

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс
саласындағы мемлекеттік нормативтер

Государственные нормативы в области
архитектуры, градостроительства и строительства

Әуелдегі электрберіліс желілерінің тірексіз созылған
оқшауланған сымдарын (ТОС) аспаға асу жұмысын
жүргізудің

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КАРТАСЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

производства работ на подвеску самонесущих
изолированных проводов (СИП) воздушных линий
электропередачи

ҚР СНТК 8.07-06-2017
ТКСН РК 8.07-06-2017

Ресми басылым
Издание официальное

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму
Министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального
хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики
Казахстан

Астана 2017

Алғы сөз

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің (ҚР ИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 20.12.2017 ж. №308-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан (МИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИР РК от 20.12.2017 года №308-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.

Содержание

1 Общие положения	1
2 Область применения	2
3 Нормативные ссылки	4
4 Характеристики основных применяемых материалов, изделий и механизмов.....	7
5 Организация и технология производства работ	42
6 Потребность в материально-технических ресурсах	98
7 Требования к качеству работ	110
8 Техника безопасности и охрана труда	111
9 Калькуляции затрат труда	114

**БЕЛГІ ҮШІН
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ПОДВЕСКУ
САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ (СИП) ВОЗДУШНЫХ
ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ**

**OPERATION CARD FOR CONDUCTION OF WORKS ON SUSPENSION OF SELF-
SUPPORTING INSULATED WIRES OF OVERHEAD POWER LINES**

Дата введения 2017-12-20

1 Общие положения

1.1 Технологическая карта производства работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушных линий электропередачи, разработана в соответствии с требованиями действующих нормативных технических документов (НТД) для применения на строительных объектах Республики Казахстан. В технологической карте рассмотрен пример производства работ на подвеску самонесущих изолированных проводов СИП-2.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ, при производстве работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушных линий электропередачи.

1.3 Технологическая карта содержит следующие разделы:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляции затрат труда.

1.4 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря

2 Область применения

2.1 Монтаж воздушной линии (ВЛ) с самонесущими изолированными проводами (СИП) выполняется строго в соответствии с проектом, специально разработанным для данной конкретной воздушной линии и с учетом "Правил устройства воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами", разработанными в ОАО "РОСЭП" и ОАО "Фирма "ОРГРЭС" и утвержденными РАО "ЕЭС России".

Примечание: Далее будем использовать для обозначения ВЛ с СИП принятое в литературе сокращение – ВЛИ - (воздушная линия с изолированными проводами).

2.2 Монтаж воздушной линии (ВЛ) с самонесущими изолированными проводами (СИП) выполняется в новых и реконструируемых линиях до 1 кВ, предусматривается применение в основном изолированных самонесущих проводов СИП различных конструкций повышенного сечения. Воздушные линии с самонесущими изолированными проводами обладают высокой надежностью и в процессе эксплуатации требуют только профилактически осмотров.

Технология монтажа магистральной самонесущей линии с проводами СИП2А или "Торсада".

2.3 Перед выполнением монтажа ВЛИ необходимо убедиться в наличии в исходном проекте таких данных, как стрелы провеса ВЛ в каждом пролете и усилия натяжения провода на каждом участке или секции ВЛИ. Если таких данных в проекте нет, то можно воспользоваться методикой расчета, которую рекомендует компания "NEXANS" для своего провода "Торсада"

2.4 Самонесущие изолированные провода (СИП) предназначены для воздушных линий электропередачи. Они могут быть рассчитаны на напряжение 0,6/1 кВ включительно и на напряжения от 10 до 35 кВ. Провода на номинальное напряжение 10, 20 и 35 кВ называют защищенными.

2.5 В соответствии с требованиями введенного в действие с 01.07.2006 года национального стандарта ГОСТ Р 52373-2005 (с 01.01.2014 этот нормативный документ выпущен как межгосударственный стандарт ГОСТ 31946-2012) по конструктивному исполнению провода СИП подразделяются на следующие основные марки, показанные в Таблице 1.

Таблица 1

Марка провода	Напряжение, кВ	Конструкция провода СИП по ГОСТ Р 52373-2005 и ТУ 16-705.500-2006
СИП-1	0,6/1	С неизолированной нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава и изолированными основными жилами из алюминия
СИП-2	0,6/1	С изолированной нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава и изолированными основными жилами из алюминия
СИП-3	10 - 35	Токопроводящая жила из алюминиевого сплава с защитной изоляцией
СИП-4	0,6/1	Изолированные токопроводящие жилы из алюминия без нулевой несущей жилы

Герметизированные провода имеют дополнительный индекс (г).

Изоляцию всех проводов выполняют из светостабилизированного сшитого полиэтилена.

Прочность при растяжении проводников из алюминия – не менее 120 Н/мм².

Прочность при растяжении проводников из алюминиевого сплава – не менее 295 Н/мм².

2.6 Назначение проводов СИП:

СИП-1 нулевая несущая жила не изолирована.

СИП-2 – нулевая несущая жила изолирована.

Провода СИП-1 и СИП-2 представляют собой многожильные провода, содержащие изолированные токопроводящие алюминиевые жилы и нулевую несущую жилу из алюминиевого сплава, предназначенную для крепления или подвеса провода. Номинальные сечения основных токопроводящих жил могут быть 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185 и 240 мм². Сечения нулевых несущих жил могут иметь значения: 25, 35, 50, 54,6, 70 и 95 мм². Провода могут содержать вспомогательные жилы для подключения светильников наружного освещения и для цепей контроля.

СИП-1 Для магистралей воздушных линий электропередачи (ВЛ) и линейных ответвлений от ВЛ на номинальное напряжение до 0,6/1 кВ включительно номинальной частотой 50 Гц в атмосфере воздуха типов I и II по ГОСТ 15150.

СИП-2 Для магистралей воздушных линий электропередачи (ВЛ) и линейных ответвлений от ВЛ на номинальное напряжение до 0,6/1 кВ включительно номинальной частотой 50 Гц в атмосфере воздуха типов II и III по ГОСТ 15150, в том числе на побережьях морей, соленых озер, в промышленных районах и районах засоленных песков.

СИП-4 Предназначен для ответвлений от ВЛ к вводу и для прокладки по стенам зданий и инженерных сооружений на номинальное напряжение до 0,6/1 кВ включительно номинальной частотой 50 Гц в атмосфере воздуха II и III по ГОСТ 15150.

Провода СИП-4 представляют собой многожильный провод с изолированными алюминиевыми жилами. Номинальные сечения жил – 16 или 25 мм². В их составе нет несущей жилы из алюминиевого сплава, поэтому они не могут быть использованы для магистралей ВЛ.

СИП-3 Для воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение 20кВ (для сетей на напряжение 10, 15, 20 кВ) и 35 кВ (для сетей на 35 кВ) номинальной частотой 50 Гц в атмосфере воздуха II и III по ГОСТ 15150, в том числе на побережьях морей, соленых озер, в промышленных районах и районах засоленных песков.

Провода СИП-3 представляют собой жилу из алюминиевого сплава, защищенную экструдированной полимерной защитной изоляцией. Провода СИП-3 предназначены для воздушных линий электропередачи на номинальное напряжение 10, 20 и 35 кВ. Максимальное сечение жил этих проводов 240 мм²

2.7 В последнее время, освоен выпуск защищенных проводов СИП-7 на номинальное напряжение 110 кВ. Их выпускают по ТУ 3555-047-05755714-2009.

2.8 Все марки проводов СИП необходимо использовать строго по назначению. Следует точно подбирать арматуру для крепления проводов и ответвлений от магистрали для каждой конкретной марки провода.

2.9 Недопустимо использовать для ВЛ вместо проводов СИП-2 провода СИП-4. Например, при попытке замены провода СИП-2 3x25+1x54,6 -0,6/1 (проводник 54,6 – нулевой несущий из алюминиевого сплава) проводом СИП-4 4x25 – 0,6/1 (используя при этом узлы крепления для провода СИП-2 и одну жилу СИП-4 в качестве нулевой несущей) прочность при растяжении несущей жилы уменьшается почти в 6 раз. В 2 раза за счет снижения сечения проводника и в 3 раза за счет использования в качестве несущей жилы проводника из алюминия, вместо проводника из алюминиевого сплава. Срок службы такой сети – до первого серьезного обледенения проводов при значительной ветровой нагрузке.

3 Нормативные ссылки

В настоящей типовой технологической карте использованы ссылки на следующие НПА и НТД:

Закон Республики Казахстан «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» от 16 июля 2001 года № 242-П.

Постановление Правительства Республики Казахстан от 16 января 2009 года № 14
Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»

«Правила пожарной безопасности», утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года № 1077

Требования промышленной безопасности по устройству и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 359

Экологический Кодекс Республики Казахстан, утвержденный Указом Президента Республики Казахстан от 09.01.2007 года № 212-П.

Для применения настоящей технологической карты необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения)

СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений.
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СНиП РК 1.03-26-2004	Геодезические работы в строительстве
СНиП РК 2.02-05-2009*	Пожарная безопасность зданий и сооружений.
СНиП РК 5.01-01-2002	Основания зданий и сооружений
СНиП 2.03.01-84*	Бетонные и железобетонные конструкции
СНиП РК 5.01-03-2002	Свайные фундаменты
СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения, основания и фундаменты
СНиП РК 5.03-37-2005	Несущие и ограждающие конструкции.
СНиП РК 2.01-19-2004	Защита строительных конструкций от коррозии
СТ РК 1284-2004	Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок
ГОСТ Р 52373-2005	Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия
ГОСТ 31946-2012	Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи.
ГОСТ 1.0-92	Межгосударственная система стандартизации. Основные положения
ГОСТ 1.2-2009	Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 9467-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы
ГОСТ 7566-94	Металлопродукция приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 12.1.013-78	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.046-2014	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
ГОСТ 12.0.004-90	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. общие положения
ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия.
ГОСТ 310.4-81	Цементы. Методы определения предела прочности при изгибе и сжатии.
ГОСТ 7473-2010	Смеси бетонные. Технические условия
ГОСТ 10181-2014	Смеси бетонные. Методы испытаний
ГОСТ 10060-2012	Бетоны. Методы определения морозостойкости.
ГОСТ 10180-2012	Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
ГОСТ 10922-2012	Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязаные и механические соединения для железобетонных конструкций.
ГОСТ 25573-82	Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия.
ГОСТ 26433.2-94	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.
ГОСТ 26633-2012	Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия
ГОСТ 28574-90	Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытания адгезии защитных покрытий.
ГОСТ 22266-2013	Цементы сульфатостойкие. Технические условия.
ГОСТ 14110-97	Стропы многооборотные. Технические условия
ГОСТ 30055-93	Канаты из полимерных материалов и комбинированные. Технические условия
ГОСТ 2839-80Е	Ключи гаечные с открытым зевом двусторонние. Конструкция и размеры
ГОСТ 11042-90	Молотки стальные строительные. Технические условия
ГОСТ 10528-90	Нивелиры. Общие технические условия
ГОСТ 3620-87	Лопаты. Технические условия
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 5802-86	Растворы строительные. Методы испытаний
ГОСТ 7948-80	Отвесы стальные строительные Технические условия

ГОСТ 112-78	Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия
ТУ 16-705.500-2006	Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи. Технические условия
РД 153-34.0-20.408-97	Правила приемки в эксплуатацию воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами
РД 153-34.3-20.671-97	Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами
ГОСТ12.4.011-89 ССБТ	Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках

Строительные нормы Республики Казахстан. Единые нормы и расценки на строительные, ремонтно-строительные и монтажные работы (ЕНиР).

Сборник 1 Внутрипостроечные транспортные работы.

При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие НПА и НТД по Перечню нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные НПА и НТД заменены (изменены), то при применении настоящей технологической карты следует руководствоваться замененными (измененными) НПА и НТД.

Если ссылочные НПА и НТД отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.



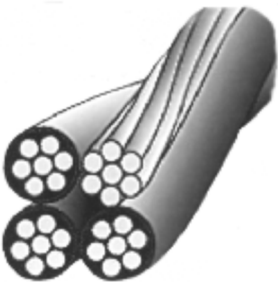
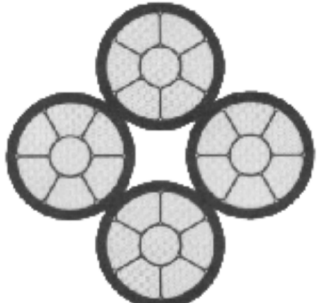
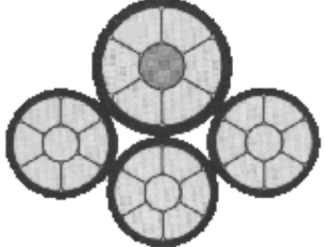

4 Характеристики основных применяемых материалов, изделий и механизмов

4.1 Самонесущие изолированные провода.

Самонесущие изолированные провода СИП (таблица 1), в отличие от проводов неизолированных, имеют изолирующее полиэтиленовое покрытие на фазных проводах и, в зависимости от модификации, имеют или не имеют подобное покрытие на несущем нейтральном проводе. Кроме того, есть разновидность СИП без несущего провода, у которой все четыре провода

изолированы. Все три системы СИП разработаны за рубежом и на сегодняшний день являются равноправными, поскольку они одинаково широко получили распространение в десятках стран.

Особенности систем СИП (таблица 1)

Самонесущая система проводов СИП	СИП с изолированной несущей нейтралью	СИП с голой, несущей нейтралью
Зарубежные системы		
		
ALUS, EX	Torsada, АХКА-Т, АМКА-Т	АХКА, АМКА
Отечественные системы		
		

СИП-4	СИП-1А, СИП-2А	СИП-1, СИП-2
<p>Самонесущая система СИП состоит из 4-х изолированных алюминиевых жилы.</p> <p>Механическая прочность и сечение всех 4-х жил одинаковы. При натяжении линии все 4 жилы несут одинаковую нагрузку.</p> <p>Линии абонентов для всех 3-х систем проводов применяются обычно также самонесущего типа и состоят из 2-х или 4-х скрученных изолированных алюминиевых жил сечением 16, 25,35 мм².</p>	<p>Система СИП с изолированной несущей нейтралью, называемая также "Французской системой", состоит из 3-х изолированных алюминиевых жил и 1 изолированной несущей нейтрали из алюминиевого сплава "Альмелек". Есть отечественная модификация, у которой несущая нейтраль изготовлена из стале-алюминиевого провода.</p> <p>Механическая прочность и сечение 3-х фаз одинаковы. Проводник нейтрали предназначен для подвешивания СИП и имеет высокую механическую прочность.</p> <p>При натяжении линии только нейтраль несет всю растягивающую нагрузку</p>	<p>Система СИП с голой несущей нейтралью, называемая также "Финской системой", состоит из 3-х изолированных алюминиевых жилы и 1 несущей нейтрали из алюминиевого сплава без изоляции. Есть отечественная модификация, у которой несущая нейтраль изготовлена из стале-алюминиевого провода.</p> <p>Механическая прочность и сечение 3-х фаз одинаковы. Проводник нейтрали предназначен для подвешивания СИП и имеет высокую механическую прочность.</p> <p>При натяжении линии только нейтраль несет всю растягивающую нагрузку</p>

Во всех указанных выше системах, СИП могут быть включены: 1 или 2 добавочных изолированных алюминиевых проводника. Сечением 16 мм² или 25мм² в качестве дополнительных жил или жил для уличного освещения.

4.2 Технические характеристики:



СИП-1

Система СИП с отдельным неизолированным несущим проводником СИП-1



СИП-2

Система СИП с отдельным изолированным несущим проводником СИП-2



СИП-3

Провод СИП-3 в защитной оболочке для ВЛ 6-35 кВ



СИП-4

Система СИП без отдельного несущего нулевого проводника СИП-4



СИП-5

Система СИП без отдельного несущего нулевого проводника СИП-5

1. Вид климатического исполнения проводов «В», категория размещения 1,3 по ГОСТ 15150-69. Климатическое исполнение.

2. Провода стойкие к воздействию солнечного излучения.

3. Радиус изгиба при монтаже и установленного на опорах провода, н/м – 10 наружных диаметров.

4. Провода после выдержки в воде, при температуре $(20\pm 10)^\circ\text{C}$ в течении 10 минут должны выдерживать на строительной длине, испытание переменным напряжением частотой 50Гц в течении не менее 5 минут:

- Самонесущие изолированные – 4кВ
- Защищенные на номинальное напряжение – 20кВ-6кВ.
- Защищенные на номинальное напряжение 35кВ-10кВ.

5. Пробивное напряжение защитной изоляции, защищенных проводов после выдержки в воде при температуре $(20\pm 5)^\circ\text{C}$ в течении не менее 1 часа должно быть:

- Для проводов на номинальное напряжение 20кВ, не менее – 24кВ.
- Для проводов на номинальное напряжение 35кВ, не менее 40кВ переменного тока частотой 50 гц.

6. Допустимы нагрев токопроводящих жил при эксплуатации не превышает 90°C - в нормальном режиме и 250°C - при коротком замыкании.

7. Монтаж проводится при температуре окружающей среды не ниже – 20°C .

8. Диапазон температур при эксплуатации от -60°C до $+50^\circ\text{C}$.

9. Строительная длина провода согласовывается при заказе.

10. Гарантийный срок эксплуатации: 3 года с даты ввода провода в эксплуатацию.

12. Срок службы проводов: не менее 40 лет.

4.3 Все СИП провода разделяются на 3-и системы:

1. СИП с «голой», (неизолированной) несущей нейтралью.

2. СИП с изолируемой несущей нейтралью.

3. Самонесущая система СИП.

4.4 Основные характеристики СИП с неизолированной нейтралью.

- 1 до 4 изолированных фазных проводников (материал алюминий)
- 1 несущего неизолированного нейтрального проводника (материал — алюминиевый или стале-алюминиевый сплав)

Фазные изолированные проводники на всей протяженности скручены вокруг нейтрального неизолированного проводника.

Изоляция фазных проводников выполняется из термопластичного полиэтилена, который длительно выдерживает температуру порядка $60-70^\circ\text{C}$. В режиме короткого замыкания, такая изоляция способна выдерживать температуру до 125°C .

К такой системе относятся следующие марки:

- СИП-1 (российского производства)
- АМКА (европейского стандарта)

Вот пример провода марки СИП-1, (**рисунок -1**) состоящего из 3 фазных проводников и одного нейтрального (PEN).

СИП провода, имеют цветовую маркировку, соответствующую ПУЭ (Правила устройства электроустановок) и новому ГОСТу 50462-2009.

Например:

для фазных проводников рекомендуется применять цвета - коричневый, черный и

серый, для нейтрального проводника – синий.



Рисунок 1 – СИП-1

Изолированные фазные проводники имеют одинаковую механическую прочность и сечение жил, а вот нейтральный неизолированный проводник имеет повышенную механическую прочность и необходим для подвешивания СИП, т.е. при прокладке и натяжении линии всю нагрузку несет именно нейтральный проводник.

Воздушная линия (ВЛ), выполненная с помощью провода СИП-1 (таблица 1), является очень прочной и надежной. Она способна выдерживать большинство механических внешних факторов и воздействий.

При проектировании линии необходимо в обязательном порядке заземлять нейтральный несущий (нулевой) проводник на каждой опоре, чтобы исключить возникновения на нем опасного для жизни потенциала при перекосе фаз.

Основные характеристики СИП с изолированной нейтралью. (рисунок -2)

Систему с изолированной несущей нейтралью называют «французской» системой. Она отличается от предыдущей системы только тем, что у нее несущий нейтральный проводник выполняется изолированным, а не «голым».

Система СИП с изолированной несущей нейтралью состоит из:

- 1 до 4 изолированных проводников (материал алюминий)
- 1 несущего изолированного проводника (материал — алюминиевый или стале-алюминиевый сплав)

Фазные изолированные проводники скручены на всем протяжении вокруг нейтрального изолированного проводника.

Изоляция фазных проводников и несущего нейтрального проводника выполняется из силанольношпиготого (светостабилизированного) полиэтилена, который длительно выдерживает температуру порядка 80-90°C. В режиме короткого замыкания, такая изоляция способна выдерживать температуру до 240°C.

К такой системе относятся следующие марки:

- СИП-2А (русского производства)
- АМКА-Т (европейского стандарта)

Вот пример провода марки СИП-2А (Таблица 1), состоящего из 3 фазных проводников и одного нейтрального (PEN).

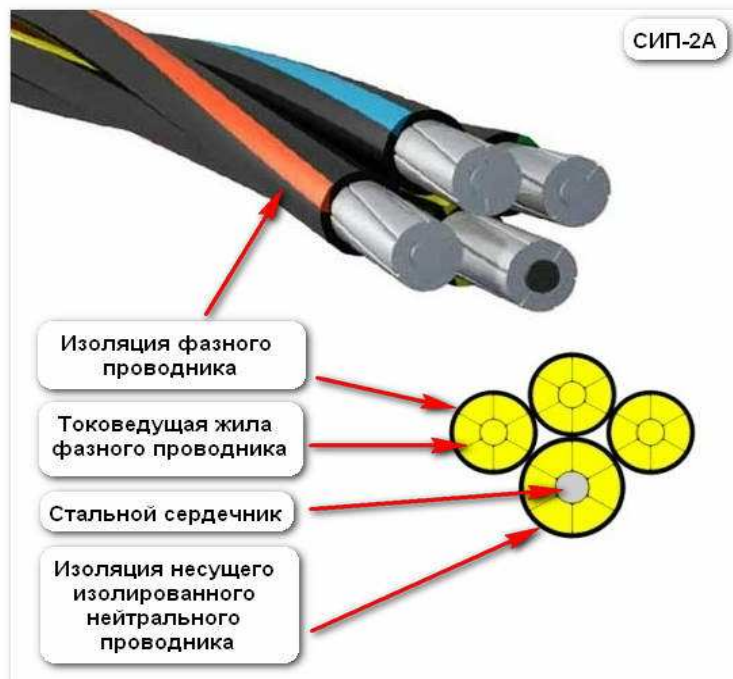


Рисунок 2 - СИП-2А

Применение проводов марки СИП-2А целесообразно только для прибрежных (морских) районов, т.к. именно там возникает необходимость в защите «голого» несущего нейтрального проводника от коррозии.

Но у данной системы имеется существенный недостаток. Дело в том, что всю механическую нагрузку линии несет изолированный нейтральный проводник, а именно слой его изоляции (Рисунок 3). Поэтому при проектировании линии с применением СИП-2А необходимо уменьшать анкерные пролеты, чтобы избежать разрыва слоя изоляции провода.

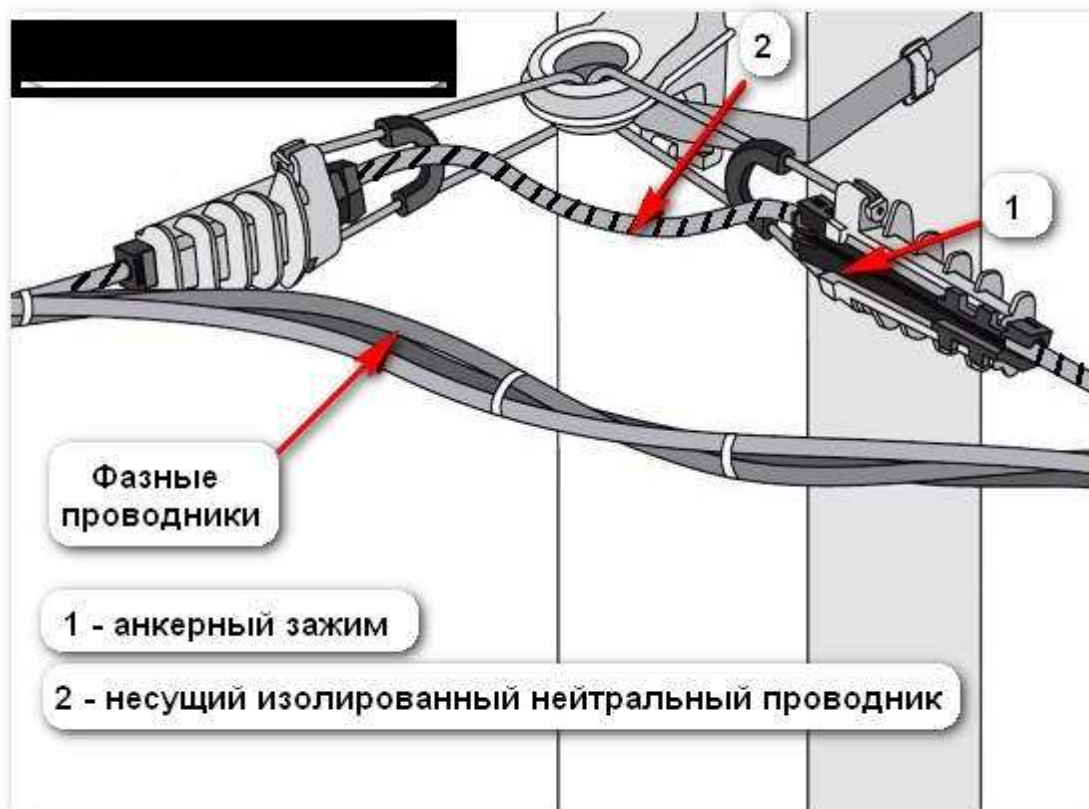


Рисунок 3- Изолированный нейтральный проводник

Примечание: российские производители кабельной продукции помимо основных вышеперечисленных систем СИП проводов разработали дополнительные системы (Таблица 2):

- СИП-2
- СИП-1А

Провод марки СИП-2 — это аналог СИП-1. Отличаются они только материалом изоляции фазных проводников. Как изложено выше, у СИП-1 в качестве изоляции применяется термопластичный полиэтилен, а у СИП-2 изоляция выполнена из силанольно-сшитого (светостабилизированного) полиэтилена.

Провод марки СИП-1А - это аналог СИП-2А. Отличаются они только материалом изоляции фазных и нейтральных проводников. Как я уже говорил выше, у СИП-2А в качестве изоляции применяется силанольно-сшитый (светостабилизированный) полиэтилен, а у СИП-1А изоляция выполнена из термопластичного полиэтилена.

Основные характеристики самонесущей системы СИП. **(Рисунок 4)**

Самонесущую систему СИП в России называют «шведской» и она состоит из:

- 1 до 4 изолированных проводников (материал — алюминий)

Материал всех проводников выполнен из алюминия, поэтому и стоимость проводов этой системы СИП несколько меньше предыдущих, т.к. алюминий в чистом виде по стоимости ниже, чем его алюминиевый сплав.

К такой системе относятся следующие марки российских производителей:

- СИП-3 (до 20 кВ)
- СИП-4
- СИП-5

Вот пример двух проводов марки СИП-4, состоящих из 4 и 2 проводников.

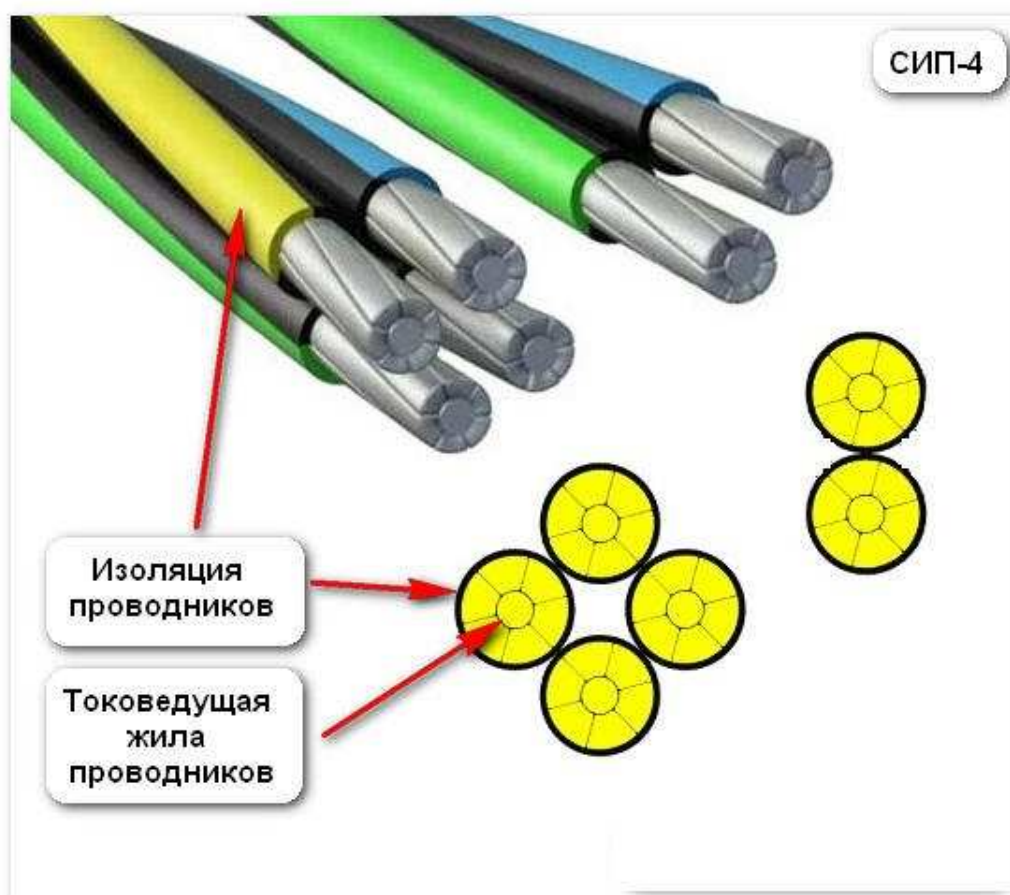


Рисунок 4 – СИП-4

Все изолированные проводники этой системы скручены между собой на протяжении всей длины, и имеют одинаковую механическую прочность и сечение жил. При прокладке и натяжении линии нагрузку несут все проводники, т.е. крепление осуществляется сразу за все проводники (**Рисунок 5**). Поэтому данная система по механическим нагрузкам имеет преимущество перед предыдущими системами.

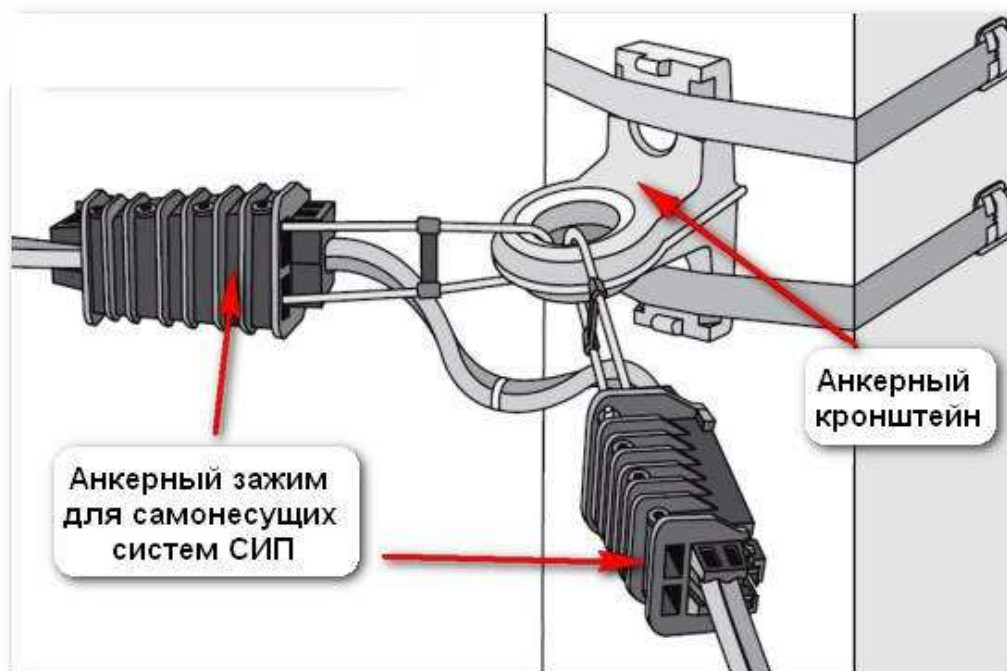


Рисунок 5 - Крепление за все проводники.

Провода марки СИП-4 и СИП-5 (Таблица 3), отличаются только материалом изоляции. У СИП-4 в качестве изоляции применяется термопластичный полиэтилен, а у СИП-5 изоляция выполнена из силанольноосшитого (светостабилизированного) полиэтилена. Провод марки СИП-3 (Рисунок 6) применяется для передачи электрической энергии напряжением до 20 (кВ), т.е. является высоковольтным. Токопроводящая жила выполнена из алюминия со стальным сердечником в центре. Изоляция у СИП-3 выполнена из силанольноосшитого (светостабилизированного) полиэтилена.

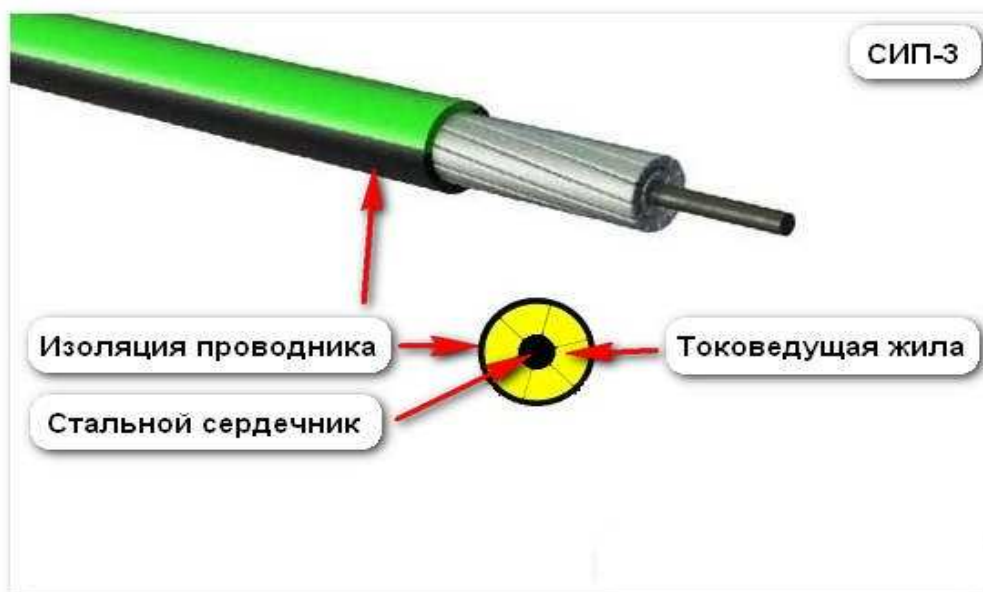


Рисунок 6 Провода марки СИП-3:

Таблица 2

Марка провода	СИП-1	СИП-2А
Количество токопроводящих жил, шт	1÷4	1÷4
Сечение жил, мм ²	16÷120	16÷120
Нулевая жила, несущая	Сплав алюминия (со стальным сердечником)	Сплав алюминия (со стальным сердечником)
Токопроводящая жила	алюминиевая	алюминиевая
Класс напряжения (кВ)	0,4÷1	0,4÷1
Тип изоляции жил	Термопластичный полиэтилен	Светостабилизир. полиэтилен

Таблица 3

Марка провода	СИП-3	СИП-4	СИП-5
Количество токопроводящих жил, шт	1	2÷4	2÷4
Сечение жил, мм ²	35÷240	16÷120	16÷120
Нулевая жила, несущая	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Токопроводящая жила	Сплав алюминия (со стальным сердечником)	алюминиевая	алюминиевая
Класс напряжения (кВ)	10÷20	16÷120	16÷120
Тип изоляции жил	Светостабилизир. полиэтилен	Термопластичный полиэтилен	Светостабилизир. полиэтилен

В целом для типового участка ВЛ с СИП можно выделить следующие этапы выполнения монтажных работ:

- 1 Установка опор
- 2 Монтаж крепежных устройств
- 3 Размотка СИП
- 4 Натяжение ВЛИ и ее анкерные крепления
- 5 Замена роликов на промежуточные зажимы
- 6 Обустройство линейных ответвлений от магистрали
- 7 Защита ВЛИ от перенапряжений. Заземление
- 8 Защита ВЛИ от коротких замыканий
- 9 Обустройство уличных светильников
- 10 Обустройство трансформаторных вводов
- 11 Применение изолированных соединителей

Монтаж ВЛИ начинается с установки опор. (Рисунок 7)

Опоры устанавливаются согласно проекту на ВЛИ и могут реализовываться на основе стоек:

- железобетонных (типа СВ95 и СВ85),
- деревянных (типа С1 и С2),
- или металлических.

При проектировании и установке опор для ВЛИ следует учитывать климатические особенности эксплуатации в отечественных распределительных сетях: в зимний период провода линии могут потяжелеть в несколько раз за счет поочередных воздействий на них оттепели, мокрого снега и заморозков. В этих условиях более предпочтительны пропитанные деревянные опоры, устанавливаемые непосредственно в грунт.

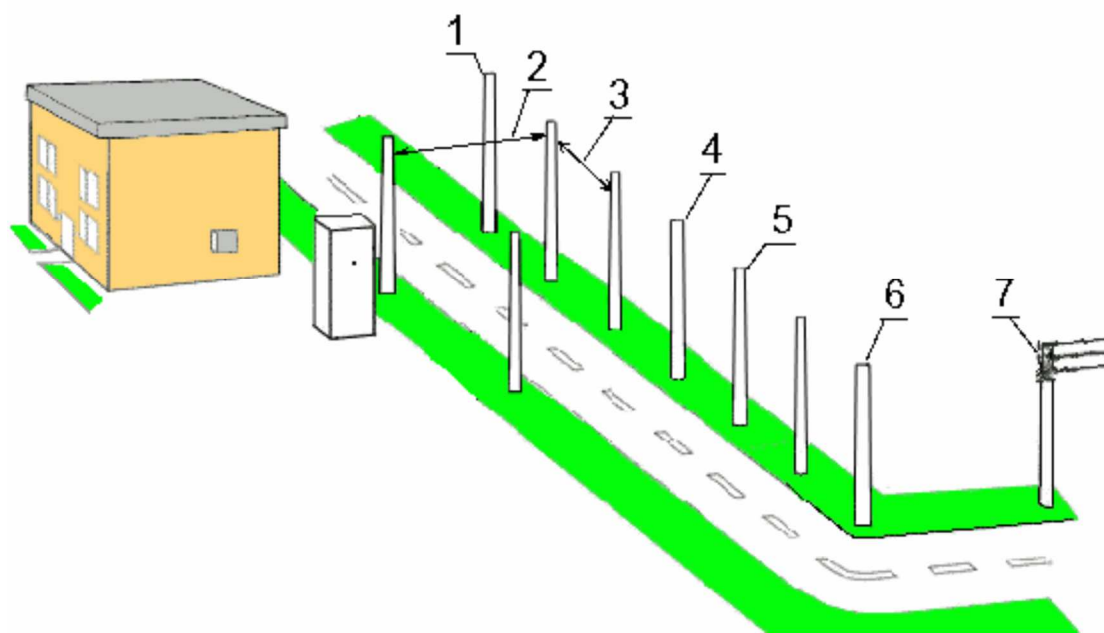


Рисунок 7 - Установка опор.

Основные ключевые понятия, используемые в разделе об установке опор:

Опора: - Промежуточная (поз.5),

- Анкерная (поз.7),

- Концевая (поз.1)

- Ответвительная (поз.4),

- Угловая (промежуточная или анкерная) (поз.6).

Длина пролета:

- Между соседними опорами магистрали (поз.3) ,

- Ответвления для ввода (поз.2).

Монтаж крепежных устройств. (Рисунок 8)

Монтаж крепежных устройств включает в себя закрепление на опорах, на фасадах зданий и сооружений металлических кронштейнов или крюков, используемых для фиксации изолированных зажимов, которые удерживают СИП.

Типы кронштейнов для каждого места закрепления комплектуются в строгом соответствии с проектом на ВЛИ и с учетом технических характеристик устанавливаемых кронштейнов, приводимых в каталоге предприятия-производителя.

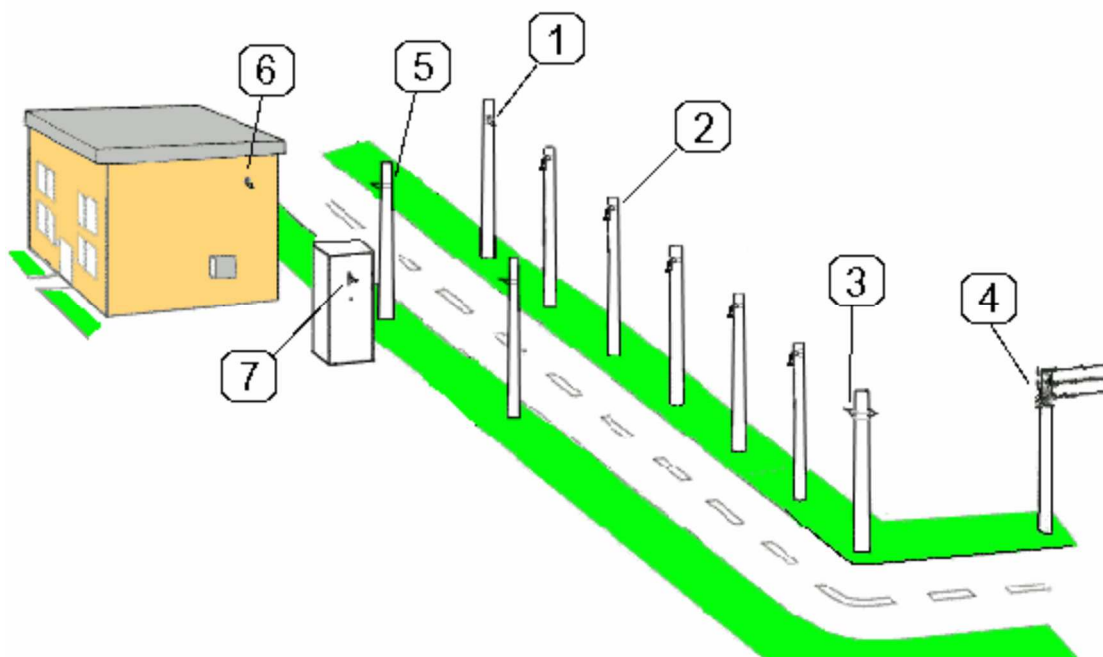


Рисунок 8 - Монтаж крепежных устройств.

- Кронштейн анкерный (поз.1, 3, 4 и 5),
- Кронштейн поддерживающий (поз.2)
- Кронштейн на фасаде или на стене (поз.6 и 7),
- Устройство поддерживающее фасадное,
- Ленточный узел крепления:
- Болт крепежный с гайкой и шайбой для фасадов и столбов.

Закрепление кронштейнов на опорах осуществляется с помощью стальной ленты из нержавеющей стали (типа ЛМ 20 или F2007) либо с помощью болтов, на фасадах зданий - с помощью болтов либо шурупов.

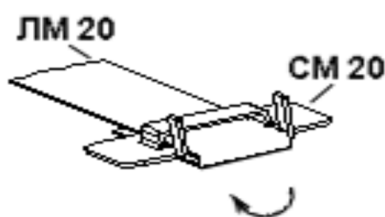
Прочность узла крепления кронштейна к опоре зависит от варианта его реализации.

Крепежные устройства - устройства, с помощью которых изолированные зажимы с СИП крепятся к опоре или к фасаду здания.

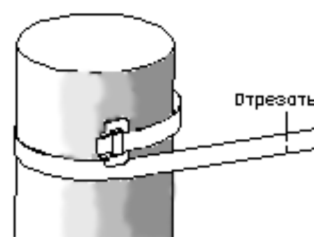
Ленточный узел крепления. (Рисунок 9)

Ленточный узел крепления кронштейна для СИП к опоре выполняется, из ленты монтажной типа ЛМ 20 (или F2007) (Рисунок 9), изготовленной из нержавеющей стали, концы которой закрепляются с помощью скрепы монтажной типа СМ 20 (или А200) с применением специального инструмента – лентонатяжителя.

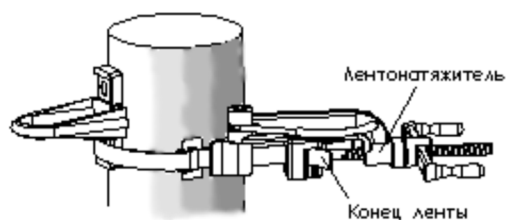
Узел крепления из ленты ЛМ 20 выполняется в следующей последовательности (показан монтаж только одного хомута - нижнего, причем одновитковый, верхний выполняется аналогичным образом):



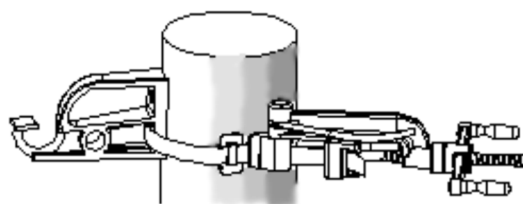
Фиксация начала ленты



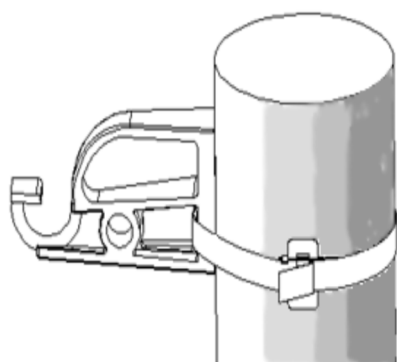
Отрезка нужной длины



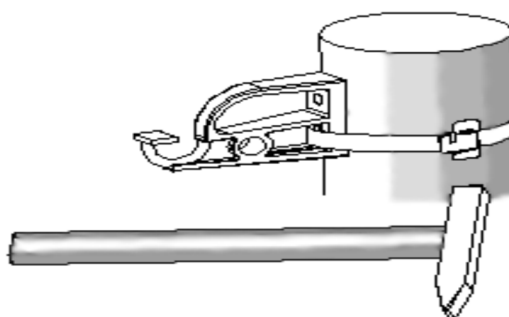
Заправка кронштейна
СА1500
и натяжка ленты до упора



Заправка кронштейна
промежуточного
и натяжка ленты до упора



Загиб ленты в обратную
сторону и ее отрезка



Фиксация конца ленты
"усиками" скрепы с помощью
молотка

Рисунок 9 - Ленточный узел крепления.

Размотка СИП. (Рисунок 10)

Размотка жгута самонесущего провода (поз.2) осуществляется непосредственно с барабана (поз.1), закрепленного на раскаточной тележке, с помощью механической лебедки (поз.6), установленной с противоположного от барабана конца линии, с использованием раскаточных роликов (поз.3), закрепленных на опорах монтируемого участка.

Для свободного прохождения жгута СИП через ролики применяются вспомогательный трос (поз.5), который при размотке СИП наматывается на вал механической лебедки (поз.6), комплект "вертлюг-монтажные чулки" для протяжки СИП (поз.4) через ролики, обеспечивает удержание конца жгута СИП в сжатом состоянии и не позволяет жгуту перекручиваться при его протяжке.

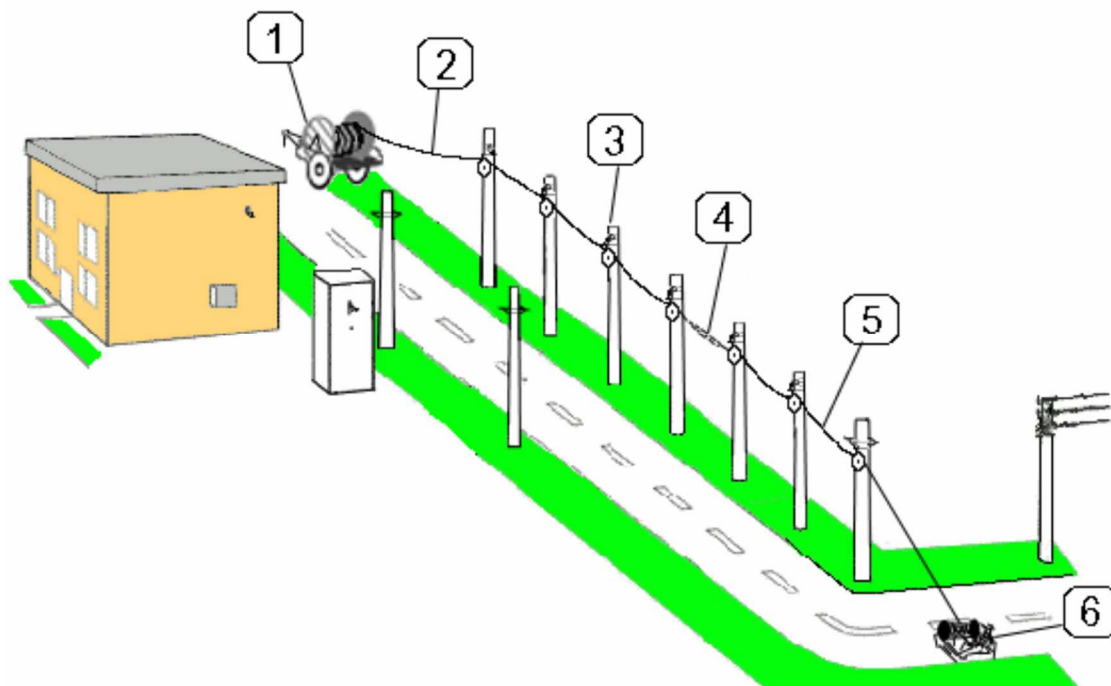


Рисунок 10 - Размотка СИП.

Размотка СИП выполняется в следующей последовательности:

- с одного конца монтируемого участка устанавливается барабан с СИП на раскаточной тележке,
- с другого конца участка устанавливается механическая лебедка со вспомогательным тросом,
- закрепляются на опорах раскаточные ролики, начиная с опоры со стороны лебедки, одновременно в них заправляется вспомогательный трос, разматываемый с барабана лебедки,
- после подтягивания троса к барабану с СИП на конце троса закрепляется монтажный чулок для троса из комплекта "вертлюг-монтажные чулки",
- на конце жгута СИП закрепляется монтажный чулок для защиты СИП из комплекта "вертлюг-монтажные чулки",
- с помощью механической лебедки жгут СИП протягивается через все ролики и размотка прекращается, когда жгут пройдет последний ролик и немного опустится в сторону лебедки.

Рекомендации и предостережения:

1. Применение раскаточных роликов обязательно, поскольку, имея рабочие поверхности, покрытые пластиком, они предотвращают повреждение изоляции раскатываемых проводов.

2. Недопустима размотка СИП на земной поверхности, поскольку это может привести к повреждению и загрязнению изоляции проводов. В случае последнего при монтаже прокалывающих зажимов электрическое сопротивление контакта между зубьями зажима и проводниками СИП будет больше расчетного, а это приведет к дополнительным электрическим потерям и к преждевременному выходу из строя ВЛИ.

3. Обязательное применение вертлюга при размотке СИП предотвращает самопроизвольное раскручивание проводов в жгуте. Если для размотки не применять вертлюг, то в отдельных местах между проводниками могут появиться заметные просветы, в которых при не расчетных механических воздействиях на ВЛИ (сильный

ветер, падение дерева и т.д.) возникает опасность обрыва отдельного провода.

4. Обязательно применять монтажный чулок для жгута СИП, поскольку это ускоряет процесс раскатки и предохраняет изоляцию СИП от механических повреждений за счет равномерного распределения механической нагрузки вдоль жгута СИП при его размотке.

Инструменты для размотки СИП.

1. Раскаточная тележка или прицеп для барабана СИП.

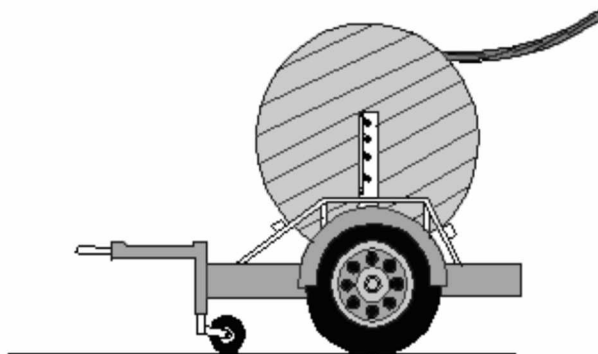


Рисунок 11 - Раскаточная тележка или прицеп для барабана СИП.

Раскаточная тележка - передвижная платформа, установленная на небольшом автомобильном прицепе, имеющая специальное устройство для фиксации вала и его торможения, в котором закрепляется вращающийся барабан с самонесущим проводом. Для раскатки СИП могут широко применяться прицепы компании Lancier Cable.

2. Раскаточный ролик.

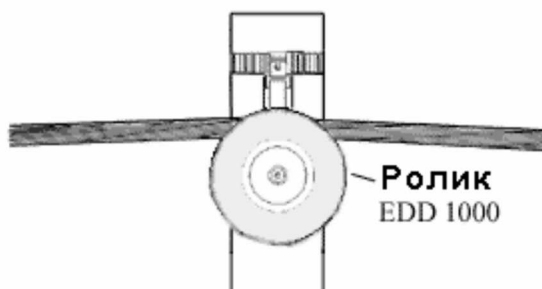


Рисунок 12 - Раскаточный ролик.

Раскаточные ролики, типа EDD 1000 и EDD 1700 имеют пластиковое покрытие и обустроены устройством для подвешивания с лентой и зажимом.

Максимально допустимый диаметр жгута СИП - 50 мм.

Максимальная нагрузка для роликов:

EDD 1000 - 1000 кгс,

EDD 1700 - 1700 кгс.

Вес роликов:

EDD 1000 - 5,2 кг,

EDD 1700 - 10,7 кг

Раскаточный ролик типа РО 1000 отличается наличием в качестве устройства подвешивания подвесного крюка, который может крепиться непосредственно к кронштейну, предназначенному для крепления СИП. Этот тип ролика имеет характеристики:

- максимально допустимый диаметр жгута СИП - 50 мм.
- максимальная нагрузка - 1000 кгс.
- вес - 2,3 кг.

3. Комплект «вертлюг-монтажные чулки»

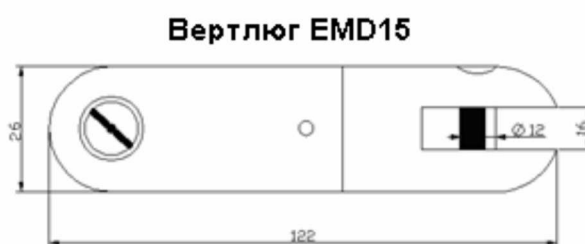


Рисунок 13 - Вертлюг типа EMD15.

Вертлюг типа **EMD15** - стыковочный элемент (рисунок 13), устанавливаемый с помощью чулков между разматываемым СИП и вспомогательным тросом и предотвращающий раскручивание жгута СИП. Вертлюг выдерживает максимальную нагрузку - 1500 кгс.



Рисунок 14 - монтажный чулок типа TCSB38, TCSB50

Защитный монтажный чулок типа **TCSB38, TCSB50** (таблица 4), для захвата и протягивания конца жгута СИП. (Рисунок 14).



Рисунок 15 - монтажный чулок, типа TCSB15, TCSB20.

Защитный монтажный чулок, типа **TCSB15, TCSB20**, (Рисунок 15), для захвата вспомогательного троса.

Таблица 4 - Основные характеристики монтажных чулков

Обозначение	Сечение провода, мм ²	Длина, мм.	Макс, нагрузка, кгс
TCSB15	54÷70	500	500
TCSB20	95÷120	500	500
TCSB38	3x70+54	750	500
TCSB50	3x150+70	900	500

Комплект "вертлюг-монтажные чулки" типа **ЕТС** (таблица 5), для захвата и протягивания СИП с изолированной несущей нейтралью имеет три модификации в зависимости от диаметров основных жил СИП.

Таблица 5 Основные характеристики "вертлюг-монтажные чулки"

Обозначение	Сечение проводов, мм ²	Компоненты
ЕТС70	до 3x70+54	2xTCSB15+TCSB38+EMD15
ЕТС150	3x70+70 до 3x150+70	2xTCSB15+TCSB50+EMD15
ЕТС185	3x150+95 до 3x185+120	2xTCSB20+TCSB50+EMD15

4.Трос вспомогательный.



Рисунок 16 - Вспомогательным тросом

Вспомогательным тросом (**Рисунок 16**), может служить любой достаточно прочный трос с сечением не менее 10 мм², выдерживающий силу растяжения не менее 400 кгс. Конструкция троса и материал, из которого он сделан, должны обеспечивать удобство оперирования с ним. Он не должен запутываться при его размотке с барабана лебедки, а также при случайном его освобождении.

Для раскатки СИП могут с успехом применяться стальные и пластиковые тросы компании Lancier Cable.

5.Механическая лебедка.



Рисунок 17 - Механическая лебедка

Механическая лебедка (**рисунок 17**), используется для раскатки проводов СИП путем наматывания на ее рабочий барабан вспомогательного троса, соединенного с СИП посредством комплекта "вертлюг-монтажные чулки".

Эта лебедка при натяжении и раскатке провода обеспечивает постоянное натяжение вспомогательного троса во время всей процедуры раскатки.

Возможно использование лебедок различных модификаций и закрепляемых, к примеру, на опорах, на автомобильных прицепах, в кузове грузового автомобиля.

Важно, чтобы механическая лебедка обеспечивала достаточную силу натяжения, гарантирующую размотку провода без провисания. Так для провода 3x35+50+16 достаточна сила натяжения 300 кгс, в то время как для 3x120+95 уже 400 кгс.

Натяжение ВЛИ и ее анкерное крепление. (Рисунок 18)

После размотки жгута самонесущего провода на роликах, закрепленных на опорах, необходимо на конечной опоре закрепить несущий провод анкерным зажимом типа **РА 1500** (поз.1). При этом механическая лебедка через комплект "вертлюг-монтажные чулки" (поз.2) должна удерживать линию в натянутом положении.

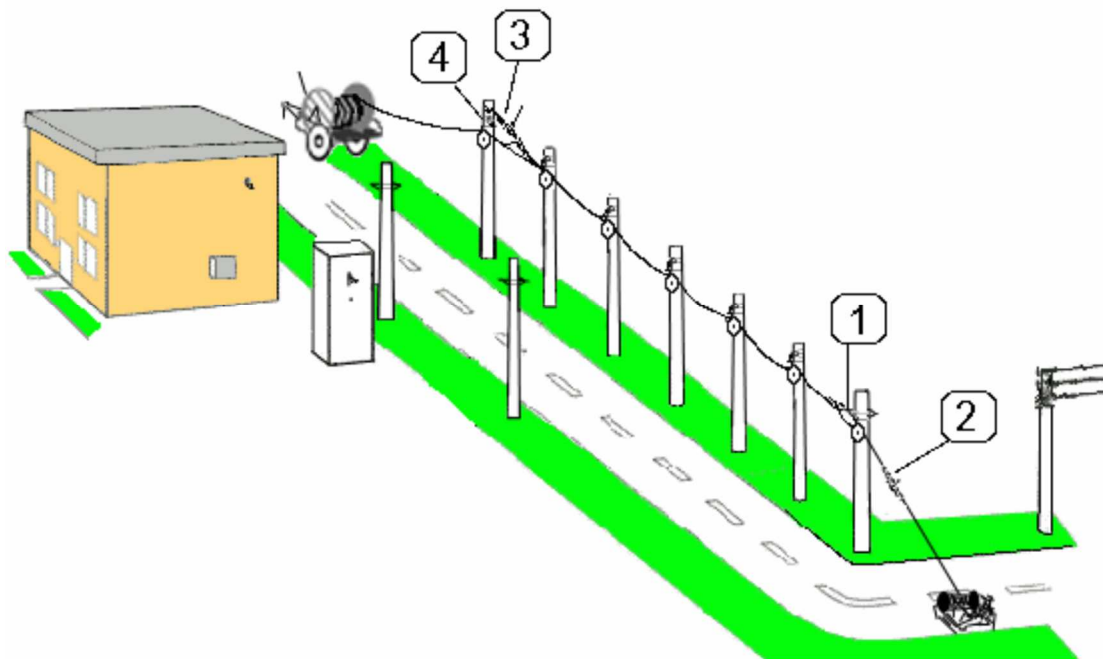


Рисунок 18 - Натяжение ВЛИ и ее анкерное крепление.

Далее с помощью комплекта инструментов для натяжения : ручной лебедки **РТС**, закрепленной на ближней опоре (поз.3), и натяжного устройства **SCT** линия натягивается до требуемого проектной документацией значения силы натяжения, что контролируется с помощью динамометра **DY**.

Натянутая ручной лебедкой линия на ближней (начальной) опоре закрепляется с помощью анкерного зажима (поз.4). СИП на конечной опоре освобождается из монтажного чулка. И если это необходимо, концы проводников как фазных, так и нейтрального провода, изолируются с помощью наконечников или колпачков (их еще называют концевыми капями) типа **СЕСТ** (эластомерные) либо **102L** (термоусаживаемые).

На ближней опоре оставляется заданный запас провода СИП, остальной провод отрезается с помощью секторных ножниц, например типа **KR240**.

Замена роликов на промежуточные зажимы. (Рисунок 19)

После выполнения натяжения СИП и закрепления его анкерными зажимами на концевых опорах необходимо заменить ролики на промежуточные зажимы на опорах промежуточных и, при необходимости, на угловых.

Для закрепления нейтрали на прямолинейных участках (поз.1) и участках с небольшими изгибами ВЛИ (угол изгиба менее 30 при изгибе в сторону опоры и менее 50 в сторону, противоположную от опоры) используются те зажимы, которые были смонтированы на этапе монтажа крепежных элементов. Ими могут быть, в зависимости от сечения СИП, зажимы типа **ES 35-1500**, **ES 1500**, **ES 2000**, представляющие собой: узел в сборе с кронштейном промежуточным.

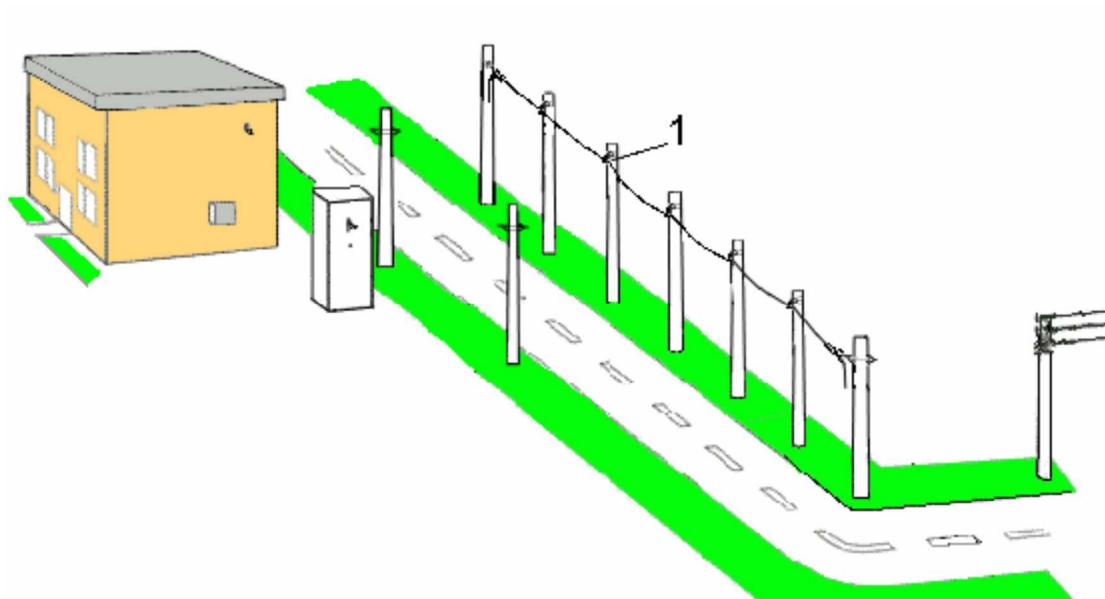


Рисунок 19 - Замена роликов на промежуточные зажимы.

Для закрепления нейтрали СИП в промежуточном зажиме **ES 1500** необходимо предварительно раскрыть фиксатор зажима (**рисунок 20**) и в открывшееся ложе зажима вставить нейтральный провод (**рисунок 21**). Затем этот провод прижимается к ложу зажима фиксатором, который дожимается до упора.

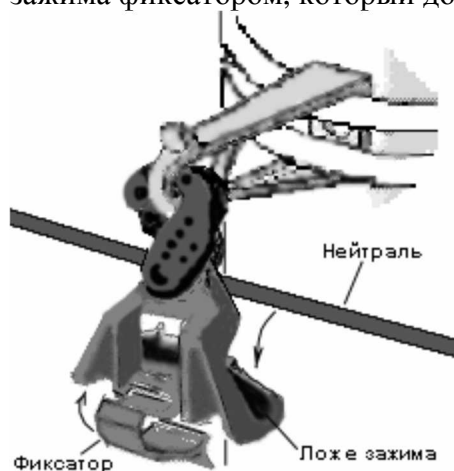


Рисунок 20

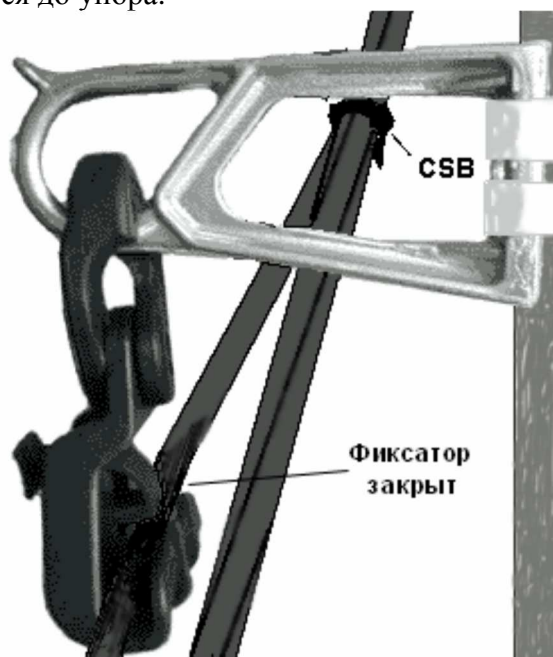


Рисунок 21

При значительных углах изгиба ВЛИ (при углах изгиба больших, чем указано выше) и на угловых опорах необходимо использовать зажимы анкерные типа **РА 1000, РА 1500, РА 2000, РА 95-2000.** (**Рисунок 22**)

Закрепление нейтрали СИП в анкерном зажиме на промежуточной опоре выполняется по аналогии с предыдущим этапом, где выполнялось анкерное закрепление.

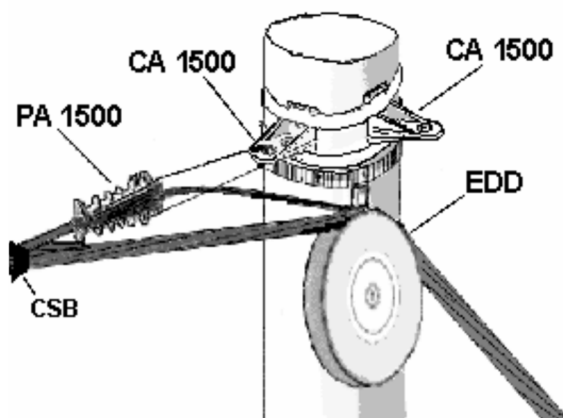


Рисунок 22 - Зажимы анкерные типа PA 1000, PA 1500, PA 2000, PA 95-2000.

Анкерный зажим **PA 1500** посредством стального канатика крепится к анкерному кронштейну: **CA 1500**, а затем натянутый нейтральный провод заклинивается двумя клиньями анкерного зажима.

С обеих сторон от зажимов (как промежуточного, так и анкерного) на расстоянии 20...30 см от них жгут СИП необходимо стянуть кабельными ремешками типа **CSB**, что в дальнейшем предотвратит смещение проводников СИП друг относительно друга под воздействием внешних факторов (ветровой нагрузки и пр.).

После того как нейтральный провод будет снят с ролика и закреплен в зажиме, монтажный ролик типа **EDD 1000** можно снять с опоры.

Обустройство линейных ответвлений от магистрали СИП. (Рисунок 23).

Ответвления от магистрали ВЛИ в виде линейного ответвления или ответвления от ВЛИ к вводу осуществляются в следующей последовательности:

- Размотка СИП для ответвительной линии,
- Закрепление проводов в начале ответвительной линии,
- Натяжение ответвительной линии и закрепление ее конца,
- Закрепление ответвительной линии на опорах,
- Подключение ответвительной линии к потребителю,
- Подключение ответвительной линии к магистральной ВЛИ.

Размотка СИП для ответвительной линии (поз.1) выполняется по аналогии с размоткой магистральной ВЛИ. Отличительные особенности может иметь случай, когда ответвление выполняется для подключения потребителя или абонента. В этом случае для линии используется система СИП без несущего провода, состоящая из 2-х или из 4-х изолированных проводов.

Провод такой системы обычно легче, чем магистральный СИП.

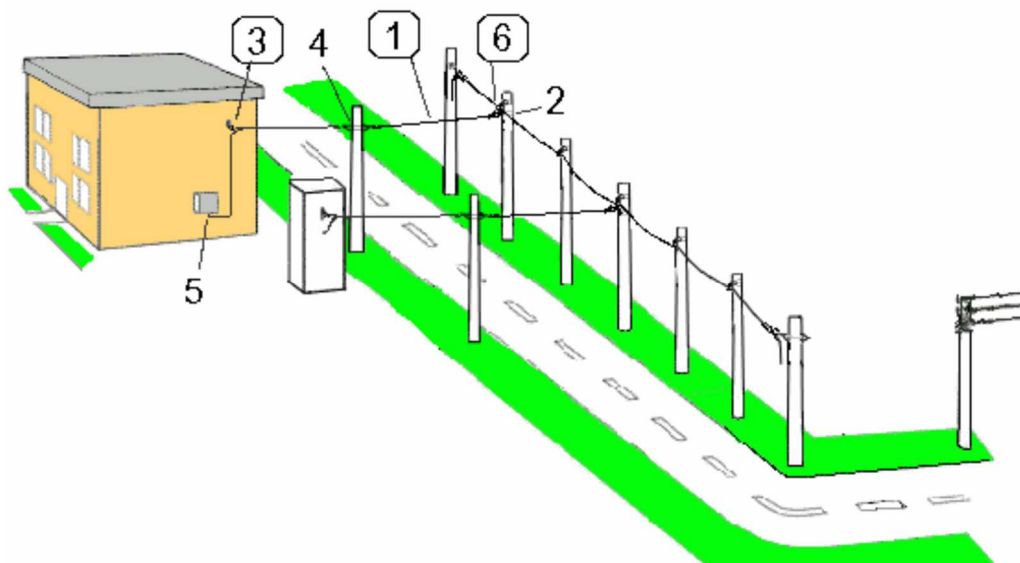


Рисунок 23 - Обустройство линейных ответвлений от магистрали СИП.

Закрепление проводов в начале ответвительной линии (поз.2) осуществляется с помощью комплекта анкерного крепления: зажима и кронштейна.

Для СИП ответвительной линии, имеющей несущий изолированный нейтральный провод, используется комплект типа **ЕА 1000, ЕА 1500, ЕА 2000, ЕА 95-2000**. Анкерный зажим из комплекта **ЕА**, например **РА 1500**, посредством стального канатика крепится к анкерному кронштейну **СА 1500**, а затем натянутый нейтральный провод заклинивается двумя клиньями анкерного зажима.

Для СИП без несущего провода, состоящего из 2-х или из 4-х изолированных проводов, необходимо применять анкерные зажимы для проводов абонентов типа **HEL-5505**, **РА 25x100**. По аналогии с зажимом **РА 1500** анкерные зажимы для проводов абонентов крепятся к анкерному кронштейну **СА 1500**, предварительно закрепленному на ответвительной опоре, с помощью металлической дужки (проволочной у **РА 25x100** и пластинчатой у **HEL-5505**).



Рисунок 24 - Зажим РА 25x100



Рисунок 25 - HEL-5505

У зажима **РА 25x100** 2 или 4 провода СИП заклиниваются клиньями зажима. **(Рисунок 24)**

А у зажима **HEL-5505** эти провода зажимаются между полимерными пластинами зажима с помощью одного болта. **(Рисунок 25).**

Натяжение ответвительной линии и закрепление ее конца выполняются по аналогии с магистралью. Отличие может составлять случай, когда конец ответвительной линии закрепляется на стене или фасаде здания.

В последнем случае (поз.3) вместе с зажимами **HEL-5505** , **РА 25x100** можно использовать настенный кронштейн типа **КНВ** при отклонении спуска линии от вертикали до 60. При больших углах отклонения рекомендуется использовать анкерный кронштейн **СА 1500**.

Кронштейн на фасаде здания крепится с помощью шурупов или дюбелей, а уже к нему прикрепляется через дужку или петлю анкерный зажим с проводом.

Закрепление ответвительной линии на промежуточных опорах.

В том случае (поз.4) , если в ответвительной линии, есть промежуточные опоры для закрепления СИП с изолированной нейтралью. Используются промежуточные зажимы типа **ES 1500** или анкерные зажимы **EA1500**, если имеется значительный изгиб линии.

Для закрепления СИП самонесущей системы (2 или 4 провода) используются промежуточные поддерживающие крепления типа **РА 25** **(рисунок 26)** или зажимы типа **DUL** **(рисунок 27)**



Рисунок 26 - Крепление RA 25



Рисунок 26 Зажим промежуточный DUL

Подключение ответвительной линии к потребителю выполняется с помощью герметичных изолированных наконечников, опрессовываемых ручным прессом (поз.5).

Предварительно провод ответвительной линии прокладывается до места подключения и после тщательного расчета остающихся концов лишней провод отрезается с помощью ручных секторных ножниц , например типа **KR240**. В зависимости от материала контактных клемм в шкафу потребителя (медные или алюминиевые) используются наконечник соответственно **СРТА** или **СРТАU**. **(Рисунок 27).**

Типоразмер наконечника выбирается в строгом соответствии с сечением монтируемого провода. Так, например, для медных клемм в шкафу потребителя и для СИП с сечением жилы 16 мм² необходимо выбрать наконечник типа **СРТАU 16 D16**.



Рисунок 27 - Наконечник соответственно СРТА или СРТАУ

С концов монтируемого провода срезается изоляция длиной, достаточной для обеспечения герметичности заделки провода в наконечнике после опрессовки.

Оголенный конец каждого из проводников СИП вставляется в свой наконечник и с помощью ручного гидравлического пресса, например типа **SIMABLOC 55** (рисунок 28), или ручного пресса типа **SIMECA** и шестигранных матриц: типа **4E140 - E83, 4E173, 5E21** запрессовывается внутри наконечника.



Рисунок 28 - Гидравлический пресс SIMABLOC 55

Наконечники закрепляются на клеммах шкафа с помощью гаек с шайбами.

Подключение ответвленной линии к магистральной ВЛИ выполняется с помощью прокалывающих зажимов.

Защита ВЛИ от перенапряжений. Заземление.

Защиту ВЛИ от перенапряжений необходимо выполнять во всех случаях, предусмотренных в ПУЭ (Правила установки электрооборудования).

Особого внимания требуют участки ВЛИ (**Рисунок 29**):

- проходящие по открытой или высокой местности (поз.1),
- в зонах со среднегодовой продолжительностью гроз 40 часов и более,
- в населенной местности и в местах скопления людей,

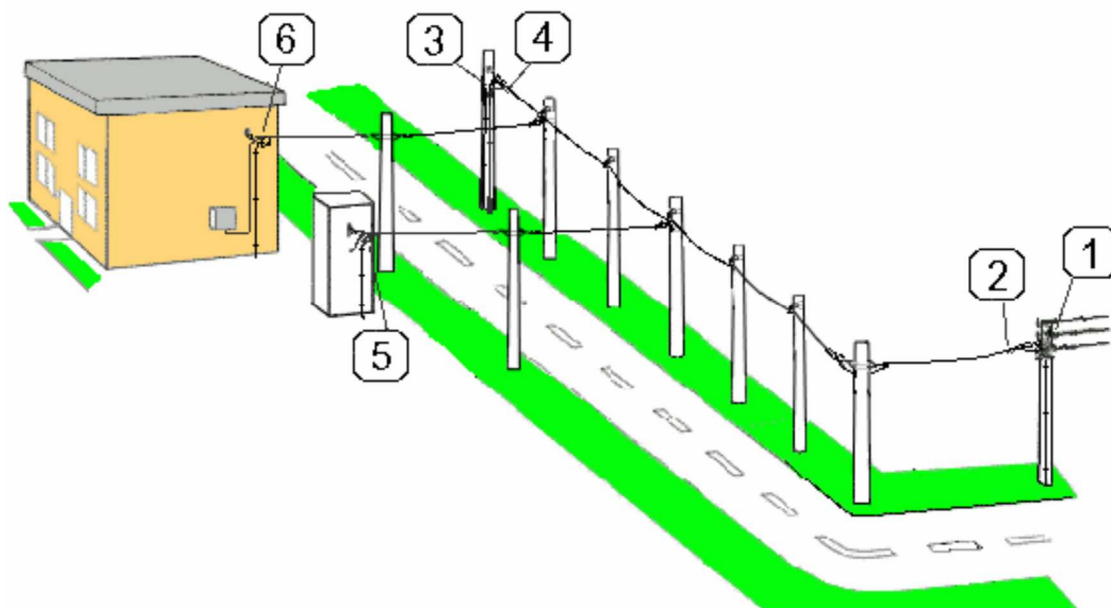


Рисунок 29 - Участки ВЛИ требующие особого внимания.

- подключаемые к трансформаторным подстанциям (поз.5),
- стыкующиеся с подземными кабелями (поз.3) или с кабельными вставками,
- заканчивающихся вводом в здание с дорогостоящим электрооборудованием (поз.6).

Для защиты от перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами, при монтаже ВЛИ необходимо использовать:

- Заземляющие устройства, состоящие из заземлителя, размещенного в земле и заземляющих проводников (спусков) для деревянных опор (поз.1 и 3) или заземляющих выпусков арматуры железобетонных стоек.

- Аппараты защиты от перенапряжений: разрядники и ограничители перенапряжений (ОПН).

Заземляющие устройства (выполняемые согласно требованиям гл.1.7 и 2.4.25-2.4.26 ПУЭ) необходимо применять, кроме указанного выше, также для:

- повторного заземления несущего нулевого провода,
- заземления электрооборудования, установленного на опорах ВЛИ,
- для заземления разрядников и ОПН (поз.1,3,5 и 6).

В качестве заземляющих проводников на опорах ВЛИ следует применять оцинкованную круглую сталь диаметром не менее 6 мм.

Допускается применять неоцинкованную круглую сталь диаметром не менее 6 мм, имеющую антикоррозионное покрытие.

Разрядники и ОПН, устанавливаемые на опорах ВЛИ для защиты кабельных вставок от грозовых перенапряжений (поз.3), должны быть присоединены к заземлителю отдельным спуском.

Ограничители перенапряжений

Являются более современными защитными аппаратами от перенапряжений по сравнению с разрядниками. Кроме того, пока только отдельные типы ОПН приспособлены для применения в полностью изолированной ВЛИ. К ним относятся ОПН фирмы ТУСО типа LVA-280A-AS и LVA-440A-AS. Менее приспособлены для ВЛИ ОПН отечественного производства типа ОПН-П1-0,38УХЛ1, у которого оба вывода не изолированы, поэтому после подключения к нему проводников

требуется неизолированные выводы этого ОПН заизолировать специальной термоусаживаемой лентой, например типа SSRK-60-100, SSRK-100-200.

Согласно "ПУ ВЛИ до 1 кВ" в начале и в конце каждой магистрали ВЛИ должны

быть установлены на проводах **зажимы для присоединения** приборов контроля напряжения и **переносного защитного заземления** (поз. 2 и 4).

Защита ВЛИ от коротких замыканий.

Защиту ВЛИ от коротких замыканий и от перегрузок по мощности необходимо выполнять по аналогии с защитой ВЛ с неизолированными проводами, выполняемой с учетом требований ПУЭ.

Основным элементом защиты ВЛИ от коротких замыканий является проходной предохранитель для абонентских ответвлений типа **ССФВД**.

Проходные предохранители (**рисунок 30**) монтируются на опорах, на которых к магистрали ВЛИ подключаются линейные ответвления (например, поз.1), при этом выполняется защита:

- магистрали ВЛИ и всех ответвлений от короткого замыкания и от перегрузки по мощности, возникших в одном из линейных ответвлений (секционирование),
- ответвления от короткого замыкания и от перегрузки по мощности, возникших в ВЛ с неизолированными проводами, подключенной к ответвлению,
- временных подключений к ВЛИ.

Применение проходных предохранителей **ССФВД** на смонтированных абонентских ответвлениях, кроме того, позволяет реализовать возможность подачи напряжения потребителю после оплаты им услуг предприятию, обеспечивающему электроснабжение. Для этого плавкая вставка вставляется в корпус предохранителя только в нужный момент (по факту оплаты).

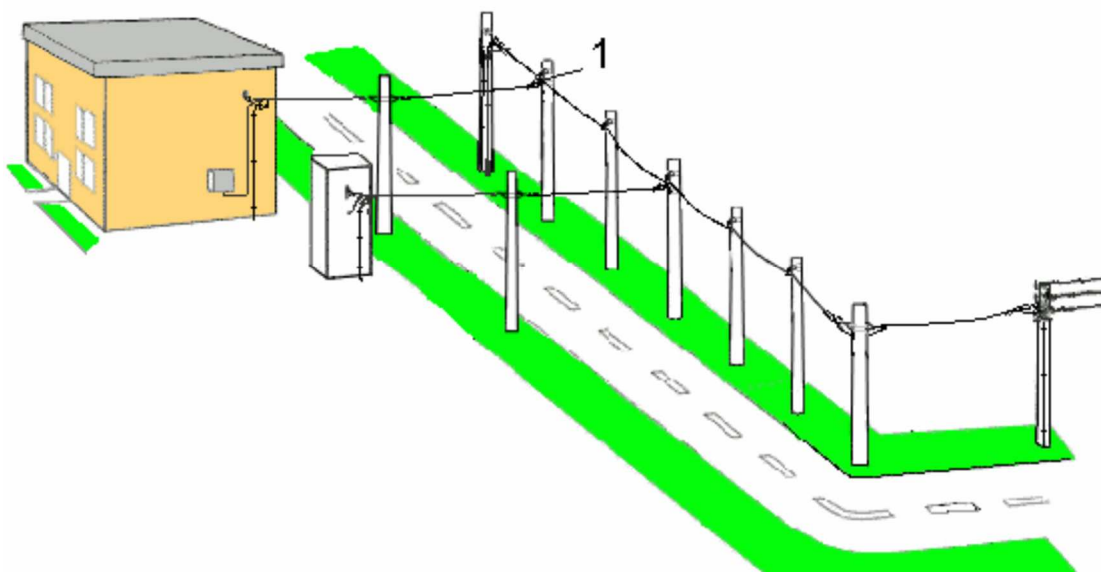


Рисунок 30 - Проходные предохранители.

Проходной предохранитель типа **ССФВД** представляет собой разборную конструкцию (**Рисунок 31**), состоящую из корпуса из двух частей и плавкой вставки, вставляемой в корпус предохранителя.



Рисунок 31 - Проходной предохранитель типа ССФВД

Проходной предохранитель типа **ССФВД** испытан на герметичность **напряжением 6 кВ**, под водой.

Корпус предохранителя изготовлен из погодо-ультрафиолетостойкого полимера.

Он легко собирается и герметизируется при сборке. На нем закреплена герметизирующая заглушка (**Рисунок 32**), которая позволяет защитить отключенную линию со стороны сети.

На корпусе имеются петли для пломбирования подключенного предохранителя, что позволяет регистрировать факты несанкционированной расстыковки предохранителя и замены плавкой вставки (**Рисунок 33**) на большую мощность.

Проходной предохранитель монтируется в разрыв СИП без несущего провода, состоящего из 2-х или из 4-х изолированных проводов, между ответвительным прокалывающим зажимом и анкерным зажимом для проводов абонентов типа **HEL-5505, РА 25x100**.

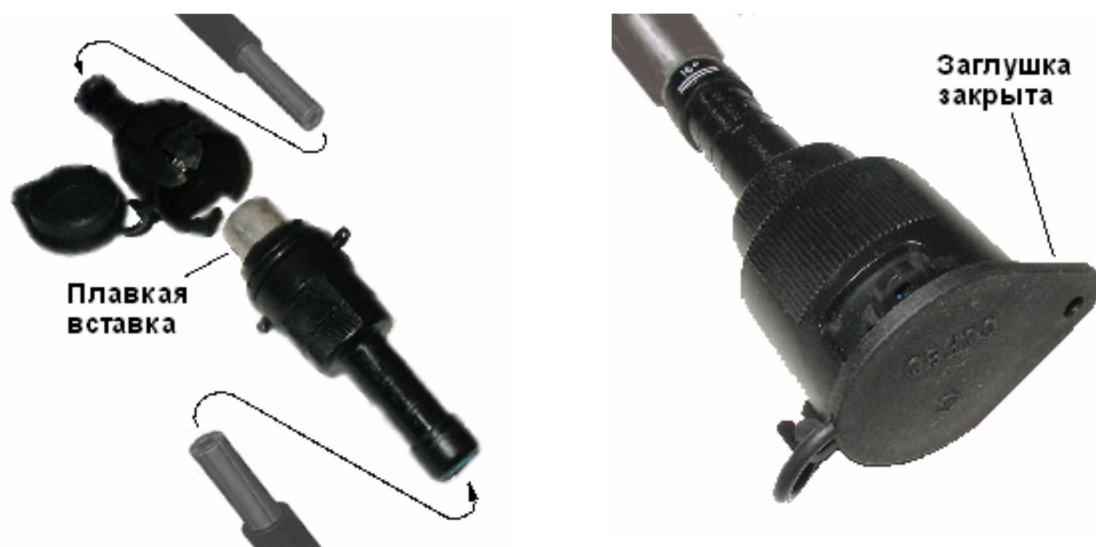


Рисунок 33 - Имеются петли, для пломбирования подключенного предохранителя

Рисунок 32 - Герметизирующая заглушка

Предохранитель применяется для провода сечением **16 мм²** - модификация **ССФВД 16-16**, и **25 мм²** - модификация **ССФВД 25-25**. Контактное соединение предохранителя с концами провода СИП выполняется опрессовкой с обеих сторон с помощью ручного пресса **SIMPI, SIMECA** или **SIMABLOC** с одной матрицей **E140**.

Необходимо правильно выбрать модификацию плавкой вставки, расчетный номинальный ток которой может быть **от 4 А до 125 А**.

Обозначение плавкой вставки: **AD 16-22X58, AD 32-22X58, AD 63-22X58** соответственно на **16, 32 и 63 А**.

Кроме серии **AD** предохранители **CCFBD 16-16** и **CCFBD 25-25** (таблица 7), можно также комплектовать плавкими вставками серии **CH22**, которая имеет следующий модельный ряд по току срабатывания.

Таблица 7

Тип плавкой вставки	Номинальный ток, А
CH22x58 16А	16
CH22x58 20А	20
CH22x58 25А	25
CH22x58 32А	32
CH22x58 40А	40
CH22x58 50А	50
CH22x58 63А	63
CH22x58 80А	80
CH22x58 100А	100

По аналогии с серией **AD** вставки **CH22** имеют диаметр цилиндра 22 мм, длину 58мм и вес - 51 г.

Обустройство уличных светильников.

По аналогии с ВЛ с неизолированными проводами уличные светильники, монтируемые на ВЛИ, могут крепиться на опоре сверху на дополнительной выступающей штанге и сбоку с помощью болтового соединения или монтажной ленты из нержавеющей стали.

Аналогичным способом выполняется заземление корпуса светильника.

Монтаж уличного светильника начинается с закрепления его на опоре.

Светильник (**Рисунок 34**), имеющий две прорези для ленты, крепится сбоку на опоре с помощью ленты монтажной типа **ЛМ 20** (или **F2007**) и скрепы монтажной **СМ 20** (или **A200**) двумя узлами крепления методом, аналогичным с закреплением кронштейнов для СИП.



Рисунок 34 – Светильник

Для зануления корпуса светильника выполняется отдельный заземляющий спуск из стальной оцинкованной проволоки диаметром не менее 6мм, который для железобетонной опоры также можно закрепить с помощью ленты и скрепы. Для деревянных опор такой вид закрепления спуска на опоре не приемлем, поскольку в этом случае дерево внутри ленточного кольца постепенно выгорает.

Для защиты ВЛИ от коротких замыканий, возникающих в светильнике, в корпусе светильника монтируется проходной предохранитель типа **ПП-1** (или **В 6770**), который подключается в разрыв фазного провода.

С помощью ответвительных прокалывающих зажимов присоединяются:

- нулевой провод светильника к несущему нулевому проводу магистрали ВЛИ (зажим типа **KZEP 13**),
- фазный провод светильника (от предохранителя **ПП-1**) к проводу уличного освещения ВЛИ (если таковой есть) или к фазному проводу ВЛИ (зажим типа **KZEP 13**),
- провод от корпуса светильника к заземляющему спуску (зажим типа **RDP25/CN**).

Подключение проводов от светильника к проводам СИП выполняется по аналогии с монтажом ответвлений, описанным в разделе о подключении ответвлений к магистрали ВЛИ.

Проходной предохранитель, используемый для уличного светильника, состоит из пластикового корпуса из двух половинок и плавкой вставки, которая имеет модификации для различных номинальных токов:

Предохранитель **ПП-1** (рисунок 35)

Номинальные токи плавкой вставки:

6А, 10А

Предохранитель **В 6770** (рисунок 36)

Номинальные токи плавкой вставки:

2А, 4А, 6А, 10А



Рисунок 35 - ПП-1.



Рисунок 36 - В 6770.

Есть различия в монтаже предохранителей:

- у предохранителя **ПП-1** есть монтажные провода длиной по 50 см, выходящие из половинок корпуса и подключаемые к внешним проводам клеммником или скруткой с последующей изоляцией.

- у предохранителя **В 6770** в половинках корпуса есть гнезда с крепежными винтами, в которые вставляются присоединительные провода и закрепляются винтами.

Обустройство трансформаторных вводов.

Для выполнения трансформаторных вводов окончание ВЛИ закрепляется на фасаде трансформаторной подстанции комплектом анкерного крепления и заводится через

кабельный проход в стене внутрь здания (рисунок 37).

У проводов оставляются концы нужной длины, на которые одеваются изолированные наконечники типа СРТАУ или СРТА и запрессовываются ручным прессом с матрицей. Эта операция аналогична подключению ответвительной линии к потребителю, описанному в разделе о подключении ответвлений.

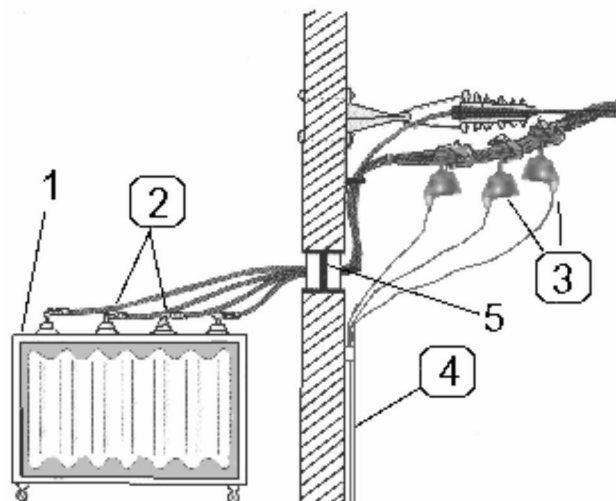


Рисунок 37 - Кабельный проход в стене внутрь здания.

Наконечники (поз.2) закрепляются болтовым соединением на клеммах трансформатора (поз.1).

Для защиты трансформатора от перенапряжений со стороны ВЛИ к каждому фазному проводу ВЛИ перед стеной здания подключается ограничитель перенапряжения типа LVA (поз.3) с помощью ответвительных зажимов по аналогии с процедурой, описанной в разделе о защите ВЛИ от перенапряжений. Заземляющие выводы ОПН подключаются к заземляющему спуску (поз.4)

Герметизацию кабельного прохода (поз.5) можно выполнить с помощью надувного уплотнителя типа RDSS, разработанного фирмой "Райхем".



Рисунок 38 - Уплотнитель типа RDSS

Уплотнитель типа RDSS (рисунок 38) состоит из надувной камеры, изготовленной из гибкой металлизированной фольгой пленки. На обеих сторонах камеры нанесен слой герметика. Камера оборачивается вокруг СИП и легко вставляется в отверстие кабельного ввода в стене. Затем при надувании камеры с помощью специального устройства герметик под давлением уплотняет места примыкания камеры с проводами и стенкой прохода.

Полная установка камеры уплотнителя RDSS занимает несколько минут даже в

стесненных условиях.

Тип уплотнителя необходимо выбирать исходя из диаметра отверстия в стене и диаметра жгута СИП (таблица 8).

Таблица 8 - Тип уплотнителя

Диаметр отверстия, мм	Диаметр жгута СИП, мм		
	RDSS-45	RDSS-60	RDSS-75
32,5	0-14		
35	0-18		
40	0-27		
45	0-32	0-18	
50		0-30	
55		0-38	0-28
60		0-45	0-30
65			0-40
70			0-46
75			0-56
Выбор вставок	RDSS-Clip-45	RDSS-Clip-75	RDSS-Clip-75

Для уплотнения проводников СИП в жгуте применяется уплотнительная вставка типа Clip (рисунок 39), которая препятствует проникновению влаги внутрь здания между проводниками СИП.

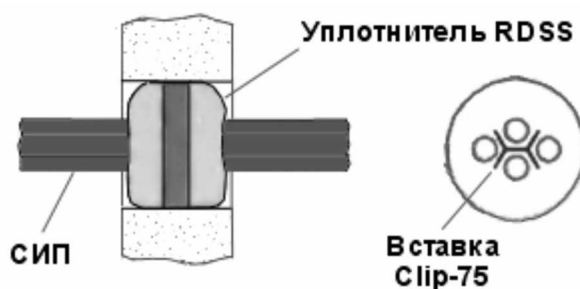


Рисунок 39 - Уплотнительная вставка типа Clip

Уплотнитель можно установить с помощью любого устройства для надувания (рисунок 40), которое может обеспечить давление $3,0 + 0,2$ бар.

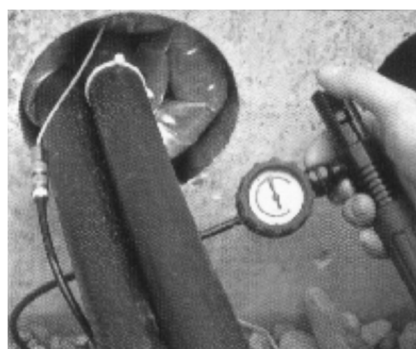


Рисунок 40 - Устройства для надувания.

Инструмент, рекомендуемый фирмой "Райхем":

- устройство для надувания - **RDSS-IT-16**,
- газовые баллончики - **E7512-0160**.

При надувании камеры уплотнителя после достижения заданного давления выдергивается трубка для надувания и автоматически запирается гелиевый клапан системы уплотнения. После этого на долгое время внутри камеры надежно поддерживается нужное давление.

Применение изолированных соединений. (Рисунок 41)

Во время монтажа ВЛИ в некоторых ее местах может возникнуть потребность в дополнительном соединении проводов:

- для проводов уличного светильника,
- для выполнения подключения абонента после оплаты (поз.1),
- для осуществления замены абонентской линии.

Указанную задачу можно хорошо выполнить используя герметичные изолированные соединители типа **ВРС**, которые применяются для всех типов СИП до 1 кВ.

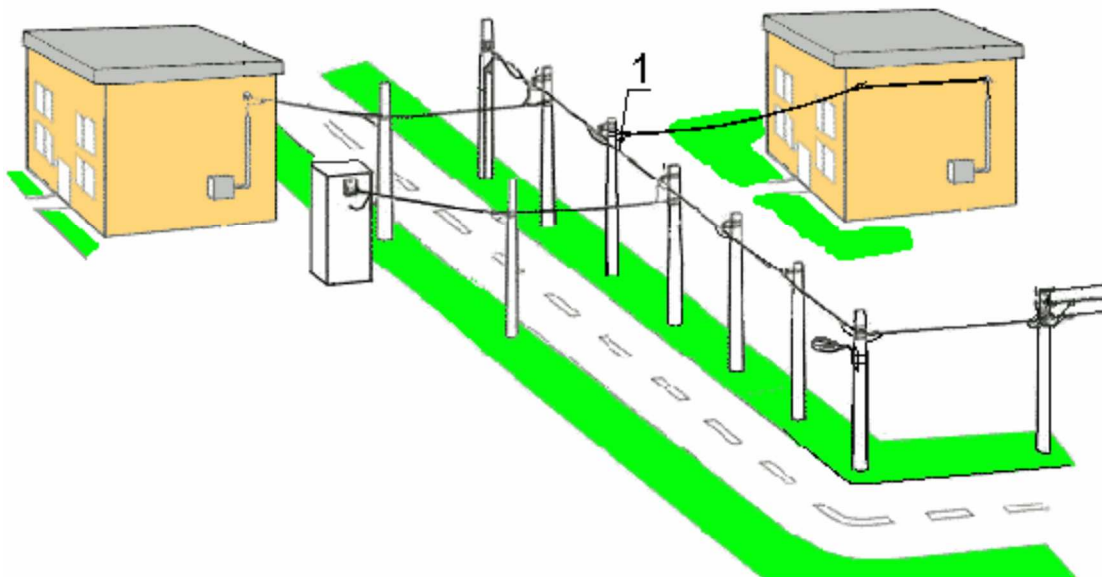


Рисунок 41 - Применение изолированных соединений.

Соединители **ВРС** имеют модификацию как для прокалывания изоляции, так и для снятой изоляции.

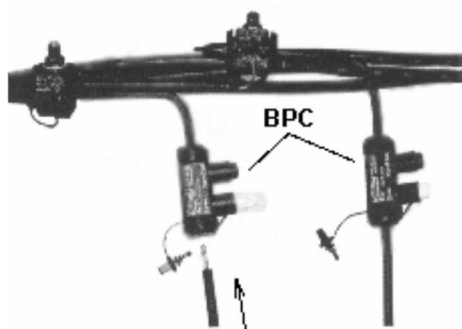


Рисунок 42

Соединяемые провода пропускаются в противоположные отверстия в соединителе и зажимаются болтами. **(Рисунок 42)** Для герметизации открытого контакта используется втычная заглушка, прикрепленная к корпусу.



Рисунок 43

Болты (13мм) имеют срывную головку. **(Рисунок 43)** Модификация с прокалыванием изоляции не требует зачистки изоляции на проводе; в то же время она не допускает повторный монтаж.



Рисунок 44

Модификация со снятием изоляции может быть установлена или удалена под нагрузкой (максимум 90 А). Эта модификация допускает повторный монтаж. **(Рисунок 44)**

Достоинства соединителей:

- Они применяются для однопроволочных и многопроволочных алюминиевых и медных жил,
- Болт покрыт изоляцией, что обеспечивает безопасность при монтаже под напряжением,
- Они испытаны на герметичность напряжением 6 кВ в течение 30 минут под водой,
- Корпус выполнен из изоляционного материала погодо и ультрафиолетостойкого полимера, усиленного стекловолокном.

Основные характеристики приведены в таблице 9.

Таблица 9

Сечение (мм ²)		Обозначение	Тип	Ток макс., (А)	Момент, (Нм)	Масса, (г)
Мин.	Макс.					
4	35	ВРС 35 - 35	снятие/снятие	90	10	85
4	35	ВРС 35- P35	снятие/прокол	90	10	85
4	35	ВРС P35 - P35	прокол/прокол	--	10	85

Расчет параметров подвеса СИП "Торсада".

На данной странице приводится расчет стрелы провеса и усилия натяжения СИП, который рекомендует компания NEXANS для своего провода "Торсада".

На наш взгляд, данный расчет справедлив и для проводов СИП-2А, производимых российскими кабельными заводами, но имеющих совпадающую с "Торсадой" конструкцию и совпадающие или очень близкие весовые характеристики. Для СИП-2А других конструкций, не указанных в данном расчете, а также для исходных данных, отличающихся от указанных в расчете (температура окружающей среды, длина пролета), данную методику расчета можно применить, находя расчетные параметры, используя интерполяцию имеющихся расчетных данных.

Расчет параметров подвеса СИП "Торсада" Рисунок 45

Целью расчета являются:

- определение усилия натяжения провода за несущую жилу при заданной температуре среды при монтаже,
- определение стрелы провеса провода и определение расстояния до земли.

Критерии монтажа:

- Выбор длины пролета
- Расчет эквивалентной длины пролета a_e (м)

$$a_e = \sqrt{\frac{(a_1^3 + a_2^3 + K + a_n^3)}{(a_1 + a_2 + K + a_n)}}$$

- Выбор параметра R в зависимости от сечения провода и длины пролета a_e осуществляется по **Таблице 10**.

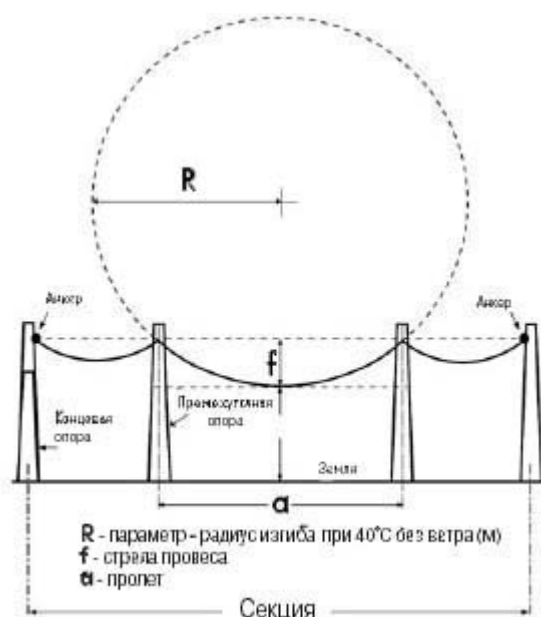


Рисунок 45

Таблица 10

Конструкция провода, мм ²	Параметр R при 40°C без ветра, м					Рекомендуемая максимальная длина пролета, м
	Длина пролета (нормальная ветровая нагрузка)			Длина пролета (высокая ветровая нагрузка)		
	30м	45м	60м	30м	60м	
3x35+54,6	300	350	400	300	350	60
3x50+54,6	250	300	350	250	300	
3x70+54,6	200	250	300	200	250	
3x70+70	250	300	350	250	300	
3x150+70	200	250	250	200	250	

Параметр **R** рассчитывается в зависимости от ветровых нагрузок в различное время года (зима/лето). В следующей **Таблице 11**, показана зависимость ветровых нагрузок от средней температуры сезона во Франции.

Таблица 11

Наименование	Температура	Сила ветра (Па)	
		Нормальная ветровая нагрузка	Высокая ветровая нагрузка
лето	+15°C	360	480
зима	-10°C	135	
мороз	-5°C	360	

Линейный вес самонесущих изолированных проводов стандартных сечений.
Таблица 12

Таблица12

Вид СИП	р (даН/м)
3x35+54,6	0,610
3x35+54,6+2 ЕР (1)	0,739
3x50+54,6	0,732
3x50+54,6+2 ЕР	0,860
3x70+54,6	0,936
3x70+54,6+2 ЕР	1,06
3x70+70	0,967
3x70+70+2 ЕР	1,09
3x150+70	1,66
3x150+70+2 ЕР	1,79

Примечание: (1) ЕР - провода освещения.

- Величина натяжения Т в зависимости от температуры монтажа показана в Таблице 7. как функция параметра R (определение R см. выше) и эквивалентного пролета ае.

- Расчет величины стрелы провеса выполняется по следующей формуле:

$$f = \frac{a^2 \times p}{8T}$$

а - длина пролета

р - линейный вес (даН/м)

Т - механическое натяжение (даН)

Параметры монтажа для проводов абонентов

В следующей Таблице 13 приведены величины пролета для стрелы провеса = 0,5 м при температуре +15°C.

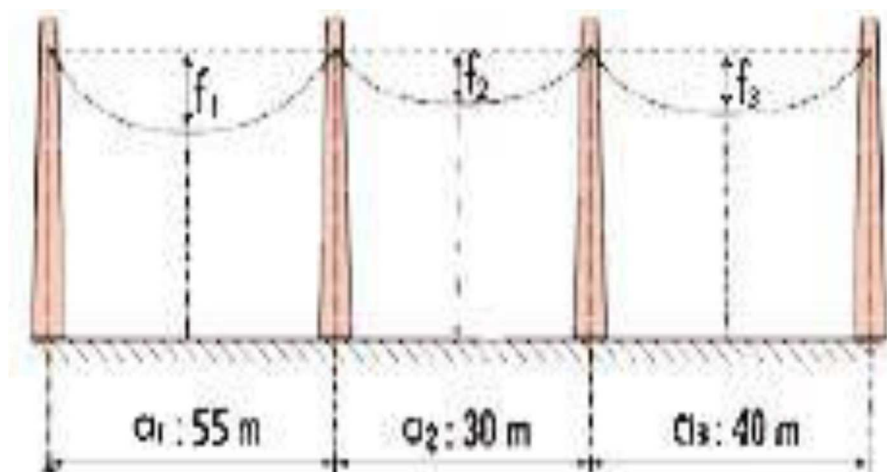
Таблица 13

СИП абонентский	2x16	2x25	4x16	4x25
Максимально допустимый с учетом ветра (2)	30	40	39	40
Мороз: 1 даН/м (мороза) при температуре -10°C без ветра	30	40	39	40
Мороз: 2 даН/м (мороза) при температуре -10°C без ветра	25	30	35	40

Примечание: (2) - Ветровая нагрузка либо 480 Па при +15°C, либо 180 Па при -20°C. Пример расчета механического натяжения при монтаже СИП "Торсада"

Условия монтажа

- Величины пролетов СИП 3x70+70 мм² приведены ниже. **Рисунок 46**

**Рисунок 46**

- Температура монтажа: +10°C

Расчет

- Эквивалентный пролет

$$a_e = \sqrt{\frac{(55^3 + 30^3 + 40^3)}{(55 + 30 + 40)}} = 45\text{ м}$$

- Выбор параметра **R** (Таблица 10.)

5 Организация и технология производства работ.

5.1 Организация производства работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушных линий электропередачи.

5.1.1 Организацию производства работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушных линий электропередачи, необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации, ПУЭ РК, ППР и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала сооружения линии должны быть выполнены следующие предварительные работы:

- подготовлена трасса ВЛИ-выполнить расчистку просеки, удалив деревья или крупные ветви, мешающие установке опор, раскатке и регулировке проводов;
- собраны и установлены в проектное положение опоры;
- выполнено устройство защит на переходах трассы через инженерные сооружения;
- на вводах в здания должна быть установлена необходимая арматура для анкерного крепления проводов вводов;
- доставлены на трассу барабаны с СИП и механизмы для их раскатки.

5.1.3 При монтаже ВЛИ необходимо соблюдать следующие основные требования:

- при сооружении ВЛИ взамен пришедшей в негодность по той же трассе, конструкции старой линии должны быть демонтированы до начала нового строительства;
- необходимо принять меры для исключения повреждения изолирующего покрытия проводов при их раскатке и регулировке, исключить касание проводов земли, бетонных и металлических конструкций, крупных ветвей деревьев;
- раскатку проводов производить под непрерывным тяжением;
- монтаж проводов выполнять специально обученной бригадой строительномонтажной или эксплуатационной организации;
- строго соблюдать монтажные усилия и стрелы провеса при регулировке проводов, не допускать перетяжку проводов;
- количество подъемов на опоры ВЛИ должно быть минимальным.

5.1.4 Правила транспортировки СИП:

- барабаны должны храниться и транспортироваться в вертикальном положении;
- барабаны с проводом нельзя бросать при погрузке и разгрузке транспортных средств;
- при перемещении барабанов с СИП следует избегать контактов с острыми предметами, например, с вилами вилочного погрузчика;
- при резке жил проводников или жгута в целом рекомендуется использовать ножницы СТ 196.3;
- после разрезания СИП на свободные концы жгута следует наложить ремешки PER 15 или изоляционную ленту, чтобы предотвратить его раскручивание;
- не следует удалять обшивку с барабана прежде, чем он будет установлен для раскатки СИП;
- при перемещении барабана по земле следует катить его в направлении, обозначенном стрелкой на боковой стороне барабана. При раскатке СИП с барабана направление его вращения должно быть противоположным;
- не следует хранить барабаны на мокрой почве, в песчаных или влажных местах;
- не следует сбрасывать СИП на землю, а затем поднимать его и закладывать в ролик, раскатка СИП осуществляется непосредственно с барабана.

- назначить ответственного исполнителя работ;

- ознакомить рабочих с рабочими чертежами, проектом производства работ (ППР) и

настоящей технологической картой;

- провести целевой инструктаж по технике безопасности под роспись;
- завершить все подготовительные работы;
- доставить на рабочее место материалы, инструменты, механизмы.

При организации производства работ рабочее место должно быть подготовлено в соответствии с требованиями производственного процесса и условиями выполнения работ с соблюдением правил санитарной гигиены и техники безопасности.

Расположение на рабочем месте оборудования, инвентаря планируется с таким расчетом, чтобы не создавалось стесненных условий работы, лишних затрат времени на хождение и поиски инструмента и оснастки.

Количество инструмента и приспособлений на рабочем месте должно быть минимально необходимым, обеспечивающим бесперебойную работу в течение смены с наименьшими затратами времени на получение и замену их.

Инструменты и приспособления должны располагаться на рабочем месте в определенном, удобном для пользования порядке.

Организация производства работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушных линий электропередачи выполняется специализированными звеньями.

Состав звена:

Электромонтер по ремонту ВЛ (Э4)-производитель работ. (допускающий)
5-разряд. Группа по электробезопасности (III). (1-чел)

Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (III) (1-чел)

Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э2)-член бригады. 3-разряд. Группа электробезопасности (III) (2-чел)

Машинист автокрана (МАК) 5-разряд. Группа электробезопасности (II) (1-чел)

Машинист автовышки (МAB) 4-разряд. Группа электробезопасности (II).(1-чел)

Машинист ямобура (М.бур) 4-разряд. Группа электробезопасности (II). (1-чел)

Основные механизмы:

1. Бригадный автомобиль.

2. Автокран.

3. Автовышка.

5. Ямобур.

Последовательность производства работ:

1 - установка барабана с проводом СИП;

2 - установка механизма для раскатки СИП на анкерной опоре;

3 - раскатка трос-лидера по роликам;

4 - соединение трос-лидера с СИП;

5 – раскатка СИП;

6 - натяжение и закрепление СИП в анкерном пролете;

7 - регулировка СИП

5.1.5 Конкретный выбор всех типов линейной арматуры, таких как зажимы поддерживающие, натяжные, ответвительные, соединительные и др., можно выполнять используя типовые решения, показанные на стр.58. Следует обратить внимание на то, что анкерные и поддерживающие зажимы, которые разработаны для СИП–2 (с изолированной несущей нулевой жилой) не могут применяться для СИП–1 (с неизолированной несущей нулевой жилой), а тем более для СИП–4 (без несущей нулевой жилы).

Анкерные и поддерживающие зажимы для конструкций СИП–1 и СИП–4 приведены в разделе «Арматура для СИП-1 и СИП-4».

Прокальвающие ответвительные и соединительные зажимы, кронштейны и другие

компоненты линейной арматуры подходят под все три конструкции СИП.

Ниже приведены основные типы линейной арматуры при помощи, которой осуществляется соединение и ответвления СИП–2:

5.1.6. Крепление провода магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа осуществляется с помощью анкерных зажимов: DN 35, PA 1500, PAC 1500, PA 2200.

5.1.7. Для крепления проводов магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых опорах до 90о применяются: универсальный поддерживающий зажим PS 1500 LM+E, либо PS 800, который ниже по стоимости, но максимальный угол поворота для этого зажима 30о. Поддерживающий зажим PS 1500 LM+E поставляется также вместе с кронштейном CS 1500E. Эта позиция называется ES 1500E и рассчитана на все сечения СИП–2.

5.1.8. Для соединения нулевой несущей жилы в пролете линии необходимы соединительные зажимы MJPT 25N, MJPT 35N, MJPT 50N, MJPT 54.6N, MJPT 70N, MJPT 95N. В петлях опор анкерного типа - с помощью зажимов P 70.

Для соединения основных токопроводящих жил в пролете применяются соединительные зажимы MJPT сечением от 35 до 150 мм². В петлях опор так же с помощью зажимов P 70.

Соединительные зажимы типа MJPT N рассчитаны на применение в пролете с СИП–1 и СИП–2, и не применяются для соединения СИП–4 в пролете т.к. в этой конструкции отсутствует несущая нулевая жила из сплава.

5.1.9. Для крепления СИП на стенах зданий и сооружениях применяются кронштейны: CA 16, CS 10.3, CT 600, CB 600, анкерные зажимы: DN 123, DN 35, PA 1500, PA 2200. Для прокладки СИП по стенам зданий используются фасадные крепления SF 50.

5.1.10. Для соединения СИП 2x16-4x25 применяются зажимы MJPB сечением от 6 до 25 мм².

5.1.11. Ответвление от магистрали к вводам в здания осуществляется с помощью герметичных зажимов P 616, P 645 или ответвительных зажимов с отдельной затяжкой болтов P 71. При помощи зажима P 72 можно выполнить 2 ответвления от одной точки.

При ответвлении одной магистральной линии от другой применяются герметичные зажимы P 70.

5.1.12. Для соединения заземляющего проводника с СИП–2 применяются P 72 или P 71, соединение неизолированных проводников между собой может осуществляться при помощи зажима CD 35 или CD 71+VI.

5.1.13. Для ответвления СИП от ВЛН следует применять герметичные зажимы N 640, N 70 либо влагозащищенные зажимы CD 71+VI, CD 153N+VI с отдельной затяжкой болтов.

Герметичные и влагозащищенные зажимы одинаково надежны, разница состоит в монтаже, цене, а так же в том, что влагозащищенные зажимы, предназначены для многократного применения со стороны ответвления не демонтируя зажим с магистральной линии.

При выборе поддерживающих зажимов или комплекта состоящего из кронштейна и поддерживающего зажима, необходимо убедиться, что в конструкции предусмотрено подвижное звено ограниченной прочности, которое защищает магистральную линию от механических повреждений.

5.1.14. Анкерные или натяжные зажимы должны быть устойчивы к коррозии и изготовлены из алюминиевого сплава. Минимальная разрушающая нагрузка для несущей нулевой жилы 50, 54.6, 70 мм² - 1500 даН, а для 95 мм² - 2200 даН.

5.1.15. Соединение несущей жилы в пролете следует выполнять при помощи соединительных зажимов MJPT N, обеспечивающих механическую прочность не менее 90% от разрывного усилия несущей жилы. Допускается не более одного соединения

несущей нулевой жилы в пролете.

Для перехода с СИП на кабельную линию, используются:

1. Влагозащищенные зажимы Р 151+ВІ, PR 151+ВІ, PR 240+ВІ, CD 153N+ВІ.
2. Комплект переходной муфты 4СПтсип 25/54,6, 4СПтсип 70/120, 4СПтсип 150/240.
3. Соединительные зажимы МЈРТ.

Для прокладки СИП или кабеля по опорам или стенам здания применяется дистанционный фиксатор ВІС, крепление которого производится при помощи одной полосы металлической ленты F 207 и одной скрепы NC 20, или при помощи одного болта. Фиксация СИП или кабеля осуществляется с помощью двух стяжных хомутов Е 778 или Е 260.

5.1.16. Согласно требованиям главы 2.4 ПУЭ в начале и в конце каждой магистрали ВЛИ на проводах требуется устанавливать зажимы для присоединения приборов контроля напряжения и переносного заземления.

Поэтому на стадии проектирования линий необходимо предусмотреть установку зажимов РС 481 на первой концевой опоре каждой отходящей от ТП 10/0,4 кВ линии ВЛИ, а так же в конце каждой магистрали ВЛИ.

РС 481 состоит из герметичного зажима со встроенным адаптером, который снабжен байонетным замком для надежного и герметичного соединения с М6D. А так же имеет лепестки с маркировкой 1,2,3,N.

Зажимы РС 481 устанавливаются на токопроводящих и нулевой жилах на весь срок службы.

В процессе эксплуатации к адаптеру зажима РС 481 подключается М6D (устройство для закорачивания), затем с помощью байонетного замка подключается переносное заземление МАТ. Этот способ переносного заземления является наиболее надежным и экономичным.

Не рекомендуется устанавливать на СИП другие зажимы для подключения переносного заземления, а тем более их снимать с ВЛИ. Это приведет к коррозии линии.

Не приемлемо использовать на ВЛИ переносные заземления, предназначенные для незаизолированных воздушных линий, это является нарушением технологии эксплуатации ВЛИ.

Переносные заземления так же могут подключаться к линии через мачтовые рубильники, этот вариант значительно дороже первого, но является менее трудоемким.

5.1.17. Для ответвления к домам предусмотрена следующая арматура: анкерный зажим DN 123, кронштейн СА 16 для DN 123, ответвительные герметичные зажимы Р 616, Р 645 или ответвительные зажимы с раздельной затяжкой болтов Р 21, Р 71, Р 72, Р 74 (зажим Р 21 предназначен для соединения проводов ввода в дом с проводами абонента).

5.1.18. Для ограничения потребляемой мощности рекомендуется устанавливать на абонентских ответвлениях ограничитель мощности (ОМ), состоящий из корпуса предохранителя PF (сечением 16 или 25 мм²) и съемного предохранителя FG (от 2 до 63А). Монтаж ограничителя мощности (ОМ) производится при помощи пресс-клещей с вращающимися матрицами R 05.

5.1.19. В основном все кронштейны крепятся к деревянным, металлическим и железобетонным опорам при помощи металлической ленты F 207 и фиксирующей скрепы NC 20 (на анкерных и промежуточных опорах). В случае если в опорах предусмотрены специальные отверстия, возможно применение сквозных крюков В 16, В 20.

Различные виды подвески (крепления) СИП–2 с использованием линейной арматуры фирмы НИЛЕД, могут быть классифицированы на 15 классов (видов)

Места и способы установки линейной арматуры при подвеске СИП-2 на ВЛИ 0,4 кВ

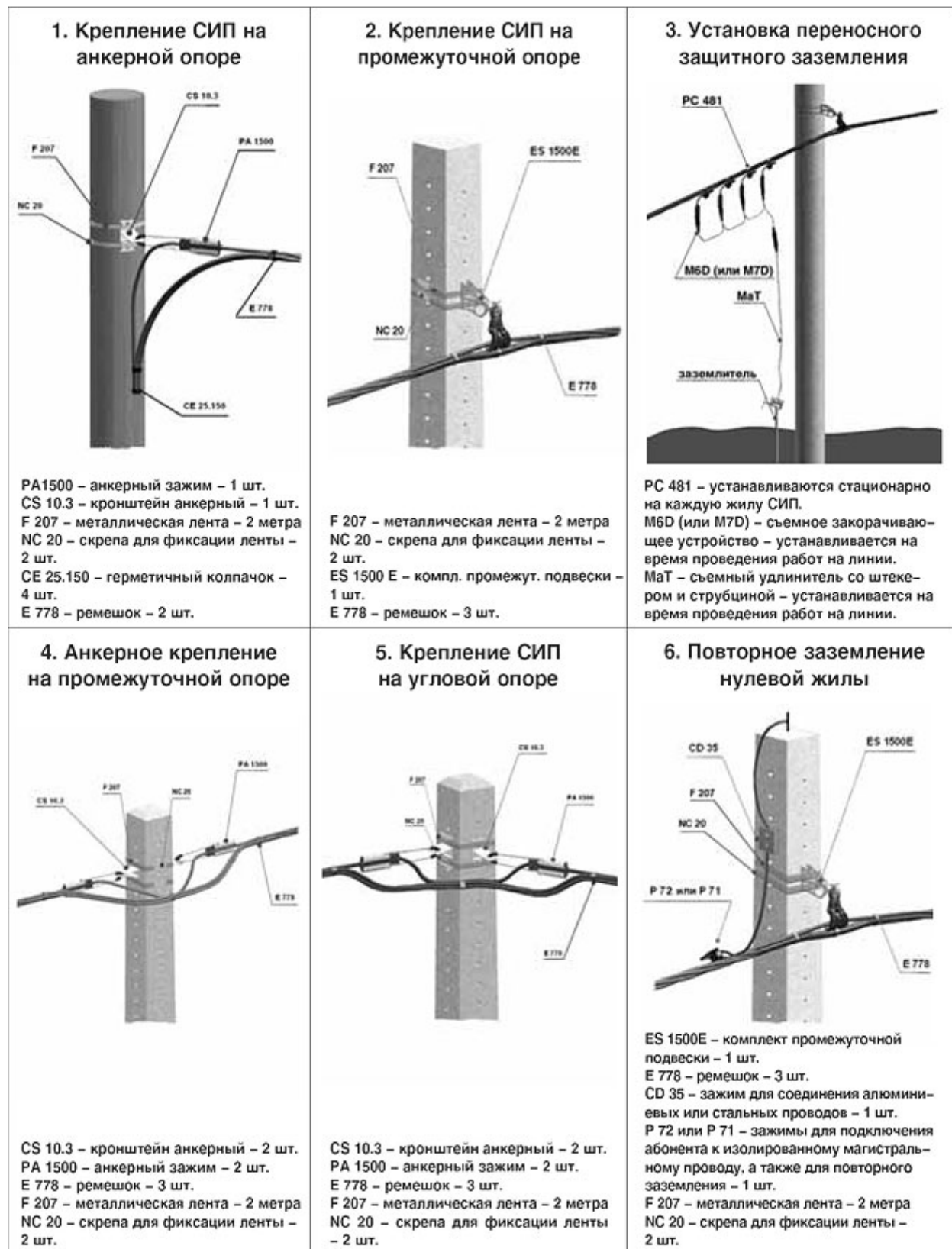


Рисунок 47

Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть

специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов. **Рисунок 47**

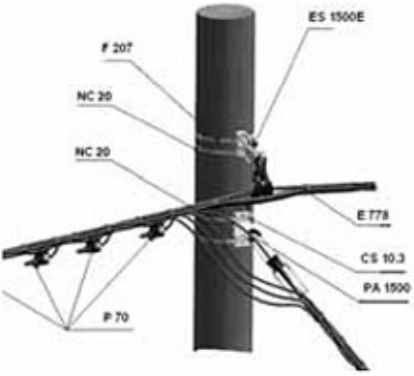
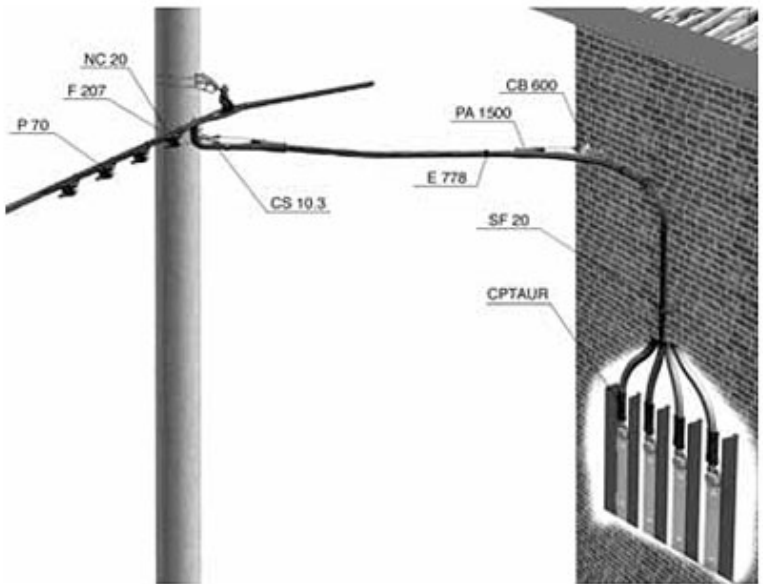
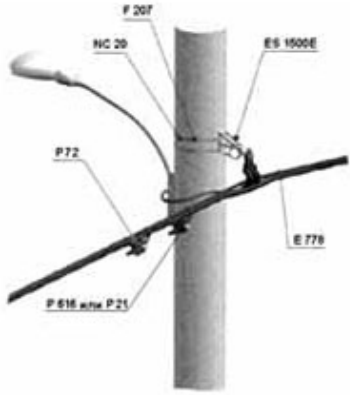
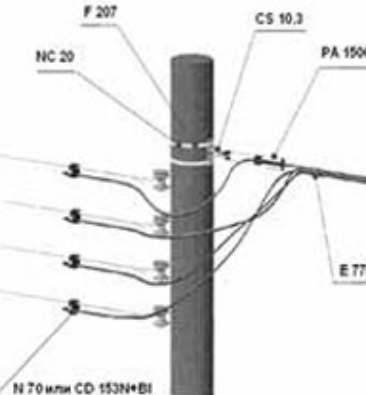
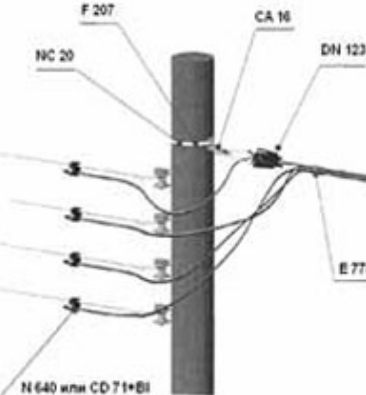
<p>7. Ответвление магистральных проводов</p>  <p>CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт. PA 1500 – анкерный зажим – 1 шт. P 70 – зажим для соединения проводов магистрали – 4 шт. ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт. E 778 – ремешок – 5 шт. F 207 – металлическая лента – 4 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 4 шт.</p>	<p>8. Ввод СИП в ТП</p>  <p>CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт. PA 1500 – анкерный зажим – 2 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт. P 70 – зажим для соединения проводов магистрали – 4 шт. E 778 – ремешок – 5 шт. CB 600 – кронштейн анкерный для монтажа СИП по стенам зданий – 1 шт. SF 50 – фасадный кронштейн – устанавливается через 0,7 м CPTAUR – изолированный наконечник – 4 шт.</p>	
<p>9. Подключение к СИП арматуры уличного освещения</p>  <p>P 616 или P 21 – зажимы для уличного освещения и ввода в дом – 1 шт. P 72 – зажим для уличного освещения и повторного заземления – 1 шт. ES 1500E – комплект промежуточной подвески – 1 шт. E 778 – ремешок – 3 шт. F 207 – металлическая лента – 2 метра NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт.</p>	<p>10. Ответвление СИП от ВЛН</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="646 1209 1029 1691"> <p>Ответвление магистральных СИП от ВЛН</p>  <p>N 70 или CD 153N+BI</p> <p>CS 10.3 – кронштейн анкерный – 1 шт. PA 1500 – анкерный зажим – 1 шт. CD 153N+BI или N 70 – зажимы для соединения неизолированной ВЛ с СИП – 4 шт. F 207 – металлическая лента – 2 м. NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 2 шт. E 778 – ремешок – 4 шт.</p> </div> <div data-bbox="1045 1209 1428 1691"> <p>Ответвление СИП от ВЛН к вводам в здание</p>  <p>N 640 или CD 71+BI</p> <p>CA 16 – кронштейн анкерный – 1 шт. DN 123 – анкерный зажим – 1 шт. N 640 или CD 71+BI – зажимы для соединения неизолированной ВЛ с СИП – 4 шт. F 207 – металлическая лента – 1 м. NC 20 – скрепа для фиксации ленты – 1 шт. E 778 – ремешок – 4 шт.</p> </div> </div>	

Рисунок 48

Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при

помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов. **Рисунок 48**

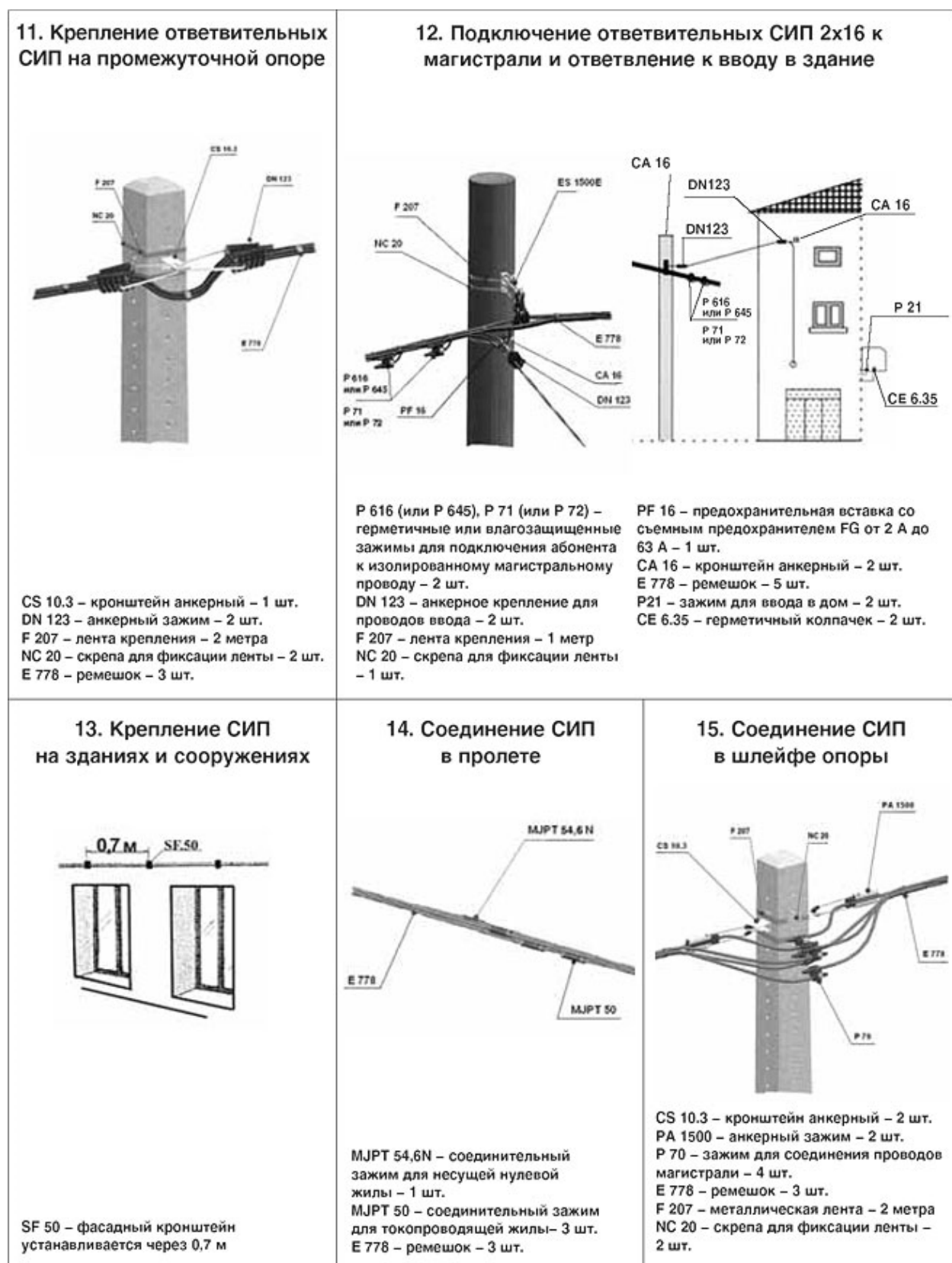


Рисунок 49

Примечание: в большинстве случаев все кронштейны крепятся к опорам при помощи металлической ленты F 207 в один оборот и скрепы NC 20. Если в опоре есть специальные монтажные отверстия, то кронштейны CS 10.3, CS 1500E, CA 16 могут так же крепиться к опорам при помощи 1 или 2 болтов. **Рисунок 49**

5.2 Технология производства работ

В новых и реконструируемых линиях 0,38 кВ предусматривается применение в основном изолированных самонесущих проводов СИП различных конструкций повышенного сечения (**рисунок 50**). Воздушные линии с самонесущими изолированными проводами обладают высокой надежностью и в процессе эксплуатации требуют только профилактически осмотров.



Рисунок 50 - СИП различных конструкций повышенного сечения

Технология монтажа магистральной самонесущей линии с проводами СИП-2А или "Торсада". (рисунок 51).

Особенностью выполнения монтажа ВЛИ проводами типа СИП-2 и СИП-4 является их раскатка с применением раскаточных роликов и трос-лидера. Такая технология обеспечивает защиту СИП от механических повреждений при производстве работ, а также является основным из условий сохранения высоких эксплуатационных качеств ВЛИ в течение всего срока службы.

Монтаж СИП рекомендуется производить с соблюдением правил, приведенных в действующих нормативно-технических и методических документах, с применением специальной линейной арматуры, механизмов, приспособлений и инструмента, при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20°C.

До начала сооружения линии должны быть выполнены следующие предварительные работы:

- подготовлена трасса ВЛИ-выполнить расчистку просеки, удалив деревья или крупные ветви, мешающие установке опор, раскатке и регулировке проводов;
- собраны и установлены в проектное положение опоры;
- выполнено устройство защит на переходах трассы через инженерные сооружения;
- на вводах в здания должна быть установлена необходимая арматура для анкерного крепления проводов вводов;
- доставлены на трассу барабаны с СИП и механизмы для их раскатки.

При монтаже ВЛИ необходимо соблюдать следующие основные требования:

- при сооружении ВЛИ взамен пришедшей в негодность по той же трассе, конструкции старой линии должны быть демонтированы до начала нового строительства;
- необходимо принять меры для исключения повреждения изолирующего покрытия проводов при их раскатке и регулировке, исключить касание проводов земли, бетонных и

металлических конструкций, крупных ветвей деревьев;

- раскатку проводов производить под непрерывным тяжением;
- монтаж проводов выполнять специально обученной бригадой строительно-монтажной или эксплуатационной организации;
- строго соблюдать монтажные усилия и стрелы провеса при регулировке проводов, не допускать перетяжку проводов;
- количество подъемов на опоры ВЛИ должно быть минимальным.

Правила транспортировки СИП:

- барабаны должны храниться и транспортироваться в вертикальном положении;
- барабаны с проводом нельзя бросать при погрузке и разгрузке транспортных средств;
- при перемещении барабанов с СИП следует избегать контактов с острыми предметами, например, с вилами вилочного погрузчика;
- при резке жил проводников или жгута в целом рекомендуется использовать ножницы СТ 196.3;
- после разрезания СИП на свободные концы жгута следует наложить ремешки PER 15 или изоляционную ленту, чтобы предотвратить его раскручивание;
- не следует удалять обшивку с барабана прежде, чем он будет установлен для раскатки СИП;
- при перемещении барабана по земле следует катить его в направлении, обозначенном стрелкой на боковой стороне барабана. При раскатке СИП с барабана направление его вращения должно быть противоположным;
- не следует хранить барабаны на мокрой почве, в песчаных или влажных местах;
- не следует сбрасывать СИП на землю, а затем поднимать его и закладывать в ролик, раскатка СИП осуществляется непосредственно с барабана.

5.2.1 Подготовительные работы

5.2.1.1 Монтаж начинается с расчистки трассы будущей линии, при этом необходимо удалить деревья или крупные ветви, мешающие установке опор, раскатке и регулировке проводов. Необходимо также принять меры для исключения касания проводами земли, бетонных и металлических конструкций.



Рисунок 51 - Конструкция самонесущего изолированного провода СИП2А.

5.2.1.2 Если линия прокладывается заново, то установку крепежных кронштейнов к опорам удобно проводить перед установкой опоры (**рисунок 52**). Кронштейны крепятся к опоре стальной лентой и скрепом с помощью специального приспособления, позволяющего не только затянуть и закрепить образовавшийся ленточный хомут, но и обрезать излишки ленты.



Рисунок 52 - Установка крепежных кронштейнов к опоре.

5.2.2 Основные работы

5.2.2.1 После закрепления кронштейнов опора устанавливается с соблюдением требуемой ориентации (**Рисунок 53**). Монтаж самонесущих изолированных проводов должен осуществляться в соответствии с технологическими картами или инструкциями с применением специальной линейной арматуры, механизмов, приспособлений и инструмента при температуре не ниже 20оС.

5.2.2.2 Особенностью выполнения монтажа является раскатка СИП с применением раскаточных роликов и каната-лидера. Такая технология обеспечивает защиту СИП от механических повреждений при производстве работ, а также является основным из условий сохранения высоких эксплуатационных качеств линии в течении всего срока службы.



Рисунок 53- Установка опоры с соблюдением требуемой ориентации.

5.2.2.3 Монтаж СИП должен проводиться с соблюдением всех требований техники безопасности и проведением организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное проведение работ. (**Рисунок 54**)



Рисунок 54- Соблюдение техники безопасности.

5.2.2.4 При сечении фазных проводов до 50 мм² на ограниченных участках линий до 100 м и пролетами до 50 м допускается раскатка СИП вручную без применения раскаточных механизмов. Эту ситуацию типичную в населенных пунктах мы и рассмотрим.

Технология раскатки СИП вручную предусматривает следующие виды работ:

1. установка барабана с СИП, (рисунок 55)
2. соединение каната-лидера и СИП,
3. раскатка каната-лидера и СИП по роликам,
4. натяжение и закрепление СИП в анкерном пролете,
5. крепление СИП в поддерживающих зажимах.

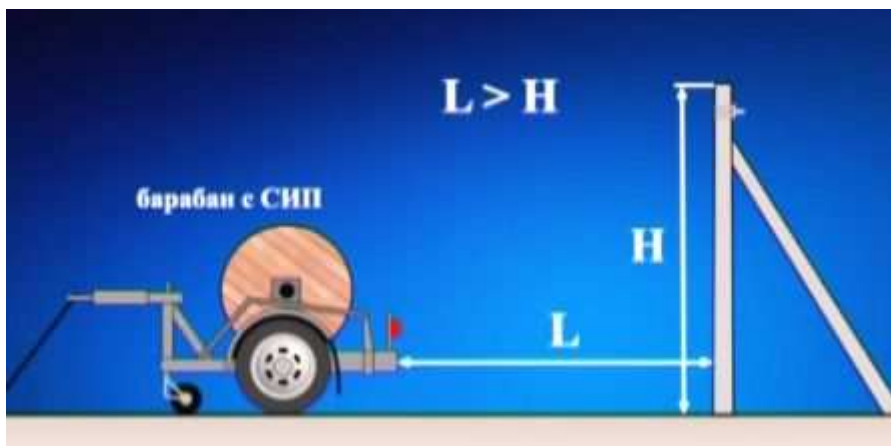


Рисунок 55 - Установка барабана с СИП.

5.2.2.5 Вначале с одной стороны линии вблизи анкерной опоры на расстоянии не менее ее высоты устанавливается барабан с проводом. На конец провода с помощью монтажного чулка и вертлюга крепится канат-лидер. На первую опору крепится

раскаточный ролик с ременным креплением. (Рисунок 56)



Рисунок 56 - Раскаточный ролик с ременным креплением.

5.2.2.6 На остальные опоры промежуточным поддерживающим кронштейном подвешиваются раскаточные ролики с крюком (Рисунок 57). Одновременно с монтажом роликов через них пропускается канат-лидер и затем под контролем одного члена бригады протягивается пучок СИП. Раскатку производят без рывков со скоростью не более 5 км в час. Во время раскатки провод не должен касаться земли, металлических и бетонных конструкций.



Рисунок 57 - Крепление раскаточного ролика с крюком на промежуточной опоре.

5.2.2.7 На конченой опоре участка нулевая жила крепится с помощью анкерного зажима к анкерному кронштейну (Рисунок 58). При этом необходимо оставить свободный конец жгута длиной достаточной для последующего электрического соединения проводов.



Рисунок 58 – Жгут провода, для крепления к анкерной опоре.

5.2.2.8 На первой опоре крепится лебедка с динамометром и тендером "лягушкой". **(Рисунок 59)**. По монтажным таблицам определяется усилие натяжения несущей нулевой жилы. Визуально по стрелам провеса оценивается качество натяжки СИП в анкерном пролете. После чего желательно дать проводу некоторое время отвисеться.



Рисунок 59- Динамометр.

5.2.2.9 К анкерному кронштейну крепится анкерный зажим в котором нулевая жила фиксируется. Жгут СИП связывается стяжными хомутами. Затем лебедка снимается, снимается раскаточный ролик и обрезаются концы проводов необходимой длины. В установленный на промежуточной опоре поддерживающий зажим с раскаточного ролика переключается СИП. **(Рисунок 60)**.



Рисунок 60 - На промежуточной опоре в поддерживающий зажим с раскаточного ролика переключается СИП.

5.2.2.10 Несущая нулевая жила отделяется от фазных с помощью отделительных клиньев, вкладывается в углубление поддерживающего зажима и крепится фиксатором. **(Рисунок 61)**. Раскаточный ролик снимается. Жилы скрепляются стяжными хомутами на расстоянии примерно 150 мм по обе стороны от зажима. Средний стяжной хомут вставляется в отверстие в поддерживающем зажиме и скрепляет фазные жилы под зажимом. На этом монтаж одного участка линии с самонесущими изолированными проводами можно считать законченным.



Рисунок 61 - Несущая нулевая жила отделяется от фазных с помощью отделительных клиньев, вкладывается в углубление поддерживающего зажима и крепится фиксатором.

5.2.2.11 Для соединения участков с самонесущими изолированными проводами в общую линию применяются герметичные соединительные изолированные зажимы. Они обеспечивают необходимую механическую прочность и надежный электрический контакт.

5.2.2.12 Для соединения СИП с помощью соединительного зажима с конца провода снимается изоляция, оголенная часть провода зачищается и на нее надевается герметичный зажим **(Рисунок 62)**. В гидравлический ручной пресс вставляется шестигранная матрица, пресс закрывается с обхватом зажима и качание рукоятки приводит в действие. Процесс опрессовки проводится до смыкания половинок матрицы. Аналогично в зажиме закрепляется и другой провод.



Рисунок 62 - Применяются герметичные соединительные изолированные зажимы.

5.2.2.13 Для устройства ответвлений от магистральной линии ко вводам в здание применяются анкерные зажимы (рисунок 63) по конструкции аналогичные магистральным. Так как на ответвлении используются СИП с жилами равного диаметра без несущей нулевой жилы, то в зажиме крепится весь жгут в две или четыре жилы.



Рисунок 63 - Анкерный зажим.

5.2.2.14 Далее идет ввод уличного кабеля в дом. Если электрический щиток установлен на внешней стене дома, то кабель СИП подводят только к нему. Подключение внутренней проводки до щитка делают кабелем ВВГнг. Он более эластичный и меньший в диаметре. Расположение электрощита внутри дома потребует ввод СИП сквозь стену, хотя многие электрики рекомендуют выносить щит наружу и вести от него в дом кабель ВВГнг. СИП разрешено использовать для наружных и внутренних работ, так что проще его сразу завести внутрь дома. Только в стене, где будет проходить СИП, надо установить металлическую гильзу.

5.2.2.15 Подключение ввода к магистрали на столбе (рисунок 64)

Подключение выполняют в следующем порядке:

1 К стене дома и столбу крепят анкерные кронштейны.

- 2 Возле дома провод закрепляют зажимом к кронштейну.
- 3 Роликовым блоком СИП натягивают между постройкой и столбом.
- 4 Край кабеля на столбе фиксируют зажимом с петлей, надевая его на анкерный кронштейн.

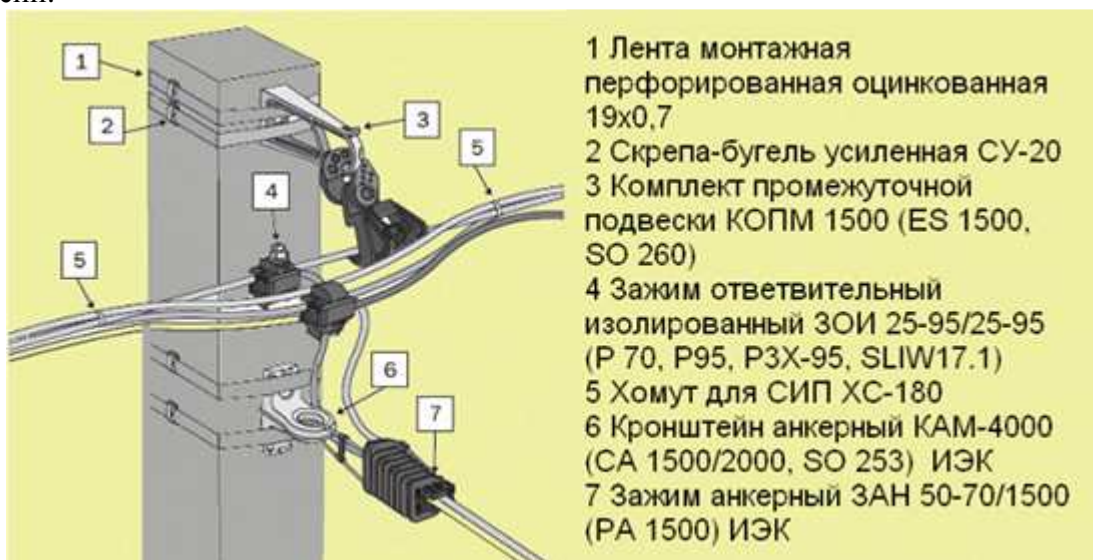


Рисунок 59 Подключение ввода к магистрали на столбе.

5.2.2.16 Для подключения ответвления к магистрали применяются герметичные прокалывающие зажимы не требующие удаления изоляции с проводников. При затягивании головки зажима зубцы контактных пластин прокалывают изоляцию проводников, обеспечивая надежный контакт. Дозировка усилия зажима обеспечивается срывом калиброванной головки. На конец ответвительного проводника надевается герметичный колпачок.

5.2.3 Заключительные работы.

5.2.3.1. Члены бригады по окончании работы опускают за веревку на землю инструменты с рабочего места. Собирают: приспособления, инструмент, материалы. Приводят в порядок рабочее место. Допускающий, удаляет бригаду с рабочего места.

5.2.3.2 Допускающий, оформляет в наряде полное окончание работ и сообщает в ОДС о полном окончании работ.

Таблица 10 – Операционная карта на раскатку проводов СИП-2 в анкерном пролете длиной до 500 м со снятием напряжения.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая карта разработана на работу по раскатке проводов СИП –2 в анкерном пролете длиной до 500 м. Работа выполняется по наряду-допуску.

1.2. Провод -СИП-2 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ

1.3. Линейная арматура - фирмы ENSTO

1.4. Опора железобетонная или деревянная

1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин

1.6. Минимальная температура воздуха при монтаже провода без предварительного подогрева-20°С

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			
Подготовительные работы	Бригадный автомобиль	<p>Электромонтер по ремонту ВЛ (Э4)-производитель работ.(допускающий) 5-разряд. Группа по электробезопасности (IV). <i>(1-чел)</i></p> <p>Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (III). <i>(1-чел)</i></p> <p>Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э3)-член бригады. 3-разряд. Группа электробезопасности (III). <i>(2-чел)</i></p> <p>Водитель (В) 5-разряд. Группа электробезопасности (II). <i>(1-чел)</i></p>	<p>Работа проводится по наряду.</p> <p>Действие, связанные с работой грузоподъемных механизмов. Производить под руководством лица, ответственного за безопасное перемещение грузов, кранами.</p> <p>Рабочие звена и машинисты получают разрешение на допуск, выполняют все необходимые мероприятия согласно ПТБ. Изучают проектную документацию, проект производства работ и данную технологическую карту, проходят целевой инструктаж по охране труда, проверяют исправность инструмента, приспособлений, защитных средств и механизмов. Разгрузить и разложить: комплектующие изделия, материалы, приспособления, инструмент и инвентарь. Провести инструктаж бригады по ТБ на рабочем месте. Допустить бригаду к работе.</p>

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Основные работы			
1 Установка барабана с СИП на раскаточное устройство	Колесно-кабельный транспортер	1	<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 5-разряд. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел)</p> <p>Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (III). (1-чел)</p> <p>Электромонтер по ремонту ВЛ. (Э2)-член бригады. 3-разряд. Группа электробезопасности (III). (2-чел)</p>
	Домкрат кабельный	2	
2 Снятие обшивки с барабана	Лом строительный	1	
	Лом монтажный	1	
	Лом-гвоздодер	1	
	Молоток слесарный	2	
3 Установка на анкерной опоре механизма для раскатки СИП	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре ST26.11	1	
	Катушка металлическая	1	
	Трос-лидер D=6...12 мм	500м	
	Мотор бензиновый	1	
1 Раскатка трос-лидера с подвеской монтажных роликов	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре ST 26.11	1(не менее)	(Э4,Э3,Э2,)
			<p>Установка барабана с проводом СИП</p> <p>Предпочтительно, чтобы барабан был расположен вблизи опоры, на которой производится окончательная регулировка стрел провеса и тяжения. Барабан устанавливается на расстоянии от опоры равном, по меньшей мере, высоте опоры.</p> <p>Установка механизма для раскатки СИП на анкерной опоре.</p> <p>До начала работ по раскатке СИП следует на расстоянии 10-15 м от анкерной опоры подготовить площадку, установить и надежно закрепить на ней раскаточное устройство (колесно-кабельный транспортер или кабельные домкраты). Подкатить к раскаточному устройству барабан с СИП, подготовить комплект раскаточных роликов, перемотать из бухты на</p>

				металлическую катушку канат-лидер. Трос-лидер из полиэстера диаметром 10мм и длиной 30-50м предназначен для раскатки СИП вручную; канат из оплетенного полиамида диаметром 12мм и длиной 300м и более предназначен для раскатки с применением механизмов.
1 Раскатка СИП в анкерном пролете длиной 500 м	Ролик монтажный ST26.1	8	(Э4,Э3,Э2,)	Раскатка трос-лидера по роликам. Бригада разделяется на два звена. Первое звено в составе двух электромонтеров готовит к раскатке барабан с СИП. Второе звено в составе трех электромонтеров готовит механизм для раскатки СИП (бензиновый двигатель, машина или другой аналогичный механизм)и производит раскатку трос-лидера с одновременной подвеской монтажных роликов ST26.1 и промежуточной подвески SO260 на опорах монтируемого участка ВЛИ. Подъем трос-лидера, и установка роликов с промежуточной подвеской производятся по мере продвижения вдоль анкерного пролета от механизма раскатки к барабану с СИП. Крепление промежуточной подвески SO260 к опорам производится при помощи стальной бандажной лентыСОТ37 и скрепы СОТ36; если в опоре есть технологическое отверстие, то промежуточная подвеска может крепиться на болт. Состав комплекта и количество раскаточных роликов типа ST 26.11 и ST26.1 зависят от числа промежуточных, анкерных, угловых анкерных и других сложных опор в анкерном пролете.
	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре ST26.11	1		
	Комплект промежуточной подвески SO260	8		
	Лента стальная бандажная СОТ37	20м		
	Скрепа СОТ36	20		
	Чулок для жгута проводов СТ103.50	1		
	Вертлюг СТ104	1		
	Канат капроновый D=10 мм	20м		

			(Э4,Э3,Э2,)	<p>Ролики крепятся на опорах таким образом, чтобы ось жгута СИП была на уровне лодочки поддерживающего зажима. Это делается для снижения усилий на зажимы, при перекладке СИП с ролика в зажим. Ролики для раскатки ST26.1 крепятся прямо на стойках опор при помощи устройства крепления с цепью. Ролики ST 26.11 применяются, главным образом, на анкерных и других сложных опорах. Ролики ST26.1 крепятся за отверстие в кронштейне промежуточной подвески SO260. Ролики ST26.1 применяются, в основном, на промежуточных опорах. Комплект промежуточной подвески SO260 фирмы ENSTO, рассчитан на механические усилия, применяемые при раскатке.</p> <p>Соединение трос-лидера с СИП. По окончании раскатки трос-лидера выполняется соединение СИП с трос-лидером посредством металлического чулка СТ103.50 и вертлюга СТ104. При этом один электромонтер сжимает чулок, увеличивая диаметр чулка, а другой вставляет в него свободный конец СИП. После освобождения от сжимающего усилия раскаточный чулок плотно охватывает конец пучка СИП. Для более надежного соединения чулка с жилами на него накладывают два бандаж из изоляционной ленты. К грузовому кольцу чулка крепят трос-лидер и проверяют надежность выполненного соединения.</p> <p>Раскатка СИП. Раскатка вручную Раскатка СИП сечением токопроводящей жилы до 50 мм² может осуществляться вручную на ограниченных участках ВЛИ (до 100 м) и пролетами до 50 м.</p> <p>Механическая раскатка. После проверки готовности к раскатке СИП дается команда на запуск двигателя раскаточного механизма. Обязанности между членами бригады распределяются следующим образом: один электромонтер на линии регулирует работу бензомоторного двигателя и следит за равномерностью намотки трос-лидера на катушку раскаточного механизма, другой следит за плавностью вращения барабана с СИП, остальные наблюдают за прохождением узла соединения трос-лидера с СИП</p>
--	--	--	-------------	---

			(Э4,Э3,Э2,)	<p>через раскаточные ролики. В случае необходимости команды об остановке раскатки передаются электромонтеру, находящемуся у раскаточного механизма. Процесс раскатки продолжается до тех пор, пока весь трос-лидер не навяется на приемный барабан раскаточного механизма, а узел соединения каната с раскаточным чулком не приблизится вплотную к барабану. Бензомоторный двигатель останавливают, СИП прикрепляют к анкерной опоре капроновым тросом или временным анкером, после чего освобождают от чулка трос-лидер, а затем СИП. В конце раскатки, когда СИП прошел последний ролик, необходимо оставить свободный конец жгута длиной, достаточной для электрического соединения проводов. С целью беспрепятственного прохождения всего СИП через ролики, особенно на первой и на угловых опорах, следует внимательно и осторожно выполнять все технологические операции. В процессе раскатки не допускается трение СИП о поверхность земли, металлические и железобетонные элементы опор, зданий и сооружений. Скорость раскатки СИП не должна превышать 5 км/ч</p>
--	--	--	-------------	--

1 Натяжение СИП в анкерном пролете.	Монтажный зажим (лягушка) СТ 102.501	2	(Э4,Э3,Э2,)	<p>Натяжение и закрепление СИП в анкерном пролете. В процессе натяжения и закрепления СИП в анкерном пролете выполняют установку анкерного зажима и закрепление СИП на первой анкерной опоре, натяжение СИП и за-крепление его на второй анкерной опоре, закрепление СИП на промежуточных опорах. По монтажным таблицам в зависимости от температуры окружающего воздуха, марки, сечения СИП и расстановки опор в анкерном пролете определяют величину усилия, с которым будет натягиваться СИП. Допускается натягивать СИП с усилием, превышающим проектное значение не более чем на 5%, учитывая удлинение СИП через несколько часов после окончания монтажа за счет освобождения от деформаций, возникших при намотке и хранении на барабане. Визуально (по стрелам провеса) оценивают качество натяжки СИП в анкерном пролете, после чего провод, как правило, до начала следующей смены, оставляют «отвисеться». Регулировку стрел провеса выполняют следующим образом:-Устанавливают анкерный зажим SO 250.01 на несущую нулевую жилу на концевой (анкерной) опоре. На жгут в месте около анкерного зажима накладывают пластиковый ремешок PER 15 для предотвращения раскручивания жгута.-Подвешивают зажим на кронштейнSO253 .-Одновременно сматывают излишки СИП на барабан.-Устанавливают на несущую нулевую жилу, как можно дальше в пролет, монтажный зажим СТ102.501 и прикрепляют к нему динамометр и ручную лебедку СТ116.3, предварительно закрепленную на первой опоре линии.-Натягивают СИП ручной лебедкой СТ116.3, при этом усилие контролируют с помощью динамометра.-Закрепляют зажим на кронштейне и устанавливают его на несущую нулевую жилу.-Снимают ручную лебедку СТ 116.3.-Ремешком PER15 стягивают жилы вместе.</p>
	Ручная лебедка СТ 116.3	2		
	Динамометр ST 112.1	1		
	Ножницы для резки СИП СТ196.3	1		
2 Установка анкерных и поддерживающих зажимов в анкерном пролете длиной 500 м	Кронштейн анкерный SO253	2	(Э4,Э3,Э2,)	
	Зажим анкерный SO250.01	2		
	Комплект промежуточной подвески SO260	8		
	Клинья отделительные ST31	1		
	Средство защиты.			
	Каска защитная ГОСТ 12.4.207-99	4		
	Рукавицы брезентовые ГОСТ 12.4.010-75	4		
	Перчатки х/б ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ	4		

	Пояс предохранительный ГОСТ Р 50849-96	4		<p>Регулировка СИП. Измерение усилия в проводе осуществляется динамометром. Несоблюдение этого требования может привести к нарушению габаритов СИП или возникновению недопустимых нагрузок на СИП и на опоры. Подвеска СИП осуществляется с помощью арматуры. (для магистральных СИП). При выборе конструкции узлов подвески СИП учитываются следующие климатические модели нагрузок, соответствующие нормам РК: -температура +40°С, ветер и гололед отсутствуют .-температура -40°С, ветер и гололед отсутствуют. -провода покрыты гололедом, температура -5°С, ветер отсутствует. -скоростной напор ветра 26,5даН/м2температура -5°С, гололед отсутствует. -провода покрыты гололедом, температура -5°С, скоростной напор ветра 6,65 даН/м2 Какими бы ни были климатические условия (скоростные напоры ветра, температура, налипание снега, гололедно-изморозовые отложения) усилие, прикладываемое к несущей нулевой жиле СИП не должно превышать 700 даН. Тяжение при подвеске СИП на опорах ВЛИ 0,4кВ определяется по графикам (монтажным таблицам) в зависимости от длины пролета и расчетных параметров.</p>
Заключительные работы				
Заключительные работы		(Э4,Э3,Э2,).		<p>1.Член бригады по окончанию работы опускают за веревку на землю инструменты с рабочего места. Собирает: приспособления, инструмент, материалы. Привести в порядок рабочее место и удаляет бригаду с рабочего места. 2.Допускающий, оформляет в наряде полное окончание работ и сообщает в ОДС о полном окончании работ.</p>

Таблица 11 – Операционная карта на соединение проводов СИП в пролете, со снятием напряжения.**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.**

- 1.1. Настоящая технологическая карта разработана на работу по соединению проводов СИП в пролете. Работа выполняется по наряду-допуску. Предполагается, что действующая ВЛИ, имеет штатные места (стационарные штепсельные разъемы SE40) для подключения временного защитного заземления в начале и конце магистрали (ПУЭ 2.4.47). При отсутствии таких штатных мест работа по установке штепсельных разъемов SE40 должна проводиться согласно технологической карте «На установку на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления». Предполагается, что длина магистрали ВЛИ не превышает 2 км. (ПОТРМ 3.6.6)
- 1.2. Провод –СИП-2, СИП -4 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ
- 1.3. Линейная арматура -фирмы ENSTO
- 1.4. Опора -железобетонная или деревянная
- 1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин
- 1.6. Минимальная температура воздуха при выполнении работ-20°С

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			

<p>Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе</p>		<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (Ш). (1-чел) Электромонтер (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (Ш). (1-чел).</p>	<p>Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится оборудование. Не допускается выдача таких разрешений до прибытия бригады на место работ (ПОТРМ 2.6.1, 2.6.2).Производитель работ (допускающий) совместно с членом бригады, после получения разрешения от оперативного персонала, подготавливают рабочее место: на линейном вводе в РУ снимает напряжение с ВЛИ путем отключения коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей -снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запираание рукояток или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки (ПОТРМ 3.1.5);на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, рубильников, автоматов), у снятых предохранителей на присоединениях, не имеющих коммутационных аппаратов, на ключах и кнопках дистанционного и местного управления вывешивает запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» (ПОТРМ 3.2.1), на приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛИ, вывешивает плакат «Не включать! Работа на линии» (ПОТРМ 3.2.2);проверяет отсутствие напряжения на вводе ВЛИ с помощью указателя напряжения; выполняет операции по установке переносных заземлений (ПЗ).Производитель работ (допускающий) с членом бригады устанавливает сначала переносное заземление на линейном вводе ВЛИ в РУ. Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (ПОТРМ 3.4.3) присоединения ВЛИ к РУ. Вывешивает плакат «Заземлено» на рукоятках</p>
--	--	---	---

			<p>ручных приводов и ключах дистанционного управления коммутационными аппаратами. Закрывает дверь РУ на замок. Затем устанавливает переносное заземление на концевой опоре</p> <p><i>Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания(ПОТ РМ п.п.4.15.2)</i></p> <p>Производитель работ обязан убедиться в устойчивости опоры, на которую предстоит подъем для установки ПЗ и выполнения работы. Необходимость и способы крепления опоры, прочность которой вызывает сомнение (недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещина в бетоне и т.п.), должны определяться на месте производителем работ. Производитель работ (допускающий) присоединяет струбцину переносного заземления SE41 к заземляющему устройству. Переносное заземление на рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта. Допускается присоединять переносное заземление на опорах с заземляющими спусками к этим спускам после про-верки их целостности. На ж/б опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземление к металлическим элементам опоры, имеющим электрический контакт с заземляющим устройством. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от грязи и краски. Член бригады поднимается на концевую опору (подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам) для наложения переносного заземления. Поднимает переносное заземление SE41 и производит заземление ВЛИ, выполняя следующую последовательность операций. В диэлектрических перчатках снимает колпачки со штепсельных разъемов SE40, проверяет с помощью указателя напряжения отсутствие напряжения на</p>
--	--	--	--

			<p>штепсельном разъеме SE40 несущей нейтрали провода СИП-2 или нейтрали провода СИП-4 (по отношению к контактной части патрона ПЗ SE41) и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 нейтрали. Затем проверяет отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 первой фазы и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 первой фазы. Аналогичным образом проверяет отсутствие напряжения и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 второй фазы и, затем -третьей фазы ВЛИ(рис.1).Началу работ по наряду должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы. Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не допускается (ПОТРМ 2.7.7). Производитель работ (допускающий) проводит целевой инструктаж членам бригады и оформляет его в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» своей подписью и подписями работников, получивших инструктаж (ПОТРМ 2.7.10).Производитель работ (допускающий) после подготовки рабочего места и проведения целевого инструктажа члену бригады - допускает бригаду к работе. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда (ПОТРМ 2.7.12)</p>
--	--	--	---

Продолжение таблицы 11

1	2		3	4
Основные работы				
Работы по соединению проводов СИП в пролете.	Автоматический соединительный зажим и соединительный комплект СИЛ7	4	Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (III). (1-чел) Электромонтер (ЭЗ)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (III). (1-чел) (Э4,ЭЗ)	Бригада выполняет необходимые работы (в том числе с подъемом на опоры) для спуска СИП в месте соединения до уровня земли и предварительной подготовки последующего подъема и натяжения СИП. Производитель работ ведет постоянный надзор за выполнением работы. Отрезать концы жил соединяемых жгутов СИП таким образом, чтобы места соединений соответствующих жил были бы разнесены по длине жгута на расстояние 20 см одно от другого. К нулевой жиле СИП приложить сбоку параллельно автоматический соединительный зажим СИЛ7так, чтобы торец жилы находился посередине зажима, отметить место среза изоляции (рис.2).По отметке инструментом для снятия изоляции на изоляции нулевой жилы СИП сделать кольцевой надрез, и затем надрез вдоль жилы. Снять с конца жилы изоляцию. Зачистить жилу наждачной бумагой, прилегающей в соединительном комплекте. Вставить жилу в автоматический соединительный зажим СИЛ7одним постоянным движением до начала изоляции(рис.3). Потянуть в обратную сторону. Надеть термоусадочную трубку. В тот же автоматический соединительный зажим СИЛ7с другой стороны таким же способом монтируется нулевая жила другого жгута СИП. Усадить термоусадку на автоматический соединительный зажим СИЛ7при помощи газовой горелки(рис.4).Либо обмотать соединительный зажим восстанавливающей лентойNO72Аналогичным образом далее выполняется поочередно электрическое соединение трех фазных проводов СИП. Между установленными зажимами и по краям от них жгут СИП следует стянуть ремешком нейлоновым PER15с помощью клещей для затяжки ремешков ST214.Далее бригада выполняет необходимые работы (в том числе с подъемом на опоры) по натяжению
	Ремешок нейлоновый PER15	3		
	Восстанавливающая лента NO72	50см		
	Когти монтерские КМ ТУ 5221-029-47145711-2006	2		
	Лазы универсальные ЛУ ТУ 5221-032-47145711-2006	2		
	Капроновая или х/б веревка d=10 мм	20м		
	Блок бесконечного каната	1		
	Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214	1		
	Отделительные клинья ST31	1комп.		
	Нож монтерский СТ187та NO72	1		
Ключ СТ164	1			

	Держатель зажимов ST34	1		и креплению СИП. Такие работы данная типовая технологическая карта не охватывает.
	Аптечка медицинская	1		
	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД	1		
	Лопата штыковая ГОСТ 19596-87	1		
	Газовая горелка	1		
Заключительные работы				
Заключительные работы		(Э4,Э3)		<p>После полного окончания работ производитель работ (допускающий) должен удалить бригаду с рабочего места, оформить в наряде полное окончание работ своей подписью (ПОТРМ 2.11.1) и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки (ПОТРМ 2.11.4). Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после полного окончания работ в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения (ПОТРМ 2.12.2). Допускающий, получивший разрешение на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (ПОТРМ 2.12.1). Производитель работ (допускающий) с членом бригады снимают установленные заземления. Член бригады снимает установленное переносное заземление на ВЛИ, последовательно отсоединяя штепсель ПЗ SE41 от штепсельных разъемов SE40 на фазных проводах и нейтрале. Отсоединяет штекер ПЗ SE41 и закрывает колпачками корпуса штепсельных разъемов SE40. Производитель работ (допускающий) отсоединяет струбцину переносного заземления SE41 от заземляющего устройства. Затем на линейном вводе ВЛИ в РУ снимает переносное заземление, плакаты «Заземлено», «Не включать!»</p>

Таблица 12 – Операционная карта на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на концевой анкерной опоре, со снятием напряжения.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1.1. Настоящая технологическая карта разработана на крепление провода (замену крепления) СИП –2 на концевой анкерной опоре. Работа выполняется по наряду-допуску. Предполагается, что действующая ВЛИ, имеет штатные места (стационарные штепсельные разъемы SE40) для подключения временного защитного заземления в начале и конце магистрали (ПУЭ 2.4.47). При отсутствии таких штатных мест работа по установке штепсельных разъемов SE40 должна проводиться согласно технологической карте «На установку на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления». Предполагается, что длина магистрали ВЛИ не превышает 2 км. (ПОТРМ 3.6.6)
- 1.2. Провод –СИП -2 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ
- 1.3. Линейная арматура -фирмы ENSTO
- 1.4. Опора -железобетонная или деревянная
- 1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин
- 1.6. Минимальная температура воздуха при монтаже провода без предварительного подогрева -20°С

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			

<p>Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе.</p>		<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (Ш). (1-чел) Электромонтер (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (Ш). (1-чел)</p>	<p>Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится оборудование. Не допускается выдача таких разрешений до прибытия бригады на место работ (ПОТРМ 2.6.1, 2.6.2).Производитель работ (допускающий) совместно с членом бригады, после получения разрешения от оперативного персонала, подготавливают рабочее место: на линейном вводе в РУ снимает напряжение с ВЛИ путем отключения коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей -снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запираение рукояток или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки (ПОТРМ 3.1.5);на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, рубильников, автоматов), у снятых предохранителей на присоединениях, не имеющих коммутационных аппаратов, на ключах и кнопках дистанционного и местного управления вывешивает запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» (ПОТРМ 3.2.1), на приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛИ, вывешивает плакат «Не включать! Работа на линии» (ПОТРМ 3.2.2);проверяет отсутствие напряжения на вводе ВЛИ с помощью указателя напряжения; выполняет операции по установке переносных заземлений (ПЗ).Производитель работ (допускающий) с членом бригады устанавливает сначала переносное заземление на линейном вводе ВЛИ в РУ. Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (ПОТРМ 3.4.3) присоединения ВЛИ</p>
---	--	--	--

			<p>к РУ. Вывешивает плакат «Заземлено» на рукоятках ручных приводов и ключах дистанционного управления коммутационными аппаратами. Закрывает дверь РУ на замок. Затем устанавливает переносное заземление на концевой опоре</p> <p><i>Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания(ПОТ РМ п.п.4.15.2)</i></p> <p>Производитель работ обязан убедиться в устойчивости опоры, на которую предстоит подъем для установки ПЗ и выполнения работы. Необходимость и способы крепления опоры, прочность которой вызывает сомнение (недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещина в бетоне и т.п.), должны определяться на месте производителем работ. Производитель работ (допускающий) присоединяет струбцину переносного заземления SE41 к заземляющему устройству. Переносное заземление на рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта. Допускается присоединять переносное заземление на опорах с заземляющими спусками к этим спускам после про-верки их целостности. На ж/б опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземление к металлическим элементам опоры, имеющим электрический контакт с заземляющим устройством. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от грязи и краски. Член бригады поднимается на концевую опору (подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам) для наложения переносного заземления. Поднимает переносное заземление SE41 и производит заземление ВЛИ, выполняя следующую последовательность операций. В диэлектрических перчатках снимает колпачки со штепсельных разъемов SE40, проверяет с помощью</p>
--	--	--	---

			<p>указателя напряжения отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 несущей нейтрали провода СИП-2 или нейтрали провода СИП-4 (по отношению к контактной части патрона ПЗ SE41) и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 нейтрали. Затем проверяет отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 первой фазы и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 первой фазы. Аналогичным образом проверяет отсутствие напряжения и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 второй фазы и, затем - третьей фазы ВЛИ(рис.1).Началу работ по наряду должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы. Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не допускается (ПОТРМ 2.7.7). Производитель работ (допускающий) проводит целевой инструктаж членам бригады и оформляет его в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» своей подписью и подписями работников, получивших инструктаж (ПОТРМ 2.7.10).Производитель работ (допускающий) после подготовки рабочего места и проведения целевого инструктажа члену бригады - допускает бригаду к работе. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда (ПОТРМ 2.7.12)</p>
--	--	--	--

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
Основные работы			
Крепление (замена крепления)провода СИП-2	Кронштейн анкерный для магистрали SO253	1	(Э4,Э3)
	Зажим анкерный клиновой SO250.01	1	
	Бандажная стальная лента СОТ37	3м	
	Скрепа СОТ36	2	
	Концевой колпачок РК99.2595	4	
	Ремешок монтажный PER15	3	
	Когти монтерские КМ ТУ 5221-029-47145711-2006	2п	
	Лазы универсальные ЛУ ТУ 5221-032-47145711-2006	2п	
	Капроновая или х/б веревка d=10 мм	20м	
	Блок бесконечного каната	1	
	Молоток	1	
	Приспособление для затяжки бандажейСТ42	1	
Динамометр	1		
<p>Производитель работ ножницами СТ42 отрезает два отрезка бандажной ленты СОТ37. Пер-вая лента должна иметь длину, предусматривающую один оборот вокруг опоры, вторая длиной в два оборота. При этом необходимо учесть монтажный запас (примерно 20-25 см). Затем, нужно вставить конец первой отрезанной металлической ленты СОТ37 в паз скрепы СОТ36 на глубину 4 см таким образом, чтобы «усы» скрепы находились со стороны короткого конца от-резка ленты. Согнуть рукой (в перчатках) короткий конец ленты, огибая им скрепу, а затем обстучать молотком место сгиба ленты на скрепе (рис.2). Аналогично подготавливается второй отрезок ленты со скрепой. Член бригады поднимается на концевую опору для проведения работы, закрепляет блок с веревкой на опоре выше места крепления кронштейна SO253 и поднимает необходимый инструмент, инвентарь и арматуру за транспортировочную веревку с земли с помощью производителя работ. Производитель работ ведет постоянный надзор за выполнением работы. Член бригады закрепляет на опоре чалочное приспособление и закрепляет на нем последовательно лебедку, динамометр, монтажный зажим-лягушку. В том случае, когда СИП с наложенным временным заземлением находится на земле, производитель работ подвязывает к жгуту СИП конец транспортировочной веревки, а другой конец веревки через блок поднимает жгут СИП на опору. Член бригады вставляет в монтажный зажим-лягушку СТ102.501 несущую жилу СИП и при помощи лебедки немного натягивает СИП. В том случае, когда СИП закреплен в подлежащем замене анкерном зажиме, натяжение СИП необходимо производить до снятия с него (зажима) механической нагрузки тяжения. Демонтирует последовательно подлежащий замене анкерный зажим, расклинивая молотком клиновой зажим и вытаскивая из него несущую жилу, и анкерный кронштейн, разрезая ножницами по металлу бандажную ленту. Крепит на опоре новый анкерный кронштейн SO253 и анкерный зажим SO250.01. Крепление кронштейна SO253 член бригады производит в</p>			

ST112.1		<p>следующем порядке: делает один оборот вокруг опоры одновременно заводя ленту на кронштейн SO253и вставляет ленту в скрепу; заводит кронштейн SO253 под ленту и затягивает ее руками, отогнув свободный конец ленты (сначала следует крепить лентой нижнюю часть кронштейна);отогнутый конец ленты вставляет в прорезь головки инструмента СТ42 под защелку. Рукоятка резака инструментаСТ42 в этот момент должна быть прижата к корпусу инструмента; блокирует ленту в головке инструмента СТ42(рис. 3). Вращением воротка инструмента СТ42 затягивает ленту с необходимым усилием(рис.4), отводит инструмент СТ42 в сторону, загибая конец ленты в сторону «усов» скрепы, и поворотом рукоятки резака инструмента СТ42 отрезает свободный конец ленты; молотком загибает оставшийся в скрепе конец ленты, затем загибает «усы» скрепы СОТ36(рис.5);таким же образом крепит верхнюю часть кронштейна SO253 вторым отрезком ленты со скрепой двойным оборотом вокруг опоры(рис.6). Крепление на кронштейне SO253 анкерного зажима SO250.01 и жгута СИП член бригады производит в следующем порядке: на опоре лебедкой создает требуемое усилие тяжения СИП согласно таблице стрел провеса и напряжений, которое контролирует с помощью динамометра; освобождает один конец тросовой петли анкерного зажима поворотом шариковой концевой заделки троса в посадочном гнезде на 90°;продевает трос петли через кольцо кронштейна SO253 и вставляет шариковую концевую заделку троса обратно в посадочное гнездо; вытягивает пластмассовые клинья из корпуса зажима SO250.01 в сторону тросовой петли до упора, раздвигая их в стороны(рис.7);вставляет в анкерный зажим SO250.01 несущую жилу СИП; заклинивает несущую жилу СИП в анкерном зажиме поджатием клина рукой или молотком (рис.8);плавно отпуская трос лебедки, переводит усилие тяжения СИП с лебедки на анкерный зажим SO250.01(рис.9).После замены крепления провода на концевой анкерной опоре необходимо убедиться в равномерном распределении нагрузки на поддерживающих зажимах анкерного пролета. Член бригады на жгуте СИП затягивает ремешкиPER15 с помощью клещей для затяжки ре-мешков ST214 рядом с клиновым анкерным зажимом и на конце жгута. При отсутствии концевых колпачков на концах жил СИП необходимо надеть новые колпачки РК99.2595.Член бригады по окончании работы опускает за веревку на землю инструмент и инвентарь и спускается сам.</p>
Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214	1	
Ручная лебедка СТ116.3	1	
Чалочное приспособление для крепления лебедки	1	
Монтажный зажим -лягушка СТ102.501	1	
Ножницы по металлу для разрезания ленты СОТ37	1	
Аптечка медицинская	1	
Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД	1	
Лопата штыковая ГОСТ 19596-87	1	
Каска защитная ГОСТ 12.4.207-99	2	
Рукавицы брезентовые ГОСТ 12.4.010-75	2	

Перчатки х/б ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ	2		
Пояс предохранительный ГОСТ Р 50849-96	2		
Плакат «Не включать! Работа на линии!»	1		
Плакат «Не включать! Работают люди!»	1		
Плакат «Заземлено»	1		
Универсальное переносное заземление	1		
Переносное заземление SE41	1		
Средства защиты лица и глаз (защитная маска)	2		
Перчатки диэлектрические ГОСТ 12.4.103-83	2		
Указатель напряжения	2		

Окончание таблицы 12

Заключительные работы			
Окончание работы	.	(Э4,Э3)	<p>После полного окончания работ производитель работ (допускающий) должен удалить бригаду с рабочего места, оформить в наряде полное окончание работ своей подписью (ПОТРМ 2.11.1) и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки (ПОТРМ 2.11.4). Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после полного окончания работ в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения (ПОТРМ 2.12.2). Допускающий, получивший разрешение на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (ПОТРМ 2.12.1). Производитель работ (допускающий) с членом бригады снимают установленные заземления. Член бригады снимает установленное переносное заземление на ВЛИ, последовательно отсоединяя штепсель ПЗ SE41 от штепсельных разъемов SE40 на фазных проводах и нейтрали. Отсоединяет штекер ПЗ SE41 и закрывает колпачками корпуса штепсельных разъемов SE40. Производитель работ (допускающий) отсоединяет струбцину переносного заземления SE41 от заземляющего устройства. Затем на линейном вводе ВЛИ в РУ снимает переносное заземление, плакаты «Заземлено», «Не включать! Работают люди», «Не включать! Работа на линии» и включает коммутационные аппараты. Если были сняты предохранители - ставит их на место.</p>

Таблица 13 – Операционная карта на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на анкерной опоре, со снятием напряжения.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая карта разработана на крепление (замену крепления) провода СИП –2 на анкерной опоре. Работа выполняется по наряду-допуску. Предполагается, что действующая ВЛИ, имеет штатные места (стационарные штепсельные разъемы SE40) для подключения временного защитного заземления в начале и конце магистрали (ПУЭ 2.4.47). При отсутствии таких штатных мест, работа по установке штепсельных разъемов SE40 должна проводиться согласно технологической карте «На установку на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления». Предполагается, что длина магистрали ВЛИ не превышает 2 км. (ПОТРМ 3.6.6)

1.2. Провод –СИП -2 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ

1.3. Линейная арматура -фирмы ENSTO

1.4. Опора -железобетонная или деревянная

1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин

1.6. Минимальная температура воздуха при монтаже провода без предварительного подогрева-20°С

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			

<p>Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе</p>		<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (Ш). (1-чел) Электромонтер (Э3)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (Ш). (1-чел)</p>	<p>Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится оборудование. Не допускается выдача таких разрешений до прибытия бригады на место работ (ПОТРМ 2.6.1, 2.6.2).Производитель работ (допускающий) совместно с членом бригады, после получения разрешения от оперативного персонала, подготавливают рабочее место: на линейном вводе в РУ снимает напряжение с ВЛИ путем отключения коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей -снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запираание рукояток или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки (ПОТРМ 3.1.5);на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, рубильников, автоматов), у снятых предохранителей на присоединениях, не имеющих коммутационных аппаратов, на ключах и кнопках дистанционного и местного управления вывешивает запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» (ПОТРМ 3.2.1), на приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛИ, вывешивает плакат «Не включать! Работа на линии» (ПОТРМ 3.2.2);проверяет отсутствие напряжения на вводе ВЛИ с помощью указателя напряжения; выполняет операции по установке переносных заземлений (ПЗ).Производитель работ (допускающий) с членом бригады устанавливает сначала переносное заземление на линейном вводе ВЛИ в РУ. Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (ПОТРМ 3.4.3) присоединения ВЛИ к РУ. Вывешивает плакат «Заземлено» на рукоятках</p>
--	--	--	---

			<p>ручных приводов и ключах дистанционного управления коммутационными аппаратами. Закрывает дверь РУ на замок. Затем устанавливает переносное заземление на концевой опоре</p> <p><i>Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания(ПОТ РМ п.п.4.15.2)</i></p> <p>Производитель работ обязан убедиться в устойчивости опоры, на которую предстоит подъем для установки ПЗ и выполнения работы. Необходимость и способы крепления опоры, прочность которой вызывает сомнение (недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещина в бетоне и т.п.), должны определяться на месте производителем работ. Производитель работ (допускающий) присоединяет струбцину переносного заземления SE41 к заземляющему устройству. Переносное заземление на рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта. Допускается присоединять переносное заземление на опорах с заземляющими спусками к этим спускам после про-верки их целостности. На ж/б опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземление к металлическим элементам опоры, имеющим электрический контакт с заземляющим устройством. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от грязи и краски. Член бригады поднимается на концевую опору (подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам) для наложения переносного заземления. Поднимает переносное заземление SE41 и производит заземление ВЛИ, выполняя следующую последовательность операций. В диэлектрических перчатках снимает колпачки со штепсельных разъемов SE40, проверяет с помощью указателя напряжения отсутствие напряжения на</p>
--	--	--	--

			<p>штепсельном разъеме SE40 несущей нейтрали провода СИП-2 или нейтрали провода СИП-4 (по отношению к контактной части патрона ПЗ SE41) и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 нейтрали. Затем проверяет отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 первой фазы и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 первой фазы. Аналогичным образом проверяет отсутствие напряжения и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 второй фазы и, затем -третьей фазы ВЛИ(рис.1).Началу работ по наряду должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы. Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не допускается (ПОТРМ 2.7.7). Производитель работ (допускающий) проводит целевой инструктаж членам бригады и оформляет его в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» своей подписью и подписями работников, получивших инструктаж (ПОТРМ 2.7.10).Производитель работ (допускающий) после подготовки рабочего места и проведения целевого инструктажа члену бригады - допускает бригаду к работе. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда (ПОТРМ 2.7.12)</p>
--	--	--	---

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4
Основные работы			
Крепление(замена крепления)провода СИП-2	Кронштейн анкерный для магистрали SO253	2	(Э4,Э3) Производитель работ ножницами СТ42 отрезает два отрезка бандажной ленты СОТ37. Первая лента должна иметь длину, предусматривающую один оборот вокруг опоры, вторая длиной в два оборота. При этом необходимо учесть монтажный запас (примерно 20-25 см). Затем, нужно вставить конец первой отрезанной металлической ленты СОТ37 в паз скрепы СОТ36 на глубину 4 см таким образом, чтобы «усы» скрепы находились со стороны короткого конца отрезка ленты. Согнуть рукой (в перчатках) короткий конец ленты, огибая им скрепу, а затем обстучать молотком место сгиба ленты на скрепе (рис.2). Аналогично подготавливается второй отрезок ленты со скрепой. Член бригады поднимается на опору для проведения работы, закрепляет блок с веревкой на опоре выше места крепления кронштейнов SO253 и поднимает необходимый инструмент, инвентарь и арматуру за транспортировочную веревку с земли с помощью производителя работ. Производитель работ ведет постоянный надзор за выполнением работы. Член бригады закрепляет на опоре чалочное приспособление и закрепляет на нем последовательно лебедку, динамометр, монтажный зажим-лягушку. Вставляет в монтажный зажим-лягушку СТ102.501 несущую жилу СИП. При помощи лебедки, немного натягивает СИП до снятия с анкерного зажима SO250.01 механической нагрузки тяжения. Аналогичным образом снимает механическую нагрузку тяжения со второго анкерного зажима. Демонтирует последовательно подлежащие замене анкерные зажимы, расклинивая молотком клиновые зажимы и вытаскивая из них несущие жилы, и анкерные кронштейны, разрезая ножницами по металлу бандажную ленту. Крепит на опоре два новых анкерных кронштейна SO253 и анкерных зажима SO250.01. Крепление кронштейнов SO253 член бригады производит в следующем порядке: первый отрезок бандажной ленты со скрепой заводит одним оборотом вокруг опоры и вставляет конец ленты в скрепу; заводит оба кронштейна SO253 под ленту и затягивает ее руками, отогнув свободный конец ленты (сначала следует крепить лентой нижнюю часть кронштейна); отогнутый конец ленты вставляет в прорезь головки инструмента СТ42 под защелку. Рукоятка резака
	Зажим анкерный клиновой SO250.01	2	
	Бандажная стальная лента СОТ37	3м	
	Скрепа СОТ36	2	
	Ремешок монтажный PER15	2	
	Дистанционный фиксатор SO76	1	
	Когти монтерские КМ ТУ 5221-029-47145711-2006	2	
	Лазы универсальные ЛУ ТУ 5221-032-47145711-2006	2	
	Капроновая или х/б веревка d=10 мм	20м	
	Блок бесконечного каната	1	
	Молоток	1	
	Приспособление для затяжки бандажей СТ42	1	
Динамометр ST112.1	2		

Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214	1	инструмента СТ42 в этот момент должна быть прижата к корпусу инструмента; блокирует ленту в головке инструмента СТ42 (рис.3). Вращением воротка инструмента СТ42 затягивает ленту с необходимым усилием (рис.4), отводит инструмент СТ42 в сторону, загибая конец ленты в сторону «усов» скрепы, и поворотом рукоятки резака инструмента СТ42 отрезает свободный конец ленты; молотком загибает оставшийся в скрепе конец ленты, затем загибает «усы» скрепы СОТ36 (рис.5); таким же образом крепит верхнюю часть кронштейнов SO253 вторым отрезком ленты со скрепой двойным оборотом вокруг опоры. Крепление на кронштейне SO253 анкерного зажима SO250.01 и жгута СИП в первом анкерном пролете член бригады производит в следующем порядке: на опоре лебедкой создает требуемое усилие тяжения СИП согласно таблице стрел провеса и напряжений, которое контролирует с помощью динамометра; освобождает один конец тросовой петли анкерного зажима поворотом шариковой концевой заделки троса в посадочном гнезде на 90°; продевает трос петли через кольцо кронштейна SO253 и вставляет шариковую концевую заделку троса обратно в посадочное гнездо; вытягивает пластмассовые клинья из корпуса зажима SO250.01 в сторону тросовой петли до упора, раздвигая их в стороны (рис.6); вставляет в анкерный зажим SO250.01 несущую жилу СИП; заклинивает несущую жилу СИП в анкерном зажиме поджатием клина рукой или молотком (рис.7); плавно отпуская трос лебедки, переводит усилие тяжения СИП с лебедки на анкерный зажим SO250.01 (рис.8). После замены крепления провода на анкерной опоре необходимо убедиться в равномерном распределении нагрузки на поддерживающих зажимах отремонтированного анкерного пролета. Член бригады на опоре снимает монтажный зажим-лягушку, динамометр, лебедку, чалочное приспособление и с помощью транспортировочной веревки спускает их на землю. На жгуте СИП затягивает ремешок PER15 с помощью клещей для затяжки ремешков ST214 рядом с клиновым анкерным зажимом. Аналогичным образом монтирует анкерный зажим SO250.01, и жгут СИП второго анкерного пролета. В месте образованной петли между анкерными зажимами на опоре устанавливает новый дистанционный фиксатор SO76 и фиксирует в нем жгут СИП. Член бригады по окончании работы опускает за веревку на землю приспособления и инструмент и спускается сам.
Ручная лебедка СТ116.3	2	
Чалочное приспособление для крепления лебедки	2	
Монтажный зажим - лягушка СТ102.501	2	
Ножницы по металлу для разрезания ленты СОТ37	1	
Аптечка медицинская	1	
Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД	1	
Лопата штыковая ГОСТ 19596-87	1	
Средство защиты.		
Каска защитная ГОСТ 12.4.207-99	2	
Рукавицы брезентовые ГОСТ 12.4.010-75	2	
Перчатки х/б ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ	2	
Плакат «Не включать! Работа на линии!»	1	

	Плакат «Не включать! Работают люди!»	1		
	Плакат «Заземлено»	1		
	Универсальное переносное заземление	1		
	Переносное заземление SE41	1		
	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)	1		
Заключительные работы				
Заключительные работы		(Э4,Э3)	<p>После полного окончания работ производитель работ (допускающий) должен удалить бригаду с рабочего места, оформить в наряде полное окончание работ своей подписью (ПОТРМ 2.11.1) и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки (ПОТРМ 2.11.4). Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после полного окончания работ в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения (ПОТРМ 2.12.2). Допускающий получивший разрешение на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (ПОТРМ 2.12.1). Производитель работ (допускающий) с членом бригады снимают установленные заземления. Член бригады снимает установленное переносное заземление на ВЛИ, последовательно отсоединяя штепсель ПЗ SE41 от штепсельных разъемов SE40 на фазных проводах и нейтрале. Отсоединяет штекер ПЗ SE41 и закрывает колпачками корпуса штепсельных разъемов SE40. Производитель работ (допускающий) отсоединяет струбцину переносного заземления SE41 от заземляющего устройства. Затем на линейном вводе ВЛИ в РУ снимает переносное заземление, плакаты «Заземлено», «Не включать! Работают люди», «Не включать! Работа на линии» и включает коммутационные аппараты. Если были сняты предохранители - ставит их на место.</p>	

Таблица 14 – Операционная карта на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на промежуточной опоре, со снятием напряжения.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящая технологическая карта разработана на крепление (замену укрепления) провода СИП –2 на промежуточной опоре. Работа выполняется по наряду-допуску. Предполагается, что действующая ВЛИ, имеет штатные места (стационарные штепсельные разъемы SE40) для подключения временного защитного заземления в начале и конце магистрали (ПУЭ 2.4.47). При отсутствии таких штатных мест работа по установке штепсельных разъемов SE40 должна проводиться согласно технологической карте «На установку на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления». Предполагается, что длина магистрали ВЛИ не превышает 2 км. (ПОТРМ 3.6.6)

1.2. Провод –СИП -2 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ

1.3. Линейная арматура -фирмы ENSTO

1.4. Опора -железобетонная или деревянная

1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин

1.6. Минимальная температура воздуха при монтаже провода без предварительного подогрева-20°С

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			

<p>Подготовительные работы на восстановление поврежденной изоляции СИП.</p>		<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (Ш). (1-чел) Электромонтер (ЭЗ)-член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (Ш). (1-чел)</p>	<p>Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится оборудование. Не допускается выдача таких разрешений до прибытия бригады на место работ (ПОТРМ 2.6.1, 2.6.2).Производитель работ (допускающий) совместно с членом бригады, после получения разрешения от оперативного персонала, подготавливают рабочее место: на линейном вводе в РУ снимает напряжение с ВЛИ путем отключения коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей -снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запирающие рукоятки или дверца шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки (ПОТРМ 3.1.5);на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, рубильников, автоматов), у снятых предохранителей на присоединениях, не имеющих коммутационных аппаратов, на ключах и кнопках дистанционного и местного управления вывешивает запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» (ПОТРМ 3.2.1), на приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛИ, вывешивает плакат «Не включать! Работа на линии» (ПОТРМ 3.2.2);проверяет отсутствие напряжения на вводе ВЛИ с помощью указателя напряжения; выполняет операции по установке переносных заземлений (ПЗ).Производитель работ (допускающий) с членом бригады устанавливает сначала переносное заземление на линейном вводе ВЛИ в РУ. Переносное заземление сначала нужно при-соединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (ПОТРМ 3.4.3) присоединения ВЛИ к РУ. Вывешивает плакат «Заземлено» на рукоятках ручных приводов и ключах дистанционного управления коммутационными аппаратами. Закрывает дверь РУ на замок. Затем устанавливает переносное заземление на концевой опоре <i>Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания(ПОТРМ п.п.4.15.2)</i> Производитель работ обязан убедиться в устойчивости опоры, на которую предстоит подъем для установки ПЗ и выполнения работы. Необходимость и способы крепления опоры, прочность которой вызывает сомнения (недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещина в бетоне и т.п.), должны определяться на месте производителем работ. Производитель работ (допускающий) присоединяет струбцину переносного заземления SE41 к заземляющему устройству. Переносное заземление на</p>
---	--	--	--

			<p>рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта. Допускается присоединять переносное заземление на опорах с заземляющими спусками к этим спускам после про-верки их целостности. На ж/б опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземление к металлическим элементам опоры, имеющим электрический контакт с заземляющим устройством. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от грязи и краски. Член бригады поднимается на концевую опору (подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам) для наложения переносного заземления. Поднимает переносное заземление SE41 и производит заземление ВЛИ, выполняя следующую последовательность операций. В диэлектрических перчатках снимает колпачки со штепсельных разъемов SE40, проверяет с помощью указателя напряжения.</p> <p>Отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 несущей нейтрали провода СИП-2 или нейтрали провода СИП-4 (по отношению к контактной части патрона ПЗ SE41) и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 нейтрали. Затем проверяет отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 первой фазы и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 первой фазы. Аналогичным образом проверяет отсутствие напряжения и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 второй фазы и, затем -третьей фазы ВЛИ (рис.1). Началу работ по наряду должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы. Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не допускается (ПОТРМ 2.7.7). Производитель работ (допускающий) проводит целевой инструктаж членам бригады и оформляет его в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» своей подписью и подписями работников, получивших инструктаж (ПОТРМ 2.7.10).Производитель работ (допускающий) после подготовки рабочего места и проведения целевого инструктажа члену бригады - допускает бригаду к работе. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда (ПОТРМ 2.7.12)</p>
--	--	--	---

Продолжение таблицы 14

1	2		3	4
Основные работы				
Крепление (замена крепления)провода СИП-2	Комплект промежуточной подвески SO260 (состоит из кронштейна SO260.2 и поддерживающего зажима SO260.1)	1	(Э4,Э3)	<p>Производитель работ ножницами СТ42 отрезает бандажную ленту СОТ37 длиной, предусматривающую два оборота вокруг опоры. При этом необходимо учесть монтажный запас (примерно 20-25 см). Затем, нужно вставить конец отрезанной металлической ленты СОТ37 в паз скрепы СОТ36 на глубину 4 см таким образом, чтобы «усы» скрепы находились со стороны короткого конца отрезка ленты. Согнуть рукой (в перчатках) короткий конец ленты, огибая им скрепу, а затем обстучать молотком место сгиба ленты на скрепе (рис.2). Член бригады поднимается на опору для проведения работы, закрепляет блок с веревкой на опоре выше места крепления промежуточной подвески SO260 и поднимает необходимый инструмент и арматуру за транспортировочную веревку с земли с помощью производителя работ. Производитель работ ведет постоянный надзор за выполнением работы. Член бригады на опоре разрезает монтажные ремешки PER15 с двух сторон от поддерживающего зажима SO260.01. При помощи отделительных клиньев ST31 отделяет из жгута СИП несущую жилу (рис.3) и снимает ее с поддерживающего зажима SO260.01, нажимая пальцами (в перчатках) на пружинящую защелку зажима. Демонтирует комплект промежуточной подвески SO260, разрезая ножницами по металлу бандажную ленту.</p> <p>Крепит на опоре новый комплект промежуточной подвески SO260. Крепление промежуточной подвески SO260 член бригады производит в следующем порядке: подготовленную бандажную ленту со скрепой заводит двойным оборотом вокруг опоры через промежуточную подвеску SO260, вставляет конец ленты в скрепу и затягивает ее руками, отогнув свободный конец ленты; отогнутый конец ленты вставляет в прорезь головки инструмента СТ42, под защелку. Рукоятка резака инструмента СТ42 в этот момент должна быть прижата к корпусу инструмента; блокирует ленту в головке инструмента СТ42 (рис.4). Вращением воротка инструмента СТ42 затягивает ленту с необходимым усилием (рис.5), отводит инструмент СТ42 в сторону, загибая конец ленты в сторону «усов» скрепы, и поворотом рукоятки резака инструмента СТ42 отрезает свободный конец ленты, молотком загибает оставшийся в скрепе конец ленты, затем загибает «усы» скрепы СОТ36 (рис.6). При наличии в опоре технологических отверстий вместо комплекта промежуточной подвески SO260 возможно применение сквозного крюка SOT21 в</p>
	Бандажная стальная лента СОТ37	2м		
	Скрепа СОТ36	1		
	Ремешок монтажный PER15	2		
	Когти монтерские КМ ТУ 5221-029-47145711-2006	2		
	Лазы универсальные ЛУ ТУ 5221-032-47145711-2006	2		
	Капроновая или х/б веревка d=10 мм	20м		
	Блок бесконечного каната	1		
	Молоток	1		
	Приспособление для затяжки бандажей СТ42	1		
	Отделительный клинья ST31	1		

	Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214	1		<p>комплекте с поддерживающим зажимом SO265. Бандажная лента COT37 и скрепа COT36 в этом случае не применяются. Крепление в поддерживающем зажиме SO260.01 или SO265 жгута СИП, на промежуточной опоре.</p> <p>Член бригады производит в следующем порядке: вставляет в поддерживающий зажим SO260.01 или SO265 несущую жилу СИП и фиксирует ее в зажиме, нажимая пальцем (в перчатках) на пружинящую защелку; снимает со жгута СИП отдельные клинья ST31; на жгуте СИП затягивает ремешки PER15 с помощью клещей для затяжки ремешков ST214 рядом с поддерживающим зажимом с обеих сторон (рис.7). Член бригады по окончании работы опускает за веревку на землю инструмент и спускается сам</p>
Ножницы по металлу для разрезания ленты COT37	1	Аптечка медицинская	1	
Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД	1			
Лопата штыковая ГОСТ 19596-87	1			

Окончание таблицы 14

1	2	3	4
Заключительные работы			
Окончание работы		(Э4,Э3)	<p>После полного окончания работ производитель работ (допускающий) должен удалить бригаду с рабочего места, оформить в наряде полное окончание работ своей подписью (ПОТРМ 2.11.1) и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки (ПОТРМ 2.11.4). Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после полного окончания работ в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения (ПОТРМ 2.12.2). Допускающий - получивший разрешение на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (ПОТРМ 2.12.1). Производитель работ (допускающий) с членом бригады снимают установленные заземления. Член бригады снимает установленное переносное заземление на ВЛИ, последовательно отсоединяя штепсель ПЗ SE41 от штепсельных разъемов SE40 на фазных проводах и нейтрале. Отсоединяет штекер ПЗ SE41 и закрывает колпачками корпуса штепсельных разъемов SE40. Производитель работ (допускающий) отсоединяет струбцину переносного заземления SE41 от заземляющего устройства. Затем на линейном вводе ВЛИ в РУ снимает переносное заземление, плакаты «Заземлено», «Не включать! Работают люди», «Не включать! Работа на линии» и включает коммутационные аппараты. Если были сняты предохранители - ставит их на место.</p>

Таблица 15 – Операционная карта на устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ, со снятием напряжения.**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Настоящая технологическая карта разработана на устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ. Работа выполняется по наряду-допуску. Предполагается, что действующая ВЛИ, имеет штатные места (стационарные штепсельные разъемы SE40) для подключения временного защитного заземления в начале и конце магистрали (ПУЭ 2.4.47). При отсутствии таких штатных мест работа по установке штепсельных разъемов SE40 должна проводиться согласно технологической карте «На установку на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления». Предполагается, что длина магистрали ВЛИ не превышает 2 км. (ПОТРМ 3.6.6)

1.2. Провод – СИП-2, СИП -4 в соответствии с ГОСТ Р 52373-2005, ТУ

1.3. Линейная арматура - фирмы ENSTO

1.4. Опора - железобетонная или деревянная

1.5. Карта разработана на работу без применения подъемных машин

1.6. Минимальная температура воздуха при выполнении работ-20°С.

Наименование операции	Средства технологического обеспечения. Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления, машины, механизмы, оборудование.	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
Подготовительные работы			

Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе		<p>Производитель работ, совмещающий обязанности допускающего, из числа оперативно-ремонтного персонала (Э4)- производитель работ.(допускающий) 4-разряд. Группа по электробезопасности (Ш). (1-чел)</p> <p>Электромонтер (Э3)- член бригады. 4-разряд. Группа электробезопасности (Ш). (1-чел)</p>	<p>Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала, в управлении или ведении которого находится оборудование. Не допускается выдача таких разрешений до прибытия бригады на место работ (ПОТРМ 2.6.1, 2.6.2).Производитель работ (допускающий) совместно с членом бригады, после получения разрешения от оперативного персонала, подготавливают рабочее место: на линейном вводе в РУ снимает напряжение с ВЛИ путем отключения коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей -снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запираение рукояток или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки (ПОТРМ 3.1.5);на приводах коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, рубильников, автоматов), у снятых предохранителей на присоединениях, не имеющих коммутационных аппаратов, на ключах и кнопках дистанционного и местного управления вывешивает запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» (ПОТРМ 3.2.1), на приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛИ, вывешивает плакат «Не включать! Работа на линии» (ПОТРМ 3.2.2);проверяет отсутствие напряжения на вводе ВЛИ с помощью указателя напряжения; выполняет операции по установке переносных заземлений (ПЗ).Производитель работ (допускающий) с членом бригады устанавливает сначала переносное заземление на линейном вводе ВЛИ в РУ. Переносное заземление сначала нужно при-соединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (ПОТРМ 3.4.3) присоединения ВЛИ к РУ. Вывешивает плакат «Заземлено» на рукоятках ручных приводов и ключах дистанционного управления коммутационными аппаратами. Закрывает дверь РУ на замок. Затем устанавливает переносное заземление на концевой опоре</p> <p><i>Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания(ПОТ РМ п.п.4.15.2)</i></p> <p>Производитель работ обязан убедиться в устойчивости опоры, на которую предстоит подъем для установки ПЗ и выполнения работы. Необходимость и способы крепления опоры, прочность которой вызывает сомнения</p>
---	--	--	--

			<p>(недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещина в бетоне и т.п.), должны определяться на месте производителем работ. Производитель работ (допускающий) присоединяет струбцину переносного заземления SE41 к заземляющему устройству. Переносное заземление на рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта. Допускается присоединять переносное заземление на опорах с заземляющими спусками к этим спускам после про-верки их целостности. На ж/б опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземление к металлическим элементам опоры, имеющим электрический контакт с заземляющим устройством. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от грязи и краски. Член бригады поднимается на концевую опору (подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам) для наложения переносного заземления. Поднимает переносное заземление SE41 и производит заземление ВЛИ, выполняет следующую последовательность операций. В диэлектрических перчатках снимает колпачки со штепсельных разъемов SE40, проверяет с помощью указателя напряжения.</p> <p>Отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 несущей нейтрали провода СИП-2. Или нейтрали провода СИП-4 (по отношению к контактной части патрона ПЗ SE41) и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 нейтрали. Затем проверяет отсутствие напряжения на штепсельном разъеме SE40 первой фазы и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 первой фазы. Аналогичным образом проверяет отсутствие напряжения и подсоединяет штепсель ПЗ SE41 к штепсельному разъему SE40 второй фазы и, затем - третьей фазы ВЛИ (рис.1). Началу работ по наряду должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы. Без проведения целевого инструктажа допуск к работе не допускается (ПОТРМ 2.7.7). Производитель работ (допускающий) проводит целевой инструктаж членам бригады и оформляет его в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» своей подписью и подписями работников, получивших инструктаж (ПОТРМ 2.7.10). Производитель работ (допускающий) после подготовки рабочего места и проведения целевого инструктажа члену бригады -допускает бригаду к работе. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда (ПОТРМ 2.7.12)</p>
--	--	--	--

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	
Основные работы				
Устройство абонентского ответвления	Прокалывающий зажим SLIP22.1	2	(Э4,Э3)	Член бригады поднимается на опору для выполнения ответвления к дому. Производитель работ резаком СТ 42 отрезает 2 куска ленты СОТ 37.Первый отрезок должен свободно дважды намотаться на опору (приблизительно 2м). Длина второго должна слегка превышать периметр опоры в месте размещения кронштейна (приблизительно, 1 м). Затем, нужно вставить конец отрезанного куска металлической ленты СОТ 37в паз скрепы СОТ 36 на глубину 4 см таким образом, чтобы «усы» скрепы находились со стороны короткого конца отрезка ленты. Согнуть рукой (в перчатках) короткий конец ленты, огибая им скрепу, а затем обстучать молотком место сгиба ленты на скрепе (рис.2). Аналогично подготавливается второй отрезок ленты со скрепой СОТ 36.Член бригады, находясь на опоре, поднимает необходимый инструмент, инвентарь и арматуру за транспортировочную веревку с земли с помощью производителя работ. Производитель работ ведет постоянный надзор за выполнением работы. Крепление кронштейна SO253 член бригады производит в следующем порядке: первый отрезок бандажной ленты со скрепой заводит одним оборотом вокруг опоры и вставляет конец ленты в скрепу; заводит кронштейн SO253 под ленту и затягивает ее руками, отогнув свободный конец ленты (сначала следует крепить лентой нижнюю часть кронштейна);отогнутый конец ленты вставляет в прорезь головки инструмента СТ42 под защелку. Рукоятка резака инструмента СТ42 в этот момент должна быть прижата к корпусу инструмента; блокирует ленту в головке инструмента СТ42 (рис.3). Вращением воротка инструмента СТ42 затягивает ленту с необходимым усилием(рис.4), отводит инструмент СТ42 в сторону, загибая конец ленты в сторону «усов» скрепы, и поворотом рукоятки резака инструмента СТ42 отрезает свободный конец ленты; молотком загибает оставшийся в скрепе конец ленты, затем загибает «усы» скрепы СОТ36 (рис.5); таким же образом крепит верхнюю часть кронштейна SO253 вторым отрезком ленты со скрепой двойным оборотом вокруг опоры (рис.6).При наличии в опоре технологических отверстий вместо кронштейна SO253 применяются проходные крюки серии SOT4 совместно с крюкообразными гайками серии PD 2, а так же сквозной крюк серии SOT21. Бандажная лента СОТ 37 и скрепа СОТ 36 в этом случае не
	Кронштейн анкерный SOT253	1		
	Бандажная стальная лента СОТ37	2м		
	Ремешок нейлоновый PER15	4		
	Когти монтерские КМ ТУ 5221-029-47145711-2006	2		
	Лазы универсальные ЛУ ТУ 5221-032-47145711-2006	2		
	Капроновая или х/б веревка d=10 мм	20м		
	Блок бесконечного каната	1		
	Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214	1		
	Отделительные клинья ST31	1		
Нож монтерский СТ187	1			
Ключ СТ164	1			

	Держатель зажимов ST34	1	<p>применяются. Член бригады на опоре закрепляет на кронштейне SO 253 анкерный зажим SO243. Закрепляет в зажиме SO243 жгут проводов ввода, заклинивая одним клином зажима оба провода (провода должны располагаться между клином и серединой зажима). Другой клин обязательно следует заклинить в зажиме без проводов. При заклинивании проводов ввода необходимо оставить свободные конца проводов длиной, достаточной для подсоединения их к магистрали (40-60 см).Производитель работ, поддерживая навесу жгут проводов ввода, поднимается по приставной лестнице к месту крепления проводов на стене дома, натягивает жгут и закрепляет его. В том случае, когда магистральная линия СИП закреплена на опоре с помощью поддерживающего зажима, член бригады на опоре с помощью отделительных клиньев ST31 отделяет от жгута нулевую несущую жилу (рис.7), предварительно сняв пассатижами с СИП мешающие данной операции монтажные ремешки (с одной стороны от поддерживающего зажима). Так же выполняет электрическое присоединение нулевого провода ввода к жиле СИП между разделительными клиньями с помощью ответвительного прокалывающего зажима SLIP22.1, после чего снимает разделительные клинья. Если же на опоре магистральная линия СИП имеет двухстороннее анкерное крепление, то присоединение нулевого провода ввода к жиле СИП выполняется в шлейфе жгута СИП с помощью ответвительного прокалывающего зажима SLIP22.1 без использования разделительных клиньев. Электрическое присоединение с помощью ответвительного прокалывающего зажима SLIP22.1 выполняется следующим образом: ответвительный прокалывающий зажим SLIP22.1 нужно надеть на нулевую жилу СИП; завести в зажим до упора нулевой провод ввода (без снятия с него изоляции);поддерживая ключом СТ164зажим, без перекоса на магистральной жиле СИП, затянуть гайку зажима до срыва ее головки (рис.8). Затяжку гайки следует производить равномерно, без резких движений, не допуская перекосов ключа. Аналогичным образом далее выполняется электрическое присоединение фазного провода ввода к одной из фазных жил СИП. Ответвительные прокалывающие зажимы SLIP22.1 на жгуте СИП должны располагаться друг от друга на расстоянии 10 см. Каждый ответвляемый провод нужно прикрепить к жгуту СИП рядом со своим зажимом нейлоновым ремешком PER15,затягивая ремешок инструментомST214. На жгуте СИП следует дополнительно затянуть нейлоновые ремешки PER15 в местах отделения от жгута СИП жил, на которые установлены ответвительные зажимы (рис.9).Член бригады спускает за веревку на землю инструмент и приспособления и спускается сам.</p>
	Аптечка медицинская	1	
	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД	1	
	Лопата штыковая ГОСТ 19596-87	1	

Окончание таблицы 15

1	2	3	4
Заключительные работы			
Окончание работы		(Э4,Э3)	<p>После полного окончания работ производитель работ (допускающий) должен удалить бригаду с рабочего места, оформить в наряде полное окончание работ своей подписью (ПОТРМ 2.11.1) и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки (ПОТРМ 2.11.4). Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после полного окончания работ в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения (ПОТРМ 2.12.2). Допускающий, получивший разрешение на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (ПОТРМ 2.12.1). Производитель работ (допускающий) с членом бригады снимают установленные заземления. Член бригады снимает установленное переносное заземление на ВЛИ, последовательно отсоединяя штепсель ПЗ SE41 от штепсельных разъемов SE40 на фазных проводах и нейтрале. Отсоединяет штекер ПЗ SE41 и закрывает колпачками корпуса штепсельных разъемов SE40.</p> <p>Производитель работ (допускающий) отсоединяет струбцину переносного заземления SE41 от заземляющего устройства. Затем на линейном вводе ВЛИ в РУ снимает переносное заземление, плакаты «Заземлено», «Не включать! Работают люди», «Не включать! Работа на линии» и включает коммутационные аппараты. Если были сняты предохранители - ставит их на место.</p>

6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых на раскатку проводов СИП-2 в анкерном пролете длиной до 500 м со снятием напряжения, приведена в Таблице 17.

Таблица 17 – Ведомость потребности в материалах и изделиях, на раскатку проводов СИП-2 в анкерном пролете длиной до 500 м со снятием напряжения.

на звено - 5 человек

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	СИП- 2	Согласно требованиям ГОСТа 18690, самонесущие изолированные провода поставляются на барабанах	Барабан (м)	500
2	Колесно-кабельный транспортер		шт	1
3	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре	ST26.11	шт	1
4	Катушка металлическая	1	шт	1
5	Трос-лидер D=6...12 мм	500м	м	500
6	Ролик монтажный для установки на анкерной опоре	ST 26.11	шт	2
7	Ролик монтажный	ST26.1	шт	8
8	Комплект промежуточной подвески	SO260	комплект	8
9	Лента стальная бандажная	COT37	м	20
10	Скрепа	COT36	шт	20
11	Чулок для жгута проводов	CT103.50	шт	1
12	Вертлюг	CT104	шт	1
13	Канат капроновый D=10 мм		м	20
14	Монтажный зажим (лягушка)	CT 102.501	шт	2
15	Ручная лебедка	CT 116.3	шт	2
16	Динамометр	ST 112.1	шт	1
17	Кронштейн анкерный	SO253	шт	2
18	Зажим анкерный	SO250.01		2
19	Комплект промежуточной подвески	SO260		8
20	Клинья отделительные	ST31	комплект	1

	Средство защиты.			
21	Каска защитная ГОСТ 12.4.207-99	4		
22	Рукавицы брезентовые ГОСТ 12.4.010-75	4		
23	Перчатки х/б ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ	4		
24	Пояс предохранительный ГОСТ Р 50849-96	4		

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 18.

Таблица 18 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 5 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	перевозка	1
2	Лом строительный			шт	1
3	Лом монтажный			шт	1
4	Лом-гвоздодер			шт	1
5	Молоток слесарный			шт	2
6	Мотор бензиновый			шт	1
7	Ножницы для резки СИП	СТ196.3		шт	1
8	Когти монтерские КМ	ТУ 5221-029-47145711-2006		пары	2
9	Лазы универсальные ЛУ	ТУ 5221-032-47145711-2006		пары	2
10	Домкрат кабельный			шт	2

6.2 Ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых на соединение проводов СИП в пролете, со снятием напряжения, приведена в Таблице 2.

Таблица 19 – Ведомость потребности в материалах и изделиях, на соединение проводов СИП в пролете, со снятием напряжения.

Объем работ - 1 соединение проводов СИП в пролете.

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	Автоматический соединительный зажим и соединительный комплект	СИЛ7	шт	4
2	Ремешок нейлоновый	PER15	шт	3
3	Восстанавливающая лента	NO72	см	50

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 20.

Таблица 20 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 2 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	шт	1
2	Когти монтерские КМ	ТУ 5221-029-47145711-2006		пары	2
3	Лазы универсальные ЛУ	ТУ 5221-032-47145711-2006		пары	2
4	Капроновая или х/б веревка d=10 мм			м	20
5	Блок бесконечного каната			шт	1
6	Клещи		для затягивания бандажных ремешков ST214	шт	1
7	Отделительные клинья	СТ31		Комп.	1
8	Нож монтерский	СТ187		шт	1
9	Ключ	СТ164		шт	1

10	Держатель зажимов	ST34		шт	1
11	Аптечка медицинская			шт	1
12	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД			шт	1
13	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87		шт	1
14	Газовая горелка			шт	1
15	Средство защиты				
16	Перчатки диэлектрические	ГОСТ 12.4.103-83		пары	2
17	Указатель напряжения			шт	2
18	Каска защитная	ГОСТ 12.4.207-99		шт	2
19	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12.4.010-75		пары	2
20	Перчатки х/б	ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ		пары	2
21	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96		шт	2
22	Плакат «Не включать! Работа на линии!»			шт	1
23	Плакат «Не включать! Работают люди!»			шт	1
24	Плакат «Заземлено»			шт	1
25	Универсальное переносное Заземление			Комп.	1
26	Переносное заземление SE41	SE41		Комп.	1
27	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)			Комп.	2

6.3 Ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на концевой анкерной опоре, со снятием напряжения, приведена в Таблице 21.

Таблица 21 – Ведомость потребности в материалах и изделиях, на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на концевой анкерной опоре, со снятием напряжения.

Звено - 2 чел.

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	Кронштейн анкерный для магистрали	SO253	шт	1
2	Зажим анкерный клиновой	SO250.01	шт	1
3	Бандажная стальная лента	СОТ37	м	3
4	Скрепа	СОТ36	шт	2
5	Концевой колпачок	PK99.2595	шт	4
6	Ремешок монтажный	PER15	шт	3

6.3.1 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 22.

Таблица 22 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 2 чел.

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	шт	1
2					
3	Когти монтерские КМ	ТУ 5221-029-47145711-2006		пары	2
4	Лазы универсальные ЛУ	ТУ 5221-032-47145711-2006		пары	2
5	Капроновая или х/б веревка d=10 мм			м	20
6	Блок бесконечного каната				1

Продолжение таблицы 22

на звено - 3 человек

1	2	3	4	5	6
7	Молоток			шт	1
8	Приспособление для затяжки бандажей СТ42		для затяжки бандажей СТ42	шт	1
9	Динамометр	СТ112.1		шт	1
10	Клещи для затягивания бандажных ремешков СТ214		для затягивания бандажных ремешков СТ214	шт	1
11	Ручная лебедка	СТ116.3		шт	1
12	Чалочное приспособление для крепления лебедки			шт	1
13	Монтажный зажим -лягушка	СТ102.501		шт	1
14	Ножницы по металлу		для разрезания ленты СОТ37	шт	1
15	Аптечка медицинская			шт	1
16	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД			шт	1
17	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87		шт	1
18	Средство защиты				
19	Перчатки диэлектрические	ГОСТ 12.4.103-83		пары	2
20	Указатель напряжения			пары	2
21	Каска защитная	ГОСТ 12.4.207-99		шт	2
22	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12.4.010-75м		пары	2
23	Перчатки х/б	ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ		пары	2

24	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96		шт	2
25	Плакат «Не включать! Работа на линии!»			шт	1
26	Плакат «Не включать! Работают люди!»			шт	1
27	Плакат «Заземлено»			шт	1
28	Универсальное переносное заземление			Комп.	1
29	Переносное заземление SE41			Комп.	1
30	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)			Комп.	2

6.4 Ведомость потребности в материалах и изделиях используемых, на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на анкерной опоре, со снятием напряжения, приведена в Таблице 23.

Таблица 23 - Ведомость потребности в материалах и изделиях на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на анкерной опоре, со снятием напряжения

Объем работ – на замену проводов СИП_2 на концевой опоре

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	Кронштейн анкерный для магистрали	SO253	шт	2
2	Зажим анкерный клиновой	SO250.01	шт	2
3	Бандажная стальная лента	COT37	м	3
4	Скрепа	COT36	шт	2
5	Ремешок монтажный	PER15	шт	2
6	Дистанционный фиксатор	SO76	шт	1

6.4.1 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 24.

Таблица 24 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 2 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	перевозка	1
2	Когти монтерские КМ	ТУ 5221-029-4714571 1-2006		пары	2
3	Лазы универсальные ЛУ	ТУ 5221-032-4714571 1-2006		пары	2
4	Капроновая или х/б веревка d=10 мм			м	20
5	Блок бесконечного каната				1
6	Молоток			шт	1
7	Приспособление для затяжки бандажей СТ42		для затяжки бандажей СТ42	шт	1
8	Динамометр	СТ112.1		шт	1
9	Клещи для затягивания бандажных ремешков СТ214		для затягивания бандажных ремешков СТ214	шт	1
10	Ручная лебедка	СТ116.3		шт	1
11	Чалочное приспособление для крепления лебедки			шт	1
12	Монтажный зажим - лягушка	СТ102.5 01		шт	1
13	Ножницы по металлу		для разрезания ленты СОТ37	шт	1
14	Аптечка медицинская			шт	1
15	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД			шт	1
16	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87		шт	1

Продолжение таблицы 24

на звено - 3 человек

1	2	3	4	5	6
17	Средство защиты				
18	Перчатки диэлектрические	ГОСТ 12.4.103-83		пары	2
19	Указатель напряжения			пары	2
20	Каска защитная	ГОСТ 12.4.207-99		шт	2
21	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12.4.010-75м		пары	2
22	Перчатки х/б	ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ		пары	2
23	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96		шт	2
24	Плакат «Не включать! Работа на линии!»			шт	1
25	Плакат «Не включать! Работают люди!»			шт	1
26	Плакат «Заземлено»			шт	1
27	Универсальное переносное заземление			Комп.	1
28	Переносное заземление SE41			Комп.	1
29	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)			Комп.	2

6.5 Ведомость потребности в материалах и изделиях, используемых на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на промежуточной опоре, со снятием напряжения, приведена в Таблице 25.

Таблица 25 - Ведомость потребности в материалах и изделиях, на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на промежуточной опоре, со снятием напряжения.

Звено – 2 чел.

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	Комплект промежуточной подвески	SO260(состоит из кронштейна SO260.2 и поддерживающего зажима SO260.1)	шт	1
2	Бандажная стальная лента	СОТ37	м	2
3	Скрепка	СОТ36	шт	1
4	Ремешок монтажный	PER15	шт	2

6.5.1 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 26.

Таблица 26 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 3 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.	
1	2	3	4	5	6	
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	перевозка	1	
2	Когти монтерские КМ		ТУ 5221-029-47145711-2006		пары	2
3	Лазы универсальные ЛУ		ТУ 5221-032-47145711-2006		пары	2
4	Капроновая или х/б веревка d=10 мм				м	20
5	Блок бесконечного каната					1
6	Молоток				шт	1
7	Приспособление для затяжки бандажей СТ42			для затяжки бандажей СТ42	шт	1
8	Отделительные клинья ST31	ST31			Комп.	1
9	Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214			для затягивания бандажных ремешков ST214	шт	1
10	Ножницы по металлу			для разрезания ленты СОТ37	шт	1
11	Аптечка медицинская				шт	1
12	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД				шт	1
13	Лопата штыковая		ГОСТ 19596-87		шт	1
	Средство защиты					
14	Перчатки диэлектрические		ГОСТ 12.4.103-83		пары	2
15	Указатель напряжения				пары	2
16	Каска защитная		ГОСТ 12.4.207-99		шт	2
17	Рукавицы брезентовые		ГОСТ 12.4.010-75м		пары	2
18	Перчатки х/б		ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ		пары	2
19	Пояс предохранительный		ГОСТ Р 50849-96		шт	2
20	Плакат «Не включать! Работа на линии!»				шт	1
21	Плакат «Не включать! Работают люди!»				шт	1
22	Плакат «Заземлено»				шт	1

Продолжение таблицы 26

на звено - 3 человек

1	2	3	4	5	6
23	Универсальное переносное заземление			Комп.	1
24	Переносное заземление SE41			Комп.	1
25	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)			Комп.	2

6.6 Ведомость потребности в материалах и изделиях используемых, на устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ, со снятием напряжения. Приведена в Таблице 27.

Таблица 27 - Ведомость потребности в материалах и изделиях, на устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ. Со снятием напряжения.

Звено – 2 чел.

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение НТД	Единица измерения	Количество
1	Изолированный прокалывающий зажим	SLIP22.1	шт	4
2	Ремешок нейлоновый	PER15	шт	2

6.6.1 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений приведен в Таблице 28.

Таблица 28 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

на звено - 2 человек

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено шт.
1	2	3	4	5	6
1	Бригадный автомобиль	-	Перевозка людей, инструмента и материала	перевозка	1
2	Когти монтерские КМ	ТУ 5221-029-47145711-2006		пары	2
3	Лазы универсальные ЛУ	ТУ 5221-032-47145711-2006		пары	2
4	Капроновая или х/б веревка d=10 мм			м	20

5	Блок бесконечного каната			шт	1
6	Нож монтерский	СТ187		шт	1
7	Клещи для затягивания бандажных ремешков ST214		для затягивания бандажных ремешков ST214	шт	1
8	Ключ СТ164	СТ164		шт	1
9	Держатель зажимов ST34	ST34		шт	1
10	Аптечка медицинская			шт	1
11	Прибор для контроля загнивания древесины ПОЗД			шт	1
12	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87		шт	1
	Средство защиты				
13	Перчатки диэлектрические	ГОСТ 12.4.103-83		пары	2
14	Указатель напряжения			пары	2
15	Каска защитная	ГОСТ 12.4.207-99		шт	2
16	Рукавицы брезентовые	ГОСТ 12.4.010-75м		пары	2
17	Перчатки х/б	ГОСТ Р 12.4.246-2008 ССБТ		пары	2
18	Пояс предохранительный	ГОСТ Р 50849-96		шт	2
19	Плакат «Не включать! Работа на линии!»			шт	1
20	Плакат «Не включать! Работают люди!»			шт	1
21	Плакат «Заземлено»			шт	1
22	Универсальное переносное заземление			Комп.	1
23	Переносное заземление SE41			Комп.	1
24	Средства защиты лица и глаз (защитная маска)			Комп.	2

7 Требования к качеству работ

Требования к качеству работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушной линии электропередач (ВЛИ)

Таблица 29 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытания		Оформление результатов работ контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТНПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Входной контроль										
Бетонная опора	Класс по прочности и марка, согласно проектной спецификации.	По проекту	Не допускается	Приемочная площадка	Сплошной (каждая партия)	Мастер (прораб)	Визуальный	По сопроводительным документам, документ о качестве		Журнал входного контроля
Провод СИП и комплектующие для его монтажа	Внешний вид, состояние	В соответствии с проектной документацией	Согласно ГОСТ 10922 и паспорта изготовителя	Площадка складирования материалов	То же (каждая бухта провода СИП)	То же	То же	По сопроводительным документам, документ о качестве Рулетка измерительная (ГОСТ 7502)	Диапазон измерения от 0 до 5000 мм, ц.д. 1,0 мм Диап.изм. от 0 до 500 мм, ц.д. 1,0 мм	То же
Подготовка котлована под установку опор.	Геометрические размеры, мм: - длина - диаметр	По проекту	Не допускается		Сплошной (каждая партия)		Измерительный (ГОСТ 26433.1)	Линейка измерительная (ГОСТ 427)		Согласно проекта. Расстояние, глубина
Операционный контроль										
Установка опор под монтаж СИП. С учетом провиса провода СИП.	Соблюдение вертикальности установки опоры и проектной отметки между опорами.	По проекту	Не допускается	Линия ВЛ СИП.	Каждая опора и натяжение СИП.	Мастер (прораб)	Измерительный (ГОСТ 26433.1)	Сила натяжения провода СИП. Плотность грунта после установки опоры.		Журнал производства работ

8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 При работе на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушной линии электропередач (ВЛИ), необходимо выполнять требования ПУЭ РК, ГОСТ 31946-2012, ГОСТ 1.0-92, ГОСТ 1.2-2009, и настоящей технологической карты.

Выполнение работ должно осуществляться в соответствии с требованиями проектной документации, по проекту производства работ, содержащему технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

8.2 К выполнению работ допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование без противопоказаний, обучение, проверку знаний и получившие соответствующее удостоверение, прошедшие под роспись инструктаж по охране труда на рабочем месте.

8.3 Перед началом работ приказом по организации, проводящей работы, из числа специалистов назначается лицо, ответственное за безопасное производство работ (руководитель работ).

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием машин и механизмов;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
- допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);
- прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

8.4 Исполнители работ и рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, другими средствами индивидуальной защиты.

8.5 Все лица, занятые на производстве работ, обязаны носить защитные каски согласно ГОСТ 12.4.087. Исполнители работ и рабочие без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

8.6 Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде.

8.7 Ежедневно, перед началом работы, ответственный за выполнение работ должен проверить наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) у каждого работника, а в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ по назначению в соответствии с требованиями технических нормативно-правовых актов. Исполнители работ обязаны не допускать и отстранять от работы работников с признаками алкогольного, наркотического или токсического опьянения.

8.8 При производстве работ необходимо соблюдать технологическую последовательность производственных операций таким образом, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.9 Рабочее место должно содержаться в чистоте, хранение материалов, инструмента должно быть упорядочено и соответствовать требованиям охраны труда.

8.10 Освещенность на участке выполнения монолитных бетонных покрытий полов должна быть не менее 30 лк на всех рабочих поверхностях и уровнях производства работ (ГОСТ 12.1.046).

8.11 Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

8.12 К выполнению работ допускаются лица:

- 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 согласно ГОСТ 12.0.004;

8.13 К работам по обслуживанию электроустановок допускаются лица, достигшие 18-лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих 1-ую квалификационную группу по электробезопасности и прошедшие инструктаж и проверку знаний по технике безопасности (электробезопасности).

8.14 Рабочие должны быть обучены безопасным способам прекращения действия электрического тока на человека и оказания первой, доврачебной помощи при электротравме.

Ответственность за безопасное производство работ с использованием электроустановок возлагается на лиц, руководящих производством этих работ.

Работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов и ручных электрических машин должен выполнять электротехнический персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности.

Присоединение к электрической сети передвижных электроустановок, ручных электрических машин, удовлетворяющих требованиям электробезопасности, разрешается выполнять персоналу, допущенному к работе с ними.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на строительной площадке должны быть в защищенном исполнении.

Наружные электропроводки временного электроснабжения должны быть выполнены изолированным проводом, размещены на опорах над уровнем земли, пола, настила, м, не менее:

- 2,5 – над рабочими местами;

- 3,5 – над проходами.

При возникновении аварийных ситуаций необходимо:

-отключить источник, вызвавший аварийную ситуацию;

- выключить электроинструмент (машину, оборудование, механизм), отключить напряжение;

- вызвать аварийные спецслужбы; сообщить руководителю, оказать помощь пострадавшим.

8.15 Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-05 и «Правил пожарной безопасности».

8.16 Охрана окружающей среды

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей среды. Указанные мероприятия и работы должны

быть предусмотрены в проектно-сметной документации.

При выполнении работ на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушной линии электропередач (ВЛИ), необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы размещения отходов производства, должны применяться ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные и иные прогрессивные технологии, способствующие защите окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов.

Запрещается выполнение работ воздействующих на окружающую среду, не предусмотренных проектной документацией, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

При выполнении работ необходимо организовать сбор и утилизацию отходов в соответствии с действующими ТНПА. Отходы производства должны вывозиться в места, предназначенные для их складирования. Запрещается создание стихийных свалок, закапывание (захоронение) в землю неиспользованных материалов, тары и т.д.

При обучении и повышении квалификации рабочих, руководящего персонала в состав учебных программ обязательно включать вопросы по охране окружающей среды: основные законы и нормативные документы, виды ответственности за нарушение правил производства работ с причинением ущерба окружающей среде.

Руководители строительных предприятий должны осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов в области охраны окружающей среды.

9 Калькуляции затрат труда

9.1 При составлении калькуляций на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушной линии электропередач (ВЛИ), использованы Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ЕНиР.

9.2 Нормирования затрат труда при устройстве на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП) воздушной линии электропередач (ВЛИ), выполнены аналитически-расчетным методом, основанном на ранее проведенном хронометраже затрат труда.

9.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З₁ – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

9.4 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

9.5 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.6 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

**Калькуляция затрат труда
на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП-2), воздушных линий (ВЛИ-0,4кВ) электропередачи.**

500 м.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на ед-цу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел.-ч (маш.-ч)
						Профессия	Разряд	Количество	
Основные работы									
1	НЗТ №1	Монтаж проводов СИП-2 в анкерном пролете длиной до 500 м со снятием напряжения.	м/п	500	0.132 (0,0006)	Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 5-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел) Электромонтер.(Э3) - член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел) Электромонтер.(Э2)-член бригады. 3-разряд. Группа электробезопасности (III). (2-чел) Водитель (В) 5-разряд. Группа электробезопасности (II). (1-чел)	5 4 3 5	1 2 1 1	66,0 (0.3)

2	НЗТ №2	Производства работ на соединение проводов СИП в пролете, со снятием напряжения.	Пролет (расстояние между промежуточными опорами)	1	1,17	<p>Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел)</p> <p>Электромонтер.(Э3) -член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел)</p>	4	1	1,17
3	НЗТ №3	Производство работ на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на концевой анкерной опоре, со снятием напряжения	Опора (столб)	1	1,33	<p>Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел)</p> <p>Электромонтер.(Э3) -член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел)</p>	4	1	1,33
4	НЗТ №4	Производство работ на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на анкерной опоре, со снятием напряжения	Опора (столб)	1	1,66	<p>Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел)</p> <p>Электромонтер.(Э3) -член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел)</p>	4	1	1,66

5	НЗТ №5	Производство работ на крепление (замену крепления) провода СИП-2 на промежуточной опоре, со снятием напряжения.	Опора (столб)	5	0,52	Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел) Электромонтер.(ЭЗ) - член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел)	4 4	1 1	2,6
6	НЗТ №6	Производство работ на устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ, со снятием напряжения.	шт	3	1,5	Электромонтер (Э4)-производитель работ.(допускающий) 4-раз. Группа по электробезопасности (IV). (1-чел) Электромонтер.(ЭЗ) - член бригады. 4-раз. Группа электробезопасности (III). (1-чел)	4 4	1 1	4,5
ИТОГО:									5,95 чел-ч
Вспомогательные работы									
	ЕНиР Сборник 1 Е1-5табл-2 п.3 а, б	Разгрузка материалов и инструментов из автотранспорта (бригадный автомобиль) автомобильным краном грузоподъемностью до 10т.	т	1,15	0,068 (0,044)	Машинист автокрана Такелажник	6 2	1 2	0,1012 (0,0506)
ИТОГО:									0,1012 чел- ч
Автомобильный кран г/п 25 т:									0,0506 маш- ч
ИТОГО:									6,0512 чел- ч
Автомобильный кран г/п 25 т:									0,0506 маш-ч

Затраты труда на подвеску самонесущих изолированных проводов (СИП), воздушных линий (ВЛ) электропередачи.

где 6,0512 чел-ч - затраты труда рабочих-электриков;

4,4 маш-ч – эксплуатация автовышки;

0,0506 маш-ч - эксплуатация автомобильного крана г/п 25.