**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«КроликиИКрольчихи»**

.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО:** | |  | **УТВЕРЖДАЮ:** | |
| Заместитель генерального директора Технический директор  » | |  | Главный инженер  » | |
|  |  |  |  |  |
|  | 2017 г. |  |  | 2017 г. |

Главный инженер

»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ьц \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**Комплексная реконструкция «ЛПДС «Лопыревская» Первый этап. Второй комплекс.**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №58**

**на выполнение работ по монтажу концевых термоусаживаемых муфт внутренней (наружной) установки для кабеля с пластмассовой изоляцией на напряжение 6(10) кВ**

**ППР-2017-Р-040-ТК.00**

**2017 г.**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Общие требования…………………………………………………………………… | 3 |
| 2. Порядок производства работ…………………………………………………………. | 4 |
| 3. Потребность в машинах и механизмах, технологической оснастке и материалах. | 14 |
| 4. Состав бригады по профессиям……………………………………………………… | 16 |
| 5. Решения по охране труда, промышленной и пожарной безопасности……………. | 16 |
| 6. Схема операционного контроля качества…………………………………………… | 19 |
| 7. Лист ознакомления…………………………………………………………………… | 26 |

**Содержание**

1. **Общие требования**

До начала выполнения электромонтажных работ бригаде выдается:

* комплект документации;
* ППР, утвержденный главным инженером;
* карты трудовых процессов;
* наряд-допуск на выполнение работ, а также на выполнение огневых работ;
* рабочие чертежи механизмов;
* совместно с заказчиком должны быть рассмотрены следующие вопросы:
* технология выполнения монтажных работ;
* конкретные мероприятия, обеспечивающие безопасное ведение работы.

Комплекты инструмента для бригады должны быть доставлены на объект.

Члены бригады должны ознакомиться с документацией и ППР (под роспись).

На чертежах рабочей документации должен стоять штамп заказчика, удостоверяющий ее годность к производству работ.

Монтаж концевых муфт должен выполняться электромонтажниками  
(далее – кабельщики), прошедшими обучение на специальных курсах со сдачей экзамена и имеющие удостоверение на право монтажа муфт до 10 кВ и практические навыки выполнения монтажа кабельных муфт.

Повторная проверка знаний должна проводиться не реже 1 раза в 3 года.

Концевые муфты до 10 кВ должны монтировать кабельщики 5-го разряда, до 1 кВ - кабельщики 4-го разряда. Все вспомогательные работы выполняют кабельщики 3-го разряда.

Контроль за организацией и соблюдением технологии монтажа муфт осуществляет инженерно-технический персонал.

Процесс монтажа муфты после снятия оболочки кабеля необходимо вести непрерывно до его окончания. При монтаже муфт кабельщики должны соблюдать чистоту, чтобы не допустить снижения электрической прочности изоляции из-за попадания влаги и грязи. Руки необходимо периодически протирать чистой тряпкой без ворса, смоченной в бензине. Инструмент для монтажа должен быть чистым и периодически протираться.

Муфты на открытом воздухе и в помещениях с наличием капели, брызг и пыли должны монтироваться в непромокаемой палатке.

Размер котлована для монтажа в разбежку трех 10 кВ муфт должен быть не менее 1.5 метра шириной и 5 метров длиной и глубиной в соответствии с глубиной залегания кабеля в траншее.

Перед монтажом муфт внимательно изучить инструкцию, прикладываемую к конкретной муфте, и неукоснительно выполнять все ее требования. Размеры разделки зависят от напряжения, марки, сечения жил кабеля и приводятся в монтажных инструкциях. Со временем рабочие операции подвергаются усовершенствованию и вносятся изменения заводами изготовителями в инструкции по монтажу. ВНИМАНИЕ: Если муфта хранилась в не отапливаемом помещении при температуре ниже 5°С, то до начала монтажа комплект муфты следует выдержать не менее 2-х часов при температуре 18–20°С.

1. **Порядок производства работ**

Карта предназначена для организации труда рабочих-электромонтажников по ка­бельным сетям при монтаже концевых термоусаживаемых кабельных муфт для кабеля с пластмассовой изоляцией на напряжение 6(10) кВ..

Методы и приемы труда, рекомендуемые в настоящей карте, способствуют качест­венному выполнению работ.

Неотъемлемым приложением технологической карты являются:

- инструкция по монтажу концевых термоусаживаемых кабельных муфт 6(10) кВ на кабель с пластмассовой изоляцией, на напряжение 6(10 кВ);

- карта пооперационного контроля.

Перед началом производства работ следует проверить:

- наличие освещения, в производственных помещениях, пунктов для подключения лебедок, протяжных устройств, сварочных трансформаторов;

- наличие первичных средств пожаротушения;

- соответствие номенклатуры и количества механизмов и приспособлений требованиям ППР.

Должен быть проведен инструктаж бригады на рабочем месте безопасному ведению работ в соответствии с правилами техники безопасности, с соответствующими записями в журнал.

**Условия и подготовка процесса**

- Наличие освещения рабочего места.

- Соответствие материалов и инструментов выполняемой работе.

- Оформление наряда-допуска или распоряжения при производстве работ в действующих электроустановках.

- Доведение инструктажа на рабочем месте по безопасному ведению работ.

- Установка необходимых ограждений и предупредительных плакатов.

- Проверка размера котлована для монтажа муфт.

- Выполнение процесса монтажа муфт после отрезания кабеля до его полного окончания.

# Технология процесса монтажа

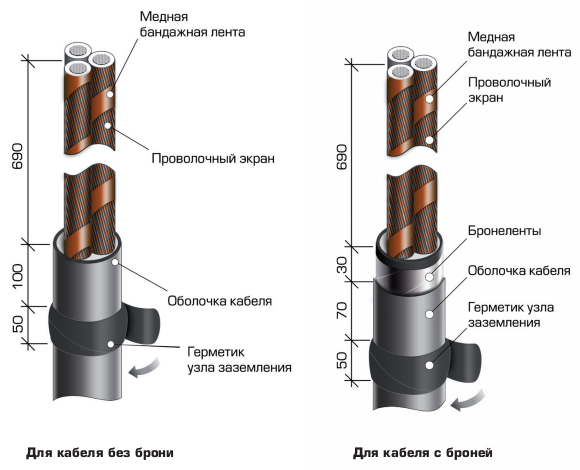
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование операции | Орудие труда | Выполнение операций согласно документа | Способ контроля | Время контроля | Ответственный контролер | Оценка качества |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Обрезка кабеля на требуемую длину, указанную в инструкции по установке муфты, в соответствии с выбранным набором для установки муфты и местом присоединения. | HC-3 | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль обрезки длины кабеля в зависимости от типа муфты. |
| 2 | Удалить наружный покров на длине, необходимой для подключения к оборудованию. Очистить и обезжирить примерно 100 мм наружного покрова. | WM 20.1; WL 20.1 (ABB) | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль длины удаления наружного покрова в зависимости от типа кабеля и способа установки муфты (внутренняя или наружная). |
| 3 | Обернуть ленту- герметик вокруг окончания наружного покрова на длине 80 мм. Аккуратно отогнуть все проволоки экрана на наружный покров, избегая перехлестывания проволок. Временно закрепить проволоки экрана лентой ПВХ ниже герметизирующего слоя. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem) | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль положения ленты-герметика. Контроль закрепления проволок экрана лентой ПВХ. |
| 4 | В случае применения кабеля с ленточным экраном расположить проводник заземления на ленточном экране каждой жилы на расстоянии 100 мм от среза наружного покрова. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem) | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль расстояния установки проводника заземления относительно среза наружного покрова кабеля. |
| 5 | Наложить 2 витка роликовой пружины в направлении намотки ленточного экрана на проводник заземления на расстоянии равном ширине пружины от конца проводника заземления. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль направления намотки пружины и ее положения от конца проводника заземления. |
| 6 | Осторожно сдвинуть пружину вместе с проводником заземления к корешку разделки, не доходя 10 мм до среза наружного покрова кабеля. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль расстояния, контроль расположения пропаянного участка проводника заземления (блокировка влаги) напротив участка кабеля, покрытого лентой-герметиком. |
| 7 | Выполнить затяжку пружины вращательным движением и зафиксировать ее двумя слоями ленты ПВХ. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль затяжки пружины, контроль фиксации пружины лентой ПВХ. |
| 8 | Удалить межфазные заполнители на разделанном участке кабеля. Изогнуть жилы, расположив их по месту присоединения. Обрезать жилы на необходимой длине. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль взаимного положения соединяемых жил кабеля. |
| 9 | Тщательно удалить полупроводящий экран по размеру в зависимости от сечения жил кабеля и способа установки муфты (наружняя или внутренняя). | WM 20.1; WL 20.1 (ABB) | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Контроль длины снятия полупроводящего слоя по инструкции установки муфты. Поверхность изоляции должна быть свободна от любых следов полупроводящего материала. Контроль отсутствия неровностей в области срезки полупроводящего экрана. Контроль отсутствия следов повреждения изоляции. |
| 10 | В 40 мм от среза полупроводящего экрана выполнить разметку и в соответствии с размерами от среза оболочки до разметки с учетом изгиба жил кабеля. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль расстояния расположения метки, контроль правильности измерения длины проводящих трубок. |
| 11 | Выполнить нарезку проводящих трубок индивидуально для каждой жилы кабеля. | нож | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа | кабельщик | Контроль необходимой длины трубок для каждой жилы кабеля. |
| 12 | Надвинуть на каждую из жил проводящие трубки, установив их верхний край на расстоянии 40 мм от среза проводящего экрана. Усадить трубки, работая от концов жил в направлении корешка. Дать трубкам остыть до продолжения монтажа. | FH 1630-PIE- MC10 (Rauchem), Фен промышленный электрический | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка, пирометр | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Контроль расстояния установки трубок, контроль усадки трубок, проверка отсутствия морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. Профиль внутренних компонентов должен четко просматриваться. |
| 13 | Надвинуть на разделку перчатку, введя её как можно глубже в корешок. Выполнить усадку токопроводящей перчатки | FH 1630-PIE- MC10 (Rauchem), Фен промышленный электрический | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Проверить последовательность усадки и отсутствие морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. |
| 14 | Для установки наконечников снять изоляцию жил по длине: для наконечника по опрессовку равную глубине цилиндрической части наконечника плюс 5 мм. для наконечника с креплением срывными болтами - равной глубине цилиндрической части наконечника. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка. | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Проверить длину снятия изоляции в зависимости от типа наконечника. Для концевых муфт наружной установки только наконечники цельной закрытой конструкции. Визуальный контроль отсутствия повреждения токопроводящих жил кабеля. |
| 15 | Смонтировать кабельные наконечники соблюдая правила опрессовки, либо установить наконечник на подготовленную жилу и подтянуть болты, затем довернуть болты до срыва головок. По окончании установки наконечников удалить острые края и заусенцы. | МНР 10/300 (GPH RH 450 (GPH)  для RH 450 (GPH) | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Проверить правильность опрессовки наконечников, проверить отсутствие острых краев и заусенцев. Переходная зона «жила — хвостовик наконечника» также должна быть защищена и герметизирована соответствующим образом при помощи концевой манжеты с внутренним клеевым подслоем. |
| 16 | Очистить и обезжирить изоляцию кабеля и наконечник. Снять упаковочную бумагу с ленты заполнения пустот и выравнивания напряженности электрического поля. | Наждачная шкурка, салфетки ацетоновые, IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, | В процессе монтажа | Кабельщик | Контроль качества очистки и обезжиривания кабеля и наконечника. |
| 17 | Выполнить подмотку лентой-заполнителем с заходом на полупроводящий экран на 20 мм и по изоляции на 10 мм, вытягивая ленту примерно до половины исходной ширины, обеспечивая 50% перекрытие слоев возможно более тонкий край намотки на изоляцию. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка, | В процессе монтажа | Кабельщик | Контроль расстояний захода ленты на полупроводящий экран и на изоляцию. |
| 18 | Выполнить дополнительную подмотку герметизирующей лентой трубчатой части наконечника для кабеля сечением 10-25 мм. кв. и напряжением до 12 кВ. | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка. | В процессе монтажа | Кабельщик | Контроль выполнения операции для данного типа кабеля. |
| 19 | Предварительно прогреть наконечники и надвинуть на каждую из жил наружные трекингостойкие изоляционные трубки, так чтобы они закрывали трубчатую часть наконечника. Выполнить усадку трубок. | FH 1630-PIE- MC10 (Rauchem), Фен промышленный электрический | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка. | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Контроль расстояния установки трубок, контроль усадки трубок, проверка отсутствия морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. Профиль внутренних компонентов должен четко просматриваться. Визуальный контроль отсутствия повреждений изоляции. |
| 20 | Для кабельных муфт наружной установки установить на жилы термоусаживаемые юбки. | FH 1630-PIE- MC10 (Rauchem), Фен промышленный электрический | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка. | В процессе монтажа | Кабельщик | Контроль количества юбок и их расположение на жиле кабеля. |
| 21 | Перед приложением к готовой муфте каких либо механических воздействий необходимо дать муфте остыть. | Пирометр | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка, пирометр | В процессе монтажа | Кабельщик, инженерно-технический работник | Проконтролировать температуру муфты. |
| 22 | Установка минимальных зазоров при монтаже муфты: фаза-фаза, фаза-земля, юбка-юбка. Установка минимального радиуса изгиба жил кабеля, равного 15хD | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem | Согласно инструкции по монтажу завода изготовителя концевых кабельных муфт | Визуальный, рулетка | В процессе монтажа, по окончанию работ. | Кабельщик, инженерно-технический работник | Контроль зазоров и радиуса изгиба жил кабеля в зависимости от сечения кабеля. |
| 23 | Убрать рабочее место. Мусор утилизировать. |  | Согласно правил охраны окружающей среды | Визуальный | по окончанию работ | Кабельщик, инженерно-технический работник |  |
| Примечание: перечень и тип инструмента может быть изменен исходя из требований завода - изготовителя | | | | | | | |

**Инструкция по монтажу концевых термоусаживаемых муфт внутренней (наружной) установки для кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение 6 (10 кВ).**

Все операции следует выполнять в строгом соответствии с инструкцией по установке, не допуская изменений в технологии монтажа  
Монтаж термоусаживаемых муфт должен проводиться специально обученным персоналом   
 ТИПОРАЗМЕРЫ МУФТ   
Выбор типоразмеров муфт производится в зависимости от сечения жил кабеля :

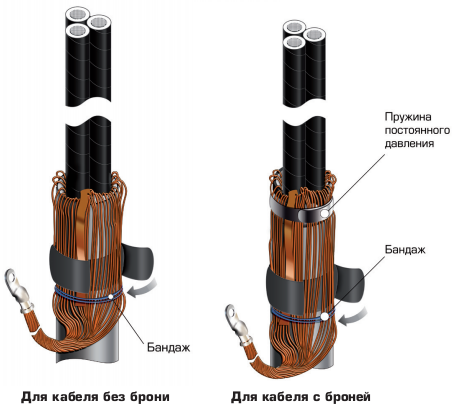


1. Подготовка и разделка кабеля



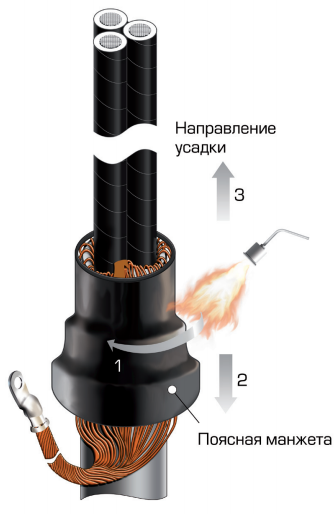
1.1 Распрямить окончание кабеля на длине 1000 мм и очистить его от загрязнений.  
1.2 Удалить с кабеля оболочку, бронеленты (для кабеля с броней), межфазный заполнитель согласно размерам, указанным на соответствующем рисунке.  
1.3 Обезжирить оболочку кабеля на расстоянии 200 мм от среза оболочки.  
1.4 Намотать одну часть герметика узла заземления, вытягивая в 1,5-2 раза, согласно размерам, указанным на соответствующем рисунке.  
1.5 Для кабеля с броней — зачистить и обезжирить поверхности бронелент.

2. Бандажирование проволочного экрана и монтаж узла заземления



2.1 Расплести медные бандажные ленты и медные проволоки экрана каждой жилы и без натяга отогнуть их на наружную оболочку кабеля, вдавливая их в намотанный герметик. Проволоки экрана должны располагаться на герметике без перехлестывания.  
2.2 Закрепить проволоки экрана на оболочке за герметиком двумя-тремя витками бандажной проволоки на расстоянии 5мм от края герметика. Медные бандажные ленты аккуратно обрезать за бандажом.  
2.3 Для кабеля с броней — закрепить проволоки экрана на бронелентах кабеля пружиной постоянного давления.  
2.4 Аккуратно собрать в пучок и сформировать «косичку» из проволок экрана, начиная от бандажа и до окончания проволок. Обрезать сформированный провод заземления на необходимую длину.  
2.5 Зачистить и обезжирить окончание провода заземления на длину, равную глубине захода провода в хвостовик наконечника. Оконцевать провод заземления наиболее удобным способом.  
2.6 Поверх вдавленных в герметик медных проволок экрана намотать оставшуюся часть герметика, вытягивая его при намотке в 2-3 раза

3. Установка поясной манжеты на узел заземления

3.1 Надеть на жилы кабеля поясную манжету, расположив ее: для кабеля без брони — по срезу наружной оболочки кабеля; для кабеля с броней — по срезу бронелент кабеля.  
3.2 Произвести усадку поясной манжеты от середины к краям, не допуская термического повреждения электропроводящих лент жил кабеля.

1. Удаление полупроводящего слоя изоляции кабеля



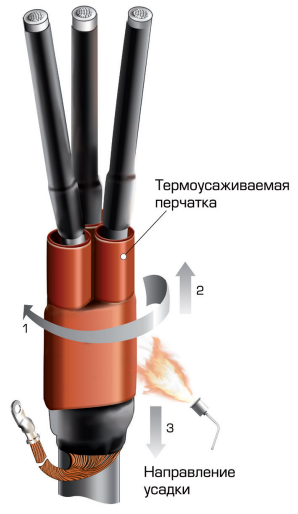
* 1. На расстоянии 80 мм от среза наружной оболочки кабеля на слой черной электропроводящей бумаги (полимерной ленты) наложить бандаж из 2-3 витков ленты ПВХ. Удалить электропроводящую бумагу (полимерную ленту) по краю наложенного бандажа. Ленту ПВХ не удалять. Не допускается удалять электропроводящую бумагу (полимерную ленту) с помощью ножа. Повреждение полупроводящего слоя по изоляции не допускается. Данную операцию выполнить на всех жилах кабеля.   
     4.2 Используя специальный инструмент (роликовый нож), удалить слой черного полупроводящего экрана с каждой жилы на длину 300 мм от среза кабеля. После удаления полупроводящего экрана на поверхности изоляции из сшитого полиэтилена не допускается наличие остатков проводящего материала, неровностей и заусенцев. Все неровности необходимо зашлифовать мелкозернистой наждачной бумагой. Повторное использование специального инструмента для этих целей не допускается.

5. Установка трубок выравнивания напряженности электрического поля



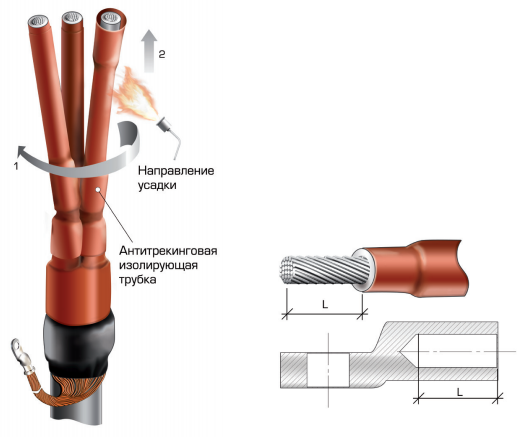
5.1 Обезжирить участки изоляции из сшитого полиэтилена, используя х/б салфетку и бензин-растворитель, начиная от конца жилы в направлении полупроводящего экрана по изоляции. Салфетку х/б использовать только однократно для каждой жилы.   
5.2 Надвинуть на жилы трубки выравнивания напряженности электрического поля (цвет трубки — черный) с заходом на полупроводящий экран на 50 мм.   
5.3 Усадить трубки выравнивания напряженности электрического поля в направлении от среза внешней оболочки к концу жил.

6. Установка изолирующей перчатки



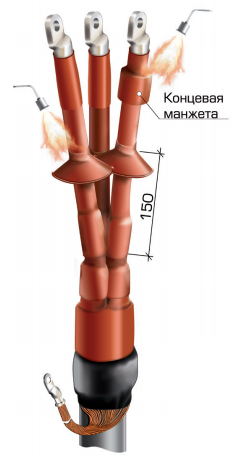
6.1 Сблизить жилы кабеля и надеть перчатку. Сдвинуть перчатку как можно плотнее к основанию разделки.   
6.2 Усадить перчатку в направлениях, указанных на рисунке. В первую очередь усадить основание «пальцев» по окружности, затем усадить «пальцы» на жилы кабеля от основания. И в завершение - усадить корпусную часть перчатки от основания «пальцев» на поясную манжету.   
6.3 После усадки, корпус перчатки должен плотно облегать поясную манжету, а пальцы перчатки — жилы.

7. Установка антитрекинговых изолирующих трубок



7.1 Надеть на жилы кабеля антитрекинговые изолирующие трубки (кирпично-красного цвета) и сдвинуть их вниз до упора в основание перчатки.   
7.2 Последовательно усадить трубки в направлении от основания перчатки к концам жил кабеля.   
7.3 Удалить с концов всех жил изоляцию на длине, равной глубине хвостовика наконечника.   
7.4 Очистить поверхность оголенных участков жил от оксидной пленки и обезжирить бензином-растворителем. При использовании наконечников под опрессовку также зачистить внутреннюю поверхность наконечников и обезжирить.   
7.5 Произвести оконцевание жил наконечниками по выбранной технологии: наконечниками под опрессовку либо наконечниками со срывающимися болтовыми головками. Зашлифовать острые кромки и заусенцы, образовавшиеся после опрессовки, либо после срыва болтовых головок, не допуская попадания металлической стружки на элементы конструкции муфты.

8. Установка термоусаживаемых изоляторов и антитрекинговых концевых манжет



Пункты 8.1 и 8.2 осуществляются только при монтаже муфт наружной установки.    
8.1 Надеть на жилы кабеля по одному термоусаживаемому изолятору («юбке»).  
8.2 Установить изоляторы на расстоянии 150мм от верхнего края пальцев перчатки и последовательно усадить их, прогревая только «горлышки». Во время усадки следить, чтобы изоляторы располагались симметрично относительно жил кабеля. Избегать установки изолятора на конце трубки выравнивания напряженности электрического поля и при необходимости — смещать изолятор.  
8.3 Обезжирить на каждой жиле цилиндрическую часть наконечника и антитрекинговую изолирующую трубку на длине 100 мм от края хвостовика наконечника.  
8.4 Нагреть наконечник пламенем газовой горелки до температуры 60-70°С.  
8.5 Надеть на хвостовик наконечника антитрекинговую манжету и усадить ее, начиная с хвостовой части наконечника. Повторить операцию для каждой из жил.

Монтаж муфты завершен. Дайте муфте остыть прежде чем подвергать ее какому-либо механическому воздействию.

**3. Потребность в машинах, технологической оснастке, материалах**

Перечень механизмов, инструментов и приспособлений необходимый для монтажа концевых термоусаживаемых кабельных муфт для кабеля с пластмассовой изоляцией на напряжение 6 (10) кВ приведен в таблице 1. Перечень механизмов, инструментов и приспособлений может быть изменен исходя из требований изготовителя кабельной муфты.

Таблица 1 - Перечень механизмов, инструментов и приспособлений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование | Тип рекомендуемого инструмента и приспособлений | Ед.  измер | Кол | Примечания |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Набор инструмента | IT 1000-001-СЕЕ 02 (Rauchem) | компл | 1 |  |
| 2 | Инструмент для удаления полу- проводящего экрана | IT 1000-017- 02 (Rauchem) | компл | 1 |  |
| 3 | Набор инструмента для удаления оболочки, изоляции и полупрово- дящего экрана | WM 20.1; WL 20.1 (ABB) | компл | 1 |  |
| 4 | Тиски для опрессовки кабельных наконечников и гильз | МНР 10/300 (GPH) | компл | 1 |  |
| 5 | Нacoc гидравлический ножной | PO 700 (GPH) | компл | 1 |  |
| 6 | Головка прессующая гидравличе­ская | RH 450 (GPH) | компл | 1 |  |
| 7 | Комплект матриц | для RH 450 (GPH) | компл | 1 |  |
| 8 | Ящик с набором газовой горелки | FH 1630-PIE- MC10 (Rauchem) | компл | 1 |  |
| 9 | Кабелерез (нуцки кабельные) | HC-3 | шт | 1 |  |
| 10 | Палатка кабельная | непромокаемая | компл | 1 | При монтаже муфты на открытом воздухе и в помещениях с наличием капели, брызг и пыли. |
| 11 | Нить для надрезания изоляции | EXRM 0764 (Rauchem) | шг | 1 |  |
| 12 | Инструмент монтажный для фик­сации соединителей | ГП 000-019 (Rauchem) | шт | 1 |  |
| 13 | Фен промышленный электрический | мощностью не менее 2000Вт | шт | 1 |  |
| 14 | Пирометр | - | шт | 1 | Для контроля температуры муфты после монтажа с целью определения возможности механического воздействия на нее) |
| 15 | Строительные леса – | - | комплект | 1 | При монтаже соединительных муфт на кабельных эстакадах |
| 16 | Комплект шанцевого инструмента | - | комплект | 1 | При установке соединительных муфт, связанных с раскопкой кабельных линий (лопата штыковая - 3 шт., лопата совковая - 2 шт) |

**4.Состав бригады по профессиям**

Электромонтажник – 5р. – 1чел.

Электромонтажник – 4р. – 1чел.

Электромонтажник - 3р. – 1чел.

**5.Решения по охране труда, промышленной и пожарной безопасности**

Основными технологическими операциями при монтаже муфт являются: разогрев и заливка кабельных составов; работа с термитными патронами, спичками, паяльными лампами и газовыми горелками; приготовление и заливка эпоксидного компаунда.

Кабельные составы разогревают в специальных ведрах с крышкой и носиком. Не вскрытые банки разогревать запрещается, так как расширяясь при нагреве, состав может взорвать банку и вытечь.

Температуру нагрева кабельного состава контролируют, так как при кипении он сильно разбрызгивается и может воспламениться. Во избежание разбрызгивания состава его перемешивают предварительно подогретой металлической мешалкой. Разогревать, снимать и переносить ведра с составом необходимо в удлиненных брезентовых рукавицах и предохранительных очках. При передаче ведра с разогретым составом ведро необходимо ставить на землю. На месте работ необходимо иметь средства пожаротушения и оказания первой помощи при ожогах.

Эпоксидные смолы обладают большой токсичностью. Жидкие и не вполне затвердевшие эпоксидные компаунды, а также их пары и пары отвердителей оказывают раздражающее действие на незащищенную кожу, глаза и верхние дыхательные пути. Поэтому при работе с эпоксидными компаундами и их отвердителями требуется аккуратность и соблюдение установленных правил. Вскрывать банки с компаундом, перемешивать компаунд с наполнителем, вскрывать флакон с отвердителем, заливать его и перемешивать необходимо в брезентовых рукавицах.

Прилипший к коже компаунд удаляют мягкими бумажными салфетками, а затем обрабатывают кожу охлажденным до комнатной температуры 3 % раствором уксусной или лимонной кислоты или горячей водой с мылом. При сильном загрязнении рук для их очистки используют ацетон. Применять для этой цели бензол, толуол, четыреххлористый углерод или другие токсичные растворители запрещается.

В помещениях, где производят работы с эпоксидным компаундом, запрещается хранить и принимать пищу, а также курить. Эти помещения во время работы хорошо проветривают.

Работа с паяльными лампами. Этот вид работ относится к категории пожароопасных. Рабочее место при работе с лампой очищают от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м сгораемые конструкции надежно защищают металлическими экранами или поливают водой.

Перед каждым разжиганием лампы проверяют ее исправность. Она должна быть герметична и не иметь течи. Нельзя заливать бензин в лампу, которая работает на керосине, это может привести к взрыву во время работы. Чтобы из лампы при нагревании не вытекало горючее, ее резервуар заполняют не более чем на 2/3 объема. Вблизи открытого огня не разрешается наливать в лампу горючее, выливать его, отвертывать пробку или разбирать лампу, так как случайная искра может вызвать взрыв резервуара или воспламенение горючего. Чтобы разжечь дампу, необходимо разогреть ее горелку, при этом нельзя подавать горючее через горелку. После разжигания горелки лампу умеренно накачивают, а затем гасят, перекрывая доступ горючего к горелке. Давление из резервуара лампы спускают через сливную пробку при погашенной лампе после полного остывания горелки.

Работа с газовыми горелками. Этот вид работ производят рабочие в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие специальное техническое обучение. До начала работ проверяют исправность баллонов и их вентилей, а также наличие паспортов со сроками периодических испытаний баллонов. Для проверки в установке утечки газа вентили или места присоединения шлангов покрывают мыльной эмульсией. Проверять места утечки огнем запрещается. Вентиль открывают плавно на 1/3 оборота, после чего регулируют пламя газовой горелки.

*Требования к противопожарной подготовке работников*

1. Все работники, привлекаемые для производства работ, должны пройти вводный, первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по пожарной безопасности, инструктаж о режиме курения и пользования курительными принадлежностями на объектах магистральных нефтепроводов, обучение по программе пожарно-технического минимума в организации, имеющей лицензию на проведение указанного вида деятельности с последующей сдачей зачета по итогам обучения по пожарно-техническому минимуму, знать и выполнять инструкции по пожарной безопасности в эксплуатирующей МН организации.

2. Ответственные за организацию и проведение и непосредственные исполнители огневых работ (электросварщик, газосварщик, газорезчик) должны иметь квалификационное удостоверение на право выполнения этих работ, удостоверение о проверке знаний по технике безопасности с талоном по пожарной безопасности (по итогам сдачи зачета по обучению по программе пожарно-технического минимума) и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (для электросварщиков в объеме не ниже 2 квалификационной группы).

3. Работники должны знать тактико-технические характеристики первичных средств пожаротушения и уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения.

4. Работники должны быть ознакомлены с системой обеспечения пожарной безопасности (знать должности, фамилии, имена и отчества ответственных за пожарную безопасность объекта, характеристики, расположение, порядок применения средств пожарной автоматики, наружного противопожарного водопровода, внутреннего противопожарного водопровода, первичных средств пожаротушения и т.д.)

Разведение открытого огня и курение на территории производства работ запрещено. Курение допускается за территорией охранной зоны. Место для курения должно быть обозначено знаком пожарной безопасности, несгораемой урной.

Каждый рабочий и служащий, заметивший пожар обязан:

-немедленно вызвать пожарную часть;

-вызвать к месту пожара руководителя объекта и старшее должностное лицо объекта;

-принять меры по эвакуации людей, ликвидации пожара первичными стационарными средствами пожаротушения.

Руководитель структурного подразделения, прибывший к месту пожара, убедившись, что пожарная часть вызвана, обязан:

-немедленно сообщить о пожаре руководству предприятия;

-организовать встречу пожарной части и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара и введения в действие средств тушения;

-удалить из опасной зоны рабочих и ИТР, не занятых ликвидацией пожара немедленно организовать в случае угрозы для жизни людей спасение и эвакуацию, использующую для этого имеющиеся силы и средства.

-отключить при необходимости электроэнергию, остановить агрегаты, перекрыть коммуникации, остановить систему вентиляции и выполнять другие мероприятия, способствующие предотвращению пожара;

-прекратить работы на объекте в пожароопасной зоне;

-ввести при необходимости в действие стационарные средства тушения пожара;

-обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара.

Руководители подрядных организаций, которые привлекаются для выполнения работ на территории объекта и в его охранной зоне, несут ответственность за соблюдением работниками подрядной организации требований настоящих правил и инструкций по пожарной безопасности.

**6. Схема операционного контроля качества**

| **Объект проверки** | **Требования к качеству** | **Проверяющий** | **Обеспечение** |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Операционный контроль*** | | | |
| Монтируемое оборудование | Соответствие приборов проекту по типу и пределам измерения | Мастер, бригадир | Рабочая документация |
| Монтируемое оборудование | Проверка сроков метрологической поверки контрольно-измерительных приборов | Мастер, бригадир | Паспорт оборудования |
| Монтируемое оборудование | Проверка на отсутствие механических повреждений и дефектов; сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий, наличие и полнота технической документации заводов-изготовителей (паспортов, формуляров, инструкций | Мастер, бригадир | Визуальный осмотр |
| ***Приемочный контроль*** | | | |
| Весь объем выполненных работ | Проверка соответствия установленного оборудования требованиям проектно-сметной документации  Проверка ликвидации ранее выявленных замечаний, зафиксированных в "Журнале качества монтажных работ". | Мастер, бригадир | ---- |

**Карта пооперационного контроля установки концевой термоусаживаемой кабельной муфты 6(10) кВ на кабель с бумажной маслопропитанной изоляцией на напряжение 6(10) кВ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п. | Наименование контрольной операции | Что должно быть проверено | Ответственный исполнитель | | | | |
| СКК Подрядной организации | ООО "Транснефть Надзор" | | Заказчика | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 | |
|  |  |  |  |  |  | |
| 1 | **Входной контроль материалов, комплектующих элементов и изделий** |  |  |  |  | |
| 1.1 | **Проверка состава набора для монтажа муфт заводской комплектовочной ведомости.** | Проверка состава набора для установки муфты заводской комплектовочной ведомости. | + |  | + | |
| 1.2 | **Проверка отсутствия следов брака на термоусаживаемых материалах: трещин, разрывов, склеиваний, перекрутки, деформаций, "триинги".** | Контроль выполнения операции. | + |  | + | |
| 1.3 | **Проверка соответствия типа комплекта для монтажа муфты типу кабеля/кабелей, сечения кабеля/кабелей, рабочего напряжения кабеля/кабелей на которые планируется установка муфт.** | Проверка типа комплекта муфты на соответствие типу кабеля. | + |  | + | |
| 1.4 | **Проверка наличия у исполнителей по монтажу кабельных муфт свидетельства о прохождении специального обучения и сертификата (удостоверения) установленного образца производителя кабельной арматуры на право производства работ.** | Контроль наличия удостоверений (сертификатов), проверка их подлинности (предлагается исключить проверку подлинности). | + | + | + | |
| 2 | **Проверка технической оснащенности бригад, выполняющих работы по установке кабельных муфт на кабельные линии напряжением 6(10)-35 кВ** |  |  |  |  | |
| 2.1 | **Наличие набора слесарного инструмента в объеме 1 к-т.** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 2.2 | **Наличие пресс-клещей для опрессовки кабельных наконечников с комплектом матриц (тиски для опрессовки кабельных наконечников и гильз, насос гидравлический ножной).** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 2.3 | **Наличие набора инструмента кабельщика спайщика или аналога.** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 2.4 | **Наличие газовой горелки с баллоном и соединительными шлангами или аналогичного комплекта.** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 2.5 | **Наличие палатки для установки муфт.** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 2.6 | **Наличие комплекта шанцевого инструмента при установке соединительных муфт, связанных с раскопкой кабельных линий (лопата штыковая - 3 шт., лопата совковая - 2 шт)** | Контроль наличия. | + | + |  | |
| 2.7 | **Наличие приспособления для дистанционного прокола кабеля при установке муфт на действующий кабель.** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 2.8 | **Наличие ножа (станка) для снятия полупроводящего слоя с изоляции жил кабеля** | Контроль наличия. | + | + |  | |
| 2.9 | **Наличие фена промышленного электрического мощностью не менее 2000Вт** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 2.10 | **Наличие строительных лесов – при монтаже соединительных муфт на кабельных эстакадах** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 2.11 | **Наличие кабелерезов (нуцки кабельные)** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 2.12 | **Наличие пирометра (для контроля температуры муфты после монтажа с целью определения возможности механического воздействия на нее)** | Контроль наличия. | + | + | + | |
| 3 | **Проверка наличия средств испытаний и измерений** |  |  |  |  | |
| 3.1 | **Испытательная установка для испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена** | Контроль наличия. | + |  | + | |
| 3.2 | **Измеритель сопротивления изоляции, мегометр 500-2500 В** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 3.3 | **Трассоискатель для определения трассы и глубины заложения кабеля.** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 3.4 | **Установка для поиска повреждений и прожога кабеля** | Контроль наличия. | + |  |  | |
| 4 | **Подготовительные работы перед установкой муфт на кабельные линии.** |  |  |  |  | |
| 4.1 | **Проверка выполнения организационно-технических мероприятий по допуску персонала для производства работ в электроустановках** | Проверка наличия наряда-допуска, технологической карты или ППР. | + |  | + | |
| 4.2 | **Проверка установки на рабочем месте ограждений, запрещающих, предписывающих и запрещающих плакатов по электробезопасности.** | Контроль факта установки ограждений и вывешивания плакатов. | + |  | + | |
| 4.3 | **Проверка необходимой степени освещенности рабочего места** | Размер котлована для монтажа вразбежку трех муфт должен быть не менее 1.5 метра шириной и 5 метров длиной и глубиной в соответствии с глубиной залегания кабеля в траншее. | + | + |  | |
| 4.4 | **Проверка размеров рабочего котлована для установки соединительных муфт (при установке соединительных муфт в земляной траншее).** | Размер котлована для монтажа вразбежку трех муфт должен быть не менее 1.5 метра шириной и 5 метров длиной и глубиной в соответствии с глубиной залегания кабеля в траншее. | + | + |  | |
| 4.5 | **Проверка наличия на рабочем месте непромокаемой палатки при установке муфт на открытом воздухе при наличии водяных капель, брыз и пыли** | Контроль наличия и применения. | + | + |  | |
| 4.6 | **Проверка знания персоналом, задействованного в установке муфт, заводской инструкции по монтажу муфт** | Контроль наличия инструции на рабочем месте. Выборочный контроль знания персоналом требований инструкций. | + | + | + | |
| 5 | **Установка муфты** | Перед применением изучить инструкцию по монтажу. Размеры разделки зависят от напряжения, марки, сечения жил кабеля и приводятся в монтажных инструкциях. Со временем рабочие операции подвергаются усовершенствованию и вносятся изменения заводами изготовителями в инструкции по монтажу. | + | + | + | |
| 5.1 | **Установка концевой муфты для экранированных 3-х жильных кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 6(10) кВ без брони.** | Если муфта хранилась в неотапливаемом помещении при температуре ниже 5°С, то до начала монтажа комплект муфты следует выдержать не менее 2-х часов при температуре 18–20°С. | + | + | + | |
| 5.2 | **Проверка правильной настройки газовой горелки для получения мягкого синего пламени с желтым языком (не допускается применение остроконечного синего пламени).** | Визуальный контроль качества пламени. | + | + |  | |
| 5.3 | **Обрезка кабеля на требуемую длину, указанную в инструкции по установке муфты, в соответствии с выбранным набором для установки муфты и местом присоединения.** | Контроль обрезки длины кабеля в зависимости от типа муфты. | + |  |  | |
| 5.4 | **Удалить наружный покров на длине, необходимой для подключения к оборудованию. Очистить и обезжирить примерно 100 мм наружного покрова.** | Контроль длины удаления наружного покрова в зависимости от типа кабеля и способа установки муфты (внутренняя или наружная). | + |  |  | |
| 5.5 | **Обернуть ленту- герметик вокруг окончания наружного покрова на длине 80 мм. Аккуратно отогнуть все проволоки экрана на наружный покров, избегая перехлестывания проволок. Временно закрепить проволоки экрана лентой ПВХ ниже герметизирующего слоя.** | Контроль положения ленты-герметика. Контроль закрепления проволок экрана лентой ПВХ. | + |  |  | |
| 5.6 | **В случае применения кабеля с ленточным экраном расположить проводник заземления на ленточном экране каждой жилы на расстоянии 100 мм от среза наружного покрова.** | Контроль расстояния установки проводника заземления относительно среза наружного покрова кабеля. | + |  |  | |
| 5.7 | **Наложить 2 витка роликовой пружины в направлении намотки ленточного экрана на проводник заземления на расстоянии равном ширине пружины от конца проводника заземления.** | Контроль направления намотки пружины и ее положения от конца проводника заземления. | + |  |  | |
| 5.8 | **Осторожно сдвинуть пружину вместе с проводником заземления к корешку разделки, не доходя 10 мм до среза наружного покрова кабеля.** | Контроль расстояния, контроль расположения пропаянного участка проводника заземления (блокировка влаги) напротив участка кабеля, покрытого лентой-герметиком. | + |  |  | |
| 5.9 | **Выполнить затяжку пружины вращательным движением и зафиксировать ее двумя слоями ленты ПВХ.** | Контроль затяжки пружины, контроль фиксации пружины лентой ПВХ. | + |  |  | |
| 5.10 | **Удалить межфазные заполнители на разделанном участке кабеля. Изогнуть жилы, расположив их по месту присоединения.Обрезать жилы на необходимой длине.** | Контроль взаимного положения соединяемых жил кабеля. | + |  |  | |
| 5.11 | **Тщательно удалить полупроводящий экран по размеру в зависимости от сечения жил кабеля и способа установки муфты (наружняя или внутренняя).** | Котроль длины снятия полупроводящего слоя по инструкции установки муфты. Поверхность изоляции должна быть свободна от любых следовполупроводящего материала. Контроль отсутствия неровностей в области срезки полупроводящего экрана. Контроль отсутствия следов повреждения изоляции. | + | + | + | |
| 5.12 | **В 40 мм от среза полупроводящего экрана выполнить разметку и в соответствии с размерами от среза оболочки до разметки с учетом изгиба жил кабеля.** | Контроль расстояния расположения метки, контроль правильности измерения длины проводящих трубок. | + |  |  | |
| 5.13 | **Выполнить нарезку проводящих трубок индивидуально для каждой жилы кабеля.** | Контроль необходимой длины трубок для каждой жилы кабеля. | + |  |  | |
| 5.14 | **Надвинуть на каждую из жил проводящие трубки, установив их верхний край на расстоянии 40 мм от среза проводящего экрана. Усадить трубки, работая от концов жил в направлении корешка. Дать трубкам остыть до продолжения монтажа.** | Контроль расстояния установки трубок, контроль усадки трубок, проверка отсутствия морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. Профиль внутренних компонентов должен четко просматриваться. | + | + | + | |
| 5.15 | **Надвинуть на разделку перчатку, введя её как можно глубже в корешок. Выполнить усадку токопроводящей перчатки** | Проверить последовательность усадки и отсутствие морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. | + | + | + | |
| 5.16 | **Для установки наконечников снять изоляцию жил по длине: для наконечника по опрессовку равную глубине цилиндрической части наконечника плюс 5 мм. для наконечника с креплением срывными болтами - равной глубине цилиндрической части наконечника.** | Проверить длину снятия изоляции в зависимости от типа наконечника. Для концевых муфт наружной установки только наконечники цельной закрытой конструкции. Визуальный контроль отсутствия повреждения токопроводящих жил кабеля. | + | \* | + | |
| 5.17 | **Смонтировать кабельные наконечники соблюдая правила опрессовки, либо установить наконечник на подготовленную жилу и подтянуть болты, затем довернуть болты до срыва головок. По окончании установки наконечников удалить острые края и заусенцы.** | Проверить правильность опрессовки наконечников, проверить отсутствие острых краев и заусенцев. Переходная зона «жила — хвостовик наконечника» также должна быть защищена и герметизирована  соответствующим образом при помощи концевой манжеты с внутренним клеевым подслоем. | + | + | + | |
| 5.18 | **Очистить и обезжирить изоляцию кабеля и наконечник. Снять упаковочную бумагу с ленты заполнения пустот и выравнивания напряженности электрического поля.** | Контроль качества очистки и обезжиривания кабеля и наконечника. | + |  |  | |
| 5.19 | **Выполнить подмотку лентой-заполнителем с заходом на полупроводящий экран на 20 мм и по изоляции на 10 мм, вытягивая ленту примерно до половины исходной ширины, обеспечивая 50% перекрытие слоев возможно более тонкий край намотки на изоляцию.** | Контроль расстояний захода ленты на полупроводящий экран и на изоляцию. | + |  |  | |
| 5.20 | **Выполнить дополнительную подмотку герметизирующей лентой трубчатой части наконечника для кабеля сечением 10-25 мм. кв. и напряжением до 12 кВ.** | Контроль выполнения операции для данного типа кабеля. | + |  |  | |
| 5.21 | **Предварительно прогреть наконечники и надвинуть на каждую из жил наружные трекингостойкие изоляционные трубки, так чтобы они закрывали трубчатую часть наконечника. Выполнить усадку трубок.** | Контроль расстояния установки трубок, контроль усадки трубок, проверка отсутствия морщин, складок воздушных пузырей под усаживаемом материалом. Профиль внутренних компонентов должен четко просматриваться. Визуальный контроль отсутствия повреждений изоляции. | + | \* | + | |
| 5.22 | **Для кабельных муфт наружной установки установить на жилы термоусаживаемые юбки.** | Контроль количества юбок и их расположение на жиле кабеля. | + | + |  | |
| 5.23 | **Перед приложением к готовой муфте каких либо механических воздействий небходимо дать муфте остыть.** | Проконтролировать температуру муфты. | + |  |  | |
| 5.24 | **Установка минимальных зазоров при монтаже муфты: фаза-фаза, фаза-земля, юбка-юбка. Установка минимального радиуса изгиба жил кабеля, равного 15хD** | Контроль зазоров и радиуса изгиба жил кабеля в зависимости от сечения кабеля. | + | + | + | |
| 6 | **Высоковольтные испытания по согласованной методике проведения высоковольтных испытаний кабельных линий 6-10-35 кВ и рекомендаций заводов-изготовителей кабеля и кабельных муфт.** | Контроль проведения высоковольтных испытания по согласованной методике проведения высоковольтных испытаний кабельных линий 6-10-35 кВ и рекомендаций заводов-изготовителей кабеля и кабельных муфт | + | + | + | |
| Условные обозначения:  + - контролируется при постоянном строительном контроле; при инспекционной форме контролируется только при проведении плановых проверок;  \* - освидетельствуется в присутствии инженеров СК. | | | | | | | |

**7. Лист ознакомления**

| Ф.И.О., должность | Дата, подпись |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |