

3

ISSN 0312-5299

1996

И Н Ф О Р М А Ц И О Н Н Ы Й Б Ю Л Л Е Т Е Н Ъ

РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

СЕЛЬСКОГО

ХОЗЯЙСТВА

МОСКВА

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ОТКРЫТОГО ТИПА ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СЕТЕВЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

АО РОСЭП

**РУКОВОДЯЩИЕ
МАТЕРИАЛЫ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

Март

Москва 1996

СО Д Е Р Ж А Н И Е

информационные и методические материалы по проектированию, строительству и эксплуатации сельских электрических сетей (ИММ)

	стр.
02. Линии электропередачи	
ИММ N 02.03-96 от 09.01.96 "О временном руководстве по проектированию ЛЭП 0,38 кВ" РУМ. СЭС.1-96	3
ИММ N 02.01-96 от 09.01.96 О материалах для проектирования ВЛ 0, 38 кВ с самонесущими изолированными проводами.....	17
ИММ N 02.02.96 от 09.01.96 О спецификациях рабочего проекта ВЛИ 0.38 кВ.....	49

Акционерное общество открытого типа по проектированию
сетевых и энергетических объектов

АО РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских электрических сетей

09.01.96

02.03-96

N

Москва

О временном руководстве по
проектированию ЛЭП 0,38 кВ

Публикуем "Временное Руководство по проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ в сельской местности", РУП.СЭС.1-96.

Необходимость в разработке Руководства по проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ вызвана тем, что в отечественной практике кабельной промышленности впервые разработаны, прошли государственные испытания и изготавливаются самонесущие изолированные провода (СИП) для применения их на воздушных линиях электропередачи переменного тока напряжением 0,38 кВ с глухозаземленной нейтралью.

За последние годы в электросетевой практике проектирования и строительства воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) применяются СИП следующих марок :

САСПш и САПш - с неизолированной несущей жилой, изготавливаемых по ТУ 16.К71-120-91 отечественной промышленностью;

"Амка" (Финляндия) - с неизолированной несущей жилой.

"Амка"-Т (Финляндия) - с изолированной несущей жилой.

Изготавливаются по финскому стандарту SCFF 2200/1992 финской фирмой "Нокia";

"Торсада" (Франция) - с изолированной несущей жилой. Изготавливаются по французскому стандарту NFC 33-209. 1988 российско-французским СП "Элсика".

СИП вышеназванных марок поставляются комплектно с линейной арматурой, необходимой для монтажа СИП и эксплуатации ВЛИ 0,38 кВ.

Технические характеристики отечественных самонесущих изолированных проводов марок САСПш и САПш и линейной арматуры для них опубликованы в РУМ N 9, 1993 г.

Технические характеристики самонесущих изолированных проводов марок "Амка" и "Торсада" и линейной арматуры для них приведены в настоящем РУМе.

Проектную документацию на строительство ВЛИ 0,38 кВ для конкретного объекта рекомендуется выполнять по образцу пояснительной записки рабочего проекта на строительство воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами, опубликованного РУМ N 7, 1995 г.

Формы и примеры выполнения спецификаций на опоры ; самонесущие изолированные провода ; линейную арматуру ; осветительные приборы ; изделия и на металлопрокат для заземляющих устройств ВЛИ 0,38 кВ приведены в настоящем РУМе.

В Руководстве изложены требования, предъявляемые к проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ разных конструктивных исполнений, а также ряд инженерно-технических требований, предъявляемых непосредственно к устройству этих линий и их элементов, не нашедших своего отражения в ПУЭ, ПУ ВЛИ до 1 кВ, НТПС-88 и в других нормативно-технических документах.

Руководство утверждено и введено в действие АО РОСЭП, приказ N 4-п от 11.10.95 с 01.01.96 до 31.12.98.

Приложение : Руководство РУП.СЭС.1-96

Директор НИЦ АО РОСЭП

Ю.М.Кадыков

РАО "ЕЭС России"
Акционерное общество открытого типа по проектированию
сетевых и энергетических объектов
АО "РОСЭП"

ВРЕМЕННОЕ РУКОВОДСТВО
по проектированию линий электропередачи
напряжением 0,38 кВ в сельской местности

РУП.СЭС.1-96

Москва 1996

5

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
Введение	7
Пояснительная записка	7
1. Общие требования	7
2. Проектирование линий электропередачи напряжением 0,38 кВ	7
3. Требования к параметрам линий электропередачи напряжением 0,38 кВ	9
4. Требования к уличному освещению	13
Приложение : Перечень нормативно-технической документации	

В в е д е н и е

Настоящее "Руководство по проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ" (РП ЛЭП 0,38 кВ) предназначено для инженерно-технических специалистов организаций, акционерных обществ и фирм, занимающихся проектированием линий электро-передачи напряжением 0,38 кВ переменного трехфазного тока с глухозаземленной нейтралью следующих конструктивных исполнений :

воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ);

воздушных линий электропередачи с неизолированными проводами (ВЛ) ;

кабельных линий электропередачи с прокладкой силового кабеля в траншее (КЛ).

В руководстве изложены требования, предъявляемые к проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ вышеназванных конструктивных исполнений, а также ряд инженерно-технических требований, предъявляемых к устройству этих ЛЭП и их элементам, не нашедших своего отражения в ПУЭ, ПУ ВЛИ до 1 кВ, НТПС-88 и др. нормативно-технических документах.

Руководство утверждено и введено в действие АО РОСЭП, приказ N 4-П от 11.10.95.

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Линии электропередачи напряжением 0,38 кВ переменного трехфазного тока с глухозаземленной нейтралью проектируются следующих конструктивных исполнений :

воздушные линии электропередачи с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) ;

воздушные линии электропередачи с неизолированными проводами (ВЛ) ;

кабельные линии электропередачи с прокладкой силового кабеля в траншее (КЛ).

Наиболее предпочтительной из перечисленных является ВЛИ.

Сооружение КЛ предусматривается в случаях, когда по действующим "Правилам устройства электроустановок" строительство ВЛИ и ВЛ не допускается, а также для электро-снабжения потребителей I и II категории и потребителей, расположенных в зонах с тяжелыми климатическими условиями (четвертый - особый районы по гололеду).

1.2. Конструктивное исполнение линий электропередачи определяет Заказчик совместно с проектной организацией, что должно быть отражено в задании на проектирование и в технических условиях.

1.3. Требования настоящего Руководства распространяются на ВЛИ, ВЛ и КЛ.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,38 кВ

2.1. Проектирование линий электропередачи напряжением 0,38 кВ выполняется в соответствии с заданием на проектирование, выдаваемым заказчиком на разработку проектной документации, а также с техническими условиями на присоединение к электрическим сетям 380/220 В, выдаваемыми владельцем этих сетей.

2.2. В задании на проектировании должно быть указано : основание для проектирования ; район строительства ; вид строительства (новое строительство или реконструкция, взамен ВЛ , пришедших в негодность); ориентировочная протяженность линии электропередачи; стадийность проектирования; срок выполнения проекта; срок начала строительства; наименование проектной и строительной организации; наименование заказчика проекта; дополнительные требования (материал опор, типы железобетонных стоек; типы светильников уличного освещения, необходимость подвески или переноса проводов радиотрансляционной линии сети проводного вещания на опорах воздушных линий электропередачи (ВЛИ или ВЛ).

2.3. К заданию на проектирование прилагаются :

технические условия на присоединение к электрическим сетям 380/220 кВ, акт оценки технического состояния существующих ВЛ, акт списания с баланса ВЛ, пришедших в негодность; картографические материалы (план населенного пункта с нанесением на нем всех наземных и подземных коммуникаций и сооружений в масштабе 1:200, 1:1000 или 1:500); данные о достигнутом уровне потребления электроэнергии на коммунально-бытовые нужды, из расчета на один многоквартирный жилой дом (по данным энергосбыта); данные предприятия Минсвязи России о техническом состоянии линий проводного вещания, о необходимости и условиях подвески цепей ПВ на опорах ВЛИ или ВЛ; обмерные чертежи существующих построек различного назначения, с указанием параметров установленного в них технологического оборудования и режима его работы.

2.4. В состав проектных материалов должны входить:

пояснительная записка, чертежи и сметная документация.

материалы изысканий и энергоэкономического обследования потребителей электроэнергии.

2.5. Пояснительная записка должна содержать :

технические показатели проекта на строительство линии электропередачи 0,38 кВ, спецификации на материалы и оборудование; ведомости объемов строительно-монтажных работ; исходные материалы для проектирования (задание на проектирование, акт технического состояния существующих ВЛ, условия подвески сети ПВ на опорах ВЛИ или ВЛ и др.) ; чертежи.

В целях сокращения объема проектной документации и сокращения сроков ее оформления в проекте следует приводить только те материалы, которые необходимы для выполнения строительно-монтажных работ по сооружению линии электропередачи 0,38 кВ. Все расчетные и обосновывающие материалы хранятся в архивном экземпляре проекта.

2.6. К проекту должны прилагаться чертежи :

план электрических сетей 380/220 В по населенному пункту ;

план трассы проектируемой линии электропередачи 0,38 кВ;

чертежи (схемы) пересечений проектируемой линии электропередачи 0,38 кВ с инженерными коммуникациями и сооружениями.

2.7. В пояснительной записке приводятся основания для разработки проекта: спецификации на материалы и оборудование; основные технические показатели проекта, в которых указывается количество электрифицируемых построек, в том числе жилых домов в многоквартирном исполнении, протяженность линии электропередачи 0,38 кВ; расход основных материалов - всего и на 1 км линии (железобетонных стоек, лесоматериалов, металлоконструкций, металла для заземляющих устройств) , расход неизолированных проводов или СИП по сечениям; расход кабельных изделий, арматуры, изделий на переустройство сетей ПВ и ЛС.

Все необходимые данные для выполнения строительно-монтажных работ приводятся на плане трассы проектируемой линии электропередачи, в спецификациях и ведомостях объемов работ.

2.8. При проектировании ВЛИ должны соблюдаться требования "Правил устройства воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами" (ПУ ВЛИ до 1 кВ), а при проектировании ВЛ и КЛ - требованиями соответствующих глав "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ).

3. ТРЕБОВАНИЯ

к параметрам линий электропередачи напряжением 0,38 кВ

3.1. ВЛИ и ВЛ следует прокладывать, как правило, по двум сторонам улиц. Допускается их прохождение по одной стороне улицы с учетом исключения помех движению транспорта и пешеходов, а также удобства выполнения ответвлений от магистрали ВЛИ или ВЛ с инженерными сооружениями.

3.2. Длина пролета ответвления от магистрали ВЛИ или ВЛ к вводам в здания должна определяться расчетом в зависимости от прочности опоры, на которой выполняется ответвление, габаритов подвески проводов ответвления на опоре и на вводе, количества и сечения жил СИП или неизолированных проводов ответвления от ВЛ, а также климатических условий (гололедно-ветровых нагрузок) района, в котором осуществляется строительство ВЛИ или ВЛ.

3.3. При проектировании ВЛИ или ВЛ с совместной подвеской на общих опорах линии электропередачи напряжением 380 В и линии проводного вещания напряжением до 360 В следует руководствоваться ПУ ВЛИ до 1 кВ и ПУЭ-85.

3.4. Для радиотрансляционных линий проводного вещания (ПВ) при совместной подвеске на общих опорах с ВЛИ или ВЛ рекомендуется, как правило, применять провода изолированные радиотрансляционные марки ПРСП, с числом жил диаметром 1х2 или 1х3 мм.

3.5. На участках параллельного следования ВЛИ или ВЛ 0,38 кВ с ВЛ 10 кВ следует рассматривать целесообразность применения общих опор для совместной подвески на них этих линий электропередачи.

3.6. На ВЛИ должны применяться самонесущие изолированные провода (СИП) с изолированной или неизолированной несущей жилой из алюминиевого термоупрочненного сплава следующих марок :

"Торсада"	- с изолированной несущей жилой, изготавливаемый по французскому стандарту NFC 33-208, 1988 российско-французским СП "Элсика";
"Амка-Т"	- с изолированной несущей жилой,
"Амка"	- с неизолированной несущей жилой.
	Изготавливаются по финскому стандарту SCFF 2200/1992 финской фирмой "Нокia";

САСПш и САПш - с неизолированной несущей жилой, изготавливаемые по ТУ 16.К71-120-91 отечественной промышленностью.

Марки СИП, указанные выше, приведены в порядке предпочтительной очередности их применения.

3.7. Магистраль ВЛИ, как правило, следует выполнять СИП одного сечения. Сечения фазных жил СИП магистрали ВЛИ должны быть не менее 50 мм².

3.8. Для ответвлений от магистрали ВЛИ к вводам в здания следует применять СИП с номинальным сечением не менее 16 мм².

3.9. По условиям механической прочности, в зависимости от расчетной толщины стенки гололеда, на ВЛИ и на ответвлениях к вводам в здания следует применять СИП с сечением несущей жилы, мм², не менее :

Район с расчетной толщиной стенки гололеда, мм	Сечение несущей жилы, мм ² , не менее	
	на ВЛИ	на ответвлениях от ВЛИ к вводам в здания
до 10	25	16
15 и более	35	16

3.10. Для обеспечения нормируемой надежности работы ВЛ по условиям механической прочности, в зависимости от климатических условий, следует применять неизолированные провода сечением, мм², не менее :

Район с расчетной толщиной стенки гололеда, мм	Сечение неизолированных проводов, мм ² , не менее			
	на ВЛ		на ответвлениях от ВЛ к вводам в здания	
	алюминиевых всех марок	сталеалюминиевых всех марок	алюминиевых всех марок	сталеалюминиевых всех марок
5	25	16	16	16
10 и более	35	25	25	16

3.11. Сечение фазного провода на магистрали ВЛ должно быть не менее 50 мм².

3.12. На ВЛ, отходящих от одной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ, как правило, следует применять не более двух, трех сечений неизолированных проводов двух марок, включая ответвления от ВЛ к вводам в здания.

На ВЛ, отходящих от нескольких трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ, в черте одного населенного пункта, строительство которых осуществляется в течение календарного года, рекомендуется, по возможности, применять в зависимости от конкретных условий не более пяти сечений неизолированных проводов двух марок, включая ответвления от ВЛ к вводам в здания.

3.13. Электрические расчеты.

В процессе проектирования ВЛИ и ВЛ должны быть выполнены следующие расчеты :

определение существующих и перспективных электрических нагрузок, выбор наиболее оптимальной конфигурации электрической сети 0,38 кВ и схемы электроснабжения потребителей, обеспечивающей нормируемую надежность ;

выбор сечения СИП ВЛИ и неизолированных проводов ВЛ, определение числа фазных жил СИП, обеспечивающих необходимую пропускную способность сети с требуемым качеством электроэнергетики;

расчет по потере напряжения и проверка на допустимые отклонения напряжения от номинального у потребителей электроэнергии (для уличного освещения - у ламп конечных светильников);

определение длительных токовых нагрузок по условиям нагрева в нормальном и послеаварийном режимах;

проверка по условиям срабатывания защиты (предохранителей или автоматических выключателей) при однофазных и междуфазных коротких замыканиях;

проверка по условиям пуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором;

проверка целостности изоляции СИП ВЛИ, защищенных плавкими предохранителями, на термическую устойчивость от токов короткого замыкания;

выбор оптимальной схемы электрических соединений трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ;

выбор средств автоматизации и электрических защит;

выбор средств грозозащиты;

расчет заземляющих устройств;

расчет надежности электроснабжения потребителей электроэнергии.

3.14. Механические расчеты.

В процессе проектирования ВЛИ и ВЛ должны быть выполнены следующие расчеты :

расчет напряжения в несущей жиле СИП ВЛИ;

определение тяжённости несущей жилы СИП ВЛИ;

определение стрел провеса СИП ВЛИ;

определение габаритов до неизолированных проводов ВЛ или до СИП ВЛИ на пересечениях ВЛИ или ВЛ с инженерными коммуникациями и естественными препятствиями;

расчет креплений опор ВЛИ или ВЛ в грунтах.

3.15. Кабельные вставки в ВЛИ или ВЛ следует выполнять в соответствии с требованиями соответствующих глав ПУЭ-85 и ПУ ВЛИ до 1 кВ.

На основании требований § 11.8 "Об использовании кабелей с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ" (решение Главтехуправления Минэнерго СССР от 03.05.78 N Э-8/78) Сборника директивных материалов Главтехуправления Минэнерго СССР. Электротехническая часть (М., "Энергоатомиздат", 1985) кабельные вставки в пятипроводных ВЛ или пятижильных СИП ВЛИ рекомендуется выполнять двумя силовыми кабелями с алюминиевыми жилами с пропитанной бумажной изоляцией в алюминиевой оболочке на напряжение 1 кВ - трехжильным (три фазных жилы, оболочка-нулевой проводник) и одножильным (одна фазная жила, оболочка - нулевой проводник). Проводимость алюминиевой оболочки при этом должна быть не менее 50% проводимости фазных жил кабелей.

Использование свинцовой оболочки кабелей в качестве нулевого проводника не допускается.

Марка кабеля выбирается в соответствии с "Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей".

Оконцевание кабелей следует выполнять в соответствии с "Технической документацией на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35 кВ" (М., "Энергоиздат", 1982).

3.16. Кабельные вставки в ВЛИ с пятижильными СИП и в пятипроводных ВЛ по их обоим концам, а отходящие от трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ кабельные линии электропередачи с одного конца - при их переходе в ВЛИ с пятижильными СИП или в пятипроводную ВЛ должны быть защищены от грозовых перенапряжений пятью вентильными разрядниками, присоединяемыми к жилам СИП ВЛИ или к проводам ВЛ.

3.17. Вентильные разрядники следует устанавливать в случаях, указанных в ПУЭ-85 и ПУ ВЛИ до 1 кВ.

Заземление вентильных разрядников должно осуществляться путем их присоединения отдельным самостоятельным заземляющим спуском, независимо от материала опор ВЛИ или ВЛ, к заземлителю (контур заземления).

3.18. На КЛ рекомендуется применять силовые кабели с алюминиевыми жилами с пластмассовой изоляцией.

При проектировании КЛ, кроме выполнения электрических расчетов, приведенных в п.3.13 настоящего Руководства, кабели с пластмассовой изоляцией, защищенные плавкими предохранителями, должны быть проверены на термическую устойчивость от токов короткого замыкания, т.е. выполнена проверка целостности изоляции кабеля при этом режиме работы.

3.19. Проводимость нулевой жилы СИП ВЛИ или нулевого провода ВЛ, питающих преимущественно (более 50% по мощности) однофазные электроприемники, а также электроприемники I и II категории должна быть не менее проводимости фазной жилы СИП ВЛИ или фазного провода ВЛ.

Проводимость нулевой жилы СИП ВЛИ или нулевого провода ВЛ должна быть больше проводимости фазной жилы СИП ВЛИ или фазного провода ВЛ, если это требуется для обеспечения допустимых отклонений напряжения у ламп уличного освещения, а также при невозможности обеспечения другими средствами селективной защиты ВЛИ или ВЛ от однофазных коротких замыканий.

Во всех остальных случаях проводимость нулевой жилы СИП ВЛИ или нулевого провода ВЛ следует принимать не менее 50% проводимости фазных жил СИП ВЛИ или фазных проводов ВЛ.

3.20. На ВЛ, по которым осуществляется питание отдельных потребителей с сосредоточенной нагрузкой следует предусматривать подвеску восьми проводов с расщеплением одной фазы на два провода на опорах с общим нулевым проводом.

3.21. При совместной подвеске на общих опорах проводов двух линий ВЛ, подключенных к независимым источникам питания, следует предусматривать самостоятельные нулевые провода для каждой из ВЛ.

3.22. На ВЛИ или ВЛ должны применяться железобетонные опоры или деревянные опоры с железобетонными приставками.

3.24. При выборе конструкций анкерного типа (сложных опор) рекомендуется применять одностоечные конструкции опор.

Для железобетонных опор ВЛИ или ВЛ должны использоваться, как правило, железобетонные вибрированные стойки с несущей способностью не менее 2 тм для промежуточных опор и 5 тм для опор анкерного типа.

3.25. На ВЛ должны применяться, как правило, штыревые стеклянные или фарфоровые изоляторы.

3.26. Для соблюдения нормируемых ПУЭ-85 и ПУ ВЛИ до 1 кВ расстояний от изолированных проводов или от СИП ответвлений от магистрали ВЛ или ВЛИ к вводам в существующие одноэтажные жилые здания до проезжей части улиц, тротуаров, пешеходных дорожек и поверхности земли, а также от проводов ввода до поверхности земли необходимо предусматривать специальные конструкции, например, трубостойки.

3.27. Ответвления от ВЛ к вводам в здания, независимо от скоростного напора ветра, рекомендуется выполнять СИП.

4. ТРЕБОВАНИЯ К УЛИЧНОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

4.1. При проектировании уличному освещению следует выполнять ряд электрических расчетов, кроме указанных в п.3.13 настоящего Руководства должны быть произведены светотехнические расчеты, обеспечивающие соблюдение нормируемых значений яркости дорожного покрытия в зависимости от типов светильников и различной ширины проезжей части улиц, а также нормируемой освещенности. Уровень средней горизонтальной освещенности должен определяться в зависимости от категории освещаемых улиц, проездов, переулков и площадей населенного пункта.

Необходимо выполнять проверку, подтверждающую, что источники света (ИС), принятых осветительных приборов (ОП) - светильников, не оказывает слепящего воздействия на зрение водителей транспорта.

4.2. В качестве осветительных приборов уличного освещения следует применять консольные или подвесные или подвесные светильники наружного освещения.

Следует максимально использовать КПД ОП.

4.3. В качестве источников света рекомендуется применять натриевые и ртутные газоразрядные лампы, допускается также применение ламп накаливания.

4.4. Светильники уличного освещения, установленные на опорах ВЛИ или ВЛ по двум сторонам улицы, следует размещать в шахматном порядке.

4.5. Фазный провод уличного освещения на опорах ВЛ следует располагать выше общего с ВЛ нулевого провода, со стороны проезжей части улицы.

4.6. Светильники уличного освещения присоединяются к специально предназначенному для этого фазному (фонарному) проводу ВЛ и к общему ВЛ нулевому проводу или к фазной жиле уличного освещения СИП к общей с ВЛИ нулевой жиле СИП.

4.7. Для зарядки светильников уличного освещения и присоединения их к нулевой жиле уличного освещения СИП ВЛИ или к нулевому проводу и к проводу уличного освещения ВЛ следует применять изолированный гибкий провод с медными многопроволочными жилами сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ с атмосферостойкой изоляцией (например, марки ПРС сеч. $2 \times 1,5 \text{ мм}^2$ или ПВ 3-ХЛ сеч. $1 \times 1,5 \text{ мм}^2$). Допускается применение изолированных проводов с алюминиевыми однопроволочными жилами сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ с атмосферостойкой изоляцией.

4.8. Зануление светильников уличного освещения устанавливаемых на опорах ВЛ следует выполнять в соответствии с типовой документацией серии 5.407-146 "Узлы и детали соединений заземляющих проводников на опорах ВЛ 0,38-35 кВ", а устанавливаемых на опорах ВЛИ - серии 5.407-156.94 "Узлы крепления самонесущих изолированных проводов на опорах ВЛИ 0,38 кВ и стенах зданий".

4.9. Кабельные линии уличного освещения рекомендуется выполнять силовыми кабелями с алюминиевыми жилами сечением до 35 мм^2 включительно с пластмассовой изоляцией на напряжение на напряжение 1 кВ. Применение кабелей большего сечения не рекомендуется

из-за сложности разделки кабеля в цоколе стойки опоры. Разделку кабелей рекомендуется выполнять сухой, с использованием одной из самосклеивающихся лент : СЭЛА, ЛЭТ САР ЛП или ЛЭТСАР ЛПм.

4.10. Для установки светильников уличного освещения на кабельных линиях уличного освещения следует предусматривать опоры из центрифугированных или вибрированных железобетонных стоек, пустотелых внутри по всей их длине. В цокольной части опоры должны быть предусмотрены отверстия для захода и выхода магистрали кабельной линии уличного освещения, а также возможность установки щитка с предохранителем. Допускается наружная установка навесного щитка.

4.11. Электрический источник света (электролампы) светильника уличного освещения защищается от т.к. предохранителем, установленном в щитке.

4.12. Присоединение свельников к щитку рекомендуется выполнять изолированными проводами с медными жилами марок ПРТО или ПВ сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$. Допускается применение изолированных проводов с алюминевыми жилами марок АПРТО или АПВ сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

4.13. Управление уличным освещением должно быть автоматическим и осуществляться централизованно со щита трансформаторной подстанции или другого пункта.

П Е Р Е Ч Е Н Ъ
нормативно-технической документации

1. Правила устройства опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами (ПУ ВЛИ до 1 кВ).
Издание 2-ое переработанное и дополнительное. М., АО "РОСЭП", 1995
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), М., "Энергоатомиздат", 1985. Главы :
 - 1.3. Выбор проводников по нагреву экономической плотности тока и по условиям короны;
 - 1.4. Выбор электрических аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания;
 - 1.7. Заземление и защитные меры электробезопасности;
 - 2.1. Электропроводки;
 - 2.3. Кабельные линии напряжением до 220 кВ;
 - 2.4. Воздушные линии электропередачи напряжением до 1 кВ;
 - 2.5. Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ;
 - 6.1. Общая часть;
 - 6.3. Наружное освещение.
3. Руководство по проектированию линий электропередачи напряжением 0,38 кВ (РП ЛЭП 0,38 кВ)
М., АО "РОСЭП", 1995.
4. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.
СНиП 1.02.01-85. М., ЦИТП Госстроя СССР, 1985.
5. Электротехнические устройства.
СНиП 3.05.06-85. М., ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
6. Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4-500 кВ.
7. Организация строительного производства.
СНиП 3.01.01-85.М., ЦИТП Госстроя СССР, 1985.
8. Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика) ВСН 33-82. М., Минэнерго СССР, 1989.
9. Технологические карты на строительство ЛЭП 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами
М., АО "РОСЭП", 1991. Архив. N 11.0635.
10. Сборник нормативно-технических требований и справочных материалов для проектирования, строительства и эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами.
М., АО "РОСЭП", 1995.
11. Рекомендации по монтажу самонесущих изолированных проводов марки "Торсада" на ВЛИ 0,38 кВ. М., АО "РОСЭП", 1995.
12. Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР, 1984.
13. Правила приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов распределительных сетей напряжением 0,4-20 кВ сельскохозяйственного назначения РД 34.20.407-87. М., СПО "Союзтехэнерго", 1989.

14. Нормы испытаний электрооборудования
1978.
15. Методические указания по проведению приемо-сдаточных испытаний опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами.
М., АО "РОСЭП", 1993.
16. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. 1989.
17. Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, 1994.
18. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, 1992 .
19. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, 1986.
20. Электробезопасность при вводе в эксплуатацию, проведении приемо-сдаточных испытаний и при эксплуатации опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами.
М., АО "Информ-проект", 1993.
21. Инструкция по эксплуатации опытно-промышленных воздушных линий электропередачи напряжением до 1 кВ с самонесущими изолированными проводами.
М., АО "Информ-проект", 1993.
22. ГОСТ 12.1.019-79. Электробезопасность.
Общие требования.
23. ГОСТ 12.1.030-80. Электробезопасность, защитное заземление, зануление.
24. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность.
Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
25. ГОСТ 2744-79. Арматура линейная.
Правила и методы испытаний.
26. ГОСТ 17441-84. Соединения контактные электрические.
Правила приемки и методы испытаний.
27. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В.
28. Правила использования опор воздушных электрических линий для совместной подвески проводов электроснабжения (380 В) и проводного вещания (не свыше 360 В).
ПР 34-00-003-83. М., СПО "Союзтехэнерго," 1984.
29. ТУ 16.К71-120-91. Провода изолированные для воздушной подвески.
30. Типовая документация серии 3.407-150 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38; 6-10; 20-35 кВ".
31. Типовая документация серии 5.407-146 "Узлы и детали соединений заземляющих проводников на опорах ВЛ 0,38-35 кВ".
32. Типовая документация серии 5.407-154 "Вводы линий электропередачи напряжением до 1 кВ в производственные, административные, бытовые и жилые помещения в сельской местности".

**Акционерное общество открытого типа по проектированию
сетевых и энергетических объектов**

АО РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских электрических сетей

09.01.96

02.01-96

N _____

Москва

О материалах для проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами марок "АМКА" (Финляндия) и "ТОРСАДА" (Франция)

Публикуем для сведения и использования "Материалы для проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами (Дополнение к материалам, приведенным в РУМ N 9, 1993 г.)".

В указанных материалах приведены технические данные самонесущих изолированных проводов марок "АМКА" (Финляндия) и "ТОРСАДА" (Франция) и линейной арматуры для них.

Приложение : упомянутое.

Директор НИЦ АО РОСЭП

Ю.М.Кадыков

АО РОСЭП

**Материалы для проектирования воздушных
линий электропередачи напряжением 0,38 кВ
с самонесущими изолированными проводами
(Дополнение к материалам, приведенным
в РУМ N 9, 1993 г.)**

Москва 1996

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ТМ для проектирования ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами марки "АМКА" (Финляндия).....	20
2. ТМ для проектирования ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами "ТОРСАДА" (Франция).....	30

1. ТМ для проектирования ВЛ 0.38 кВ с самонесущими изолированными проводками марки "АМКА" (Финляндия)

Самонесущие изолированные проводки (по финской терминологии "подвесной скрученный кабель") марки "АМКА" изготавливаются по финскому стандарту SFS 2200, 1992 финской фирмой "Ноккиа" двух исполнителей :

"АМКА" - с неизолированной несущей нулевой жилой (по финской терминологии "подвесной трос");

"АМКА - Т" - с изолированной несущей нулевой жилой.

Номинальное напряжение - $U_0 / U = 0,6 / 1$ кВ.

Конструкция СИП

Токопроводящие

(фазные) жилы - Алюминиевые, сечением, мм² :
16 - однопроволочные, круглой формы ;
25 - 120 - многопроволочные, уплотненные, круглой формы.

Несущая нулевая жила

(несущий трос) - Семипроволочная, уплотненная круглой формы из термоупрочненного алюминиевого сплава.

Изолированные токопроводящие (фазные) жилы накручены поверх неизолированной или изолированной несущей нулевой жилы.

Все виды механических нагрузок и воздействий на СИП воспринимает несущая нулевая жила.

Изоляция - Атмосферостойкий светостабилизированный сшитый полиэтилен черного цвета.
Обозначения фазных жил выполнено 2-мя, 3-мя или 4-мя параллельно идущими гребнями, выдавленными на поверхности изоляции.
Изолированная несущая нулевая жила пятижильного СИП "АМКА"-Т обозначена одним выдавленным гребнем.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество фазных жил x их сечение + сечение несущей нулевой жилы, шт / мм ²	Несущая нулевая жила		СИП в целом			Поставка	
	Наружный диаметр, не более, мм	Разрушающая нагрузка при растяжении миним., кН	Эффективный диаметр на ветру*, мм	Масса, кг/км	Минимально допустимый радиус изгиба СИП, мм	Строительная длина, м	№ барабана
1x16+25	6,10	7,40	11,0	135	200	1000	11G
3x16+25	6,10	7,40	20,0	270	240	1000	13G
4x16+25	6,10	7,40	22,0	330	240	1000	13G
3x25+35	7,10	10,30	23,0	390	280	1000	13G
4x25+35	7,10	10,30	25,0	490	280	1000	15G
3x35+50	8,35	14,20	27,0	530	320	1000	15G
3x50+70	9,95	20,6	31,0	700	370	1000	16L
3x70+95	11,70	27,90	36,0	1000	400	500	15G
3x120+95	11,70	27,90	42,0	1500	500	500	16L

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Количество фазных жил x их сечение несущей нулевой жилы, шт / мм ²	Токопроводящие (фазные) жилы				Несущая нулевая жила		
	Сопротивление **постоянному току		Реактивное сопротивление прямой последовательности, Ом/км	Реактивное сопротивление нулевой последовательности, Ом/км	Сопротивление **постоянному току		Реактивное сопротивление нулевой последовательности, Ом/км
	+20° С Ом/км	+70° С Ом/км			+20° С Ом/км	+70° С Ом/км	
1x16+25	1,91	2,30	0,090***	-	1,38	1,52	0,074****
3x16+25	1,91	2,30	0,108	0,055	1,38	1,52	0,074
3x25+35	1,20	1,44	0,106	0,045	0,986	1,16	0,073
3x35+50	0,868	1,04	0,104	0,045	0,720	0,846	0,073
3x50+70	0,641	0,770	0,101	0,045	0,493	0,579	0,071
3x120+95	0,253	0,304	0,092	0,030	0,363	0,427	0,078

* Эффективный диаметр - это значение наружного диаметра СИП, деленное на 3,14.

** Сопротивления переменному току аналогичны сопротивлениям постоянному току, но при 50 Гц.

*** Реактанс токопроводящей жилы в двухжильном (1ф+0) СИП.

**** То же, но реактанс нулевой жилы.

Фирма "Нокия" выпускает пятижильные СИП, предназначенные только для сетей дорожного и уличного освещения. К трем токопроводящим (фазным) жилам с номенклатурой их сечений, указанных в вышеприведенных таблицах, присоединяются светильники наружного (уличного) освещения. Четвертая токопроводящая жила сечением 16 или 25 мм² предназначена для цепи управления уличным освещением, изоляция этой жилы не имеет на своей поверхности выдавленного гребня.

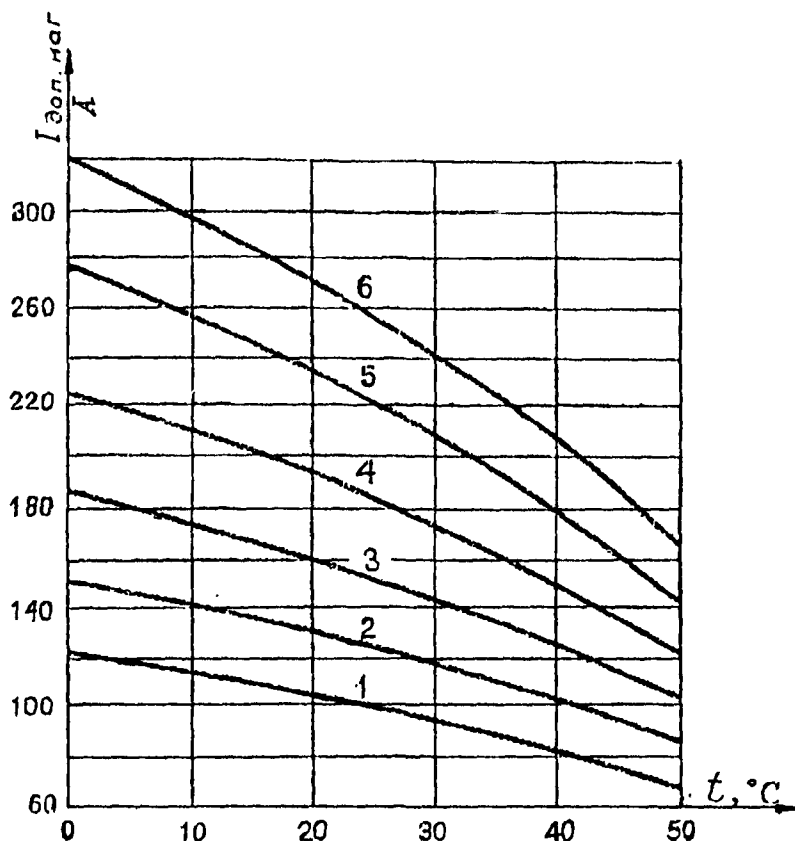
Эти пятипроводные СИП могут быть использованы на ВЛИ, по которым осуществляется электроснабжение коммунально-бытовых потребителей электроэнергии (три токопроводящие фазные жилы). Четвертая токопроводящая жила сечением 25 мм² может быть использована для линии уличного освещения в том случае, когда выполненные электрические расчеты, указанные в п. 3.13 Руководства РУП.СЭС.1-96 подтверждают возможность применения этих СИП, обеспечивая при этом нормируемые показатели качества уровней электроэнергии у потребителей.

МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ДЛИТЕЛЬНЫЙ ТОК НАГРУЗКИ

Количество фазных жил \times их сечение + сечение несущей нулевой жилы, шт. \times мм ² + мм ²	Максимально допустимый длительный ток нагрузки, А	Ток плавкой вставки для защиты от перегрузки, А	Время нагрева и охлаждения СИП, мин
1x16+25	75	63	7
3x16+25	70	50	10
3x25+35	90	63	12
3x35+50	115	80	14
3x50+70	140	100	16
3x70+95	180	125	18
3x120+95	250	200	20

* При температуре окружающего воздуха плюс 25° С, температура СИП плюс 70° С, при отсутствии ветра и солнца.

ДЛИТЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ТОКИ НАГРУЗКИ



Условные обозначения

N кривой	Число и сечение фазных жил, шт x мм ² + мм ²
1	3 x 25 + 35
2	3 x 35 + 50
3	3 X 50 + 70
4	3 X 70 + 95
5	3 X 95 + 95
6	3 X 120 + 95

При солнечной радиации 1200 - 1400 Вт/м², ветер 0,6 м/с.

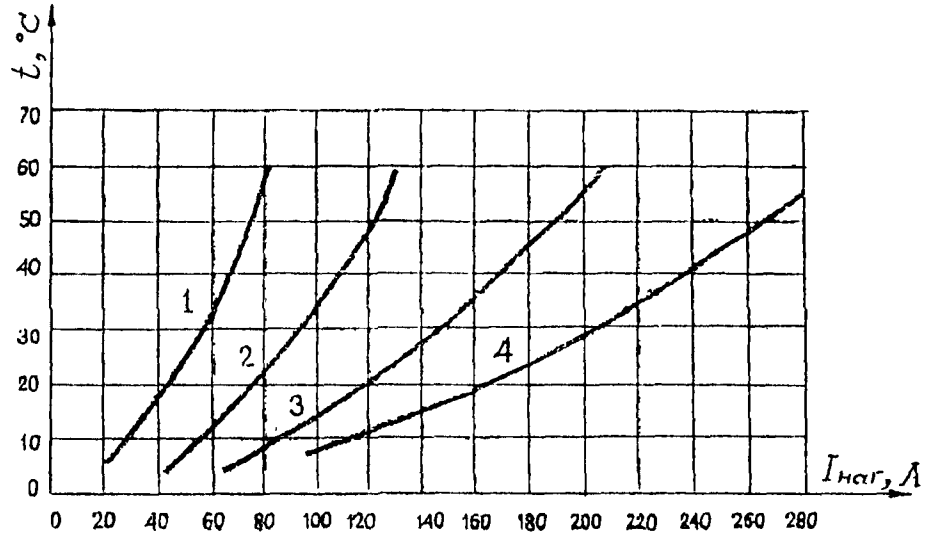
Максимальные токовые нагрузки жил уличного освещения для следующих сечений составляют :

16 мм² - 40 А

25 мм² - 60 А

при этом фазные жилы СИП ВЛИ имеют полную токовую нагрузку.

**НАГРЕВ СИП МАРКИ "АМКА" В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ТОКОВ НАГРУЗКИ**



Условные обозначения

N кривой	Число и сечение фазных жил + сечение нулевой жилы, шт. x мм ² + мм ²
1	3 x 16 + 25
2	3 x 35 + 50
3	3 x 70 + 95
4	3 x 120 + 95

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ 1-СЕКУНДНЫЕ ТОКИ
КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

Количество фазных жил x их сечение + сечение несущей нулевой жилы, шт/мм ²	Температура СИП до короткого замыкания, ° С				
	30	40	50	60	70
1x16+25	1,35	1,28	1,20	1,12	1,03
3x16+25	1,35	1,28	1,20	1,12	1,03
3x25+35	2,12	2,00	1,87	1,74	1,60
3x35+50	2,96	2,79	2,62	2,44	2,25
3x50+70	4,23	3,99	3,74	3,48	3,22
3x70+95	5,93	5,59	5,24	4,88	4,50
3x120+95	7,60	7,19	6,77	6,33	5,90

Трехсекундный ток короткого замыкания определяется по формуле :

$$I_{к.з.} = \frac{I_{к.з.}}{3-x \text{ с}} \cdot \frac{1 \text{ с}}{\sqrt{3}}$$

МОНТАЖ СИП МАРКИ "АМКА"

При монтаже СИП марки "АМКА" следует соблюдать требования не только российских нормативно-технических документов, но и требования "Правил по прокладке высоковольтных воздушных кабелей" Электронспектрата Финляндии и пользоваться только соответствующими этим кабелям монтажными приспособлениями, а также комплектом руководств по монтажу СИП (кабелей) "АМКА" и в первую очередь "Рекомендациями по прокладке сетей.

Для обеспечения эксплуатационной надежности и безопасности необходимо принимать во внимание следующее :

1. Температура окружающего воздуха не должна при монтаже СИП "АМКА" быть ниже минус 20° С. При соблюдении особых мер предосторожности, допускается монтаж СИП и при более низкой температуре.

2. Ввиду того, что несущая жила СИП "АМКА", выполненная из алюминийного сплава, одновременно служит нулевой жилой, ее монтаж необходимо производить, охраняя ее от механических и коррозионных повреждений.

3. Для предупреждения опасности СИП "АМКА" нельзя тянуть по недавно удобренным полям или складировать в течение долгого времени в непосредственном соприкосновении с землей.

4. При прокладке СИП "АМКА" следует предупреждать возможность механических повреждений и в первую очередь следить за целостностью изоляции. При прокладке под углом следует пользоваться протяжными роликами надлежащего размера. При натяжении необходимо следить за тем, чтобы СИП не задело в роликах.

5. При выполнении соединений и ответвлений, СИП "АМКА" необходимо предохранять от механических повреждений, а также не оставлять в местах стыковки заусеницы, которые впоследствии могут стать причиной повреждения изоляции СИП. В местах крепления СИП необходимо предохранять изоляцию от истирания при трении.

6. При переходе с алюминиевой на медную жилу, необходимо алюминиевую жилу укладывать в месте стыковки выше медной жилы.

7. Соединения, выдерживающие тяжения, должны отвечать требованиям электрических норм. Следует выполнять очистку, удаление оксидной пленки с поверхности жилы и умеренное применение защитной смазки.

8. Все работы по СИП "АМКА", представляющие опасность, необходимо всегда производить в обесточенном состоянии сети с наложением с обеих сторон инвентарных заземлителей.

9. Соединения и ответвления жил, находящихся под напряжением, должны иметь защиту от прикосновения.

10. Следует всегда соблюдать указания нормативных документов по монтажу отличительных принадлежностей. Когда от трансформаторной подстанции отходят несколько ВЛИ, необходимо для предупреждения ошибок, снабдить СИП каждой ВЛИ отличительной маркировкой, см. "Правила по прокладке высоковольтных воздушных кабелей".

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ СИП МАРКИ "АМКА"

1. АРМАТУРА ПОДДЕРЖИВАЮЩАЯ

Поддерживающие зажимы SO 14.1. С их помощью выполняется крепление несущей нулевой жилы на промежуточных опорах и угловых промежуточных опорах ВЛИ.

Тип	№ заказа	Сечение несущей жилы мм ²	Масса, г	Количество в упаковке, шт
SO 14.1	SO 251 14-9	25-95	240	25

Зажим поставляется с прижимной плашкой в открытом положении, чтобы провод можно было бы легко уложить в лодочку зажима. Так как прижимная плашка находится в поднятом виде, то узкую кромку зажима легко вставлять между несущей и фазными жилами СИП. Для обеспечения надежности работы зажима и СИП SO 14.1 имеет атмосферостойкое пластмассовое покрытие, которое исключает повреждение изоляции фазных жил СИП и возникновение трудноопределяемых мест повреждений.

2. АРМАТУРА НАТЯЖНАЯ

С помощью натяжных зажимов выполняется анкерное (концевое) крепление несущей нулевой жилы СИП магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа, а также концевое крепление нулевой жилы СИП ответвления от магистрали ВЛИ к вводу в здания как на опоре ВЛИ, на которой производится ответвление, так и на вводе.

Анкерные зажимы SO 3.25; SO 3.35; SO 3.50; SO 4.70 и SO 4.95

Тип	N заказа	Сечение несущей жилы, мм ²	Цвет	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SO 3.25	SO 251 43-8	25	оранжевый	99	50
SO 3.35	SO 251 44-6	35	красный	98	50
SO 3.50	SO 251 45-3	50	желтый	96	50
SO 4.70	SO 251 46-2	70	белый	228	50
SO 4.95	SO 251 47-9	95	черный	225	50

СИП протягивается через конусообразную втулку и гайку-барашек. Барашковую гайку наматывают так, что втулка вдавливаясь в СИП. Загибая СИП за зажимом создается достаточно большое трение между СИП и втулкой.

Цвет на поверхности конусообразной втулки означает на какое сечение несущей жилы рассчитан зажим.

Анкерный зажим SO 113

Анкерный зажим SO 113 предназначен для крепления несущей жилы СИП сечением 25-95 мм². Зажим открывается в сторону, благодаря чему в него легко вставлять несущую жилу.

Тип	N заказа	Момент натяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт
SO 113	SO 251 27-1	25	370	25

Анкерный зажим SO 28

Несущую жилу СИП сечением 25-50 мм² при монтаже не нужно обрезать, ее закладывают в зажим при его открытом положении непосредственно в лодочку (канавку) СИП.

Тип	N заказа	Масса, г	Количество в упаковке, шт
SO 28	SO 251 25-5	225	50

Концевые болтовые плашечные зажимы SN 2.2 и SN 3.3.

Применяются для оконцевания несущей неизолированной жилы СИП и неизолированных алюминиевых проводов на опорах ВЛИ или ВЛ и на стенах зданий при устройстве вводов. Основание зажима защищает крепежные винты от коррозии и облегчает закручивание винтов. Зажимы выполнены коррозионностойкого алюминиевого сплава.

Места выхода проводов (жил) из зажима скруглены.

Тип	N заказа	Сечение несущей жилы СИП или неизолированного провода, мм ²	Момент натяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SH 2.2	50 433 20-2	16-50	20	91	100
SH 3.3	50 432 21-0	50-70	20	176	50

3. АРМАТУРА КОНТАКТНАЯ

Зажимы ответвительные и соединительные

Устанавливаются без снятия изоляционного покрова фазных жил СИП. Электрическое соединение обеспечивается зубчатыми контактами плашек зажимов, прокусывающими изоляцию фазных жил СИП.

Для каждого из зажимов предусматриваются изолирующие предохранительные футляры. При соблюдении требований правил техники безопасности допускается выполнять соединение в условиях, когда СИП магистрали ВЛИ находится под напряжением.

Зажимы состоят из зубчатых плашек соединяемых болтами. Изготавливаются из антикоррозийного алюминиевого сплава.

Ответвительные зажимы SM 7.1 и SL 21.1

Предназначены для присоединения изолированных проводов с медными многопроволочными жилами от светильника уличного освещения к жилам СИП магистрали ВЛИ. Работы по монтажу SM 7.1 следует производить со снятием напряжения, а SL 21.1 - без снятия напряжения.

Тип	N заказа	Сечение жилы СИП магистрали ВЛИ, мм ²	Сечение жилы провода ответвления, мм ²	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SM 7.1	50 433 24-2	16-50	медные жилы 2,5-10	20	63	50
SL 21.1	50 432 73-1	16-25	медные и алюминиевые жилы 1,5-25	20	60	100

Ответительные зажимы SL 9.2, SL 9.21 и SL 11.1

Тип	N заказа	Сечение жилы СИП магистрали ВЛИ, мм ²	Сечение жилы провода ответвления, мм ²	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SL 9.2	50 432 89-7	16-120	16-95	20	150	50
SL 9.21	50 432 90-5	16-120	16-95	20	150	50
SL 11.1	50 432 92-1	16-95	16-95	20	115	50

Ответительные зажимы SL 2.11, SL 4.21 и SL 4.25

Тип	N заказа	Сечение жилы СИП магистрали ВЛИ, мм ²	Сечение жилы провода ответвления, мм ²	Момент затяжки, Нм	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SL 2.11	50 432 65-7	16-50	16-50	20	49	200
SL 4.21	50 432 67-3	16-120	16-120	20	125	50
SL 4.25	50 432 68-1	16-120	16-120	20	125	50

Для облегчения монтажа зажимы SL 9.21 и SL 4.25 имеют между плашками пружины, которые держат зажимы в открытом состоянии, что позволяет легко вкладывать жилы соединяемых СИП.

Изолирующие предохранительные футляры

В целях предотвращения возможности прикосновения к токоведущим частям и защиты от коррозии на ответительные и соединительные зажимы надевают изолирующие предохранительные футляры.

Футляры следует использовать также на зажимах, соединяющих несущую нулевую жилу СИП, чтобы металлический корпус зажима не повреждал изоляционный покров фазных жил.

Футляры устанавливают дырочкой для стока водяного конденсата вниз.

Футляры изготавливаются из атмосферостойкой пластмассы, устойчивой к воздействию солнечной радиации.

Имеющиеся внутри футляров повышенные ребра удлиняют пути трекинга и исключают появление токов утечки.

Тип	N заказа	Для зажимов типа	Сечение жил, мм ²	Масса, г	Количество в упаковке, шт.
SP 14	50 433 85-3	SL 4.21	16-50	20	100
SP 15	50 433 86-1	SL 2.11, SL 4.21	70-120	30	100

4. АРМАТУРА СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ

Зажимы соединительные овальные СОАС

С их помощью выполняются соединения несущей нулевой жилы СИП в пролете магистрали ВЛИ.

Типоразмер	ТУ	Сечение несущей нулевой жилы СИП, мм ²	Масса, г	Количество в упаковке, шт
СОАС - 25	34-27-10876-84	25	68	Новосельцевский опытный завод линейной и подстанционной арматуры
СОАС - 35		35	131	
СОАС - 50		50	196	
СОАС - 70		70	286	
СОАС - 95		95	552	

5. АРМАТУРА СЦЕПНАЯ

С их помощью выполняются крепления поддерживающих и анкерных натяжных зажимов на опорах ВЛИ и стенах зданий.

ТМ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЛ 0,38 кВ С САМОНЕСУЩИМИ ИЗОЛИРОВАННЫМИ ПРОВОДАМИ МАРКИ "ТОСАДА" (Франция)

Самонесущие изолированные провода марки "Торсада" состоят из нескольких изолированных фазных жил, скрученных в жгут поверх изолированной несущей нулевой жилы, с помощью которой осуществляется подвеска СИП "Торсада" на опорах ВЛИ 0,38 кВ, а также подвеска или прокладка непосредственно по стенам зданий.

Самонесущие изолированные провода марки "Торсада" изготавливаются по французскому стандарту NFC 33-209 совместным российско-французским предприятием "Элсика" и французскими фирмами "Каблери де Ланс" и "Симел" :

1. Электрические характеристики :

рабочее напряжение - 0,6 / 1 кВ;

испытательное напряжение - 4 кВ при переменном токе;

сопротивление ударной волне - 1,2 . 50 мкс положительная/отрицательная полярность при максимальном значении 20 кВ.

Нижеуказанные значения тока нагрузки определяются конструкцией СИП , содержащего один двухжильный СИП ответвления в однофазной цепи или СИП магистрали ВЛИ в трехфазной цепи при температуре окружающего воздуха плюс 30 ° С.

При других значениях температур, для определения тока нагрузки следует использовать поправочный коэффициент к току нагрузки.

Поправочный коэффициент	1,17	1,13	1,09	1,04	1,00	0,95	0,91	0,85	0,80	0,67	0,52
Температура окружающего воздуха, °С	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	75

2. Технические характеристики

СИП марки "Торсада" по своим конструктивным исполнениям предназначаются для :
магистралей ВЛИ,
ответвлений от магистралей ВЛИ к вводам в здания.

Пятижильные (шестижильные) СИП марки "Торсада" для магистралей ВЛИ состоят из :
1. Трех фазных алюминиевых жил;
2. Несущей нулевой жилы из термоупроченного алюминиевого сплава, имеющей следующие характеристики

N п.п	Наименования характеристик	Значения	
1.	Номинальное сечение, мм ²	54,6	70
2.	Количество проволок x их диаметр, шт x мм	7 x 3,15	7 x 3,45
3.	Наружный диаметр, мм минимальный максимальный	12,3	13,1
		13,0	13,6
4.	Предел прочности, даН, минимальный	1660	2000
5.	Модуль эластичности, МПа	62000	62000
6.	Коэффициент линейного расширения	23 · 10 ⁻⁶	23 · 10 ⁻⁶

3. Одной или двух фазных жил уличного освещения.
Изоляция - сшитой экструзионный полиэтилен черного цвета.

Маркировка :

фазных жил - цифры 1,2, и 3 выдавлены и заполнены белой краской. Расположены по всей длине жилы через 1 м.

фазных жил

уличного освещения - EP1 и EP2 - выдавлены по всей длине через 1 м.

несущей нулевой

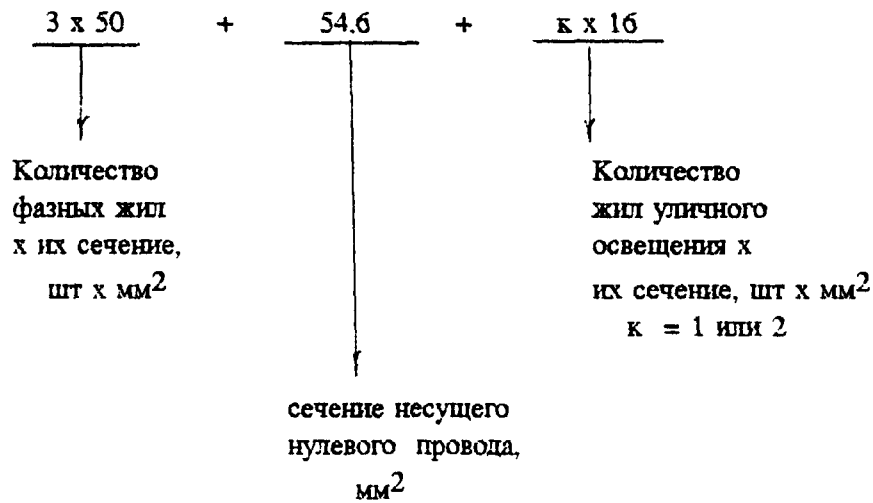
жилы

- 268 NFC 33-209 ретипен 268 выдавлено по длине жилы через 1 м.

2.1. Технические характеристики СИП марки "Торсада" для магистралей ВЛН.

N п.п.	Количество фазных жил x их сечение + сечение несущей нулевой жилы + количество и сечение жил уличного освещения, шт.хмм ² +мм ² +шт.хмм ²	Наружный диаметр СИП в целом, мм	Максимальное линейное эл. сопротивление жилы при плюс 20 ° С Ом/км		Максимальные длительные токи нагрузки в постоянном режиме, А		Масса кг/км
			фазной жилы	жилы уличного освещения	фазная жила	жила уличного освещения	
1.	3x25+54,6	24	1,2	-	97	-	531
2.	3x25+54,6+16	25	1,2	1,91	97	74	600
3.	3x25+54,6+2x16	26,5	1,2	1,91	97	74	670
4.	3x35+54,6	24,6	0,868	-	118	-	644
5.	3x35+54,6+16	25,5	0,868	1,91	118	74	713
6.	3x35+54,6+2x16	27,5	0,868	1,91	118	74	781
7.	3x50+54,6	27	0,641	-	141	-	773
8.	3x50+54,6+16	28,5	0,641	1,91	141	74	841
9.	3x50+54,6+2x16	30	0,641	1,91	141	74	990
10.	3x70+54,6	30	0,443	-	180	-	994
11.	3x70+54,6+16	32,2	0,443	1,91	180	74	1063
12.	3x70+54,6+2x16	33	0,443	1,91	180	74	1431
13.	3x70+70	32	0,443	-	213	-	1034
14.	3x70+70+16	33	0,443	1,91	213	74	1103
15.	3x70+70+2x16	34	0,443	1,91	213	74	1172
16.	3x150+70	40	0,206	-	335	-	1684
17.	3x150+70+16	41	0,206	1,91	335	74	1753
18.	3x150+70+2x16	42	0,206	1,91	335	74	1822

Пример обозначения конструктивного исполнения СИП марки "Торсада" для ВЛИ 0,38 кВ :



2.2. Технические характеристики СИП марки "ТОРСАДА" для ответвлений от магистрали ВЛИ к вводам

N п.п	Количество жил x их сечение, шт x мм ²	Наружный диаметр СИП в целом, мм	Максимальное линейное эл. сопротивление при плюс 20°, Ом/км	Длительные токи нагрузки в постоянном режиме, А	Падение напряжения, В/А/км	Разрывная прочность каждой жилы, даН		Масса, кг/км
						мин.	макс.	
1	2x16	14.8	1,91	83	3,98	190	290	140
2	2x25	18.2	1,20	108	2,54	300	450	213
3	4x16	17,8	1,91	74	3,28	190	290	280
4	4x25	21.8	1,20	97	2,18	300	450	426

3. Типоразмеры, масса и длина СИП марки "Торсада" на барабане, номера барабанов

Количество фазных жил \times их сечение + сечение несущей нулевой жилы + количество фазных жил уличного освещения \times их сечение, шт \times мм ² + мм ² + шт \times мм ²	Упаковка					Цена на 26.10.93
	Масса СИП	Масса бараб.	Масса брутто	Длина СИП на бараб.	N барабана	
	кг/км	кг	кг	м	тип	руб/км
2x16	137	58	195	1 000	E 90	824 900
2x16	137	73	347	2 000	E 105B	824 900
4x16	274	73	347	1 000	E 105B	1 574 800
4x16	274	156	704	2 000	E 140A	1 574 800
2x25	210	59	269	1 000	E 95A	1 224 500
2x25	210	116	536	2 000	E 120	1 224 500
4x25	420	116	536	1 000	E 120	2 374 000
4x25	420	207	1 047	2 000	E 165C	2 374 000
3x25+54,6	531	156	687	1 000	E 140A	2 981 600
3x25+54,6+16	599	207	1 106	1 500	E 165C	3 353 800
3x25+54,6+16	599	171	770	1 000	E 140B	3 353 800
3x25+54,6+2x16	668	171	839	1 000	E 140B	3 731 500
3x35+54,6	641	156	797	1 000	E 140A	3 583 700
3x35+54,6	641	207	1 169	1 500	E 165C	3 583 700
3x35+54,6+16	710	171	881	1 000	E 140B	3 961 400
3x35+54,6+16	710	246	1 311	1 500	E 165D	3 961 400
3x35+54,6+2x16	779	207	986	1 000	E 165C	4 339 100
3x35+54,6+25	747	207	954	1 000	E 165C	4 163 900
3x50+54,6	770	171	941	1 000	E 140B	4 289 800
3x50+54,6+16	839	207	1 046	1 000	E 165C	4 667 500
3x50+54,6+2x16	907	207	1 114	1 000	E 165C	5 039 700
3x50+54,6+25	876	207	1 083	1 000	E 165C	4 870 000
3x70+54,6	985	207	1 192	1 000	E 165C	5 466 600
3x70+54,6+16	1 054	246	1 300	1 000	E 165D	5 844 300
3x70+54,6+2x16	1 122	246	1 368	1 000	E 165D	6 216 500
3x70+54,6+25	1 089	246	1 335	1 000	E 165D	6 035 900
3x70+54,6+2x25	1 193	246	1 439	1 000	E 165D	6 605 200
3x95+54,6	1 222	156	767	500	E 140A	6 763 900
3x95+54,6	1 222	246	1 468	1 000	E 165D	6 763 900
3x95+54,6+16	1 300	207	857	500	E 165C	7 190 800
3x95+54,6+2x16	1 359	207	887	500	E 165C	7 513 800
3x95+54,6+25	1 326	234	897	500	E 165C	7 350 000
3x70+70	1 027	246	1 273	1 000	E 165D	5 696 500
3x70+70+16	1 096	246	1 342	1 000	E 165D	6 074 200
3x70+70+2x16	1 144	246	1 390	1 000	E 165C	6 336 900
3x150+70	1 749	207	1 082	500	E 165C	9 648 500
3x150+70+16	1 817	246	1 155	500	E 165D	10 020 700
3x150+70+2x16	1 885	246	1 189	500	E 165D	10 392 900

4. Термины. Формулы для механического расчета ВЛИ 0,38 кВ

4.1. "Торсада" - марка СИП, предназначенного для магистралей ВЛИ 0,38 кВ. Состоит из трех изолированных фазных жил, одной или двух дополнительных изолированных жил уличного освещения, скрученных в виде жгута поверх изолированного несущего нулевого провода.

4.2. Длина пролета "l", м (пролет) - рис.1 - горизонтальное расстояние между смежными опорами ВЛИ на которых закреплен СИП.

4.3. Стрела провеса "f", м при одинаковой высоте точек подвеса СИП - рис.1 - вертикальное расстояние между линией, соединяющей точки подвеса СИП, и нижней точкой его провеса.

При разных высотах точек подвеса СИП различают три стрелы провеса СИП : f с, f_{э1}, f_{э2}.

Стрела провеса СИП (f) в середине пролета при одинаковой высоте точек подвеса СИП (рис.1) принимается по графикам серии 32 приложения 3 Норм NFC 11-201 или может быть определена по формуле

$$f = \frac{l^2 \cdot \gamma}{8\sigma_0} \quad (1)$$

где f - максимальная стрела провеса СИП в середине пролета ВЛИ, м;

l - длина пролета ВЛИ, м

σ - напряжение в несущей нулевой жиле СИП, даН/мм²

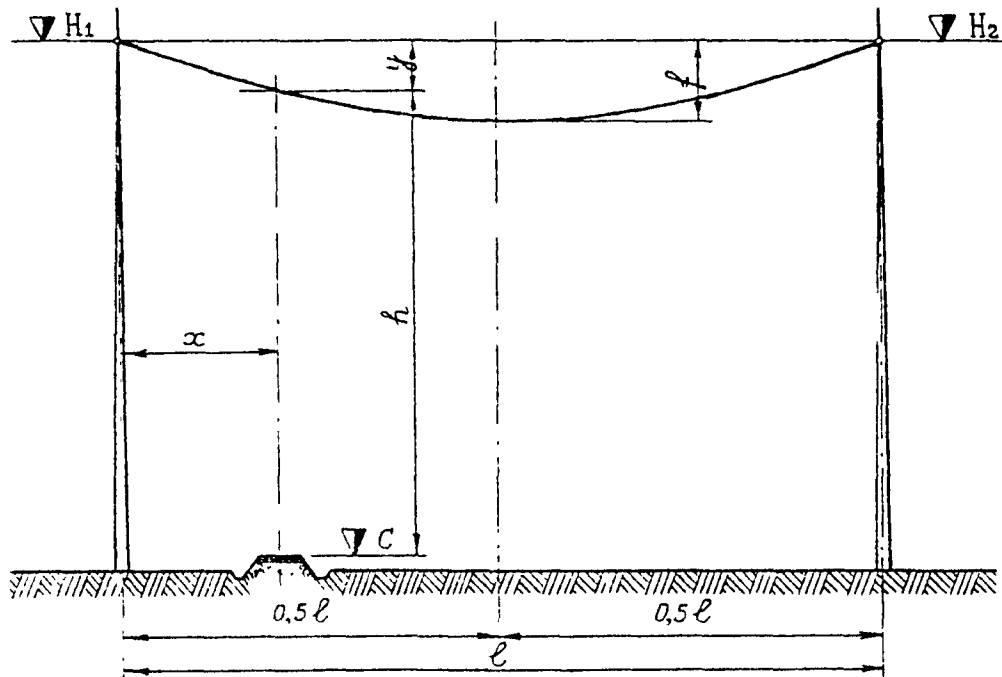


Рис.1 Пролет ВЛИ с пересечением автодороги при одинаковой высоте точек подвеса СИП ($H_1 = H_2$)

В качестве примера ниже приведен график для определения стрелы провеса (f , м) СИП марки "Торсада" сечением $3 \times 35 + 54,6 + 1 \times 16$ мм² при его укладке, *стр. 37*

4.4. Провес СИП "у" - в любой точке кривой провисания СИП, в том числе и над пересечением при одинаковой высоте подвеса СИП находится по формуле

$$y = 4f \frac{x}{l} \left(1 - \frac{x}{l}\right), \text{ м} \quad (2)$$

где x - расстояние от ближайшей опоры ВЛИ до точки над пересечением (до оси пересечения), м, остальные обозначения те же, что и в формуле 1.

4.5. Стрела провеса СИП (f_c) в середине пролета при разных высотах точек подвеса СИП определяется по формуле

$$f_c = \frac{l^2 \cdot \gamma}{8\sigma_0}, \text{ м} \quad (3)$$

4.6. Габарит ВЛИ "h" - наименьшее расстояние по вертикали от точки наибольшего провисания СИП до находящейся под этой точкой поверхности земли, воды и верхних точек пересекаемых сооружений.

4.7. Значения величин стрел провеса СИП и габаритов ВЛИ должны соответствовать значениям, принятым в проекте на строительство ВЛИ.

Замеры значений этих величин производятся во время монтажа СИП и при приемке ВЛИ в эксплуатацию.

4.8. **ТЯЖЕНИЕ** (T) по несущей нулевой жиле СИП в пролетах, примыкающих к опоре ВЛИ принимается по графикам серии 31 приложения 3 Норм NFC 11-201 или может быть определено по формуле

$$T = \sigma_{\text{доп.}} \cdot S, \text{ даН}, \quad (4)$$

где $\sigma_{\text{доп.}}$ - допускаемое напряжение в несущей нулевой жиле СИП, даН/мм² ;

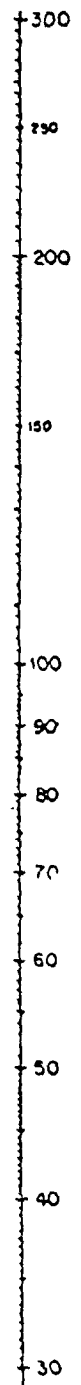
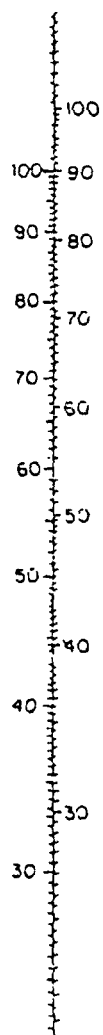
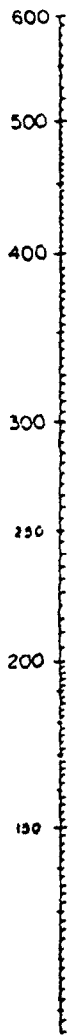
S - сечение несущей нулевой жилы (54,6 или 70) мм² .

В качестве примера ниже приведен график для определения тяжения (T) несущей нулевой жиле СИП "Торсада" сечением $3 \times 35 + 54,6 + 1 \times 16$ мм² , *стр. 38*

Сила натяжения, даН

Стрелка провеса, см

Длина пролета м
ТОРСАДА без проводника | ТОРСАДА с 2 проводниками
освещения | освещения



Пересечение со шкалой провеса справа, соединяющее точки значений силы натяжения при укладке и длины пролета дает значение провеса при укладке

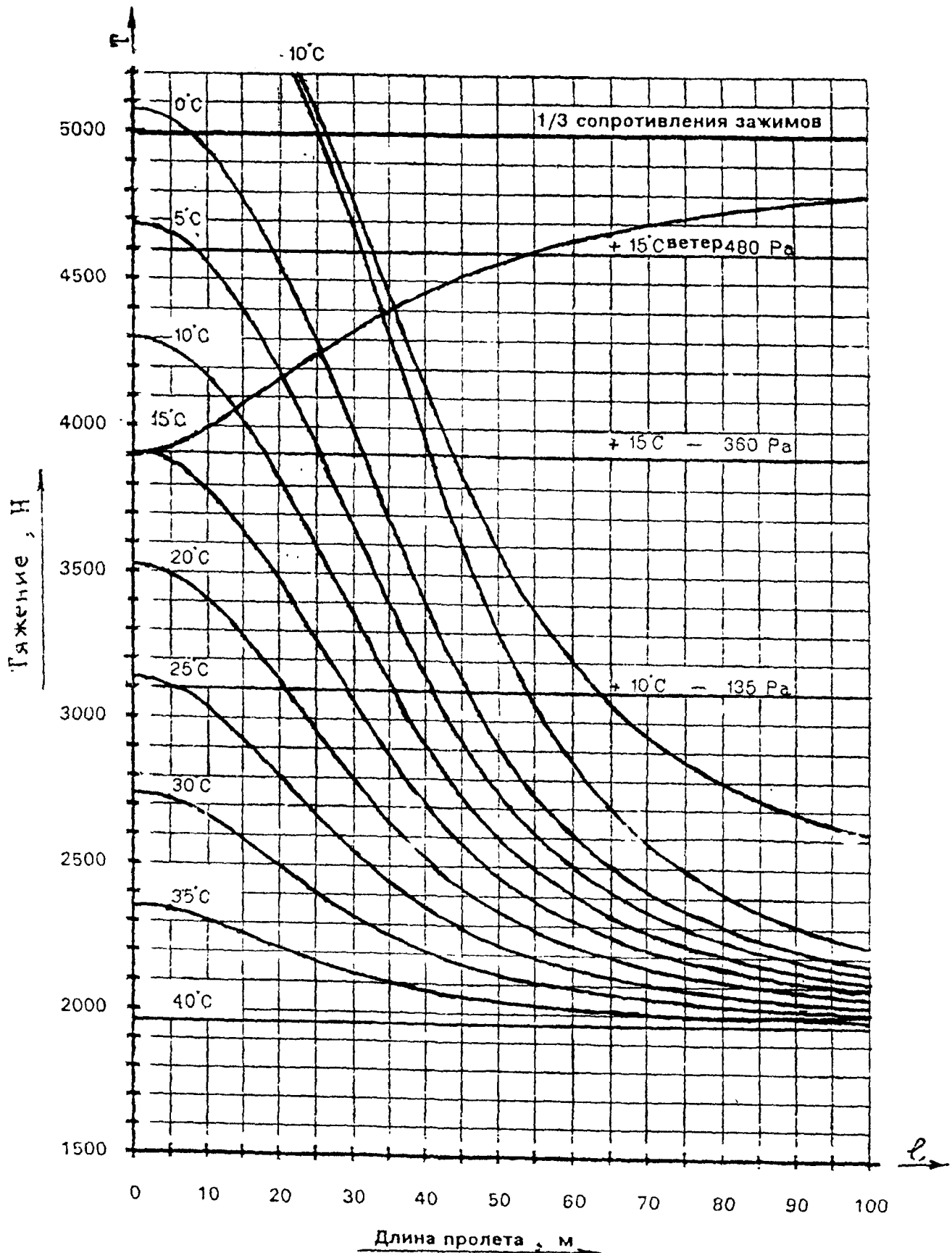


График для определения тяжения несущего нулевого провода СИП Торсада сечением $3 \times 35 + 54.6 + 1 \times 16 \text{ мм}^2$

4.9. Анкерный участок ВЛИ,

в дальнейшем "участок", - участок ВЛИ, состоящий из одного или нескольких пролетов, ограниченных опорами анкерного типа.

Для анкерных участков ВЛИ определяется приведенный пролет.

При разных длинах пролетах между опорами, приведенный пролет "l пр." может быть определен по формуле

$$l_{пр.} = \sqrt{\frac{l_1^2 + l_2^2 + \dots + l_n^2}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}}, \quad (5)$$

где l_1, l_2, \dots, l_n - длины пролетов в анкерном участке.

4.10. Монтажные таблицы

Приводятся для каждого участка ВЛИ, с учетом температуры воздуха, натягивающего усилия, необходимого для правильной регулировки натяжки монтируемого СИП.

МОНТАЖ САМОНЕСУЩИХ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРОВОДОВ МАРКИ "ТОРСАДА"

Монтаж СИП марки "Торсада" выполняется в соответствии с Технологическими картами на строительство ВЛИ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами.

1. Подвеска СИП марки "Торсада" на опорах воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ осуществляется с помощью линейной арматуры (поддерживающие и натяжные зажимы), в которой закрепляется только несущая нулевая жила.

В расчетах подвески СИП "Торсада" учитываются две модели климатических нагрузок :

температура плюс 15° С и давление ветра на СИП 360 Па для нормальных ветровых нагрузок и 480 Па для повышенных ветровых нагрузок;

температура минус 10° С и давление ветра на СИП 135 Па.

Для районов с большими снеговыми отложениями (налипание снега) и опасностью обледенения в расчетах необходимо учитывать дополнительную климатическую модель :

температура минус 5° С и давление ветра на СИП без снежного покрова 360 Па.

Какими бы не были климатические условия (скоростные напоры ветра, температура, налипание снега, гололедно-изморозевые отложения) усилие, прикладываемое к несущей жиле СИП не должно превышать 550 даН.

Тяжение при подвеске СИП марки "Торсада" на опорах ВЛИ 0,38 кВ определяется по графикам и таблицам серии 31 приложения 3 к Нормам NFC-201 в зависимости от длины пролета и расчетных параметров при плюс 40° С без ветра.

Пролет подвески СИП марки "Торсада" (расстояние между двумя смежными опорами ВЛИ) равен

$$l = \frac{\sqrt{\sum T^2}}{\sqrt{\sum T}}, \text{ м} \quad (6)$$

где l - пролет между двумя последующими опорами ВЛИ, м

СИП марки "Торсада" при подвеске на опорах ВЛИ 0,38 кВ должны быть натянуты так, чтобы при температуре окружающего воздуха плюс 40° С и отсутствии ветра, расстояние от самой нижней точки провеса СИП до поверхности земли различного пользования, автодорог и др. путей прохождения различных транспортных средств как на пересечениях, так и при параллельном следовании должны соответствовать значениям, регламентированным требованиями ПУ ВЛИ до 1 кВ, изд.1995.

Тяжения несущей жилы СИП определяются по формулам, указанным в нижеприведенной таблице

Сечение СИП 3x25+54,6		3x25+54,6+1x16					3x25+54,6+2x16	Формула расчета тяжения несущей жилы, СИП
Пролет, м	40	50	60	70	80	90	8	
Температура воздуха при подвеске СИП, °С								
1	2	3	4	5	6	7		
40	0,47	0,62	0,88	1,18	1,60	2,10	$T = \frac{7,05l^2}{100 f}$, дан (1)	
25	0,37	0,52	0,72	1,01	1,42	1,90		
15	0,32	0,46	0,65	0,92	1,34	1,78		
5	0,28	0,42	0,56	0,82	1,17	1,64		
Сечение СИП 3x35+54,6		3x35+54,6+1x16					3x35+54,6+2x16	Формула расчета тяжения несущей жилы, СИП
Пролет, м	40	50	60	70	80	90	8	
Температура воздуха при подвеске СИП, °С								
1	2	3	4	5	6	7		
40	0,54	0,77	1,02	1,47	1,94	2,55	$T = \frac{8,55l^2}{100 f}$, дан (1)	
25	0,43	0,65	0,87	1,30	1,77	2,35		
15	0,37	0,57	0,79	1,20	1,68	2,22		
5	0,33	0,50	0,71	1,10	1,55	2,10		
Сечение СИП 3x50+54,6		3x50+54,6+1x16					3x50+54,6+2x16	Формула расчета тяжения несущей жилы, СИП
Пролет, м	40	50	60	70	80	90	8	
Температура воздуха при подвеске СИП, °С								
1	2	3	4	5	6	7		
40	0,59	0,85	1,22	1,69	2,26	2,93	$T = \frac{10 l^2}{100 f}$, дан (1)	
25	0,49	0,73	1,07	1,54	2,10	2,78		
15	0,43	0,65	0,99	1,44	2,00	2,68		
5	0,38	0,59	0,90	1,34	1,89	2,56		
Сечение СИП 3x70+54,6		3x70+54,6+1x16					3x70+54,6+2x16	Формула расчета тяжения несущей жилы, СИП
Пролет, м	40	50	60	70	80	90	8	
Температура воздуха при подвеске СИП, °С								
1	2	3	4	5	6	7		
40	0,69	1,03	1,52	2,08	2,80	3,48	$T = \frac{13 l^2}{100 f}$, дан (1)	
25	0,60	0,92	1,39	1,94	2,66	3,29		
15	0,54	0,85	1,31	1,86	2,57	3,24		
5	0,48	0,78	1,23	1,78	2,48	3,14		

1	2	3	4	5	6	7	8
Сечение СИП 3x70+70		-	3x70+70+1x16			-	3x70+70+2x16
40	0,69	1,03	1,52	2,08	2,80	3,48	$T = \frac{13 l^2}{100 f}$, дан (1)
25	0,60	0,92	1,39	1,94	2,66	3,29	
15	0,54	0,85	1,31	1,86	2,57	3,24	
5	0,48	0,78	1,23	1,78	2,48	3,14	
Сечение СИП 3x150+70		-	3x150+70+1x16			-	3x150+70+2x16
40	0,88	1,38	1,99	2,70	3,53	4,47	$T = \frac{20,3 l^2}{100 f}$, дан (1)
25	0,79	1,24	1,78	2,40	3,15	3,98	
15	0,73	1,15	1,65	2,25	2,92	3,72	
5	0,67	1,05	1,50	2,07	2,70	3,40	

l - длина пролета, м

$$l = \frac{\sqrt{\sum \tau^2}}{\sqrt{\sum \tau}}, \text{ где}$$

τ - расстояние между опорами в анкерном участке ВЛИ, м

Пример подвески СИП марки "Торсада" на опорах ВЛИ 0,38 кВ :

температура окружающего воздуха - плюс 40° С.

пролет между опорами - 50 м,
по приведенной выше таблице

стрела провеса СИП - 1,03 м

рабочее тяжение при подвеске

СИП марки "Торсада" на опорах ВЛИ 0,38 кВ :

$$T = \frac{13 \times 1^2}{100 f} = \frac{13 \times 50^2}{100 \times 1,03} = 316 \text{ даН}$$

2. Подвеска СИП марки "Торсада" на стенах зданий

Натяжка несущей жилы СИП осуществляется при помощи анкерных клиновых зажимов, в которых закрепляется несущая жила СИП. СИП натягивается горизонтально и крепится к стенам здания специальными крепежными изделиями через каждые 5-6 м.

Зазор между стеной и СИП - около 10 см.

Расчетные модели климатических условий учитывают следующие сочетания :

Наиболее низкая температура - минус 10° С

Ветровая нагрузка - отсутствует.

Усилие на несущую жилу СИП не должно превышать 300 даН.

Значения тяжений при подвеске СИП приведены в таблице 33-1, а стрелы провеса в таблицах 33-2 приложения 3 Норм NFC 11-201.

3. СИП марки "Торсада", прокладываемые через улицу или незастроенное пространство от здания к зданию.

СИП, протягиваемые через улицу или незастроенное пространство от здания к зданию крепятся к вцементированным в стенах зданий кронштейнам с помощью анкерных зажимов. Тяжение несущей жилы СИП не должно превышать 300 даН.

Анкерные зажимы с обеих сторон СИП должны находиться на одинаковой высоте.

Климатические условия подвески СИП принимаются такими же, как для подвески СИП марки "Торсада" на опорах ВЛИ 0,38 кВ.

4. СИП марки "Торсада", прокладываемые непосредственно по стенам зданий.

СИП крепится к стенам зданий с помощью арматуры, устанавливаемой на расстоянии 0,7 м друг от друга при горизонтальной прокладке, и на расстоянии 1 м - при горизонтальной.

Крепежная арматура обеспечивает зазор между стеной здания и СИП от 1 до 6 см.

5. СИП марки "Торсада", подвешиваемые на ответвлениях от магистрали ВЛИ к вводам в здания.

Максимально допустимые пролеты при стреле провеса СИП 0,5 м и температуре воздуха плюс 15° С.

N п.п.	Количество жил x сечение, шт x мм ²	2x16	2x25	4x16	4x25
	Расчетные климатические условия	Длина пролета ответвления к вводу, м			
1	Наиболее неблагоприятный скоростной напор ветра *)	30	40	39	40
2	1 даН снежного слоя при минус 10° С без ветра	30	40	39	40
3	2 даН снежного слоя при минус 10° С без ветра	25	30	35	40

*) либо ветер 480 Па при плюс 15° С,
либо ветер 180 Па при минус 20° С.

ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ СИП МАРКИ "ТОРСАДА"

Крепления, соединения СИП и ответвления на ВЛИ 0,38 кВ следует производить при помощи следующей линейной и контактной арматуры.

1. Арматура поддерживающая

Поддерживающие зажимы. С их помощью следует выполнять крепление несущей нулевой жилы СИП магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых промежуточных опорах.

2. Арматура натяжная

Натяжные зажимы. С их помощью следует выполнять анкерное (концевое) крепление несущей нулевой жилы СИП магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа, а также концевое крепление СИП ответвления от магистрали ВЛИ к вводу как на опоре ВЛИ, на которой производится ответвление, так и на вводе в здание.

Поддерживающие и натяжные зажимы должны иметь вкладыши или корпуса из изолирующего материала, препятствующего истиранию изоляции несущей нулевой жилы СИП.

3. Арматура соединительная

3.1. Зажимы соединительные. С их помощью следует выполнять соединения несущей нулевой жилы. Соединения могут выполняться в пролетах ВЛИ.

3.2. Зажимы соединительные для соединения фазных жил СИП магистрали ВЛИ. Соединения следует выполнять в петлях опор анкерного типа.

3.3. Зажимы плашечные для соединения заземляющих проводников.

4. Арматура контактная

Ответвительные зажимы. Для устройства ответвлений следует применять зажимы :

4.1. Зажимы ответвительные для устройства линейных ответвлений от фазных жил СИП магистрали ВЛИ.

4.2. Зажимы ответвительные для устройства линейных ответвлений от несущей нулевой жилы СИП магистрали ВЛИ, а также для присоединения заземляющих проводников к несущей нулевой жиле СИП магистрали ВЛИ.

4.3. Зажимы ответвительные для устройства ответвлений от жилы уличного освещения СИП магистрали ВЛИ.

4.4. Зажимы ответвительные для устройства ответвлений от несущей нулевой жилы СИП магистрали ВЛИ при занулении светильников уличного освещения.

4.5. Зажимы ответвительные для присоединения приборов контроля напряжения и инвентарного заземляющего устройства.

Зажимы указанные в п.п. 3.1. и 3.2., 4.1.- 4.5. должны иметь защитные изолирующие кожура.

Марки и назначения линейной арматуры для СИП марки "Торсада"

№ п.п.	Наименование	Назначение	Марка	Масса, кг	Количество в упаковке, шт
1	2	3	4	5	6
1	Поддерживающий зажим	Для крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых промежуточных опорах ВЛИ	ES 54	0,36	1
2	То же	То же, но сечением 70 мм ²	то же	то же	1
3	Натяжной зажим	Для анкерного (концевого) крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа	РА 54 1500	0,475	1
4	То же	То же, но сечением 70 мм ²	РА 70 2000		1
5	Натяжной зажим	Для концевого крепления двухжильного СИП ответвления от магистрали ВЛИ к вводу. Крепление на опоре ВЛИ и на вводе.	РА 25	0,132	10
6	То же	То же, но четырехжильного СИП ответвления	то же	то же	10
7	Натяжной зажим	Для концевого крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП на стенах зданий при подвеске от здания к зданию	РА 54 1500	0,475	1
8	То же	То же, но сечением 70 мм ²	РА 70 2000		1
9	Зажим соединительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для соединения несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП в пролете магистрали ВЛИ	МЛРТ 54	0,080	10
10	То же	То же, но сечением 70 мм ²	МЛРТ 70N	0,080	10
11	Зажим соединительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для соединения фазных жил сечением 25-95 мм ² СИП магистрали ВЛИ в петлях опор анкерного типа	МЛРТ25- МЛРТ95	0,040- 0,050	10

1	2	3	4	5	6
12	То же	То же, но сечением 150 мм ²	МЛРТ 150	0,080- 0,090	10
13	Зажим соединительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для соединения несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ в петлях опор анкерного типа	JZ31/70- 70	0,330	4
14	То же	То же, но сечением 70 мм ²	JZ31/70- 70	0,330	4
15	Зажим плашечный	Для соединения заземляющих проводников на опорах ВЛИ	ПС-1-1 ТУ 34-13- 10273-88		
16	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для устройства ответвлений сечением 25-35 мм ² от фазных жил сечением 35-95 мм ² СИП магистрали ВЛИ	PZ 21	0,140	10
17	То же	То же, но ответвлений сечением 35-95 мм ² от фазных жил сечением 35-95 мм ²	PZ 31F	0,195	20
18	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для устройства ответвлений сечением 16-25 мм ² от несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ	JZ2-150	0,190	10
19	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для устройства ответвлений сечением 16-25 мм ² от несущей нулевой жилы сечением 70 мм ² СИП магистрали ВЛИ	JZ2-150	0,190	10
20	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения круглого стального заземляющего проводника диаметром 6 мм к несущей нулевой жиле из алюминийевого сплава сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ			
21	То же	То же, но к несущей нулевой жиле сечением 70 мм ²			

1	2	3	4	5	6
22	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения изолированных проводов с медными многопроволочными жилами сечением 1,5 мм ² к несущей нулевой жиле сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ	JZEP	0,095	10
23	То же	То же, но к несущей нулевой жиле сечением 70 мм ²	JZEP	0,95	10
24	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения изолированных проводов с алюминиевыми однопроволочными жилами сечением 25 мм ² к несущей нулевой жиле из алюминиевого сплава сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ	PZ 21F PZ 22F	0,140 0,160	10 10
25	То же	То же, но к несущей нулевой жиле из алюминиевого сплава сечением 70 мм ²	"-"	"-"	"-"
26	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения изолированных проводов с медными многопроволочными жилами сечением 1,5 мм ² к фазным жилам (уличного освещения) СИП магистрали ВЛИ	PZ11F	0,040	10
27	То же	То же, но изолированных проводов с алюминиевыми однопроволочными жилами сечением 2,5 мм ²	"-"	"-"	"-"
28	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения приборов контроля напряжения (указателей-индикаторов) и инвентарного заземлителя к фазным жилам СИП магистрали ВЛИ	PZ1TF PZ2TF	0,130 0,200	10 10
29	То же	То же, но к несущей нулевой жиле сечением 6 мм ² СИП магистрали ВЛИ	PZ2TF	0,200	10
30	То же	То же, но к несущей нулевой жиле сечением 70 мм ² СИП магистрали ВЛИ	"-"	"-"	"-"

1	2	3	4	5	6
31	Узел крепления	Для подвески поддерживающего зажима с несущей нулевой жилой сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых промежуточных опорах	CS14	0,360	в комплекте с зажимом
32	То же	То же, но с несущей нулевой жилой сечением 70мм ² магистрали ВЛИ	CS14	-"	-"
33	Узел крепления	Для установки натяжного зажима для анкерного (концевого крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² СИП магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа	CS10	0,689	в комплекте с зажимом
34	То же	То же, но несущей нулевой жилы сечением 70 мм ²	CS10	-"	-"
35	Узел крепления	Для установки натяжного зажима для концевого крепления двухжильного СИП ответвления от магистрали ВЛИ к вводу. Установка на опоре ВЛИ и на вводе	BQC12-250 BQC12-300		
36	То же	То же, но четырехжильного СИП ответвления	-"		
37	Узел крепления	Для установки натяжного зажима для концевого крепления несущей нулевой жилы сечением 54,6 мм ² на стенах зданий при подвеске от здания к зданию	EAS 54-10		
38	То же	То же, но сечением 70 мм ²	EAS70		
39	Узел крепления	Для подвески СИП с несущей нулевой жилой сечением 54,6 мм ² на стенах зданий	CBF10 CTF10		одинарное крепление двойное крепление
40	То же	То же, но сечением 70 мм ²	-"	-"	

41	Узел крепления	Для крепления двухжильного СИП ответвления к вводу при непосредственной прокладке по стенам здания	РА 25		
42	То же	То же, но четырехжильного СИП			
43	Лента стальная бандажная	Для установки узлов крепления на промежуточных и угловых промежуточных опорах ВЛИ	код. 6839645 6839724		20м
44	То же	То же, но на опорах анкерного типа ВЛИ	-"		
45	Перфорированная лента	Для скрепления расплетенных фазных жил СИП в петлях опор анкерного типа и в местах установки соединительных и осветительных зажимов	CSB CSL	0,0026	100
46	Самосклеивающаяся лента	То же, а также для наложения дополнительной изоляции	Одна из следующих марок : СЭЛА ТУ 6-19-155-80; ЛЭТСАР ТУ 33-103-272-80; ЛЭТСАР ЛПм ТУ 38-403.336-79		
47	Изолирующие колпачки	Для наложения изоляции на свободные концы жил СИП			

**Акционерное общество открытого типа по проектированию
сетевых и энергетических объектов**

АО РОСЭП

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по проектированию, строительству и эксплуатации сельских электрических сетей

09.01.96

02.02-96

N

Москва

**О спецификациях
РП ВЛИ 0,38 кВ**

Публикуем для сведения и использования формы и пример выполнения раздела "Спецификации" рабочего проекта на строительство ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами.

Данные материалы являются дополнением к примеру рабочего проекта ВЛИ 0,38 кВ, опубликованному в РУМ N 7, 1995 г.

Приложение : упомянутое.

Директор НИЦ АО РОСЭП

Ю.М.Кадыков

ФОРМЫ И ПРИМЕРЫ
выполнения раздела "Спецификации" рабочего проекта на строительство
ВЛ 0,38 кВ с самонесущими изолированными проводами
(Дополнения к материалам рабочего проекта, приведенным в РУМ N 7, 1995 г.)

(наименование организации, которой подведомственна проектная
организация, разработавшая проект)

(наименование проектной организации, разработавшей проект)

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

на строительство опытно-промышленных воздушных
линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с
самонесущими изолированными проводами марки
в _____

(наименование населенного пункта, района, области)

Раздел 4. Спецификации
Шифр _____
(архивный номер _____)

_____ (наименование города) _____ (год)

(наименование организации, которой подведомственна проектная
организация, разработавшая проект)

(наименование проектной организации, разработавшей проект)

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

на строительство опытно-промышленных воздушных
линий электропередачи напряжением 0,38 кВ с
самонесущими изолированными проводами марки
в _____

(наименование населенного пункта, района, области)

Раздел 4. Спецификации

Шифр _____

(архивный номер _____)

Начальник отдела

(инициалы имени и
отчества, фамилия)

Главный инженер проекта

(инициалы имени и
отчества, фамилия)

(наименование города)

(год)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Спецификация N 1 на железобетонные опоры ВЛИ _____ (на базе существующих вибрированных стоек)	54
2. Спецификация N 2 на самонесущие изолированные провода	55
3. Спецификация N 3 на линейную арматуру для СИП ВЛИ	56
4. Спецификация N 4 на осветительные приборы и источники света уличного освещения	60
5. Спецификация N 5 на изолированные провода для зарядки светильников уличного освещения и их присоединения к жилам СИП магистралей ВЛИ	61
6. Спецификация N 6 на металлопрокат для заземляющих устройств ВЛИ	62

СПЕЦИФИКАЦИЯ №1
на железобетонные опоры ВЛИ _____ (на базе
существующих вибрированных стоек)

№ п.п.	Наименование опоры	Шифр опоры	Обозначение документа по проекту повторного применения АО "РОСЭП" архив. № 9.0914	Количество, шт на			
				ВЛИ № 1	ВЛИ № 2	ВЛИ № 3	Всего на объект
1.	Промежуточная	П1к	9.0914-2				
2.	Перекрестная промежуточная	УП1к	9.0914-3				
3.	Угловая промежуточная	УП1к	9.0914-4				
4.	Анкерная	А1к	9.0914-5				
5.	Концевая	К1к					
6.	Угловая анкерная	УА1к					
7.	Анкерная ответвительная	АО1к	9.0914-6				
8.	Ответвительная угловая	ОУ1к	9.0914-7				
9.	Промежуточная	П2к	9.0914-8				
10.	Угловая промежуточная	УП2к	9.0914-9				
11.	Анкерная	А2к	9.0914-10				
12.	Концевая	К2к					
13.	Угловая анкерная	УА2к					
14.	Ответвительная анкерная	ОА2к	9.0914-11				
15.	Концевая ответвительная	КО2к	9.0914-12				
16.	Промежуточная повышенная для пересечений	ПП1к	9.0914-13				
17.	Повышенная анкерная	ПА1к	9.0914-14				
18.	Повышенная угловая анкерная	ПУА1к					
19.	Повышенная ответвительная анкерная	ПОА1к	9.0914-15				

СПЕЦИФИКАЦИЯ №2
на самонесущие изолированные провода _____

N п.п.	Число жил и их сечение, штхмм ²	Назначение	Стандарт	Количество, м, на			
				ВЛИ N 1	ВЛИ N 2	ВЛИ N 3	Всего на объект
1.		Для магистралей ВЛИ					
2.		Для ответвлений к вводам	То же				

Общая длина СИП при составлении спецификации определяется строительной длиной ВЛИ, умноженной на повышающий коэффициент, равный 1,03, учитывающий потери на отходы при монтаже, стрелы провеса и соединения СИП, петли опор анкерного типа.

СПЕЦИФИКАЦИЯ №3
на линейную арматуру для СИП ВЛИ _____

№ п.п.	Наименование	Назначение	Марка	Количество, шт., на			
				ВЛИ № 1	ВЛИ № 2	ВЛИ № 3	Всего на объект
1.	2	3	4	5	6	7	8
1.	Поддерживающий зажим	Для крепления несущей нулевой жилы сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ на промежуточных и угловых промежуточных опорах ВЛИ					
2.	Натяжной зажим	Для анкерного (концевого) крепления несущей нулевой жилы сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ на опорах анкерного типа					
3.	Натяжной зажим	Для концевого крепления _____ жильного (ф+0) СИП ответвления от магистрали ВЛИ к вводу. Крепление на опоре ВЛИ и на вводе					
4.	Зажим соединительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для соединения несущей нулевой жилы сеч. _____ мм ² СИП в пролете магистрали ВЛИ					
5.	Тоже	Для соединения фазных жил сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ в петлях опор анкерного типа					

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	Зажим соединительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для соединения несущей нулевой жилы сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ в петлях опор анкерного типа					
7.	Зажим плашечный	Для соединения заземляющих проводников на опорах ВЛИ	ПС-1-1				
8.	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для устройства ответвлений сеч. _____ мм ² от фазных жил сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ					
9.	То же	То же, но от несущей нулевой жилы сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ					
10.	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	Для присоединения круглого стального заземляющего проводника диаметром 6 мм к несущей нулевой жиле сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ					
11.	То же	Для присоединения изолированных проводов с медными многопроволочными жилами сеч. 1.5 мм ² к несущей нулевой жиле сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ					
12.	Зажим ответвительный в комплекте с защитным изолирующим кожухом	То же, но к фазным жилам (уличного освещения) сеч. _____ мм ² СИП магистрали ВЛИ					

1	2	3	4	5	6	7	8
13.	То же	Для присоединения приборов контроля напряжения (указателей-индикаторов) инвентарного заземлителя к фазным жилам сеч. ____ мм ² СИП магистрали ВЛН					
14.	То же	То же, но к несущей нулевой жиле сеч. ____ мм ² СИП магистрали ВЛН					
15.	Узел крепления	Для подвески поддерживающего зажима с несущей нулевой жилой сеч. ____ мм ² СИП магистрали ВЛН на промежуточных и угловых промежуточных опорах					
16.	То же	Для установки натяжного зажима для анкерного (концевого) крепления несущей нулевой жилы сеч. ____ мм ² СИП магистрали ВЛН на опорах анкерного типа					
17.	То же	Для установки натяжного зажима для концевого крепления ____ жильного (____ ф+0) СИП ответвления от магистрали ВЛН к вводу. Установка на опоре ВЛН и на вводе					

продолжение спецификации N 3

1	2	3	4	5	6	7	8
18.	Перферируемая лента для бандажей	Для скрепления расплетенных фазных проводов СИП в петлях опор анкерного типа и в местах установки соединительных и ответвительных зажимов					
19.	Самосклеивающаяся лента	То же, а также для наложения дополнительной изоляции	Одна из марок : СЭЛА, ЛЭТСАР, ЛЭТСАР ЛПм				
20.	Изолирующие колпачки (капсы)	Для наложения изоляции на свободные концы жил СИП					

При определении общей потребности в линейной арматуре для СИП необходимо в спецификации учитывать надбавку на потери в размере 3 %.

СПЕЦИФИКАЦИЯ № 4
на осветительные приборы и источники света
уличного освещения

N п.п.	Наименование	Тип	Марка	Количество, шт, на			
				ВЛИ N 1	ВЛИ N 2	ВЛИ N 3	Всего на объект
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Консольный светильник наружного освещения	НКУ 01-200/Д23-01 (НКУ 01-200/Д23-02-У1)	ТУ 34 27-10930-85				
2.	Лампа накаливания	Г 220 - 200	ГОСТ 2239-79				

СПЕЦИФИКАЦИЯ № 5

на изолированные провода для зарядки светильников уличного освещения и их присоединения к жилам СНП магистралей ВЛИ

N п.п.	Наименование	Марка, количество жил и их сечение, шт. x мм ²	НТД	Количество, м, на			
				ВЛИ N 1	ВЛИ N 2	ВЛИ N 3	Всего на объект
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Провод изолированный двухжильный гибкий с медными многопроволочными жилами с резиновой изоляцией в резиновой негорючей оболочке *)	ПРС, 2x1,5	ГОСТ 7399-80				

*) Возможна замена на провод изолированный одножильный повышенной гибкости с медной многопроволочной жилой с поливинилхлоридной изоляцией марки ПВ 3-ХЛ, сечением 1x1,5 мм², изготавливаемый по ГОСТ 6323-79. При определении потребности в этом проводе, длина провода, указанного в спецификации, удваивается.

При определении общей потребности в изолированных проводах необходимо в спецификации учитывать надбавку на отходы при монтаже в размере 3%.

СПЕЦНОРМКАЦИЯ №6
на металлопрокат для заземляющих устройств ВЛИ

N п.п	Наименование	НТД	Количество, длина / масса, м/кг на			
			ВЛИ N 1	ВЛИ N 2	ВЛИ N 3	Всего на объект
1.	Эквивалентное удельное сопротивление грунта, ρ_s , Ом · м	—				
2.	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства, Ом	—				
3.	Количество заземляющих устройств, шт	—				
4.	Горизонтальные заземлители. Сталь круглая диаметром 10 мм длиной _____ м	ГОСТ 2590-88				

Заземляющие устройства выполняются на :
конечных (концевых) опорах, в начале и конце ВЛИ ;
опорах, на которых выполняются четырехпроводные (3ф+0) ответвления от магистрали ВЛИ к вводам в здания.

Выбор, прокладка и монтаж заземлителей выполняются по докум ЭС 02, ЭС 42 и ЭС47 типовой документации серии 3.407-150.

Соединения заземляющих проводников на опорах ВЛИ выполняются по типовой документации серии 5.407-146.

Подписано в печать
Усл.печ.л. 704
Тираж 475 экз.

Формат 60x84/8
Учетн.-изд.л. 564
Зак. N 117

МЛ - 004174

АО РОСЭП
111395, Москва, Аллея Первой Маевки, 15