графе «Установить заземления» должны быть указаны также, в случае необходимости, места наложения заземлений на ВЛ, пересекающих или сближающихся с электроустановкой, на которой будет производиться работа.

Если эти линии (электроустановки) принадлежат другому подразделению (предприятию) в графе «Дополнительные меры безопасности..» должно быть указано о необходимости проверки наложенных заземлений персоналом, эксплуатирующим эти линии.

В графах: «Дополнительные меры безопасности...» выдающий наряд указывает места, где запрещается производство работ, с указанием номеров опор, пролетов и т.п., аналогично указанию мест, где разрешается работа;

«Что остается под напряжением» — выдающий наряд указывает наименование проводов, ВЛ ПЭ, СЦБ, волновода и т.д., оставшихся под напряжением, к которым в процессе работы запрещено приближаться;

«Опасные места» — выдающий наряд должен указать их точное расположение с номерами опор или пролетов;

«Закрытие путей и съездов» — выдающий наряд должен указать номера путей, съездов и обязательно указать для всех видов подвижного состава или только для ЭПС.

Выдающий наряд должен указать меры безопасности, исключаящие ошибочную подачу напряжения коммутационными аппаратами, отключаемыми (включаемыми) производителем работ, например — привод с/р «А» закрыть на замок, повесить запрещающие плакаты и т.п.

При выполнении работ под напряжением и вблизи частей, находящихся под напряжением, должно быть указано о наличии в бригаде заземляющей штанги. При выполнении работ вблизи частей, находящихся под напряжением, указать, что заземляющая штанга должна быть подсоединена к рельсу.

При заполнении наряда-допуска на проведение земляных работ необходимо указать об ограждении котлована, о предварительной шурфовке, о запрещении применять ломы при работе в зоне действующих кабелей и т.п.

При работах с грузоподъемными механизмами (ГПМ) на автомобильном или гусеничном ходу указать об их заземлении. При работах в темное время суток указать об освещении рабочего места и т.д.

В строке «С применением грузоподъемных машин» выдающий наряд должен указать тип крановой установки (крана): например — крановой установки АДМ (АГВ) или крана на ж.д. ходу КДЭ, крана на автомобильном ходу.

В графе «Изменения в составе применяемых грузоподъемных машин» указываются грузоподъемные машины, с какими будет работать бригада в связи с изменением состава ГПМ.

Графы «Включены..», «Исключены..» заполняются согласно надстрочному тексту.

В графах «Дата», «время», «Разрешил (подпись)» указывается соответственно дата и время включения (исключения) машин и подпись выдающего наряд и производителя работ.

При изменении состава применяемых машин, в случае необходимости, следует внести изменения в состав бригады.

Оборотная сторона наряда

«Рабочее место подготовлено». Производитель работ после подготовки каждого рабочего места или после перерыва в работе в течение рабочего дня

(рабочих дней) заполняет графу «Дата, время, подпись» в соответствии с подстрочным текстом.

«Состав бригады: фамилия, инициалы, группа».

Выдающий наряд указывает в строках этой графы фамилии, инициалы и группы членов бригады, в том числе машиниста автотрисы, дрезины. Здесь указываются также наблюдающие и ответственный за безопасное производство работ кранами, если эти функции не выполняет производитель работ.

В графе «С характером работ ознакомлен, инструктаж от производителя работ получил» в строках «Дата, время, подпись» производитель работ указывает дату и время проведения инструктажа членам бригады перед допуском к работе. В соответствующих строках каждый член бригады расписывается о получении инструктажа.

Количество допусков, оформленных подписями членов бригады, должно соответствовать количеству рабочих мест в зоне производства работ и количеству перерывов в работе в течение рабочего дня (рабочих дней).

В графе «Допущены к работе» производитель работ в строках «Дата, время» указывает дату и время получения от дежурного ЭЧЦ приказа или даты и время получения от энергодиспетчера уведомления (разрешения) на выполнение работы при работах, выполняемых без приказа энергодиспетчера.

В строках «Подпись производителя работ» производитель работ ставит свою подпись.

Время получения приказа от ЭЧЦ, время проведение инструктажа членам бригады — разное время.

В графе «Окончание работ» производитель работ в строках «Дата, время» указывает дату и время получения от ЭЧЦ уведомления о перерывах по окончанию рабочего дня и после полного окончания работ: в строках «№ уведомления ЭЧЦ» указывает номер уведомления энергодиспетчера по окончании рабочего дня и после полного окончания работ.

В строках «Подпись производителя работ» производитель работ ставит свою подпись. Графа «Изменения в составе бригады» оформляется согласно подстрочному тексту лицом, выдающим наряд и подтверждается подписью производителя работ.

Вносящий изменения в составе бригады обязан записать фамилию, инициалы и группу вновь вводимых работников в графу «С бригадой в составе».

Строки «Наряд действителен до...», «Наряд выдал...» и т.д. заполняются согласно подстрочному тексту.

В строке «Наряд выдал...» указывается дата, должность, подпись выдавшего наряд.

Если при выполнении работ назначен ответственный руководитель работ, он указывается в наряде и ставит свою подпись.

Накануне производства работ энергодиспетчеру передаётся заявка на производство работ, согласно которой по согласованию с графиками движения поездов энергодиспетчер выбирает наиболее рациональное время для производства данной работы, выдаёт предупреждения или запрет на движение поез-

дов по данному участку. В день производства работ на основании заявки энергодиспетчер производит необходимые переключения с помощью телеуправления или выдаёт приказ на переключение при дистанционном и ручном управлении. В этих случаях, после выполнения переключения, лицо, выполнившее переключение, передаёт энергодиспетчеру «Уведомление о переключении».

Работы, выполняемые со снятием напряжения, под напряжением в местах секционирования или на контактной сети в искусственных сооружениях, производятся только по приказу энергодиспетчера, где указываются место и время работы, места и количество устанавливаемых заземлений, шунтирующих штанг и перемычек. Остальные работы производятся с уведомлением энергодиспетчера о месте, времени и характере работ.

По окончании работы руководитель после вывода бригады и снятия временных заземлений дает уведомление энергодиспетчеру об окончании работы и возможности пропуска электропоездов.

Порядок выполнения работы

Записать исходные данные.

1. Изучить предложенную схему питания и секционирования контактной сети.
2. Заполнить наряд за выдающего, установив категорию работ и выбрав квалификацию лиц, внесенных в наряд. Определить технические мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ.
3. Составить заявку на производство работ по выписанному наряду.
4. Составить приказ на переключение секционных разъединителей, управляемых дистанционно или вручную.
5. Составить уведомление о выполнении переключения.
6. Составить приказ на работу, сделать отметку о проведении инструктажа в наряде.
7. Закрывать наряды, составить уведомление об окончании работ, сделать отметки в наряде.
8. Оформить отчёт. Сделать выводы по выполненному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Что обеспечивает выписка наряда-допуска на производство работ на контактной сети?
2. Назовите минимальное количество человек, выполняющих работы на контактной сети.
3. Сформулируйте категории работ в отношении мер безопасности при работах на контактной сети.
4. Назовите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ на контактной сети.
5. Сформулируйте технические мероприятия в отношении мер безопасности при работах на контактной сети со снятием напряжения.
6. Сформулируйте технические мероприятия в отношении мер безопасности при работах на контактной сети под напряжением.

7. В каких случаях вносят изменения в состав бригады, работающих на контактной сети?
8. Кто составляет наряд-допуск на работу бригады контактной сети и в скольких экземплярах?
9. Для производства каких работ наряд-допуск не требуется?
10. В каком порядке производится допуск бригады для работы на контактной сети?

Практическое занятие №3

Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки

Цель занятия: изучить содержание работы по проверке состояния и регулировке воздушной стрелки.

Оборудование: макет воздушной стрелки.

Приспособления: линейка, отвес, деревянный брусок, наждачное полотно.

Краткие теоретические сведения:

Воздушные стрелки должны обеспечивать плавный, без ударов и искрений, переход полоза токоприемника с контактных проводов одного пути (съезда) на контактные провода другого, свободное взаимное перемещение подвесок, образующих воздушную стрелку, и минимальное взаимное вертикальное перемещение контактных проводов в зоне подхвата полозом токоприемника провода примыкающего пути.

Воздушные стрелки над обыкновенными и перекрестными стрелочными переводами и над глухими пересечениями путей должны быть фиксированными с обеспечением возможности взаимных продольных перемещений контактных проводов. На второстепенных путях допускается применять нефиксированные воздушные стрелки.

Текущий ремонт воздушной стрелки предусматривает: проверку расположения точки пересечения контактных проводов относительно стрелочного перевода, проверку ограничительной накладкой, проверку состояния несущих тросов, контактных проводов и фиксации стрелки, проверку струн, электрических соединителей.

Проверка состояния и регулировка воздушных стрелок на главных путях станции производится 2 раза в год, на остальных путях – 1 раз в год.

Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки:

1. Проверка положения воздушной стрелки.
 - 1.1. Проверить правильность расположения точки пересечения контактных проводов, образующих воздушную стрелку относительно стрелочного перевода.
 - 1.2. Определить измерением положение зоны подхвата полозом токоприемника контактных проводов примыкающего или пересекаемого пути. В зоне подхвата ветвей не допускается наличие каких-либо зажимов за ис-

ключением зажимов крепления ограничительной накладки. При необходимости произвести регулировку.

- 1.3. Проверить положение по высоте контактных проводов ветвей воздушной стрелки в зоне подхвата их токоприемником. Регулировка контактных проводов по высоте производится с помощью вертикальных струн.
2. Проверка ограничительной накладки.
 - 2.1. Проверить состояние и правильность расположения накладки и узлов ее крепления к контактному проводу, при необходимости произвести регулировку.
3. Проверка состояния элементов воздушной стрелки.
 - 3.1. Проверить состояние рабочих поверхностей контактных проводов в зоне воздушной стрелки. Обратить внимание на отсутствие подбоев токоприемника, местных износов, наплывов или подгаров. Осмотреть и заменить зажимы, имеющие трещины, раковины или коррозию болтов.
 - 3.2. Проверить правильность установки и состояние электрических соединителей. Питающие зажимы должны быть укомплектованы клиньями и надежно закреплены на контактном проводе.
 - 3.3. Проверить состояние звеньевых или скользящих струн.
 - 3.4. Проверить состояние антикоррозионного покрытия стальных изделий и, при необходимости, окрасить их масляной краской.
 - 3.5. Проверить соединение соединительными зажимами между собой несущих тросов полукомпенсированных подвесок над точкой пересечения контактных проводов.
4. Проверка регулировки воздушной стрелки и узлов фиксации.
 - 4.1. С помощью рейки и уровня проверить положение контактных проводов в зоне подхвата. Проверить правильность регулировки и плавность перехода полоза токоприемника с контактного провода одного пути на контактный провод другого пути, перемещая рейку (брусок) в горизонтальном положении с усилием не менее 100 Н (10 кгс).
 - 4.2. Проверить узлы фиксации контактного провода, наклон и продольное перемещение дополнительного стержня фиксатора в месте крепления его к контактному проводу, измерить высоту сечения контактных проводов на всей длине воздушной стрелки, обратив внимание на зону подхвата. Расстояние от рабочего контактного провода до основного стержня фиксатора должно составлять 350 – 400 мм для прямых и 400 – 500 мм для обратных фиксаторов и фиксирующих тросов.

Порядок выполнения занятия:

1. Начертить схему расположения проводов на воздушной стрелке с указанием основных регулируемых размеров.
2. Определить категорию работ, перечислить организационные и технические мероприятия по технике безопасности, выбрать квалификационную группу руководителя работ и исполнителей.

3. Изучить технологическую карту и типовую норму времени, проверки состояния и регулировки воздушной стрелки (Л7).
5. Проверить состояние воздушной стрелки на макете, следуя рекомендациям, изложенным выше (Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки) и руководствуясь Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети (Л5).
При выполнении работы на макете контактной подвески выявить отклонения от Правил устройства и технической эксплуатации контактной сети.
5. Сделать вывод о состоянии воздушной стрелки.
6. Оформить отчёт. Сделать выводы по выполненному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте назначение воздушной стрелки.
2. Для чего необходимо контролировать положение проводов на воздушной стрелке?
3. К чему может привести разрегулировка воздушной стрелки?
4. С какой периодичностью производят ревизию воздушной стрелки цепной контактной подвески для главных путей станции, для боковых путей станции?
5. Как определить зону одновременного подхвата проводов на воздушной стрелке?

Практическое занятие №4

Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного изолятора.

Цель занятия: изучить содержание работ по проверке состояния, регулировке и ремонту секционных изоляторов со стеклопластиковыми или фарфоровыми вставками.

Оборудование: секционный изолятор или макет секционного изолятора.

Приспособления: линейка, деревянный брусок, наждачное полотно.

Краткие теоретические сведения:

Секционные изоляторы должны обеспечивать надежную изоляцию и плавный переход по ним полозов токоприемника с установленной скоростью на данном участке. Их применяют в основном на станции для поперечного секционирования контактной сети.

Тип секционного изолятора выбирается в зависимости от номинального напряжения контактной сети, количества контактных проводов, установленной скорости движения поездов, места применения и степени загрязнения атмосферы. Конструкция секционных изоляторов предусматривает эффективное гашение электрической дуги на дугогасительных устройствах.

Секционные изоляторы монтируют в первой трети пролета так, чтобы нижняя плоскость скольжения находилась на 20-30 мм выше соседних точек подвеса контактного провода. Перед монтажом все детали секционного изолятора следует тщательно проверить, а изоляторы и скользуны тщательно очи-

стить от любых видов загрязнения, не допуская для этих целей применение химически активных веществ, способных вызвать их повреждение или нарушение антикоррозийного покрытия деталей.

Секционный изолятор в плане следует располагать так, чтобы его продольная ось совпадала с осью полоза токоприемника. Максимальное отклонение не должно превышать 100 мм.

Металлические скользуны, дугоотводящие и дугогасительные рога при износе в плоскости скольжения более 5 мм подлежат замене.

Проверку состояния, регулировку и ремонт изоляторов производят 1 раз в год.

Работа на СИ может быть выполнена со снятием напряжения и заземлением контактной сети или под напряжением.

Работа под напряжением на секционном изоляторе выполняется по наряду и приказу энергодиспетчера. Перед выдачей приказа на работу энергодиспетчер должен включить (по ДУ, ТУ) секционный разъединитель, параллельный этому секционному изолятору или выдать приказ на переключение такового вручную.

До начала работы после получения приказа на секционном изоляторе устанавливают шунтирующую перемычку.

Проверка состояния и ремонт секционного изолятора:

1. Проверить состояние крепления и степень загрязненности изоляторов в несущем тросе, а также состояние несущего троса, используя навесную лестницу 3 м.
2. Осмотреть и очистить изоляторы от загрязнения.
3. Проверить длины пути утечки тока по изоляторам, конфигурацию дугогасительных рогов, состояние металлических скользунов, величину воздушных зазоров, надежность крепления всех деталей.
4. Проверить состояние звеньевых струн, зажимов, распорок, коромысел и натяжных муфт, валиков и шплинтов.
5. Проверить состояние и посадку стыковых зажимов в местах соединения СИ с рабочим контактным проводом.
6. Проверить правильность положения и регулировки СИ (проверяют положение СИ по высоте, положение продольной оси СИ, положение СИ по отношению к расположенному над ним врезному изолятору на несущем тросе).
7. Проверить правильность регулировки СИ (перемещая вдоль него брусок, который должен плавно переходить с одного скользуна на другой без искривления и отрыва).

Порядок выполнения работы:

1. Описать назначения и требования, предъявляемые к секционному изолятору.

2. Нарисовать эскиз секционного изолятора, указав на рисунке все размеры, названные в ПУТЭКС.
3. Определить категорию работ по правилам техники безопасности, перечислить организационные и технические мероприятия, квалификационные группы руководителя работ, членов бригады.
4. Выполнить ревизию секционного изолятора, согласно вышеизложенным указаниям (Проверка состояния и ремонт СИ) и руководствуясь Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети (Л5).
5. Сделать вывод о состоянии изолятора.
6. Оформить отчёт. Сделать выводы по выполненному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Для чего предназначены секционные изоляторы?
2. В каких местах устанавливают секционные изоляторы?
3. Какие устройства в конструкции секционных изоляторов предназначены для гашения дуги?
4. Какие основные меры безопасности необходимо выполнять при производстве работ на секционном изоляторе?
5. Почему необходимо проверять правильность положения и регулировки секционного изолятора?
6. Почему во время прохода токоприёмника по секционному изолятору может возникать электрическая дуга?

Практическое занятие № 5

Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя.

Цель занятия: изучить технологию проверки состояния, регулировки и ремонта разъединителя контактной сети.

Оборудование: секционный разъединитель постоянного или переменного типа.

Приспособления: линейка, наждачное полотно, набор гаечных ключей.

Краткие теоретические сведения.

Секционные разъединители предназначены для электрического соединения или разъединения отдельных секций контактной сети, а также для подключения к контактной сети питающих линий.

Секционные разъединители монтируют на специальных кронштейнах, закреплённых на опорах, на высоте 5-6 метров. На расстоянии менее 2 метров над разъединителями не допускается наличие каких-либо проводов и конструкций.

К контактной подвеске шлейфы разъединителя должны подключаться электрическим соединителем, шунтирующим изолятор в шлейфе, что позволяет производить ремонт и замену разъединителя без снятия напряжения с кон-

тактной сети. Провода к каждой головке разъединителя присоединяют болтовыми зажимами.

Подвижная система разъединителя присоединяется к приводу валом или тягой. Привод разъединителя должен быть закрыт на замок. Моторный привод должен иметь устройство, позволяющее переключать разъединитель вручную.

На участках постоянного тока применяют разъединители типа РКС-3,3/3000. Их монтируют на специальных опорно-штыревых изоляторах. Один из них является неподвижным, а второй с помощью специального вала в нижней части может отклоняться от вертикального положения. При переводе рычагом подвижного изолятора в наклонное положение нож выходит из губок и разрывает цепь. Плотное прижатие ножа к губкам обеспечивается стальными пружинами. Разъединители постоянного тока должны быть оборудованы дугогасящими рогами.

На дорогах переменного тока применяют секционные разъединители типа РЛНД -35/1000 с заземляющим и без заземляющих ножей. Разъединитель смонтирован на стержневых изоляторах, соединённых в нижней части тягой. При переключении изоляторы одновременно поворачиваются на $90^{\circ}+2^{\circ}$ в противоположном направлении, при этом главные полуножи размыкаются или замыкаются. При включенном положении разъединителя один из полуножей входит в пальцевые контакты, находящиеся на конце другого полуножа. Контактные выводы связаны с полуножами гибкими проводниками из ленточной меди.

При выполнении работы необходимо осмотреть секционный разъединитель, проверить все нормируемые размеры, оценить состояние контактов, изоляторов. Последовательность расхождения главных контактов и рогов, форму рогов, плотность контакта в месте их соприкосновения. Для лучшего усвоения технологии проверки и регулировки разъединителя рекомендуется начертить схему установки разъединителя на опоре, подключения его шлейфов к контактной сети, соединения его с приводом, заземления привода и опоры.

Проверка состояния, регулировка и ремонт разъединителя:

1. Очистить изоляторы разъединителя и изоляторы шлейфов от загрязнения и осмотреть их. Не допускаются сколы на ребрах фарфора общей площадью более 3см^2 , продольные и радиальные трещины на изоляционных деталях и оконцевателях, нарушение заделки в местах соединений изоляционных деталей с оконцевателями. При наличии изоляции между конструкцией разъединителя и опорой внешним осмотром проверить ее состояние. Не допускается механическое повреждение или шунтирование изолирующих элементов.
2. Осмотреть и зачистить контактные поверхности подвижного ножа и неподвижных губок наждачным полотном до блеска, удалив наплывы и заусенцы. Проверить целостность гибких шунтов и их крепление к ножу и шине. На все резьбовые соединения нанести смазку.
3. При наличии дугогасящих рогов проверить их крепление и осмотреть. При отключении разъединителя не допускается сцепление рогов. Зачистить рога

наждачной бумагой до блеска, удалив наплывы и заусенцы. Износ рогов не должен превышать 10% поперечного сечения.

4. Проверить плотность контакта в местах присоединения шлейфов к разъединителю. При подключении шлейфов не допустить расслоения проводов и перекося плашек зажимов, убедиться в надежности затяжки болтов.
5. Проверить сцепление тяг с изоляторами и затяжку всех болтовых соединений.

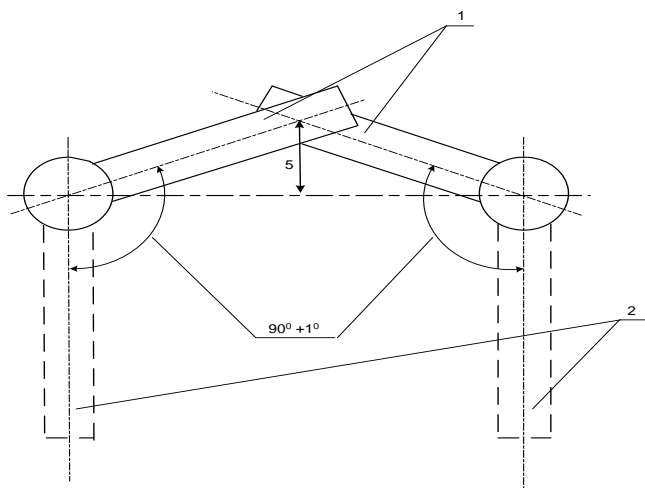


Рисунок 9.1. Положение контактных ножей разъединителя типа РЛНД-35/1000

6. Проверить при включенном положении разъединителя положение оси контактных ножей. Для разъединителей типа РЛНД -35/1000 горизонтальные оси ножей должны совпадать с точностью до 1^0 , смещение осей, при этом, не должно превышать 5мм (см. рис 9.1). Отключить разъединитель и убедиться, что контактные ножи повернулись на угол $90-91^0$. При отклонении от приведенных значений произвести регулировку изменением длины внутри полюсной тяги.

1 – при включенном разъединителе

2 – при отключенном разъединителе

Для разъединителя РКС- 3,3/3000 проверить правильность положения ножа в «губках». Перекос ножа или одностороннее его прилегание не допускается.

7. Проверить контактное натяжение и отрегулировать его изменением затяжки гаек на шпильках ламелей (РЛНД -35/1000). Плотность прилегания ножей в «губках» (РКС- 3,3/3000) регулируют изменением нажатия стальной пружины. Коррозия пружины не допускается.

8. Нанести на все трущиеся части разъединителя смазку ЦИАТИМ – 201 или ЖСТКЭ – 65, а на контактные поверхности – смазку ЦИАТИМ – 101.

9. Проверить соединение тяги с приводом и с изолятором разъединителя. Не допускается механическое повреждение вставки или наличие на ней следов перекрытия.

Порядок выполнения занятия:

1. Ознакомиться с содержанием работ по проверке состояния секционного разъединителя. Выбрать категорию работ.
2. Перечислить организационные и технические мероприятия при работе в порядке их выполнения.
3. Произвести работы по проверке и регулировке секционного разъединителя по вышеизложенной методике (Проверка состояния, регулировка и ремонт разъединителя) и руководствуясь Правилами устройства и технической эксплуатации контактной сети (Л5).
4. Сделать вывод о состоянии секционного разъединителя соответствующего типа.
5. Оформить отчёт. Сделать выводы по выполненному занятию.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте назначение секционных разъединителей.
2. Как присоединяют секционные разъединители к проводам контактной сети?
3. С помощью какого устройства включаются и отключаются секционные разъединители? Каким образом можно производить управление этими устройствами?
4. В каких местах устанавливают секционные разъединители с заземляющими ножами?
5. Что необходимо проверять при ревизии секционного изолятора?
6. Почему на разъединителях постоянного тока дугогасящие рога должны расходиться после расхождения контактов?

Библиографический список

1. Правила технического обслуживания и ремонта контактной сети электрифицированных железных дорог. М.: Транспорт, 2002.
2. Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных железных дорог, утверждены МПС России 11.12.2001г ЦЭ-868.
3. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог утверждены МПС России 4.04.2000г. ЦЭ – 750.
5. Технологические карты на работы по содержанию и ремонту устройств контактной сети электрифицированных железных дорог:
Книга I. Капитальный ремонт, утверждены ЦЭ МПС России 29.03.97г. ЦЭ/197-5/3 .
Книга II. Техническое обслуживание и текущий ремонт, утверждены ЦЭ МПС России. ЦЭ/197-5/1-2.
6. Инструкция по безопасности для электромонтёров контактной сети, утверждена МПС России 15.06.2000г. ЦЭ-761.
7. Каталог арматуры контактной сети электрифицированных железных дорог, утверждён ЦЭ МПС России 10.05.2000г.

8. Контактная сеть и воздушные линии. Нормативно-методическая документация по эксплуатации контактной сети и высоковольтным воздушным линиям - справочник. Департамент электрификации и электроснабжения МПС России.- М., Трансиздат, 2001г.- 512с.
9. Дворовчикова Т.В., Зимакова А.Н. Электроснабжение и контактная сеть электрифицированных железных дорог: Пособие по дипломному проектированию: Учебное пособие для техникумов ж.д. транспорта. – М.: Транспорт