

«Утверждаю»

Главный инженер филиала
«Энергосеть г. Гурьевск» ООО «КЭСК»

А.В. Макаревич
подпись ФИО



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

«Монтаж концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и
пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной
ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ»

«Разработано»

ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Заместитель начальника по
ценообразованию

С.В. Лахаев
подпись ФИО



«Согласовано»

Ассоциация «Национальное
объединение строителей»
Исполнительный директор



С.А. Кононов
подпись ФИО

Москва 2021

Технологическая карта

на монтаж концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и
пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной
ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ

Разработал


подпись

Астанин А.М.

ФИО

Проверил


подпись

Сарычева И.А.

ФИО

Проверил


подпись

Шмелева О.В.

ФИО

Проверил


подпись

Горобец А.Г.

ФИО

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Область применения..... | 4 |
| 2. Общие положения | 6 |
| 3. Организация и технология выполнения работ..... | 8 |
| 4. Требования к качеству и приемке работ | 28 |
| 5. Потребность в материально-технических ресурсах | 31 |
| 6. Техника безопасности и охрана труда..... | 35 |

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая карта — организационно-технологический документ, содержащий комплекс мероприятий по организации и выполнению технологического процесса на монтаж концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ.

1.2 Технологическая карта предусматривает выполнение производственных процессов в нормальных условиях производства работ при положительной температуре воздуха в отсутствие атмосферных осадков.

1.3 Муфта концевая термоусаживаемая предназначена для подсоединения силовых кабелей к электроустановкам, линиям электропередач и защитной аппаратуре.

1.4 В данной технологической карте приведены указания по монтажу концевых муфт внутренней и наружной установок, наиболее широко применяемых при производстве работ.

1.5 Муфты концевые внутренней и наружной установок (рис. 1.1) предназначены для оконцевания 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ. В режиме эксплуатации диапазон температуры окружающей среды от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

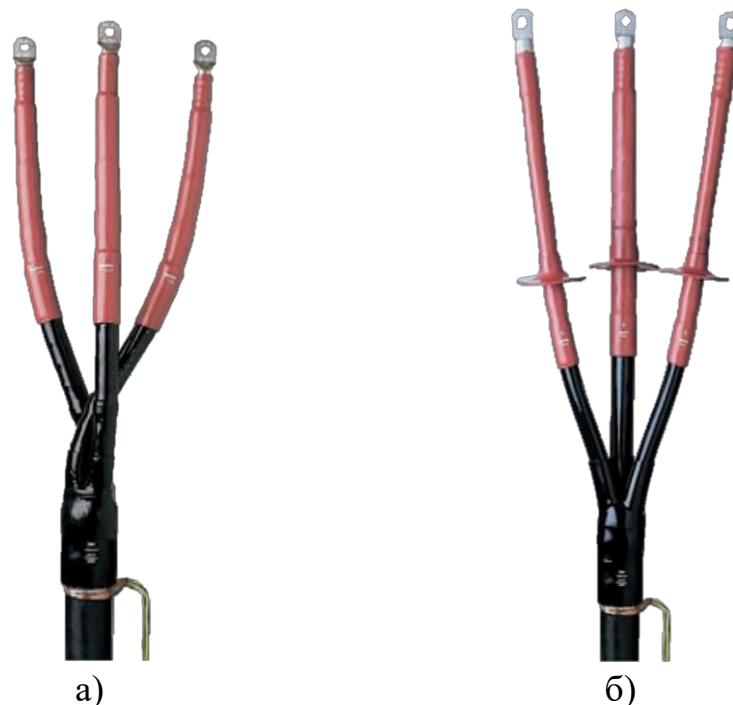


Рис. 1.1. Муфты концевые термоусаживаемые для 3-жильного кабеля с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ.

а) муфта внутренней установки; б) муфта наружной установки.

1.6 Монтаж концевых термоусаживаемых муфт может быть осуществлен для следующих основных типов 3-жильных кабелей: (А)ПвП, (А)ПвВ, (А)ПвБП, (А)ПвБВ, (А)ПвПу, (А)ПвПг, (А)ПвПуг, (А)ПвП2г, (А)ПвПу2г и их аналогов.

1.7 Настоящая технологическая карта разработана для целей разработки элементных сметных норм на монтаж концевых термоусаживаемых муфт для 3-жильного кабеля со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ, сечением жилы: до 50 мм², до 120 мм², до 240 мм².

1.8 Технологическая карта предусматривает оптимальный уровень интенсивности выполнения технологических операций, соблюдение последовательности их выполнения, разделение труда рабочих в соответствии с их квалификацией.

1.9 В настоящей технологической карте приведены указания по организации и технологии производства работ рациональными средствами механизации, приведены данные по контролю качества и приемке работ, требования промышленной безопасности и охраны труда при производстве работ.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Концевая муфта термоусаживаемая для 3-жильного кабеля с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ (рис. 2.1) состоит из следующих основных конструктивных элементов:

- 1) болтовой наконечник;
- 2) трекингостойкая трубка, обладающая высокой электроизоляционной прочностью и способностью препятствовать явлениям трекинга;
- 3) изоляторы для прерывания тока утечки по наружному слою муфты (для муфт наружной установки);
- 4) экранирующая термоусаживаемая манжета;
- 5) перчатка ТУП;
- 6) медная луженая сетка (для муфт с броней);
- 7) провод заземления с наконечником;
- 8) специальный герметик, со свойствами выравнивания напряженности электрического поля (лента-герметик);
- 9) проволочный экран кабеля;
- 10) кабель.

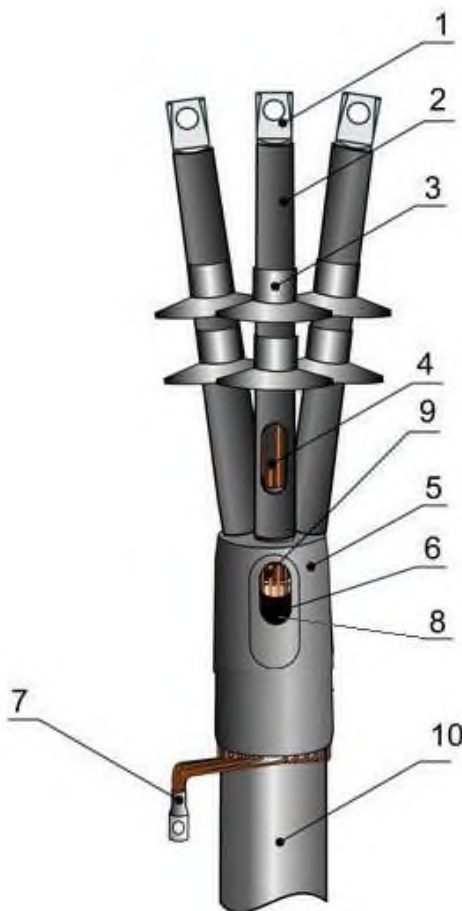


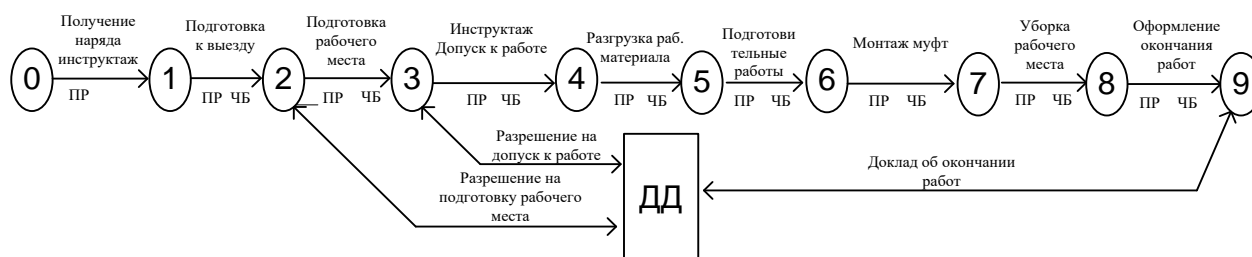
Рис. 2.1. Основной состав концевой термоусаживаемой муфты для 3-жильного кабеля с кабеля с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ.

2.2 Технологическая карта разработана на основании следующих нормативных документов:

- Методические рекомендации по разработке сметных норм по разработке сметных норм на монтаж оборудования и пусконаладочные работы, утвержденные приказом Минстроя России от 04.09.2019 № 511/пр;
- СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
- СП 12-136-2002 Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Издание 7;
- СТО 56947007-29.060.20.020-2009 Методические указания по применению силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10-35 кВ;
- СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85;
- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- ПОТЭЭУ Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- СО 153-34 03.603-2003 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;
- РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ;
- РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;
- РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;
- ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении правил противопожарного режима»;
- ГОСТ Р 58967-2020 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия;
- ГОСТ 7386-80 Наконечники кабельные медные, закрепляемые опрессовкой. Конструкция и размеры;
- ГОСТ 13781.0-86 (СТ СЭВ 4449-83) Муфты для силовых кабелей на напряжение до 35 кВ включительно. Общие технические условия.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

3.1 Организация производства работ по монтажу концевых термоусаживаемых муфт должна обеспечивать наиболее рациональное и эффективное использование материально-технических средств производства, рабочего времени, учитывать профессиональное мастерство и квалификацию рабочих. График выполнения работ:



где ПР – производитель работ, совмещающий обязанности допускающего из числа оперативно – ремонтного персонала, а ЧБ – член бригады из числа ремонтного персонала.

3.2 Для производства работ по монтажу концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ, сечением жилы до 50 мм² необходимо звено в следующем составе:

- Подсобный рабочий 1 разр. – 1 человек (выгрузка материалов на приобъектном складе, погрузка в автомобиль бортовой);
- Электромонтажник по кабельным сетям 3 разряда – 1 человек;
- Электромонтажник по кабельным сетям 4 разряда – 1 человек;
- Машинист 4 разряда автогидроподъемника (при наружной установке муфт);
- Машинист 5 разряда бортового автомобиля (транспортировка материалов).

Для производства работ по монтажу концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ, сечением жилы свыше 50 мм² необходимо звено в следующем составе:

- Подсобный рабочий 1 разр. – 1 человек (выгрузка материалов на приобъектном складе, погрузка в автомобиль бортовой);
- Электромонтажник по кабельным сетям 3 разряда – 1 человек;
- Электромонтажник по кабельным сетям 5 разряда – 1 человек;
- Машинист 4 разряда автогидроподъемника (при наружной установке муфт);

– Машинист 5 разряда бортового автомобиля (транспортировка материлов).

3.3 Разряды рабочих приняты в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих:

– Выпуск № 1 ЕТКС, раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства», утвержденный Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30;

– Выпуск № 3 ЕТКС, раздел «Строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы», утвержденный Приказом Минздравсоцразвития РФ от 06 апреля 2007 г. № 243.

3.4 Подготовительные работы.

До начала основных работ необходимо:

– Получить и оформить наряд-допуск. Получить целевой инструктаж;
– Подготовить приспособления, инструмент, средства защиты, проверить их исправность. Получить комплектующие. Погрузить в автомашину инструмент, приспособления, средства защиты;

– Прибыть на рабочее место. Получить разрешение на подготовку рабочего места. Производитель работ (с совмещением обязанностей допускающего), подготовку рабочего места должен выполнять с одним из членов бригады. Подготовить рабочее место, выполнив все необходимые технические мероприятия, согласно наряда-допуска;

– Получить разрешение на допуск к работе. Допускающему проверить соответствие состава бригады составу, указанному в наряде, по именным удостоверениям членов бригады; доказать бригаде, что напряжение отсутствует. Провести целевой инструктаж на рабочем месте и инструктаж по технологии работ. Допустить бригаду к работе. Оформить допуск в наряде-допуске;

– До начала разделки кабеля проверять концы кабелей на отсутствие влаги. Для кабелей с ребристой или двойной наружной оболочкой возможно потребуются изменения в разделке кабеля. Для кабелей с экраном из алюминиевых проволок необходимо применять специально разработанный комплект. Очищать и обезжиривать все поверхности, которые будут контактировать с клеем. Пользоваться инструкциями по применению составов для обезжиривания, с которыми выполняется работа. Проверять соответствие размеров под разделку кабеля до монтажа компонентов муфт.

До оформления допуска бригады к работе по наряду-допуску должны быть проведены целевые инструктажи выдающим наряд-допуск и допускающим, а до начала работ - ответственным руководителем (производителем работ, наблюдающим) с их оформлением в соответствующих таблицах регистрации целевого инструктажа, проводимого выдающим наряд-допуск, в бланке наряда-допуска. Проведение целевых инструктажей должно охватывать всех участвующих в работе по наряду работников - от выдавшего наряд-допуск до

членов бригады.

Руководителю и производителю работ оформить на оборотной стороне наряда-допуска окончание подготовки рабочего места с указанием оставшегося под напряжением оборудования.

Производителю работ - допускающему доложить вышестоящему оперативному персоналу (диспетчеру), в чьем оперативном управлении находится КЛ, о подготовке рабочего места и получить от него разрешение на допуск, приступить к допуску бригады на подготовленное рабочее место.

Допускающий в целевом инструктаже должен ознакомить членов бригады с содержанием наряда-допуска, распоряжения, указать границы рабочего места, зону с наведенным напряжением, показать ближайшие к рабочему месту оборудование и токоведущие части ремонтируемого оборудования и соседних присоединений, к которым не допускается приближаться независимо от того, находятся они под напряжением или нет.

Оформить регистрацию целевого инструктажа, проводимого ответственным руководителем и (или) производителем работ, и ежедневный допуск к работе в бланке наряда-допуска.

Производителю работ и члену бригады разгрузить и разложить комплектующие изделия, материалы, приспособления, инструмент и инвентарь.

На ячейках типа КСО-366 необходимы следующие технические мероприятия: установка изолирующей накладки на выключатели нагрузки (далее – ВН) на месте производства работ, включение заземляющих ножей (далее – ЗН) (установка переносного заземления (далее – ПЗ)) с двух сторон кабельной линии (далее – КЛ).

На ячейках типа КСО-266, КСО-272, КСО-285 необходимы следующие технические мероприятия: включение двух ЗН (установка двух ПЗ) на ячейке данного типа (на месте производства работ), а также включение ЗН (установка ПЗ) на КЛ со второй стороны.

На ячейках выкатного типа необходимы следующие технические мероприятия: включение ЗН и запираание шторок на замок в ячейке данного типа, а также включение ЗН (установка ПЗ) со второй стороны КЛ.

3.5 Основные работы.

3.5.1 Погрузочно-разгрузочные работы.

Работы по выгрузке на приобъектном складе, погрузке в бортовой автомобиль строительных материалов выполняется подсобным рабочим 1 разр. – 1 человек.

Разгрузочные работы на месте производства работ с переноской на 20 м выполняются электромонтажниками по кабельным сетям 3 и 4 разряда для

сечения жил до 50 мм² и электромонтажниками по кабельным сетям 3 и 5 разряда для сечения жил свыше 50 мм².

3.5.2 Транспортировка строительных материалов.

Доставка строительных материалов от приобъектного склада до места производства работ осуществляется бортовым автомобилем г/п 5 т.

3.5.3 Разделка и подготовка кабеля к работе.

Перед началом работ необходимо проверить, что набор материалов, соответствует кабелю. Сверить содержание этикетки комплекта муфты с названием монтажной инструкции. После чего для муфт внутренней установки приступить к фиксации кабеля к стойке напряжения крепежными скобами или хомутом.

Разделку и подготовку кабеля осуществляет электромонтажник по кабельным сетям 3 разряда.

Разделка кабеля должна осуществляться в строгом соответствии с инструкцией производителя. Точная и аккуратная разделка является необходимым условием и залогом правильного монтажа кабельной муфты.

Несоблюдение размеров разделки, разделка без рулетки, порезы и задиры на жилой изоляции, наличие загрязнений могут привести к сокращению срока службы муфты и пробоям. Особое внимание следует уделить снятию изоляции с жил кабеля. Любые повреждения жил в процессе снятия изоляции недопустимы.

Перед началом работ кабель распрямляется. Производится замер конца кабеля рулеткой (длина конца кабеля должна быть достаточной для подключения к оборудованию) и резка секторными ножницами (рис. 3.1) для удобства монтажа концевых муфт.



Рис. 3.1. Секторные ножницы для резки силовых кабелей.

Производится снятие наружного защитного покрова кабеля, межфазного заполнителя до проволочного экрана ножом для снятия изоляции (рис. 3.2). Для более быстрого снятия изоляции допускается предварительный прогрев кабеля газовой горелкой (рис 3.3). Применяется пропановая (предпочтительнее) или бутановая газовая горелка.



Рис. 3.2. Нож для снятия изоляции.



Рис. 3.3. Газовая горелка.

Для бронированного кабеля дополнительно после снятия наружного защитного покрова кабеля на расстоянии 25 мм от него производится фиксация бронеленты проволочным бандажом, ножовкой удаляется оставшаяся часть бронеленты. Необходимо обернуть ступень брони 2-3 витками медной луженой сетки и зафиксировать подмотку проволочным бандажом. Перед удалением межфазного заполнителя также снимается внутренняя оболочка кабеля ножом для снятия изоляции. Разделка кабеля показана на рис. 3.4.

Минимальные рекомендуемые длины жил (L) для муфт внутренней установки – 320 мм, для муфт наружной установки – 360 мм. Максимальная рекомендуемая длина жил (L) - 1200 мм.

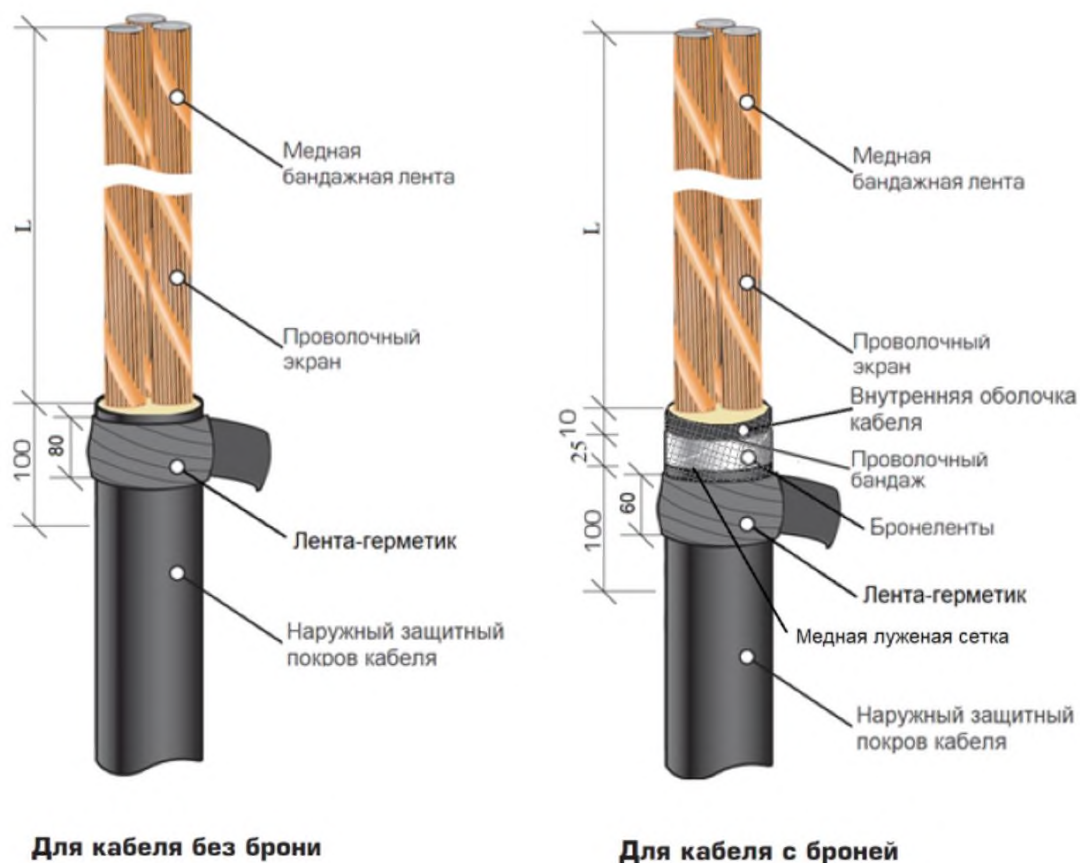


Рис. 3.4. Разделка кабеля.

После снятия оболочек до проволочного экрана необходимо очистить и обезжирить с помощью наждачной бумаги, ветоши и бензина авиационного Б-70 на расстоянии 100 мм от среза оболочки - внешнюю оболочку кабеля.

Вокруг основания места среза наружного покрова на длине 60 мм для бронированного кабеля и 80 мм для небронированного – обернуть ленту-герметик.

С 3х жил снимается медная лента с обрезкой боковрезами.

3.5.4 Бандажирование проволочного экрана.

Бандажирование проволочного экрана осуществляет, при сечении жил кабеля до 50 мм^2 – электромонтажник по кабельным сетям 4 разряда, при сечении свыше 50 мм^2 – электромонтажник по кабельным сетям 5 разряда.

Все проволоки медного экрана необходимо аккуратно отогнуть на наружный покров кабеля, избегая перехлестов и плотно прижав к сетке вымотанной поверх брони (рис. 3.5). Временно закрепить проволоки экрана лентой ПВХ ниже герметизирующего слоя. Для бронированного кабеля дополнительно зафиксировать проволоки на сетке проволочным бандажом. Закрывать проволочный бандаж лентой ПВХ.

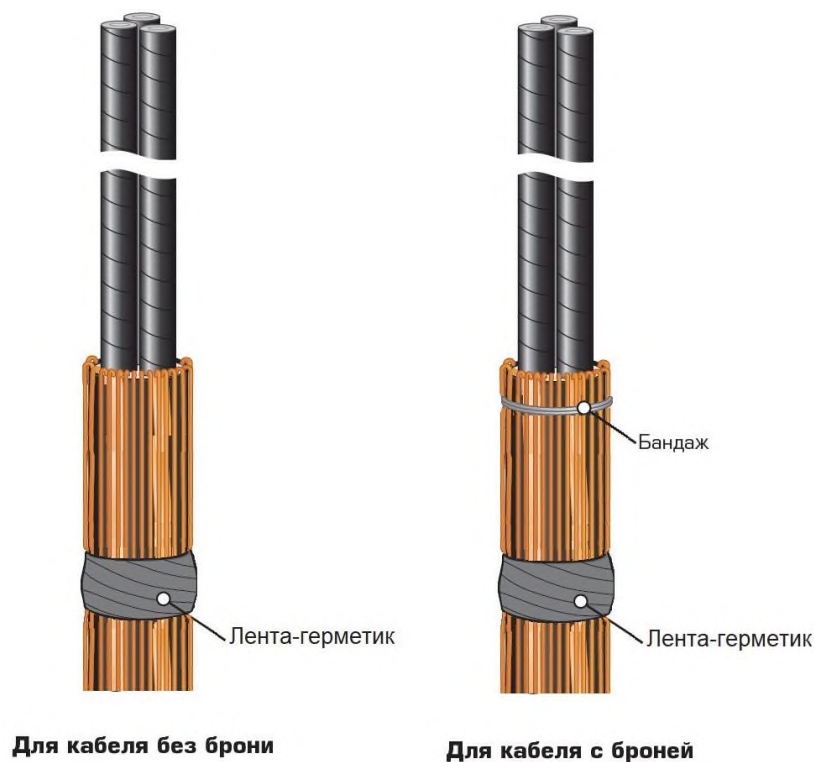


Рис. 3.5. Укладка проволочного экрана.

3.5.5 Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля.

Жилы необходимо изогнуть, расположив их по месту присоединения, обрезать ножовкой на необходимой длине. С жил снимается водоблокирующая лента вручную, полупроводящий экран с помощью инструмента для снятия полупроводящего экрана (рис. 3.6). Необходимо подстроить инструмент под толщину слоя экрана разделяемого кабеля. Длина снятия для внутренней установки – 150 мм, для наружной установки – 190 мм. Не допускать излишнего утоньшения изоляции кабеля. Поверхность изоляции после удаления экранного слоя должна быть ровной и абсолютно чистой от проводящих (черных) включений. Для поперечных надрезов «легкосъемных» экранов кабеля применять круглый напильник. Рулеткой выполняется разметка жил кабеля и резка их ножовкой по металлу в соответствии с требованиями к длине жил, указанной в п. 3.5.3.



Рис. 3.6. Инструмент для снятия полупроводящего экрана.

3.5.6 Установка проводящих трубок и перчатки.

В 40 мм от среза полупроводящего экрана выполняется разметка для нарезки проводящих трубок. После нарезки проводящих трубок их необходимо надвинуть на каждую из жил, установив их верхний край на расстоянии 40 мм, проверить расстояние от среза и выполнить усадку трубок.

Усадка должна проводиться в вентилируемом помещении. Необходимо настроить горелку так, чтобы получить мягкое синее пламя с желтым языком. Следует избегать острого синего пламени. Направлять горелку в сторону усадки для того, чтобы предварительно нагреть усаживаемый материал. Постоянно перемещать пламя во избежание пережога материала. Очищать и обезжировать все поверхности, которые будут контактировать с клеем. При необходимости трубки следует обрезать острым ножом, оставляя при этом ровные гладкие кромки без заусенцев. Усадку трубки начинать так, как это рекомендовано в инструкции. Усаживая трубку, обеспечивать равномерную усадку ее по всей окружности по мере продвижения вдоль кабеля. Усадить трубки, работая от концов жил в направлении корешка. После усадки поверхность трубок должна быть гладкой и без морщин, а профиль внутренних компонентов четко просматриваться. Дать трубкам остыть до продолжения монтажа.

Термоусаживаемая перчатка (далее – ТУП) устанавливается, по возможности, глубже в корешок. Усадка ТУП выполняется газовой горелкой в последовательности, указанной цифрами на рис. 3.7.

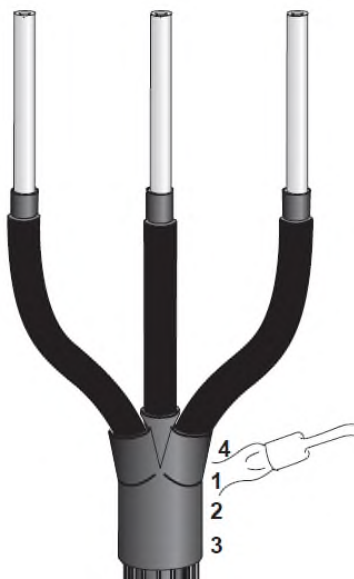


Рис. 3.7. Последовательность усадки ТУП.

3.5.7 Монтаж наконечников.

С конца кабеля инструментом для снятия изоляции снимается фазная изоляция жилы кабеля на длину, равную глубине хвостовика наконечника К (рис. 3.8).

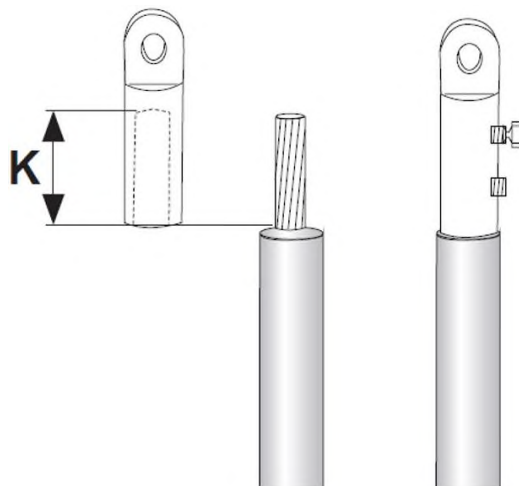


Рис. 3.8. Монтаж наконечников.

После снятия изоляции с жилы кабеля на нее устанавливается наконечник. Болты равномерно подтягиваются, после этого докручиваются и срываются до срыва головок болтов.

При монтаже «механических» соединителей и наконечников с болтами со срывной головкой необходимо удерживать корпус наконечников в момент затяжки болтов при помощи специальной зажимной трубки (рис. 3.9) или газового ключа, предохраняя кабельные жилы от деформации. При наличии нескольких болтов в наконечнике первой срывается головка болта, расположенного ближе к лопатке наконечника. Перед срывом болтовых головок следует развернуть наконечники вокруг жилы таким образом, чтобы при подключении к контактным клеммам избежать перегибов и скручивания кабельной жилы.



Рис. 3.9. Набор инструментов для монтажа наконечника.

3.5.8 Монтаж трекингостойких трубок.

До монтажа трекингостойких трубок выполняется установка ленты-герметика на 3х жилах. Изоляция кабеля очищается и обезжиривается с помощью наждачной бумаги, ветоши и бензина авиационного Б-70. Выполняется подмотка желтой лентой с заострёнными краями с заходом на полупроводящий экран на 20 мм и по изоляции на 10 мм, вытягивая ленту до

половины исходной ширины, обеспечивая 50 % перекрытие слоев и возможно более тонкий край намотки на изоляции (рис. 3.10).

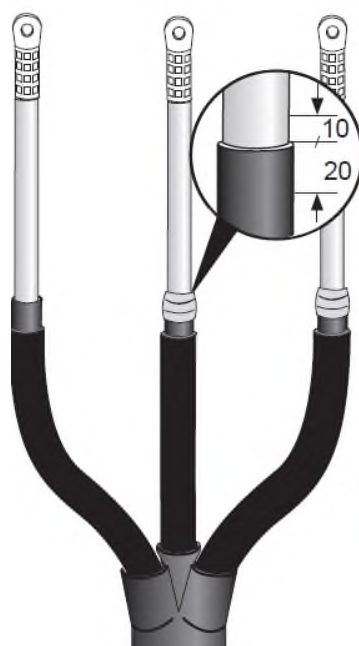


Рис. 3.10. Установка ленты-герметика на жилах.

Необходимо предварительно прогреть наконечники. После прогрева наконечника газовой горелкой до температуры 50-70°C, на конец кабеля надевается трекингостойкая изолирующая трубка (цвет трубки – красный) таким образом, чтобы они закрывали трубчатую часть наконечника.

Усадить трубку сначала в области среза полупроводящего экрана, используя мягкое пламя горелки. Затем продолжить усадку в направлении наконечника и в последнюю очередь усадить трубку на наружный покров. Последовательность указана на рисунке 3.11.

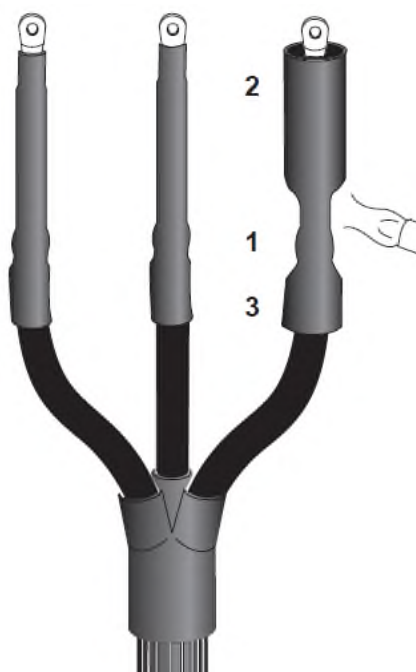


Рис. 3.11. Усадка трекингостойких трубок.

Дополнительно прогревается контактная часть наконечника, чтобы по краю трубки был виден выступивший расплавленный клей (зеленого цвета).

Необходимо дать муфте остыть прежде, чем подвергать какому-либо механическому воздействию.

3.5.9 Монтаж узла заземления.

Закрепить экранные проволоки или проводники заземления на наружном покрове кабеля ниже перчатки при помощи проволочного бандаж.

Скрутить экранные проволоки вместе для образования проводника заземления.

Свободные концы проволок экрана аккуратно собираются в пучок и скручиваются в косичку начиная от бандаж и до конца проволок (рис. 3.12).

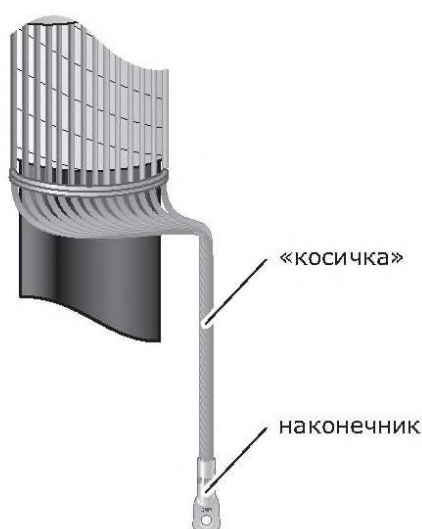


Рис. 3.12. Монтаж узла заземления.

Конец сформированного провода заземления обрезается на необходимую длину, зачищается и обезжиривается на длину, равную глубине внутренней части хвостовика наконечника с помощью ветоши и бензина авиационного Б-70. Производится оконцевание провода заземления луженым наконечником (ГОСТ 7386-80).

3.5.10 Установка и усадка жильных изоляторов (при наружной установке муфты).

На усаженную трекингостойкую трубку надвигается жильный изолятор (рис. 3.13) и устанавливается на расстоянии 180 мм от края трекингостойкой трубки (рис. 3.14). Усадка изолятора производится, прогревая только «горлышко».

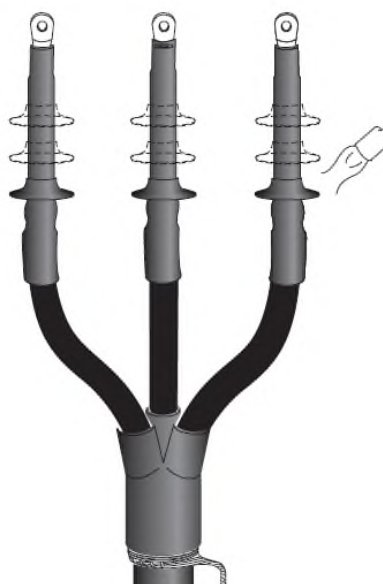


Рис. 3.13. Установка и усадка жильных изоляторов.

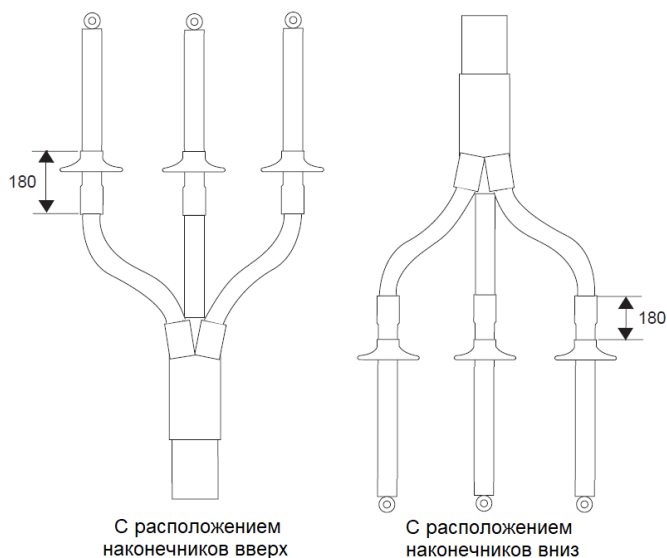


Рис. 3.14. Расположение жильных изоляторов.

При обнаружении отличий в конструкции муфты от указанной в настоящей карте, следует руководствоваться конкретной инструкцией по монтажу концевых муфт, прилагаемой к паспорту муфты.

3.5.11 Установка хомутов на опоре (при наружной установке муфты).

По окончании установки и усадки жильных изоляторов при наружной установке необходимо закрепить кабель с муфтой к опоре ВЛ. Закрепление выполняется бандажной лентой, скрепой, хомутом кабельным и пр. при помощи Инструмент для натяжения и резки бандажной ленты. Конструкция крепления может быть различной в зависимости от типа кабеля и решается производителем работ индивидуально.

Жилы и наконечники кабеля не должны испытывать механического тяжения от собственного веса кабеля.

Шаг установки хомутов на опоре – не более 1.5 м, при этом первый хомут должен быть установлен не далее 1 м от разделки (перчатки) муфты. В

зависимости от высоты опоры и местных условий, необходимо использовать в среднем 5 хомутов.

На высоте менее 1.8 м закрепление выполняется вручную (1 хомут), на высоте более 1.8 м – с помощью автогидроподъемника (4 хомута).

3.5.12 Подключение, маркировка.

После монтажа муфт кабели закрепляются в крепежах согласно СТО 56947007-29.060.20.020-2009. При креплении кабелей не допускать создания замкнутых магнитных контуров вокруг отдельных кабелей. Заземляющие спуски экранов необходимо располагать таким образом, чтобы обеспечить возможность замера токов в экране (при помощи измерительных клещей) на работающем кабеле.

Жилы кабеля подсоединяются к оборудованию (учитывается отдельно). Кабели выгибаются с соблюдением условия $r \geq 15 D$, где r – минимальный радиус изгиба; D – диаметр жилы (рис. 3.15). При наружной установке муфт расстояние между юбками принимается 15 мм (d).

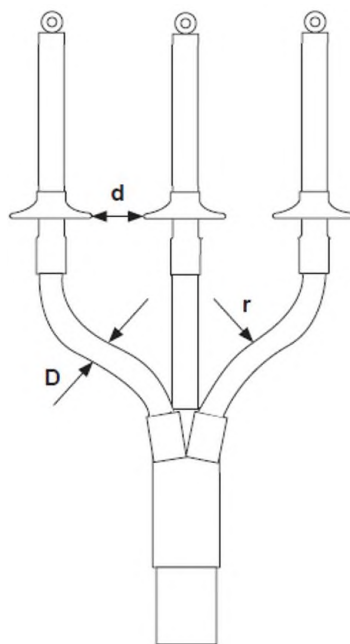


Рис. 3.15. Изгиб кабеля при подсоединении жил к оборудованию.

После подсоединения жил кабеля к оборудованию, необходимо прикрепить бирку с обозначением марки, напряжения, сечения, номера или наименования линии и даты монтажа. Бирки должны быть стойкими к воздействию окружающей среды.

3.6 Заключительные работы.

По окончании всех работ:

- Привести в порядок рабочее место: собрать материалы, инструменты, приспособления и средства защиты. Переместиться бригаде с рабочего места. Снять заземления, установленные бригадой временные ограждения, плакаты безопасности и закрыть двери электроустановок на замок;

– Оформить в наряде полное окончание работ. Сообщить диспетчеру о полном окончании работ и снятии заземлений, плакатов безопасности и закрытии дверей электроустановок.

3.7 Схема последовательности технологических операций.

Схема последовательности технологических операций приведена в таблице 1.

Таблица 1

Технологический процесс

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|---|--------------------------------|---|--|---|
| Монтаж концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ, сечением жилы до 50 мм² | | | | |
| Выгрузка материалов на приобъектном складе вручную | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Подсобный рабочий 1 разр. – 1 чел |
| Погрузка материалов (грузов) на транспортные средства вручную на приобъектном складе | т | Автомобиль бортовой | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Подсобный рабочий 1 разр. – 1 чел |
| Транспортировка материалов от приобъектного склада в рабочую зону на расстояние 1000 м с учетом порожнего пробега | ткм | Автомобиль бортовой | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | - |
| Выгрузка материалов (грузов) из транспортных средств вручную в рабочей зоне | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел. |
| Переноска вручную материалов от места разгрузки до места производства работ на расстояние 20 м | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел. |
| Распаковка и проверка комплектности муфты согласно комплектовочной спецификации | 1 компл | - | Муфта внутренней или наружной установки | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|---|---------------------------------------|--|---|---|
| Крепление кабеля к стойке высокого напряжения (для муфт внутренней установки) | 1 операция | Отвёртка, набор торцевых головок или гаечных ключей | Крепление (крепежные скобы или хомут) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) | 1 конец кабеля | Рулетка, секторные ножницы для резки силовых кабелей | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие наружного защитного покрова кабеля) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие брони с закреплением брони стальной проволокой и резкой (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Ножовка по металлу | Проволока | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (оборачивание брони луженой сеткой (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Плоскогубцы | Проволока, медная луженая сетка | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие внутренней оболочки кабеля (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие межфазного заполнителя) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (очистка и обезжиривание кабеля) | 1 конец кабеля | - | Наждачная бумага, ветошь, бензин авиационный Б-70 | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (нанесение герметика на наружный покров кабеля) | 1 конец кабеля | - | Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие медной ленты) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Бокорезы | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|--|---------------------------------------|--|--|---|
| Бандажирование проволочного экрана | 1 конец кабеля | Плоскогубцы | Проволока, Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (снятие водоблокирующей ленты) | 1 конец кабеля (3 жилы) | - | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и резка жил кабеля) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Рулетка, ножовка по металлу | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и снятие полупроводящего экрана) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Инструмент для снятия полупроводящего экрана | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | 3 трубки | Рулетка, горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, для муфт наружной установки; пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | 1 шт | Горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, для муфт наружной установки; пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж наконечников (снятие фазной изоляции) | 3 шт | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж наконечников (установка болтового наконечника на жилы) | 3 шт | Набор инструментов для монтажа наконечника | Болтовые наконечники | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекингостойких трубок (очистка и обезжиривание кабеля) | 1 конец кабеля (3 жилы) | - | Наждачная бумага, ветошь, бензин авиационный Б-70 | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекингостойких трубок (установка ленты-герметика на срез полупроводящего экрана) | 3 шт | - | Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекингостойких трубок | 3 шт | Горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|---|--------------------------------|--|--|---|
| (установка и усадка трекинговых трубок) | | | для муфт наружной установки; пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж узла заземления (плетение косички с установкой наконечника) | 1 узел | Отвертка | Наконечник луженый | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Установка и усадка жильных изоляторов (для муфт наружной установки) | 3 шт | Горелка газовая пропановая | Жильный изолятор, пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Установка хомута на опоре вручную на высоте менее 1.8 м (для муфт наружной установки) | 1 шт | Молоток, отвертка, инструмент для натяжения и резки бандажной ленты, набор торцевых головок или гаечных ключей | Крепление (хомут, лента, скоба и пр.) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Установка хомутов на опоре с использованием автогидроподъемника на высоте более 1.8 м с приведением в рабочее положение, посадкой, подъемом, спуском, переводом в транспортное положение (для муфт наружной установки) | 4 шт | Молоток, отвертка, инструмент для натяжения и резки бандажной ленты, набор торцевых головок или гаечных ключей, автогидроподъемник | Крепление (хомут, лента, скоба и пр.) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Подключение, маркировка | подключение | Отвертка, набор торцевых головок или гаечных ключей. автогидроподъемник (для наружной установки) | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 4 раз. – 1 чел. |
| Монтаж концевых муфт для экранированных 3-х жильных кабелей с ЭПР и пластмассовой изоляцией медным проволочным экраном со стальной ленточной броней или без брони на напряжение до 10 кВ, сечением жилы свыше 50 мм2 | | | | |
| Выгрузка материалов на приобъектном складе вручную | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Подсобный рабочий 1 разр. – 1 чел |
| Погрузка материалов (грузов) на транспортные средства вручную на приобъектном складе | т | Автомобиль бортовой | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Подсобный рабочий 1 разр. – 1 чел |
| Транспортировка материалов от приобъектного склада в рабочую зону на расстояние 1000 м с | ткм | Автомобиль бортовой | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, | - |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|---|---------------------------------------|--|--|---|
| учетом порожнего пробега | | | крепежные скобы или хомут | |
| Выгрузка материалов (грузов) из транспортных средств вручную в рабочей зоне | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел. |
| Переноска вручную материалов от места разгрузки до места производства работ на расстояние 20 м | т | - | Муфта внутренней или наружной установки, наконечник луженый, бензин, крепежные скобы или хомут | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел. |
| Распаковка и проверка комплектности муфты согласно комплектовочной спецификации | 1 компл | - | Муфта внутренней или наружной установки | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Крепление кабеля к стойке высокого напряжения (для муфт внутренней установки) | 1 операция | Отвёртка, набор торцевых головок или гаечных ключей | Крепление (крепежные скобы или хомут) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) | 1 конец кабеля | Рулетка, секторные ножницы для резки силовых кабелей | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие наружного защитного покрова кабеля) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие брони с закреплением брони стальной проволокой и резкой (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Ножовка по металлу | Проволока | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (оборачивание брони луженой сеткой (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Плоскогубцы | Проволока, медная луженая сетка | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие внутренней оболочки кабеля (для бронированных кабелей) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|--|---------------------------------------|--|--|---|
| Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие межфазного заполнителя) | 1 конец кабеля | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (очистка и обезжиривание кабеля) | 1 конец кабеля | - | Наждачная бумага, ветошь, бензин авиационный Б-70 | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (нанесение герметика на наружный покров кабеля) | 1 конец кабеля | - | Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие медной ленты) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Бокорезы | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Бандажирование проволочного экрана | 1 конец кабеля | Плоскогубцы | Проволока, Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (снятие водоблокирующей ленты) | 1 конец кабеля (3 жилы) | - | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и резка жил кабеля) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Рулетка, ножовка по металлу | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Горелка газовая пропановая | Пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и снятие полупроводящего экрана) | 1 конец кабеля (3 жилы) | Инструмент для снятия полупроводящего экрана | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | 3 трубки | Рулетка, горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, для муфт наружной установки; пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | 1 шт | Горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, для муфт наружной установки; пропан- | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |

| Наименование и последовательность технологических операций | Объем работ, м2, м3, кг и т.п. | Наименование машин, оборудования, инструмента | Наименование строительных материалов и деталей | Наименование рабочих |
|--|---------------------------------------|--|--|---|
| | | | бутан смесь техническая | |
| Монтаж наконечников (снятие фазной изоляции) | 3 шт | Нож для снятия изоляции | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Монтаж наконечников (установка болтового наконечника на жилы) | 3 шт | Набор инструментов для монтажа наконечника | Болтовые наконечники | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекинговых трубок (очистка и обезжиривание кабеля) | 1 конец кабеля (3 жилы) | - | Наждачная бумага, ветошь, бензин авиационный Б-70 | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекинговых трубок (установка ленты-герметика на срез полупроводящего экрана) | 3 шт | - | Лента-герметик | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Монтаж трекинговых трубок (установка и усадка трекинговых трубок) | 3 шт | Горелка газовая пропановая | Для муфт внутренней установки, для муфт наружной установки; пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Монтаж узла заземления (плетение косички с установкой наконечника) | 1 узел | Отвертка | Наконечник луженый | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Установка и усадка жильных изоляторов (для муфт наружной установки) | 3 шт | Горелка газовая пропановая | Жильный изолятор, пропан-бутан смесь техническая | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Установка хомута на опоре вручную на высоте менее 1.8 м (для муфт наружной установки) | 1 шт | Молоток, отвёртка, инструмент для натяжения и резки бандажной ленты, набор торцевых головок или гаечных ключей | Крепление (хомут, лента, скоба и пр.) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Установка хомутов на опоре с использованием автогидроподъемника на высоте более 1.8 м с приведением в рабочее положение, посадкой, подъемом, спуском, переводом в транспортное положение (для муфт наружной установки) | 4 шт | Молоток, отвёртка, инструмент для натяжения и резки бандажной ленты, набор торцевых головок или гаечных ключей, автогидроподъемник | Крепление (хомут, лента, скоба и пр.) | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |
| Подключение, маркировка | подключение | Отвёртка, набор торцевых головок или гаечных ключей, автогидроподъемник (для наружной установки) | - | Электромонтажник 3 раз. – 1 чел.; Электромонтажник 5 раз. – 1 чел. |

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И ПРИЕМКЕ РАБОТ

4.1 Контроль и оценку качества работ по монтажу концевых муфт внутренней и наружной установок выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ПОТЭЭУ Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н);

- ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- РД 34.20.501-95 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ;

- СО 153-34 03.603-2003 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;

- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении правил противопожарного режима»;

- РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;

- РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*) Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;

- РД 34.49.503-94 Типовая инструкция по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на объектах энергетической отрасли;

- СТО 56947007-29.060.20.020-2009 Методические указания по применению силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10-35 кВ;

- РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.

4.2 Технические критерии и средства контроля операций и процессов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Операционный контроль технологического процесса

| Наименование технологического процесса и его операций | Контролируемый параметр (по какому нормативному документу) | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля |
|--|--|---|--|
| Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) | Длина снятия внешней оболочки кабеля; намотывание герметика на срез кабеля (паспорт на концевую муфту) | Длина жил для муфт внутренней установки должна быть 320-1200 мм, для муфт наружной установки — 360-1200 мм; не допускать острых краев проволок экрана; герметик должен быть намотан вокруг основания места среза; ширина подмотки должна составлять 60 мм для бронированного кабеля, 80 мм — для небронированного | Визуальный, измерительный — рулетка |
| Бандажирование проволочного экрана | Перехлестывание проволок экрана; бандажирование узла заземления (паспорт на концевую муфту) | После укладки проволок экрана, они временно закрепляются на оболочке лентой ПВХ ниже герметизирующего слоя, для бронированного кабеля дополнительно фиксируется проволочным бандажом в верхней части уложенного экрана | Визуальный |
| Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и снятие полупроводящего экрана) | Равномерность очистки изоляции (паспорт на концевую муфту) | Не допускать остатков полупроводящего слоя | Визуальный |
| Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | Длина проводящих трубок (паспорт на концевую муфту) | Нарезка проводящих трубок длиной в 40 мм от среза полупроводящего экрана | Визуальный, измерительный — рулетка |
| Установка проводящих трубок и перчатки | Равномерность усадки, плотность прилегания | Пламя горелки должно быть размытым, желтоватого цвета. | Визуальный |

| Наименование технологического процесса и его операций | Контролируемый параметр (по какому нормативному документу) | Допускаемые значения параметра, требования качества | Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля |
|--|---|--|--|
| (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | (паспорт на концевую муфту) | После усадки трубки должны плотно облегать жилы кабеля, не иметь морщин и складок | |
| Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | | | |
| Монтаж трекингостойких трубок (установка и усадка трекингостойких трубок) | | | |
| Монтаж трекингостойких трубок (установка ленты-герметика на срез полупроводящего экрана) | Наматывание герметика на срез кабеля (паспорт на концевую муфту) | Подмотка желтой лентой с заострёнными краями с заходом на полупроводящий экран на 20 мм и по изоляции 10 к мм | Визуальный, измерительный – рулетка |
| Монтаж наконечников (установка болтового наконечника на жилы) | Деформация кабельных жил при монтаже (паспорт на концевую муфту) | Использовать комплект инструмент для монтажа наконечников, в т.ч. струбцину | Визуальный |
| Установка и усадка жильных изоляторов (при наружной установке муфты) | Расположение изолятора; равномерность усадки, плотность прилегания; (паспорт на концевую муфту) | Изоляторы устанавливаются на расстоянии 180 мм от края трекингостойкой трубки. Пламя горелки должно быть размытым, желтоватого цвета. Прогреваются только «горлышко». После усадки изоляторы должны плотно посажены. | Визуальный |

5. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1 Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов для производства работ приведен в таблице 3.

Таблица 3

Перечень машин и механизмов

| № п/п | Наименование технологического процесса и его операций | Наименование машин, механизмов | Основная техническая характеристика, параметр | Кол-во |
|-------|--|--------------------------------|---|--------|
| 1 | Установка хомутов на опоре на высоте более 1.8 м (для муфт наружной установки) | Автогидроподъемник | Высота подъема: 12 м | 1 шт. |
| 2 | Транспортировка материалов | Автомобиль бортовой | Грузоподъемность: 5 т | 1 шт. |

Примечание: возможно использование машин и механизмов, аналогичных вышеперечисленным, подходящих по техническим характеристикам.

5.2 Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в таблице 4.

Таблица 4

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| № п/п | Наименование технологического процесса и его операций | Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Основная техническая характеристика, параметр | Кол-во |
|-------|---|--|---|--------|
| 1 | Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие наружного защитного покрова кабеля) Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и резка жил кабеля) Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | Складной метр или рулетка измерительная ГОСТ 7502-98 | 2 м | 1 шт. |
| 2 | Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) | Секторные ножницы для резки силовых кабелей | Диаметр реза 75 мм | 1 шт |
| 3 | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие наружного защитного покрова кабеля) | Нож для снятия изоляции | - | 1 шт |

| | | | | |
|---|---|--|--|------|
| | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие брони с закреплением брони стальной проволокой и резкой (для бронированных кабелей) | | | |
| | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие межфазного заполнителя) | | | |
| | Монтаж наконечников (снятие фазной изоляции) | | | |
| | Разделка и подготовка кабеля к работе (разметка и резка кабеля) | | | |
| 4 | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие брони с закреплением брони стальной проволокой и резкой (для бронированных кабелей) | Ножовка по металлу ГОСТ Р 53411-2009 | - | 1 шт |
| 5 | Разделка и подготовка кабеля к работе (оборачивание брони луженой сеткой (для бронированных кабелей) | Плоскогубцы ГОСТ Р 53925-2010 | - | 1 шт |
| | Бандажирование проволочного экрана | | | |
| 6 | Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и снятие полупроводящего экрана) | Инструмент для снятия полупроводящего экрана | Диаметр изоляции 30-70 мм | 1 шт |
| | | Напильник | - | 1 шт |
| 7 | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие медной ленты) | Бокорезы ГОСТ 28037-89 | - | 1 шт |
| 8 | Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | Горелка газовая пропановая с баллоном ГОСТ 21204-97 | Диаметр стакана 50 мм; Расход смеси 2,4–4,8 м³/ч; баллон 5 л | 1 шт |
| | Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | | | |
| | Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | | | |
| | Монтаж трекингостойких трубок (установка и усадка трекингостойких трубок) | | | |
| | Установка и усадка жильных изоляторов (для муфт наружной установки) | | | |
| 9 | Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | Очки защитные ГОСТ 12.4.253-2013 | - | 2 шт |
| | Установка проводящих трубок и перчатки (разметка, резка, установка и усадка проводящих трубок) | | | |
| | Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | | | |

| | | | | |
|----|---|---|--|---------------------|
| | Монтаж трекингостойких трубок (установка и усадка трекингостойких трубок) | | | |
| 10 | Установка и усадка жильных изоляторов (для муфт наружной установки) | Набор инструментов для монтажа наконечника | Для сечения жил 10-400 мм ² | 1 шт |
| 11 | Установка хомута на опоре (для муфт наружной установки) | Молоток ГОСТ 2310-77 | | 1 шт |
| 12 | Подключение, маркировка | Инструмент для натяжения и резки бандажной ленты Набор торцевых головок или гаечных ключей | - | 1 шт 1 КОМПЛ. |
| 13 | Монтаж узла заземления (плетение косички с установкой наконечника) | Отвертка ГОСТ 17199-88 | - | 1 шт |
| 14 | Все технологические операции | Каски строительные ГОСТ 12.4.087-84 | - | 2 шт. |
| 15 | | Обувь ГОСТ 28507-99 | - | 2 шт. |
| 16 | | Перчатки ГОСТ 12.4.010-75 | - | 2 шт. |
| 17 | | Спецодежда ГОСТ 12.4.280-2014 | - | 2 шт. |

Примечание: возможно использование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, аналогичных вышеперечисленным.

5.3 Потребность в материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице 5.

Таблица 5

Материалы, изделия и конструкции

| № п/п | Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Норма расхода |
|-------|---|--|-------------------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Разделка и подготовка кабеля к работе (прогрев конца кабеля для снятия изоляции) | Муфта внутренней или наружной установки Наконечник луженый Бензин авиационный Б-70 Пропан-бутан смесь техническая Жильный изолятор (для наружной установки) Крепление (скрепа, бандажная лента, хомут, крепежные скобы и пр.) | компл | 1 |
| 2 | Разделка и подготовка кабеля к работе (снятие брони с закреплением брони стальной проволокой и резкой (для бронированных кабелей) | | шт | 1 |
| | | | т | 0,0008 |
| 3 | Разделка и подготовка кабеля к работе (оборачивание брони луженой сеткой (для бронированных кабелей) | | м ³ /ч | 2,4-4,8 |
| | | | шт | 3 |
| 4 | Разделка и подготовка кабеля к работе (очистка и обезжиривание кабеля) | | шт | 5 |
| 5 | Разделка и подготовка кабеля к работе (нанесение герметика на наружный покров кабеля) | | | |

| № п/ п | Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов, изделий и конструкций, марка, ГОСТ, ТУ | Ед. изм. | Норма расхода |
|-----------------------|--|--|---------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | Бандажирование проволочного экрана | | | |
| 7 | Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля (разметка и резка жил кабеля) | | | |
| 8 | Установка проводящих трубок и перчатки (установка и усадка перчатки) | | | |
| 9 | Монтаж наконечников (установка болтового наконечника на жилы) | | | |
| 10 | Монтаж трекингостойких трубок (очистка и обезжиривание кабеля) | | | |
| 11 | Монтаж трекингостойких трубок (установка ленты-герметика на срез полупроводящего экрана) | | | |
| 12 | Монтаж трекингостойких трубок (установка и усадка трекингостойких трубок) | | | |
| 13 | Монтаж узла заземления (плетение косички с установкой наконечника) | | | |
| 14 | Установка и усадка жильных изоляторов (для муфт наружной установки) | | | |
| 15 | Установка хомутов на опоре (для муфт наружной установки) | | | |

Примечание: Потребность в материалах, изделиях и конструкциях приведена с учётом трудноустраняемых потерь и отходов образующиеся в пределах строительной площадки (технологической линии), при транспортировании материалов от приобъектного склада до рабочего места, при обработке материалов, а также в процессе укладки их в конструкции, в том числе с учётом норм расхода для оборачиваемых материалов.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

6.1 Охрана труда и техника безопасности при выполнении работ монтажу концевых муфт для внутренней и наружной установок, должны осуществляться в соответствии с требованиями следующих документов:

- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;

- РД 34.03.204 Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями;

- ПОТЭЭУ Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;

- СО 153-34 03.603-2003 Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;

- ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

- ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация;

- ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

- Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", утвержденные приказом министерством труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 г. №883н;

- Монтажные инструкции заводов-изготовители кабелей из сшитого полиэтилена.

6.2 Персонал строительно-монтажной организации должен быть аттестован на право прокладки кабелей и монтажа муфт с изоляцией из сшитого полиэтилена.

6.3 Руководящие работники и специалисты организации по списку должностей, утвержденных руководителем организации, перед допуском к работе, а в дальнейшем периодически в установленные сроки, проходят проверку знания ими правил охраны и безопасности труда с учетом их должностных обязанностей и характера выполняемых работ. Порядок проведения обучения и проверки знаний устанавливается в соответствии с МДС 12-16.2003 «Рекомендации по разработке локальных нормативных актов (стандартов предприятия), применяемых в системе управления охраной труда строительной организации».

6.4 К работам по монтажу кабельных линий могут быть допущены рабочие:

- достигшие 18 лет;
- обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие документы (удостоверения) на право производства работ;
- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте с росписью в журнале;
- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

6.5 Повторный инструктаж по технике безопасности должен проводиться для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске. Работники, ранее не обученные безопасным методам труда по профессиям, в течение месяца со дня зачисления на работу должны быть обучены согласно ГОСТ 12.0.004-2015 в объеме инструкций по охране труда для соответствующих профессий, составленных на основе "Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте", утвержденные приказом министерством труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 г. №883н.

6.6 Все рабочие должны быть обеспечены защитными очками, спецодеждой, спец. обувью и сертифицированными средствами индивидуальной защиты не ниже норм, предусмотренных в «Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи спецодежды, спец. обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах» (Приложение 3), утвержденных постановлением Минтруда и социальной защиты Российской Федерации РФ № 66 от 25.12.1997 г.

6.7 Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкции по охране труда.

6.8 Работниками, ответственными за безопасное ведение работ в электроустановках, являются:

- выдающий наряд-допуск, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- выдающий разрешение на подготовку рабочего места и на допуск;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

Ответственный руководитель работ является ответственным за выполнение указанных в наряде-допуске мероприятий по подготовке рабочего места и их достаточность, за принимаемые им дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работ, за полноту и качество целевого инструктажа бригады, в том числе проводимого допускающим и производителем работ, а также за организацию безопасного ведения работ.

Работник из числа электротехнического персонала, производящий подготовку рабочих мест и (или) оценку достаточности принятых мер по их подготовке, инструктирующий членов бригады и осуществляющий допуск к работе (далее - допускающий), является ответственным за правильность и достаточность принятых им мер безопасности по подготовке рабочих мест и соответствие их мероприятиям, указанным в наряде-допуске или распоряжении, характеру и месту работы, за правильный допуск к работе, а также за полноту и качество проводимого им целевого инструктажа.

Производитель работ отвечает:

- за соответствие подготовленного рабочего места мероприятиям, необходимым при подготовке рабочих мест и отдельным указаниям наряда-допуска;
- за четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- за наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений;
- за сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов (знаков безопасности), предназначенных для предупреждения человека о возможной опасности, запрещении или предписании определенных действий, а также для информации о расположении объектов, использование которых связано с исключением или снижением последствий воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов (далее - плакаты, знаки безопасности), заземлений, запирающих устройств;
- за безопасное проведение работы и соблюдение Правил им самим и членами бригады;
- за осуществление постоянного контроля за членами бригады.

Член бригады является ответственным за соблюдение требований ПОТЭЭУ, инструкций по охране труда и инструктивных указаний, полученных при допуске к работе и во время работы.

Учет работ по нарядам-допускам и распоряжениям ведется в журнале учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям. Выдача и заполнение наряда-допуска, ведение журнала учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям допускается в электронной форме с применением автоматизированных систем и использованием электронной подписи в соответствии с законодательством Российской Федерации.

6.9 При работах по распоряжению проведение целевых инструктажей регистрируется подписями работников, проводивших целевые инструктажи, и работников, их получивших. Если инструктаж проводится с использованием средств связи, проведение и получение инструктажа фиксируется в двух журналах учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям - в журнале работника, отдавшего распоряжение, и в журнале работников, получивших инструктаж, с подтверждающими подписями в обоих журналах.

Членов бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ, последний должен привести на рабочие места и проинструктировать о мерах безопасности, которые необходимо соблюдать при выполнении работы.

Подписи работников в таблицах регистрации целевых инструктажей являются подтверждением проведения и получения инструктажа.

Целевые инструктажи при работах по наряду-допуску проводят:

- работник, выдающий наряд-допуск, - ответственному руководителю работ или, если ответственный руководитель не назначается или совмещает обязанности выдающего наряд-допуск, производителю работ или наблюдающему;

- допускающий - ответственному руководителю работ, производителю работ или наблюдающему и членам бригады, если ответственный руководитель не назначается - производителю работ или наблюдающему и членам бригады;

- ответственный руководитель работ - производителю работ или наблюдающему и членам бригады, если ответственный руководитель не назначается, то производитель работ или наблюдающий - членам бригады;

- производитель работ или наблюдающий - членам бригады.

Целевые инструктажи при работах по распоряжению проводят:

- работник, отдающий распоряжение производителю или наблюдающему или непосредственному исполнителю работ;

- допускающий - производителю работ или наблюдающему, членам бригады (исполнителям).

- производитель работ - членам бригады.

Наблюдающий инструктирует членов бригады о мерах по безопасному ведению работ, исключающих возможность поражения электрическим током, и о порядке перемещения членов бригады по территории электроустановки. Производитель работ инструктирует бригаду по вопросам безопасной технологии выполнения работы, использованию инструмента и приспособлений.

Производитель работ в целевом инструктаже обязан дать членам бригады исчерпывающие указания в целях предотвращения поражения электрическим током.

6.10 Производитель работ должен организовать свою работу так, чтобы

вести контроль за членом бригады, находясь по возможности на том участке рабочего места, где выполняется наиболее опасная работа; отвечает за наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря, приспособлений; за сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов.

6.11 Не менее 10 % членов бригады должны быть обучены по оказанию первой доврачебной помощи, и иметь действующие аттестаты о прохождении соответствующих курсов. На площадке производства работ по прокладке кабельных линий должна быть аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства оказания пострадавшим первой доврачебной помощи. Работники, занятые прокладкой кабелей, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.) согласно соответствующим строительным нормам и правилам, и коллективному договору или тарифному соглашению.

6.12 Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должна быть закончена до начала производства работ. На рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям. Средства индивидуальной защиты, выдаваемые рабочим, должны быть исправны и проверены, а сами рабочие обучены методам пользования ими. Все лица, находящиеся на площадке производства работ, обязаны носить защитные каски. Допуск на площадку производства работ посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах на данной территории, запрещается. Территориально обособленные площадки работ обеспечиваются телефонной, мобильной связью или радиосвязью.

6.13 Работы производить по наряду-допуску, на отключенной и заземленной КЛ.

6.14 Прибыв на место работы свериться по наряду-допуску и схеме о соответствии места прибытия.

6.15 На месте работ иметь огнетушитель ОП-8. По окончании работ, производителю работ осмотреть место работ на предмет возгорания.

6.16 При оконцевании силовых кабелей следует применять конструкции и марки муфт, соответствующие условиям их работы и окружающей среды.

6.17 Концевые муфты на КЛ должны быть выполнены так, чтобы кабели были защищены от проникновения в них влаги и других вредно действующих веществ из окружающей среды, и чтобы муфты выдерживали испытательные напряжения для КЛ и соответствовали требованиям нормативно-технической документации.

6.18 Необходимо применять концевые кабельные муфты, электрические и

механические свойства которых соответствуют аналогичным параметрам кабеля, а также испытанные с кабелем в составе кабельной системы.

6.19 Применение муфт различных фирм-изготовителей должно быть согласовано с предприятием-изготовителем кабеля и эксплуатирующей организацией.

6.20 Любые работы, выполняемые вблизи от общественных автострад или вблизи от населенных пунктов, должны проводиться под руководством ответственного руководителя работ. На всех этапах работ должны соблюдаться правила пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91. Производственные площадки оборудуются средствами пожаротушения согласно Правилам противопожарного режима в Российской Федерации.