

**А** - в начале обозначения - алюминиевые жилы, в середине обозначения – алюминиевую оболочку

**АС** - Алюминиевая жила, бумажная маслопропитанная изоляция и свинцовая оболочка

**АА** - Алюминиевая жила, бумажная маслопропитанная изоляция и алюминиевая оболочка (например, [ААБл](#), ААБ2л, [ААБ2ЛШВ-10](#))

**Б** - в начале обозначения – бортовые самолетные провода ,в середине обозначения - Броня из двух стальных лент с антикоррозионным (джутовая оплетка пропитанная битумом) защитным покровом

**Бн** - То же, но с негорючим защитным покровом (не поддерживающим горение)

**Бб** - Броня ленточная без подушки (например, [ВББШв](#), [КВББШв](#), [ВББШнг](#), [КВББШнг](#))

**л (2л)** - В подушке под броней имеется слой (два слоя) из пластмассовых лент

**В** - поливинилхлоридная изоляция жил, оболочка, покров

**Г** - в начале обозначения - кабель предназначен для горных выработок, в конце обозначения - Отсутствие защитных покровов поверх брони или оболочки (голый)

**г** - водоблокирующие ленты герметизации металлического экрана (в конце обозначения)

**2г** - алюмополимерная лента поверх герметизированного экрана

**К** - броня из круглых оцинкованных стальных проволок, поверх которых наложен защитный покров. Если стоит в начале обозначения – контрольный кабель, кроме [КГ – кабель гибкий](#)

**МК** - магистральный кабель

**нг** — кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке

**нг-LS** — кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением

**нг-HF** — кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении

**нг-FRLS** — кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением

**нг-FRHF** — кабельные изделия огнестойкие, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении

**нг-LSLTx** — кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением и с низкой токсичностью продуктов горения

**нг-HFLTx** — кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке, не выделяющие коррозионно-активные газообразные продукты при горении и тлении и с низкой токсичностью продуктов горения

**П** - полиэтиленовая изоляция жил, оболочка, покров; также может означать плоские проволоки брони (например [КВПБШв](#))

**Пс** - Изоляция или оболочка из самозатухающего полиэтилена(не поддерживающего горение)

**Пв** - Изоляция из сшитого (вулканизированного) полиэтилена

**Р** - резиновая изоляция жил, оболочка, покров

**Р (в начале)** — радиочастотный

**С** - спиральная укладка жил

**Т** - повышенная стойкость к тепловому воздействию

**Т (в начале)** — телефонный

**Ц** - Бумажная изоляция, пропитанная нестекающим составом, содержащим церезин (например, [ЦАСБл](#))

**Ш** - в начале обозначения – шнур (тип провода), в середине обозначения кабеля - защитная оболочка в виде шланга, а рядом стоящая маленькая буква обозначает материал этого шланга - **Шв (Шп)** - Защитный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из поливинилхлорида (полиэтилена)

**Э** - в начале обозначения – кабель силовой для особо шахтных условий, в середине или в конце обозначения - кабель экранированный

**У** - в зависимости от марки кабеля может означать: кабель управления; кабель в утолщенной (уплотненной) оболочке; для кабелей с бумажной изоляцией, изготовленных после 01.04.1985. (улучшенный), сокращение употреблялось до 1997 г - сейчас не употребляется.

**ОЖ** - однопроволочная жила (монолитная)

**МН** - многопроволочная жила

*Согласно ГОСТ Р 53769-2010* марке кабеля после числового значения номинального сечения добавляются индексы, характеризующие конструктивное исполнение токопроводящих жил:

**ок** - однопроволочная круглая

**МК** - многопроволочная круглая  
**ОС** - однопроволочная секторная  
**МС** - многопроволочная секторная (сегментная)

В марках проводов и шнуров могут также присутствовать буквы, характеризующие другие элементы конструкции или назначение: **О** - оплетка, **П** - плоский, **Г** - гибкий и т. д.

Ввиду того, что видов кабельных изделий существует большое многообразие и они выпускаются как по общегосударственным, так и по ведомственным и отраслевым техническим условиям и стандартам, можно привести только примерную структурную схему буквенно-цифрового обозначения кабельных изделий.

### **Расшифровка сокращений, применяемых для обозначений силовых кабелей:**

**А** - (первая буква) алюминиевая жила, при ее отсутствии - жила медная по умолчанию (АСБл; ААБл; АВВГ).

**АС** - Алюминиевая жила и свинцовая оболочка (АС; ААБл).

**АА** - Алюминиевая жила и алюминиевая оболочка (ААШв; ААБл).

**Б** - Броня из двух стальных лент с антикоррозийным защитным покрытием (АВБбШв; ВБбШв).

**Бн** - То же, но с негорючим защитным покрытием (не поддерживающим горение).

**б** – Без подушки (АВБбШв; ВБбШв).

**В** - (первая (при отсутствии А) буква) ПВХ изоляция (ВВГ; ВБбШв).

**В** - (вторая (при отсутствии А) буква) ПВХ оболочка (ВВГ; ВВГнг).

**Г** - В начале обозначения - кабель предназначен для горных выработок, в конце обозначения - отсутствие защитного покрова поверх брони или оболочки («голый») (МГ).

**г** - Водоблокирующие ленты герметизации металлического экрана (в конце обозначения).

**2г** - Алюмополимерная лента поверх герметизированного экрана .

**Шв** - Защитный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из поливинилхлорида (АВБбШв; ВБбШв).

**Шп** - Защитный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из полиэтилена.

**Шпс** – Защитный покров из выпрессованного шланга из самозатухающего полиэтилена.

**К** – Броня из круглых оцинкованных стальных проволок, поверх которых наложен защитный покров. Если стоит в начале обозначения – контрольный кабель (КВВГ; КВБбШв).

**С** – Свинцовая оболочка.

**О** - Отдельные оболочки поверх каждой фазы.

**Р** – Резиновая изоляция.

**НР** - Резиновая изоляция и оболочка из резины, не поддерживающей горение.

**П** - Изоляция или оболочка из термопластичного полиэтилена.

**Пс** - Изоляция или оболочка из самозатухающего полиэтилена (не поддерживающего горение).

**Пв** - Изоляция из вулканизированного полиэтилена.

**БбГ** - Броня профилированной стальной ленты.

**нг** - Не поддерживающий горения (ВВГнг; СИП-5нг).

**LS** - Low Smoke - низкое дымо- и газовыделение (АВВГнг-LS; ВВГнг-LS).

**КГ** - Кабель гибкий (КГ).

#### Кабель с БПИ - бумажной пропитанной изоляцией:

**А** - (первая буква) алюминиевая жила, при ее отсутствии - жила медная по умолчанию. Если в середине обозначения после символа материала жилы, то алюминиевая оболочка.

**Б** – Броня из плоских стальных лент (после символа материала оболочки).

**АБ** - Алюминиевая броня (ААБл).

**СБ** - (первая или вторая (после А) буква) свинцовая броня (АСБл).

**С** – Материал оболочки свинец.

**О** – Отдельно освинцованная жила.

**П** - Броня из плоских стальных оцинкованных проволок.

**К** - Броня из круглых стальных оцинкованных проволок.

**В** – Изоляция бумажная с обедненной пропиткой. Ставится в конце обозначения через тире.

**б** – Без подушки.

**л** - В составе подушки дополнительная 1 лавсановая лента.

**2л** - В составе подушки дополнительная двойная лавсановая лента.

**Г** - Отсутствие защитного покрова («голый»).

**н** – Негорючий наружный покров. Ставится после символа брони.

**Шв** - Наружный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из поливинилхлорида.

**Шп** – Наружный покров в виде выпрессованного шланга (оболочки) из полиэтилена.

**Швпг** – Наружный покров из выпрессованного шланга из поливинилхлорида пониженной горючести.

**(ож)** – Кабели с однопроволочными жилами. Ставится в конце обозначения.

**У** - Изоляция бумажная с повышенной температурой нагрева. Ставится в конце обозначения.

**Ц** – Бумажная изоляция, пропитанная нестекающим составом. Ставится впереди обозначения.

#### Контрольный кабель:

**А** - (первая буква) алюминиевая жила, при ее отсутствии - жила медная по умолчанию.

**В** - (вторая (при отсутствии А) буква) ПВХ изоляция.

**В** - (третья (при отсутствии А) буква) ПВХ оболочка.

**П** - Изоляция из полиэтилена.

**Пс** - Изоляция из самозатухающего полиэтилена.

**Г** - Отсутствие защитного покрова («голый»).

**Р** – Резиновая изоляция.

**К** - (первая или вторая (после А) буква) - кабель контрольный (КВВГ, КВББШв). Кроме КГ - кабель гибкий.

**Ф** – Изоляция из фторопласта.

**Э** – В начале обозначения – кабель силовой для особо шахтных условий, в середине или в конце обозначения - кабель экранированный.

#### **Подвесные провода:**

**А** - Алюминиевый голый провод (А).

**АС** - Алюминиево-Стальной (чаще употребляется слово «сталеалюминевый»)

голый провод (АС).

**СИП** - Самонесущий Изолированный Провод (СИП-4; СИП-5).

**СИПнг** - Самонесущий Изолированный Провод, не поддерживающий горение (СИП-5нг).

#### **Монтажные провода:**

**М** – Монтажный провод (ставится в начале обозначения).

**Г** - Многопроволочная жила (отсутствие буквы указывает на то, что жила однопроволочная).

**Ш** - Изоляция из полиамидного шелка.

**Ц** - Изоляция пленочная.

**В** - Поливинилхлоридная изоляция.

**К** - Капроновая изоляция.

**Л** – Лакированный.

**С** - Обмотка и оплетка из стекловолокна.

**Д** - Двойная оплетка.

**О** - Оплетка из полиамидного шелка.

**Э** – Экранированный.

**МЭ** - Эмалированный.

#### **Расшифровка некоторых особых аббревиатур:**

**КСПВ** - Кабели для Систем Передачи в Виниловой оболочке.

**КПСВВ** - Кабели Пожарной Сигнализации, с Виниловой изоляцией, в Виниловой оболочке.

**КПСВЭВ** - Кабели Пожарной Сигнализации, с Виниловой изоляцией, с Экраном, в Виниловой оболочке.

**ПНСВ** - Провод Нагревательный, Стальная жила, Виниловая оболочка.

**ПВ-1, ПВ-3** - Провод с Виниловой изоляцией. 1, 3 - класс гибкости жилы (ПВ-1; ПВ-3).

**ПВС** - Провод в Виниловой оболочке Соединительный (ПВС).

**ШВВП** - Шнур с Виниловой изоляцией, в Виниловой оболочке, Плоский (ШВВП).

**ПУНП** - Провод Универсальный Плоский.

**ПУГНП** - Провод Универсальный Плоский Гибкий.

#### **Значение аббревиатур марок кабеля и провода зарубежного производства:**

##### **Силовой кабель:**

**N** – Обозначает что кабель изготовлен согласно немецкому стандарту VDE ( Verband Deutscher Elektrotechniker — Союз германских электротехников).

**Y** – Материал изготовления изоляции ПВХ (YnKY).

**H** - Указывает на отсутствие в ПВХ изоляции галогенов ( вредных органических соединений) (N2XH).

**M** - Указывает на назначение кабеля - монтажный.

**C** – Наличие медного экрана.

**RG** – Наличие брони.

**FROR** - кабель итальянского производства, имеет специфические обозначения согласно итальянскому стандарту CEI UNEL 35011:

**F** - corda flessibile - гибкая жила.

**R** - polivinilcloruro - PVC - ПВХ изоляция

O - anime riunite per cavo rotondo - круглый, не плоский кабель.

R - polivinilcloruro - PVC - ПВХ оболочка.

#### **Контрольный кабель:**

Y – ПВХ изоляция (YnKY).

SL - Кабель контрольный.

Li - Многожильный проводник по немецкому стандарту VDE (см.выше).

#### **Безгалогеновый огнестойкий кабель:**

N - Изготовлен согласно немецкому стандарту VDE (см.выше).

NX – Изоляция из сшитой резины.

C - Медный экран.

FE 180 - Целостность изоляции, при использовании кабеля без крепежной системы, при пожаре сохраняется на протяжении 180 минут (FLAME-X 950 (N)HXH FE180/E30).

E 90 - Работоспособность кабеля в случае пожара при прокладке вместе с крепежной системой, сохраняется на протяжении 90 минут (FLAME-X 950 (N)HXH FE180/E90).

#### **Провода монтажные:**

H - Гармонизированный провод (одобрение HAR).

N - Соответствие национальному стандарту.

05 - Номинальное напряжение 300/500 В.

07 - Номинальное напряжение 450/750 В.

V - ПВХ изоляция.

K – Гибкая жила для стационарного монтажа.

#### **Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена:**

N – Изготовлен согласно немецкому стандарту VDE (см.выше).

Y – ПВХ изоляция (YnKY).

2Y – Изоляция из полиэтилена.

2X – Изоляция из сшитого полиэтилена.

S - Медный экран.

(F) - Продольная герметизация.

(FL) - Продольная и поперечная герметизация.

E - Трехжильный кабель.

R - Броня из круглых стальных проволок.

**Как правильно выбрать сечение провода или кабеля**

Во время электромонтажных работ, а именно, на стадии прокладки проводов, кабелей, «Особо продвинутые» заказчики интересуются, почему мы прокладываем, к примеру, на розетки, кабель сечением 2.5 мм кв, когда вполне достаточно 1.5 мм кв, исходя из потребляемой мощности... В этой статье мы попробуем разобраться с сечением проводов, прокладываемых для различных потребителей.

Итак, от того, насколько верно вы подберете сечение прокладываемых проводов, во многом зависит и дальнейшая работоспособность потребителей.

Электропроводка в доме, даче или квартире начинается с вводного кабеля. На этот самый кабель ложится вся основная нагрузка, которая есть в доме. Для того, чтобы узнать какого сечения необходим вводной кабель, нам нужно посчитать все электроприборы, которые могут работать в доме - стиральная машина, бойлер, утюг, микроволновая печь, кондиционеры и т.д. В итоге мы узнаем суммарную мощность, которую потребляют электроприборы в вашем доме. Далее, умножьте эту цифру на коэффициент 0,75. Вот эта самая циферка нам и нужна.

Для более правильного подсчета потребляемой мощности, вам поможет таблица, где указаны приборы и мощность, которую они потребляют.

Название электроприемника	Приблизительная мощность, Вт	Название электроприемника	Приблизительная мощность, Вт
телевизор	300	кондиционер	1500
принтер	500	проточный нагреватель воды	5000
компьютер	500	бойлер	1500
фен для волос	1200	дрель	800
утюг	1700	перфоратор	1200
электрочайник	1200	электроточило	900
вентиляторы	1000	дисковая пила	1300
тостер	800	электрорубанок	900
кофеварка	1000	электролобзик	700
пылесос	1600	шлифовальная машина	1700
обогреватель	1500	циркулярная пила	2000
СВЧ-печь	1400	компрессор	2000
духовка	2000	газонокосилка	1500
электроплита	3000	сварочный агрегат	2300
холодильник	600	водяной насос	1000
стиральная машина	2500	электромоторы	1500
освещение	2000		

Ну а далее, как говорится, дело техники. Для подбора кабеля, который удовлетворит требованиям, существует другая таблица, где указаны сечение кабеля, мощность и ток, которые способны выдержать эти самые кабели. В данной таблице приведены значения для медных проводов кабелей, так как алюминиевые провода, на сегодняшний день, при монтаже электропроводки, практически никто не применяет.

Таблица выбора сечения кабеля и провода

Сечение токопроводящей жилы, мм	Напряжение, 220 В		Напряжение 380 В	
	ток, А	мощность, кВт	ток, А	мощность кВт
1,5	19	4,1	16	10,5
2,5	27	5,9	25	16,5
4	38	8,3	30	19,8
6	46	10,1	40	26,4
10	70	15,4	50	33,0
16	85	18,7	75	49,5

Далее нам необходимо рассчитать сечение проводов и кабелей для розеточных групп и групп освещения. Если посмотреть на таблицу или просчитать из простых формул для расчета сечения проводов, то станет ясно, что, к примеру, для групп освещения вполне подойдет провод сечением 0.5 мм кв, а для розеточных групп достаточно провода сечением 1.5 мм кв.

Но, как правило, для освещения применяют провода диаметром не менее 1.5 мм кв, а для розеточных групп используют провода сечением не менее 2.5 мм кв, если конечно же не требуется питание приборов, суммарная мощность которых не выходит за пределы, которые способен выдержать данный провод. Связано это с тем, что провода, и неважно с какого металла они сделаны, подвержены коррозии, различным механическим нагрузкам как во время монтажа, так и во время эксплуатации.

К примеру, согласно таблице, при напряжении в сети 220 В, провод сечением 2.5 мм кв способен выдержать ток до 27 А(5.9 кВт). Для защиты проводов и потребителей, в данном случае, в качестве защиты устанавливают автомат, максимальный ток срабатывания которого должен быть не более 25 А.

При проектировании электропроводки, необходимо учитывать и длину магистрали, которая будет питать конечного потребителя. Также, согласно таблице, можно определить сечение и для остальных видов нагрузки. Также, во время проектирования, а затем и монтажа электропроводки, не стоит забывать и о селективности автоматов.

В любом случае, электричество незримо и не прощает ошибок и безалаберного отношения к работе. Доверяйте профессионалам!

Для расчета сечения провода по допустимой длительной токовой нагрузке необходимо знать номинальный ток, который должен проходить по электрической проводке. Для расчета номинального тока необходимо знать суммарную мощность электрических приборов на соответствующем участке сети, например, в групповой осветительной сети, состоящей из ламп накаливания, общая мощность равна сумме мощностей всех ламп на участке сети.

### **Расчет сечения провода**

Пусть необходимо проложить однофазную линию, питающую электроплиту "Bosh", мощностью 4,2 кВт, проводка должна быть выполнена открыто. Необходимо вычислить силу тока, в однофазной цепи ее можно найти по формуле:



$I = P/U \cdot \cos\phi$ , где  $P$  - расчетная мощность, Вт;  $U$  - напряжение, В;  $\cos\phi$  - коэффициент мощности (при расчете проводки для ламп накаливания или питания электроплитки, коэффициент мощности можно принять равным единице).

Если электроплита будет стоять на кухне, где влага выделяется на небольшое время, то помещение можно отнести к влажным. По специальной таблице описания проводов в зависимости от условий и способа прокладки можно определить, что подходит провод марки ППВ - провод медный, плоский, с ПВХ изоляцией, с двумя или тремя однопроволочными жилами.

Определяем силу тока по формуле:  $I = 4200/220 \cdot 1 = 19A$

По приведенной ниже таблице находим сечение жилы по ближайшему значению силы тока, большему номинального, по допустимой токовой нагрузке. Сечение жилы для двух одножильных проводов, проложенных открыто в данном случае будет равно 2,5мм<sup>2</sup>.

При проектировании небольших электроустановок, например в отдельных помещениях, в самодельных приборах, потерей напряжения в проводах можно пренебречь, так как она очень мала.

Таблица выбора сечения провода или кабеля в зависимости от токовой нагрузки и условий прокладки.

Сечение токо-проводящей жилы, мм <sup>2</sup>	Ток, для проводов и кабелей с медными жилами, А					Ток, для проводов и кабелей с алюминиевыми жилами, А				
	Одножильных		Двухжильных		Трехжильных	Одножильных		Двухжильных		Трехжил
	При прокладке									
	воздух	воздух	земля	воздух	земля	воздух	воздух	земля	воздух	зе
1,5	23	19	33	19	27	-	-	-	-	-
2,5	30	27	44	25	38	23	21	34	19	2
4	41	38	55	35	49	31	29	42	27	3
6	50	50	70	42	60	38	38	55	32	4
10	80	70	105	55	90	60	55	80	42	7
16	100	90	135	75	115	75	70	105	60	9
25	140	115	175	95	150	105	90	135	75	1
35	170	140	210	120	180	130	105	160	90	1
50	215	175	265	145	225	165	135	205	110	1
70	270	215	320	180	275	210	165	245	140	2
95	325	260	385	220	330	250	200	295	170	2
120	385	300	445	260	385	295	230	340	200	2
150	440	350	505	305	435	340	270	390	235	3
185	510	405	570	350	500	390	310	440	270	3
240	605	-	-	-	-	465	-	-	-	-

Распространенные ошибки при монтаже СИП

*В 2006 году ОАО «ФСК ЕЭС» разработало «Положение о технической политике в распределительном электросетевом комплексе» – документ, определяющий совокупность технических, организационных и управленческих мероприятий на ближайшую и долгосрочную перспективу, которые направлены на повышение эффективности, технического уровня, надежности и безопасности распределительных электрических сетей. Строительство новых и*

*реконструкция действующих ВЛ должны, согласно Положению, происходить с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП), качественной и надежной линейной арматуры, в соответствии с действующими нормативными документами, касающимися проведения строительных и монтажных работ. О требованиях к монтажу ВЛ с СИП и наиболее часто встречающихся нарушениях – в материале Андрея Валерьевича Калабашкина и Игоря Николаевича Козлова.*

В течение нескольких последних лет в электросетевых компаниях были проведены важные мероприятия по повышению надёжности распределительной сетевой инфраструктуры на территории всей России и приближению уровня предоставляемых услуг к мировым стандартам качества. В управляющих электросетевых структурах формируется система мониторинга оборудования для применения при планировании программ ремонта, реконструкции и технического перевооружения.

Критерием уровня надёжности (по принятым в мировой практике показателям) является длительность перерывов в электроснабжении потребителей услуг. Эквивалентом указанного показателя в электросетевом комплексе является системный показатель средней длительности перерывов в электроснабжении потребителей (для фидеров 6 кВ и выше), который в целом за 2009 год снизился на 16 % и составил 3,9 ч.

В течение 2009 года, несмотря на влияние мирового финансового кризиса, был отмечен рост объемов строительства ВЛ с самонесущими изолированными проводами (ВЛИ) напряжением 0,4 кВ и ВЛ с самонесущими защищенными проводами (ВЛЗ) напряжением 6(10)-35 кВ. Производилась массовая замена абонентских ответвлений ВЛ 0,4 кВ, выполненных обычными проводами, на СИП. Приборы учета выносились на опоры и фасады зданий, что позволило исключить возможность безучетного потребления электроэнергии, несанкционированного доступа к цепям учета, внешнего воздействия на правильность работы счетчика.

Среди главных элементов развития электросетевых компаний на данном этапе можно отметить совершенствование системы закупок материалов и инструмента для строительства ВЛ и усиление контроля за качеством строительства. Положительное влияние на качество введённых в эксплуатацию ВЛ напряжением 0,4 кВ оказали решения, принятые на технических совещаниях и заседаниях научно-технических советов по вопросам качества строительства и эксплуатации ВЛ с использованием СИП, проведённых в подведомственных предприятиях «Холдинга МРСК». Среди этих решений следует отметить следующие:

- применение СИП, соответствующего национальному стандарту ГОСТ Р 52373-2005;
- применение линейной арматуры, соответствующей европейскому стандарту CENELEC;
- применение крепежной линейной арматуры, содержащей элементы ограниченной прочности для защиты ВЛ от протяженных аварий, связанных с обрывом магистральных проводов и падением ряда опор;
- применение арматуры с большим сроком службы (не менее 40 лет) и способной надёжно работать в широком диапазоне температур окружающей среды (в частности, использование прокалывающих зажимов с металлическими срывными головками, клиновых анкерных зажимов с

корпусами из экструдированного алюминиевого профиля, зажимов с отдельной затяжкой магистральной и ответвительной жил).

ОАО «РОСЭП» (филиал ОАО «НТЦ Электроэнергетики»), являясь одним из основоположников внедрения СИП на территории России, разработало более 50 проектов ВЛИ и ВЛЗ на базе деревянных, железобетонных и стальных многогранных стоек с использованием линейной арматуры ведущих производителей. Проекты распространяются по территории РФ и стран СНГ для использования при конкретном проектировании ВЛ.

В проектах разработаны промежуточные и анкерные опоры подкосной конструкции, опоры с оттяжками и одностоечные опоры. По количеству цепей – опоры одноцепные, двухцепные, четырехцепные, опоры для совместной подвески ВЛИ 0,4 и ВЛ 10 кВ. Предусмотрены вводы в здания, подвеска светильников, установка разъединителей, кабельные муфты, устройства защиты от грозовых перенапряжений и т.д.

Крупные поставщики линейной арматуры для ВЛИ и ВЛЗ проводят большую организационную работу по обеспечению высокого качества строительства и монтажа. В частности, они предлагают электросетевым компаниям необходимую техническую документацию и учебные пособия по применению своей продукции. Специалисты производителей проводят в монтажных и эксплуатационных организациях регулярные практические семинары по вопросам применения линейной арматуры для самонесущих изолированных проводов. В результате такого общения была накоплена обширная информация об особенностях способов монтажа ВЛ и конструкциях ВЛ в различных районах России.

## **НАРУШЕНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЛ С СИП**

К сожалению, на практике можно столкнуться с различными нарушениями требований к строительству ВЛИ 0,4 кВ с самонесущими изолированными проводами и поставляемым материалам и комплектующим изделиям. Полной статистической информации по имеющимся нарушениям у авторов статьи нет, однако наиболее распространенные нарушения можно отметить.

- Весьма часто применяется СИП со сталеалюминиевой нулевой несущей жилой, не соответствующей национальному стандарту ГОСТ Р 52373-2005. СИП со сталеалюминиевой несущей жилой невозможно качественно соединить в воздушных пролетах и выполнить надежную анкеровку с помощью анкерных зажимов клинового типа из-за проскальзывания стальной сердцевины в несущей жиле. СИП со сталеалюминиевой несущей жилой предлагается заказчику под тем же названием СИП-2, что и соответствующий упомянутому ГОСТу СИП с несущей жилой из термоупрочненного алюминиевого сплава, что, как правило, является основной причиной данной ошибки.
- При монтаже ВЛИ 0,4 кВ раскатка СИП выполняется по земле без применения раскаточных роликов и лидер-каната (фото 1). При таком способе монтажа возможны повреждения и загрязнение изоляции СИП, что негативно влияет на герметизацию контактного соединения в прокалывающих ответвительных зажимах и нарушает внешний вид построенной линии.

Этот способ раскатки применяется из-за отсутствия у монтажников необходимой оснастки и раскаточных роликов.

Фото 1.

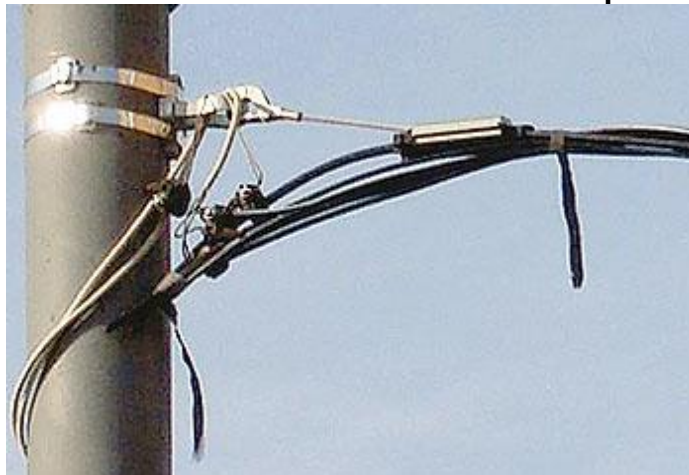
### Раскатка СИП по земле без применения специальных раскаточных роликов



- Можно встретить провода, не скреплённые монтажными (стяжными) ремешками в тех местах, где они должны быть согласно технологическим картам. Отсутствие простейших и дешевых элементов портит внешний вид ВЛИ. Вместо монтажных ремешков иногда применяется изоляционная лента (фото 2) или алюминиевая проволока, что является очевидным нарушением.

Фото 2.

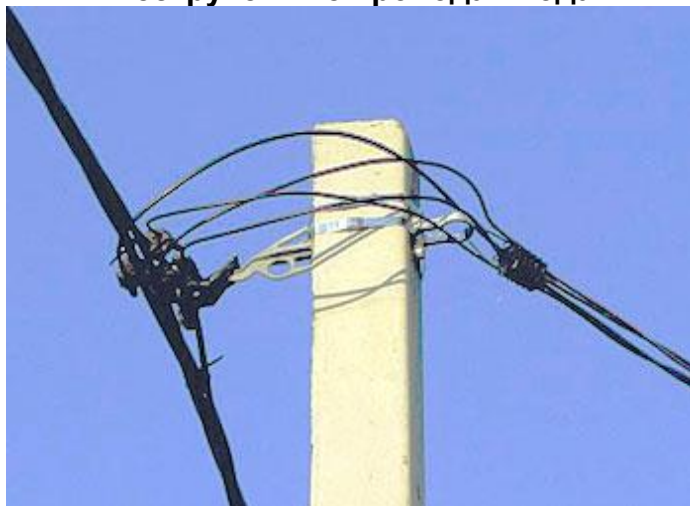
### Применение ленты ПВХ вместо стяжных ремешков



- Абонентские ответвительные провода (провода ввода) закрепляются в анкерных клиновых зажимах нескрученными (фото 3), что снижает надёжность крепления.

Фото 3.

### Нескрученные провода ввода



- Нередко применяются анкерные зажимы, не предназначенные для данной конструкции СИП (например, применяются анкерные зажимы для нулевой несущей жилы СИП на жгутах ответвительных проводов или анкерные зажимы для СИП-1 на проводах СИП-2). Это недопустимо по технологическим нормам.
- Часто монтажники пренебрегают возможностью соединения магистрального СИП с помощью обжимных соединительных гильз и соединяют его исключительно в шлейфах на опорах. Это не является явной ошибкой, но приводит к дополнительному расходу СИП при строительстве ВЛ.
- Распространены случаи выполнения более одного ответвления с помощью одного герметичного зажима (фото 4). При этом не могут быть гарантированы не только герметичность электрического контактного соединения, но и сам электрический контакт.

Фото 4.

### Применение ленты ПВХ вместо стяжных ремешков



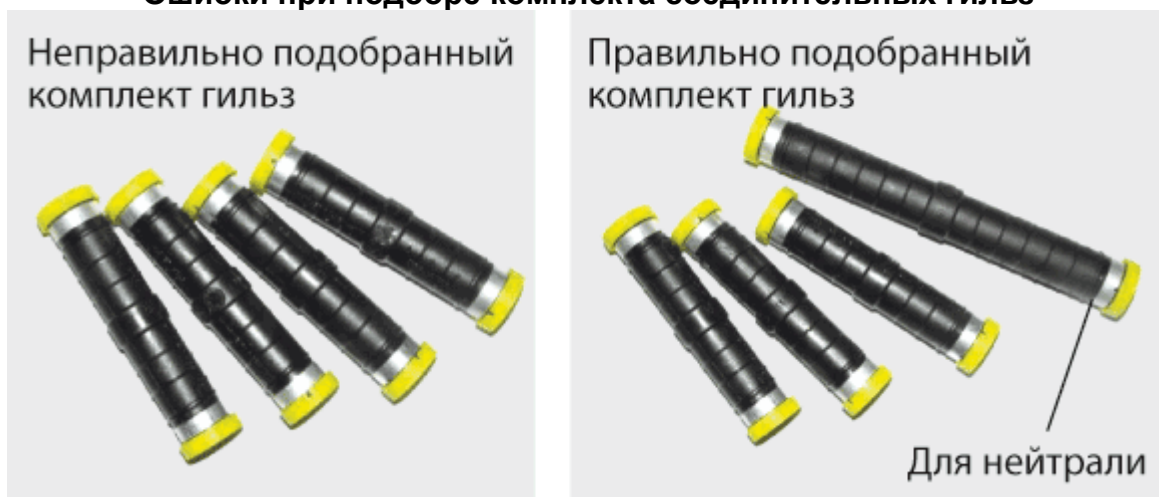
- Можно столкнуться с повторным применением прокалывающих зажимов. Опасность такого действия связана как с отсутствием срывной затягивающей головки на бывшем в употреблении зажиме, так и с деформацией прокалывающих зубцов контактных пластин. В тех случаях, когда потенциально должна быть обеспечена возможность

многократного отключения и подключения абонентских проводов, следует применять ответвительные зажимы с отдельной затяжкой магистрального и ответвляемого проводов.

- При соединении СИП с помощью зажимов гильзового типа зачастую на несущую жилу устанавливается зажим, предназначенный для фазной жилы (фото 5). При этом не достигается требуемая прочность соединения провода. Нередки случаи монтажа гильз без обжатия крайних герметизирующих металлических колец.

Фото 5.

### Ошибки при подборе комплекта соединительных гильз



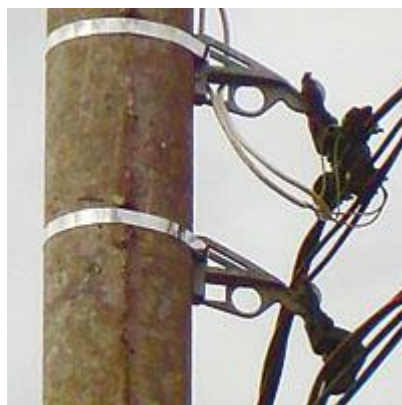
- Вертикальное крепление кабеля или СИП на опоре часто выполняется непосредственно, без специального дистанционного фиксатора.
- Нередко отсутствуют специальные оборудованные места для установки переносного защитного заземления на магистральных распределительных линиях.

Следует отметить, что монтаж специальных адаптеров для подключения защитного заземления необходимо выполнять при строительстве воздушной линии с самонесущими изолированными проводами. Их монтаж выполнить впоследствии на действующей линии достаточно сложно, поскольку проведение данной работы на действующей линии входит в противоречие с требованиями правил техники безопасности. В некоторых случаях ситуацию на действующих линиях можно исправить посредством применения герметичных прокалывающих зажимов с адаптерами, допускающих монтаж под напряжением.

- Встречаются многочисленные нестандартные способы крепления анкерных и поддерживающих кронштейнов, в частности, крепление самодельными, не стойкими к коррозии скобами или крепление с использованием одной полосы металлической монтажной ленты (фото 6).

Фото 6.

### Крепление кронштейнов при помощи одной полосы металлической ленты



- При проведении работ на ВЛИ имеют место кустарные способы крепления и небрежное исполнение узлов крепления СИП. Такой монтаж трудно оправдать, поскольку он не приводит к экономии средств и затрачиваемого времени, а надёжность и внешний вид таких узлов существенно снижаются (фото 7).

Фото 7.

### Отсутствие эстетики при строительстве ВЛ с СИП



- Можно столкнуться с применением магистральных ответвительных зажимов вместо абонентских зажимов на вводах в дома. Это приводит к удорожанию линии.
- Зачастую используются монтажные приспособления, не предназначенные для работы с СИП, что может привести к повреждению изоляции СИП и сокращению срока службы ВЛИ.
- Регулировка натяжения СИП на линии нередко производится без динамометра и использования таблиц стрел провеса. В результате могут быть повреждены опоры и провода, нарушены габариты воздушной линии.

Современные требования к проводам и арматуре должны быть направлены на обеспечение длительного срока службы, надёжного и качественного выполнения электрических контактных соединений при монтаже в широком диапазоне температур воздуха. К сожалению, факты, изложенные выше, указывают на большое количество нарушений технических и технологических требований.

Нельзя не упомянуть и такое распространенное явление, как использование фальсифицированной арматуры и изделий заведомо низкого качества. На отечественном электротехническом рынке можно найти дешёвую продукцию, представляющую собой копию продукции ведущих мировых производителей, изготовленную с использованием некачественного сырья и материалов, с отклонениями в технологии производства и с незаметными при беглом взгляде мелкими конструктивными отличиями отдельных деталей от оригинальных.

Перечисленные примеры – всего лишь часть тех негативных фактов, с которыми необходимо бороться для повышения надежности и безопасности электрических сетей с СИП.

## **ЧТО НЕОБХОДИМО СДЕЛАТЬ?**

В целях повышения безопасности и надёжности функционирования ВЛИ при новом строительстве, расширении, реконструкции и техническом перевооружении сетей, в последние годы интенсивно осуществляются закупки СИП и защищённых проводов отечественных и зарубежных производителей. При этом возникает вопрос о выборе качественной продукции в условиях рыночных отношений.

Одним из аспектов этого выбора являются технические характеристики (параметры) СИП и арматуры к ним для воздушных линий различных классов напряжения.

Отсутствие утвержденных общих типовых технических требований (для всех изготовителей – отечественных и зарубежных) негативно сказывается на организации закупок с точки зрения целесообразности и в конечном счете отрицательно влияет на качество приобретаемых электротехнических материалов.

Для проведения аттестации материалов необходимо сформулировать и утвердить технические требования для приёмки СИП и линейной арматуры к ним, которые будут служить главным критерием для оценки возможности и целесообразности применения этих изделий на электросетевых объектах.

Необходимость разработки типовых технических требований к СИП, действующих в рамках корпоративной системы аттестации, подтверждается практикой проведения аттестации различных электротехнических материалов в последние годы.

Типовые технические требования должны включать:

- условия эксплуатации;
- номинальные параметры и характеристики самонесущих изолированных и защищённых проводов;
- требования к конструкции;
- требования надёжности;
- требования безопасности;
- требования по экологии;
- комплект поставки;
- дополнительные требования.



Строительство ВЛ должно осуществляться строго по проектам, разработанным ОАО «РОСЭП», и технологическим картам, которые необходимо приобретать непосредственно у их разработчиков, так как имеются случаи появления в интернете несанкционированных копий низкого качества, что может привести к ошибкам при проектировании и строительстве линий.

Закупаемая продукция должна строго соответствовать утвержденным техническим требованиям.

При строительстве и монтаже необходимо использовать специальные комплекты штатного инструмента, а контроль качества выполнения работ должны осуществлять технические службы заказчика.

### **Электромонтаж воздушных линий электропередач самонесущими изолированными проводами (СИП)**

В настоящее время при строительстве и реконструкции воздушных линий электропередач (ВЛ) отдается предпочтение самонесущим изолированным проводам (СИП). Наибольшее применение СИП нашел в распределительных сетях напряжением до 1 кВ, так как имеет ряд значительных преимуществ над неизолированным проводом. Электромонтаж СИП можно производить как на вновь сооруженных опорах ВЛ, так и на ВЛ 0,4- 10 кВ, в первом случае воздушная линия будет называться ВЛИ – воздушная линия с изолированными проводами.

На сегодняшний день существует несколько типов СИП:

1. СИП выполнен без нулевой несущей жилы и состоит из четырех, скрученных в жгут изолированных жил, где сечение и механическая прочность каждой жилы имеют одинаковые значения.

2. СИП выполнен с изолированной нулевой несущей жилой, вокруг которой расположены три изолированные, фазные жилы, имеющие одинаковое сечение. Несущая нулевая жила имеет высокую механическую прочность и изготовлена из стале-алюминиевого сплава, так как она предназначена для подвешивания СИП и несет основную механическую нагрузку.

3. СИП выполнен с неизолированной нулевой несущей жилой и имеет такую же конструкцию и механические характеристики, как и СИП с изолированной нейтралью описаний выше.

Во всех приведенных системах СИП, могут быть добавлены 1-2 изолированных алюминиевых провода в качестве дополнительного проводника для уличного освещения.

Наиболее распространенный из них СИП 2, который выполнен с изолированной нулевой несущей жилой из термически упрочненного сплава.

### Оптовые цена на кабель СИП

Основными преимуществами ВЛИ является:

- значительное снижение времени и затрат при электромонтаже и обслуживании, а так же на аварийно-восстановительные электромонтажные работы;
- упрощенное конструктивное исполнение опор (нет изоляторов и траверс);
- исключает как межфазное замыкание, так и замыкание на «землю»;
- при монтаже ВЛИ не требуется подготовка трассы, вырубка деревьев, отсутствует необходимость вырубки просеки;
- длительный период эксплуатации СИП увеличивает период капитального ремонта;
- уменьшение габарита провеса до 4-х м, что позволяет использования опор меньшей высоты;
- увеличение длины пролетов, возможность уменьшения расстояний до различных инженерных сооружений;
- расстояние от СИП до поверхности земли на ответвлениях к вводу в здание может быть до 2,5 м;
- высокие технические и механические характеристики, способствуют снижению вероятности обрыва жил при механических воздействиях и гололедообразования;
- ВЛИ напряжением 0,4 кВ исключает самовольное, несанкционированное подключение потребителя методом наброса на провод;
- незначительное реактивное сопротивление СИП способствует снижению потери напряжения в линии;

- СИП разрешено прокладывать как по фасадам сооружения, так и вводить провод внутрь здания для подключения к аппарату защиты во ВРУ.

Электромонтаж ВЛИ во многом отличается от прокладки ВЛ с неизолированными проводами. До выполнения основных электромонтажных работ по строительству ВЛИ необходимо выполнить комплекс следующих подготовительных работ:

- геодезическая основа для строительства;
- очистка площадки от посторонних предметов;
- разбивка центров опор с закреплением их на местности (проводится в соответствии со генпланом, разработанным проектной организацией);
- укомплектование строительства стойками, арматурой, металлоконструкциями и другими материалами, необходимыми для производства работ.

Основные электромонтажные работы должны производиться согласно типовым технологическим картам. На работы не предусмотренные типовыми технологическими картами разрабатывается проект производства электромонтажных работ и согласовывается с заказчиком в установленном порядке.

Основной период строительства ВЛИ включает следующие работы:

- разработка котлованов;
- сборка и установка опор;
- электромонтаж заземляющего устройства;
- раскатка и подвеска проводов.

Рассмотрим каждую операцию поподробнее.

Котлованы под стойки разрабатываются в основном бурильными машинами. В зависимости от типа грунта возможно применение экскаватора. В зимнее время для того, чтобы исключить промерзание дна котлована, разработка должна проводиться в кратчайшие сроки. Обратная засыпка может выполняться местным грунтом либо песчано-гравийной смесью (определяется проектом) с послойным трамбованием. Разрыв по времени между устройством котлованов и установкой опор не следует допускать более одной смены, в противном случае стенки котлована разрушатся и дно окажется выше проектной отметки.

Чаще всего ВЛИ монтируется по железобетонным опорам на базе вибрированных стоек типа СВ. Перед установкой железобетонных стоек, их следует проверить на наличие трещин, выбоин, раковин и других дефектов. Сборка опор проводится на месте установки согласно технологическим картам. Прочность закрепления в грунте опор обеспечивается соблюдением предусмотренного проектом заглубления опор, ригелями, а также тщательным послойным трамбованием пазух котлована. При установке опоры в разработанный грунт необходимо обеспечить её устойчивость при помощи фундамента. По вертикальной оси отклонение верхнего конца стойки должно составлять не более 1/150 от высоты стойки. Допускается выход опоры из створа строящейся ВЛИ не более чем на 10см.

На железобетонных опорах нулевой защитный проводник (PEN-проводник) присоединяется к арматуре стоек и подкосов опор. Соединения заземляющих проводников между собой и с заземляющим выпуском выполняется сваркой либо

болтовым соединением. На ВЛИ защита от грозových перенапряжений и повторное заземление выполняется одинаково (заземляется нулевая жила и металлические конструкции опор). В населенной местности расстояние между грозозащитными заземляющими устройствами не должно превышать 200 м. Электромонтаж заземляющих устройств монтируются так же на концевых опорах и на опорах с ответвлениями к вводам зданий. На основании ПУЭ, в начале и конце каждого фидера ВЛИ на токопроводящих жилах рекомендуется устанавливать специальные зажимы для присоединения переносного заземления и приборов контроля напряжения.

Электромонтаж провода СИП должен осуществляться в соответствии с технологическими картами, с применением специальных средств механизации, линейной арматуры, приспособлений и инструментов при температуре окружающего воздуха не ниже минус 20 °С. Особенностью выполнения электромонтажа СИП является раскатка провода с применением специальных раскаточных роликов и каната-лидера.

Такая технология обеспечивает защиту СИП от механических повреждений при производстве электромонтажных работ, а также является основным из условий сохранения высоких эксплуатационных качеств воздушных линий с СИП в течение всего срока службы.

При монтаже СИП необходимо соблюдать следующие основные требования:

- скорость раскатки СИП не должна превышать 5км/ч;
- не допускать перетяжку проводов.

При визировании СИП стрелы провеса должны быть выполнены по проектным монтажным таблицам в соответствии с температурой провода на момент электромонтажа. При этом отклонение фактической стрелы СИП допускается на  $\pm 5\%$  от проектной при условии соблюдения требуемых габаритов до земли и пересекаемых объектов согласно ПУЭ. Крепление СИП к опоре осуществляется при помощи специальных зажимов, монтируемых на металлические лент или крюки. При соблюдении всех требований ПУЭ у электромонтажной организации никогда не возникнут проблемы, связанные со сдачей ВЛИ заказчику.

#### Допустимые нагрузки на кабельные линии

Для каждой кабельной линии устанавливают **допустимую токовую нагрузку** и в процессе эксплуатации замеряют фактическую максимальную нагрузку, которая не должна превышать длительно допустимой. Однако Правилами технической эксплуатации разрешается в аварийных случаях кратковременная перегрузка кабельных линий в зависимости от величины предварительной нагрузки и продолжительности максимума нагрузки. На кабели в зависимости от их конструкции, напряжения, на которое они рассчитаны, материала и сечения жил, а также от условий прокладки (в земле, воде, воздухе) Правилами устройства электроустановок установлены длительно допустимые токовые нагрузки.

Длительно допустимые токовые нагрузки при прокладке одного кабеля в земле и воде приняты из расчета температуры земли и воды 15°С и воздуха 25°С. Допустимые нагрузки на кабели с алюминиевыми жилами, проложенные в воздухе, приведены в таблице ниже.

**Допустимые нагрузки на кабели с алюминиевыми жилами  
и бумажной пропитанной изоляцией в свинцовой или алюминиевой  
оболочке, проложенные в воздухе**

Сечение токопроводящей жилы мм <sup>2</sup>	Токовые нагрузки на кабели, А				
	одножильные	Трехжильные			Четырех- жильные
	до 1кВ	до 3кВ	до 6кВ	до 10кВ	до 1кВ
	При максимально допустимой температуре жил °С				
	80	80	65	60	80
16	90	60	50	46	60
25	125	80	70	65	75
35	155	95	85	80	95
50	190	120	110	103	110
70	235	155	135	130	140
95	275	190	165	155	165
120	320	220	190	185	200
150	360	255	225	210	230
185	405	290	250	235	250
240	470	330	290	270	

**Примечания:**

1. Токовые нагрузки на одножильные кабели даны для работы при постоянном токе.

2. Токовые нагрузки приняты при прокладке в воздухе для расстояния между кабелями, в свету не менее 35 мм, а в каналах — не менее 50 мм при любом числе проложенных кабелей и температуре воздуха 25°С.

Если температура почвы на глубине прокладки кабелей отличается от расчетной (15°С), то величину допустимых токовых нагрузок изменяют, умножая на поправочные коэффициенты, приведенные в следующей таблице.

**Поправочные коэффициенты на температуру почвы**

Кабели с изоляцией напряжением, кВ	Значение поправочного коэффициента при температуре почвы, °С									
	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
До 1	1,14	1,11	1,08	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
6 и выше	1,18	1,14	1,10	1,05	1	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71
10 и выше	1,20	1,15	1,12	1,06	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67

Поправочные коэффициенты на температуру воздуха приведены в следующей таблице.

### Поправочные коэффициенты на температуру воздуха

Кабели с изоляцией напряжением, кВ	Значение поправочного коэффициента при температуре воздуха, °С													
	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40
До 1	1,38	1,35	1,31	1,28	1,24	1,20	1,17	1,13	1,09	1,04	1	0,95	0,90	0,85
6 и выше	1,5	1,46	1,41	1,35	1,32	1,27	1,22	1,17	1,12	1,06	1	0,94	0,87	0,79
10 и выше	1,56	1,51	1,46	1,41	1,36	1,31	1,25	1,20	1,13	1,07	1	0,93	0,85	0,76

Длительно допустимая токовая нагрузка для одиночных кабелей, проложенных в трубах (в земле), такая же, как и для кабелей, проложенных в воздухе, с учетом поправочного коэффициента на температуру почвы. При смешанной прокладке в земле (без труб и в трубах) допустимые токовые нагрузки принимают для участка трассы с наихудшими тепловыми условиями, если длина его более 10 метров. Поэтому рекомендуется в указанных случаях прокладывать на этих участках кабель большего сечения, чем на остальной трассе. При прокладке нескольких кабелей длительно допустимые токовые нагрузки уменьшают, вводя поправочные коэффициенты.

Величина коэффициента зависит от числа проложенных кабелей и расстояний между ними (смотри таблицу ниже).

### Поправочные коэффициенты на число работающих кабелей, проложенных рядом в земле и трубах

Расстояние между кабелями, мм	Число кабелей					
	1	2	3	4	5	6 и более
100	1	0,9	0,85	0,8	0,78	0,75
200	1	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
300	1	0,93	0,9	0,87	0,86	0,85

Резервные кабели не принимают в расчет. Необходимость снижения нагрузки объясняется тем, что проложенные рядом кабели, выделяя тепло, нагревают друг друга.

Длительно допустимые токовые нагрузки для кабелей, проложенных в блоках, определяют по специальным таблицам и формулам в зависимости от сечения кабеля, а также количества и расположения каналов в блоках, занятых кабелями. Допустимая нагрузка на кабели, проложенные в воде, несколько выше нагрузки на кабели, проложенные в земле.

**Пример.** Определить длительно допустимую нагрузку на кабельную линию смешанной прокладки (в земле и трубах). Максимальная длина участка кабеля, проложенного в трубах, 50 метров. Кабельная линия напряжением 10кВ

выполнена кабелем АСБ сечением 3 x 240 мм<sup>2</sup> и проходит по трассе рядом с тремя работающими кабельными линиями с расстоянием в свету 100 мм.

Наиболее тяжелый по тепловым условиям участок кабельной линии — в трубах. По таблице допустимых нагрузок на кабели (верхняя таблица) находим, что для кабеля 10кВ сечением 3 x 240 мм<sup>2</sup> допустимая нагрузка составляет 270А. Так как рядом с данной кабельной линией проложены еще три кабельные линии, необходимо ввести поправочный коэффициент из таблице поправочных коэффициентов на число работающих кабелей (последняя таблица). Для четырех проложенных рядом кабелей при расстоянии между ними 500мм поправочный коэффициент 0,8. Таким образом, длительно допустимый ток на кабельную линию при расчетной температуре 25°С составляет:  $I_d=270 \times 0,8 = 216А$ .

Фактические токовые **нагрузки на кабельных линиях** измеряют при наибольшей нагрузке. Измерение нагрузок на кабельных линиях, отходящих от центров питания и распределительных пунктов, производят по стационарным измерительным приборам, установленным в ЦП и РП. При наличии телеизмерений в РП нагрузки записывает дежурный диспетчер района в установленные сроки. В трансформаторных подстанциях токоизмерительными клещами измеряют нагрузки на отходящих кабельных линиях напряжением до 1кВ (это измерение совмещается с измерением нагрузок на силовых трансформаторах) и результаты заносят в бланки измерений, а затем в паспорта кабельных линий.

#### ИЗДЕЛИЯ КАБЕЛЬНЫЕ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.

СОГЛАСНО ГОСТ 15845-80 (начало). [далее](#)

Термин	Определение
Общие понятия	
1 Кабельное изделие	Электрическое изделие, предназначенное для передачи по нему электрической энергии, электрических сигналов информации или служащее для изготовления обмоток электрических устройств, отличающееся гибкостью
2. Электрический кабель	Кабельное изделие, содержащее одну или более изолированных жил (проводников), заключенных в металлическую или неметаллическую оболочку, поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься соответствующий защитный покров, в который может входить броня, и пригодное, в частности, для прокладки в земле и под водой
Кабель	
3. Электрический провод	Кабельное изделие, содержащее одну или несколько скрученных проволок или одну или более изолированных жил, поверх которых в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься легкая неметаллическая оболочка, обмотка и (или) оплетка из волокнистых материалов или проволоки, и не предназначенное, как правило, для прокладки в земле
Провод	

4. Электрический шнур	Провод с изолированными жилами повышенной гибкости, служащий для соединения с подвижными устройствами
Шнур	
5. Тип кабельного изделия	Классификационное понятие, характеризующее назначение и основные особенности конструкции кабельного изделия, материал изоляции, токопроводящих жил и др. и полностью или частично отражаемое в марке кабельного изделия
6. Марка кабельного изделия	Условное буквенно-цифровое обозначение кабельного изделия, отражающее его назначение и основные конструктивные признаки, т. е. тип кабельного изделия, а также дополнительные конструктивные признаки: материал оболочки, род защитного покрова и др.
7. Маркоразмер кабельного изделия	Условное буквенно-цифровое обозначение, характеризующее помимо марки основные конструктивные и электрические параметры кабельного изделия: диаметр или сечение токопроводящих жил, число жил (групп), напряжение, волновое сопротивление и др. и достаточное, чтобы отличить данное изделие от другого
8. Кабельная продукция	Совокупность кабельных изделий
9. Элемент кабельного изделия	Любая конструктивная часть кабельного изделия
10. Заполнитель	Элемент, служащий для заполнения свободных промежутков в кабеле или проводе с целью придания требуемой формы, механической устойчивости, продольной герметичности и др.
11. Кордель	Элемент из изолирующего материала произвольного сечения, применяемый в качестве заполнителя или для образования каркаса полувоздушной изоляции
12. Прядь	Элемент кабельной обмотки или оплетки в виде нескольких нитей или проволок, прилегающих одна к другой и расположенных параллельно в один ряд
13. Кабельная обмотка	Покров из наложенных по винтовой спирали лен, нитей, проволок или прядей
Обмотка	
14. Кабельная обмотка с перекрытием	Кабельная обмотка, у которой каждый виток ленты покрывает часть соседнего витка этой же ленты
Обмотка с перекрытием	
15. Кабельная обмотка встык	Кабельная обмотка, у которой края соседних витков одной и той же ленты, нити, проволоки, пряди соприкасаются
Обмотка встык	
16. Кабельная обмотка с зазором	Кабельная обмотка, у которой между соседними витками одной и той же ленты имеется зазор меньше
Обмотка с зазором	



Ндп. Обмотка с отрицательным перекрытием	ширины ленты
17. Кабельная обмотка открытой спиралью	Обмотка, у которой между витками одной и той же ленты, нити или проволоки имеется зазор больше ширины ленты или диаметра нити (проволоки)
Обмотка открытой спиралью	
18. Кабельная оплетка	Покров кабельного изделия из переплетенных прядей
Оплетка	
19. Кабельный сердечник	Часть кабеля (совокупность изолированных жил, возможно с поясной изоляцией и экраном), находящаяся под оболочкой или экраном
Сердечник	Примечание В отдельных типах кабелей или проводов элемент выполненный из электроизоляционного материала, на который наложены изолированные жилы, токопроводящие жилы или внутренний проводник, а в сталеалюминиевом проводе - его центральная часть, состоящая из одной или нескольких скрученных стальных проволок
Токопроводящие жилы (проводники)	
20. Токопроводящая жила	Элемент кабельного изделия, предназначенный для прохождения электрического тока
Жила	
21. Криопроводящая жила	Токопроводящая жила, выполненная из криопроводникового материала
22. Сверхпроводящая жила	Токопроводящая жила, выполненная из сверхпроводникового материала
23. Стабилизатор сверхпроводящей жилы	Элемент, выполненный из металла с высокой теплоэлектропроводностью, находящийся в непосредственном контакте со сверхпроводниковым материалом и шунтирующий последний в моменты потери им сверхпроводимости
Стабилизатор	
24 Проводник коаксиальной (ого) пары (кабеля)	Токопроводящий элемент коаксиальной (ого) пары (кабеля)
Проводник	
Ндп. Провод	
25. Внутренний (внешний) проводник коаксиальной (ого) пары (кабеля)	-
Внутренний (внешний) проводник	
Ндп. Центральный проводник	
Наружный проводник	

26. Однопроволочная (ый) жила (проводник)	-
27. Стренга	Заготовка, скрученная из проволок
28. Многопроволочная (ый) жила (проводник)	Токопроводящая жила (проводник) состоящая (ий) из двух и более скрученных проволок или стренг
29. Жила (проводник) правильной скрутки	Многопроволочная жила (проводник) скрученная (ый) из элементов одинакового диаметра, расположенных коаксиальными повивами чередующихся направлений в поперечном сечении которой (ого) линии, соединяющие центры элементов каждого повива, образуют правильный выпуклый многоугольник
30. Жила (проводник) неправильной скрутки	Многопроволочная жила (проводник), скрученная (ый) из элементов различного диаметра, расположенных коаксиальными повивами
31. Жила (проводник) простой (сложной) скрутки	Жила (проводник) правильной скрутки, скрученная из отдельных проволок (стренг)
32. Жила пучковой скрутки	Многопроволочная жила, проволоки или стренги которой скручены в одну сторону без распределения по повивам
Ндп. Жила дикой скрутки	
Жила шнуровой скрутки	
33. Круглая (ый) жила (проводник)	Токопроводящая жила (проводник), у которой (ого) поперечное сечение или поверхность, ограниченная контуром, описанным около поперечного сечения, представляет собой круг с точностью до радиусов составляющих ее элементов
34. Фасонная жила	Токопроводящая жила, у которой поперечное сечение или поверхность, ограниченная контуром, описанным около поперечного сечения, имеет форму, отличную от круга
35. Прямоугольная жила	Фасонная жила формы прямоугольника с закругленными углами
36. Секторная (сегментная) жила	Фасонная жила формы сектора (сегмента) с закругленными углами
37. Овальная жила	Фасонная жила овальной формы
38. Полая (ый) жила (проводник)	Жила (проводник) трубчатой формы, сплошная (ой) или скрученная (ый) из круглых и (или) фасонных проволок с опорной спиралью или без нее
39. Плетеная жила	Токопроводящая жила из проволок или прядей, сплетенных по определенной системе
40. Спиральная (ый) жила (проводник)	Токопроводящая жила (проводник), наложенная (ый) по винтовой спирали вокруг сердечника

41. Уплотненная жила	Многопроволочная жила обжатая для уменьшения ее размеров и зазоров между проволоками
42. Расщепленная жила	Токопроводящая жила, сечение которой разделено изоляцией на несколько находящихся под одним потенциалом частей
43. Герметизированная жила	Токопроводящая жила промежутки между проволоками которой заполнены герметизирующим составом
44. Мишурная нить	Элемент токопроводящей жилы в виде плющеной проволоки спирально наложенной на нить из изоляционного материала
45. Мишурная жила	Токопроводящая жила, скрученная из мишурных нитей
Изолированные жилы	
46. Изолированная жила	Токопроводящая жила, покрытая изоляцией
47. Экранированная жила	Изолированная жила, поверх которой имеется экран
48. Основная жила	Изолированная жила, предназначенная для выполнения основной функции кабельного изделия
49. Нулевая жила	Основная жила, предназначенная для присоединения к заземленной или незаземленной нейтрали источника тока
50. Вспомогательная жила	Изолированная жила, выполняющая функции, отличные от функций основных жил