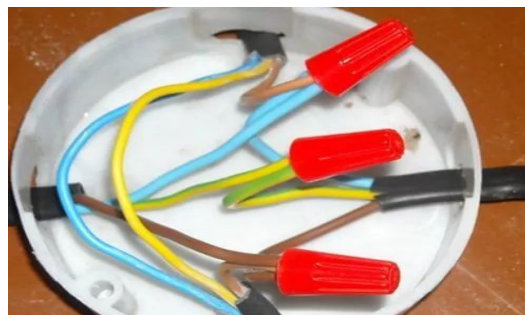


Провода и кабели



Что такое провод?

Что такое кабель?

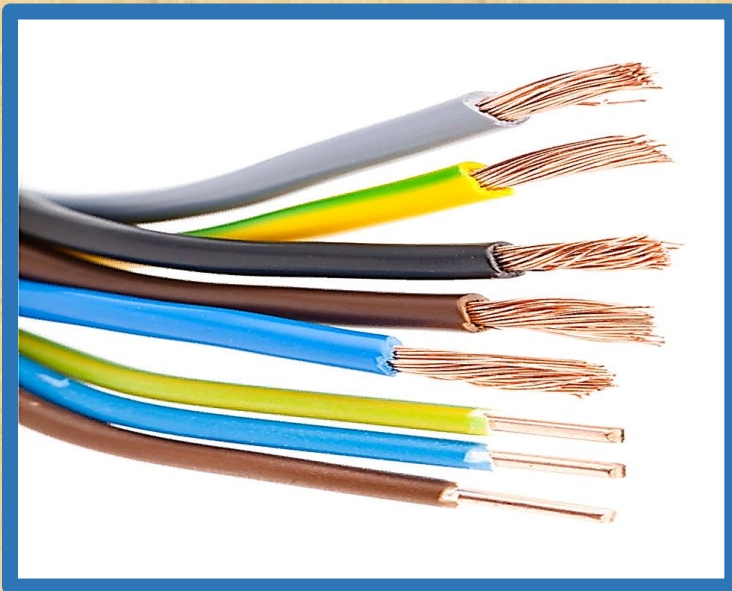
Что такое шнур?

Электрический провод (провод)

- изделие, содержащее одну или несколько скрученных не изолированных жил (проволок) или одну или более изолированных жил, поверх которых в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может иметься лёгкая **неметаллическая** оболочка, обмотка и (или) оплётка из волокнистых материалов или проволоки.

Провод, как правило, не предназначен для прокладки в земле.

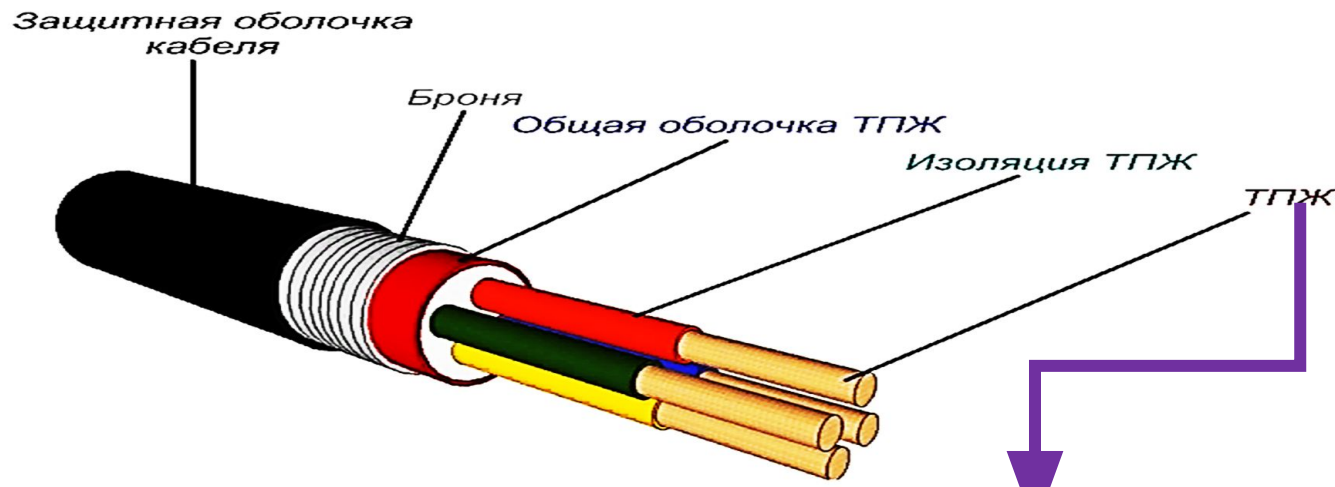
- Провода могут быть голыми или изолированными.



Кабель

- одна или несколько изолированных жил, заключенных в общую герметизированную оболочку (свинцовую, алюминиевую, резиновую, пластмассовую), поверх которой в зависимости от условий прокладки и эксплуатации может быть броневая оболочка (покрытие из стальных лент или плоской или круглой проволоки).
- Такие кабели называются бронированными. Кабели без брони применяются там, где нет возможности механических повреждений.

Строение силового кабеля



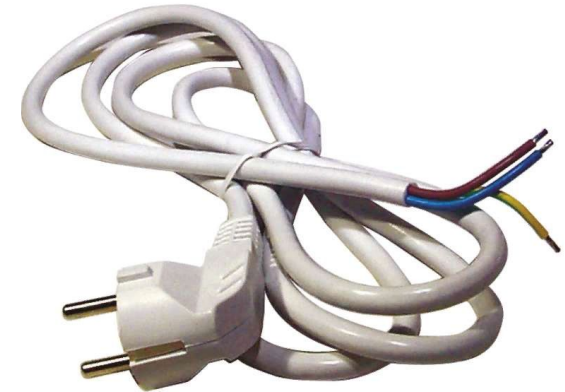
ТПЖ-токопроводящая жила

Главные отличия кабеля от провода

1. Если изоляция провода служит лишь для защиты от электрического воздействия, то изоляция кабеля более прочна и защищает кабель от различных механических повреждений, либо воздействий внешней среды.
2. Провод не предназначен для

Шнур

- провод, состоящий из двух и более изолированных гибких жил сечением до 1,5 мм, покрытых неметаллической оболочкой или другими защитными покровами.
- Шнур служит для подключения к сети электробытовых приборов (настольных ламп, пылесосов, стиральных машин).
- Жила шнура обязательно используется многопроволочная, кроме того, жилы соединены между собой скруткой или общей оплеткой.



Основные понятия

Характеристики любого кабеля или провода определяются свойствами их токопроводящих жил и окружающей их изоляции.

Жила в электропроводке

Жилой называется проволока из металла, способная пропускать через себя электрический ток.

Обладает двумя важнейшими характеристиками – количеством проволочек, из которых она состоит, и поперечным сечением, которое определяет пропускную способность.

По количеству проволочек жилы делятся на однопроволочные (монолитные) и многопроволочные.

Этот параметр определяет гибкость жилы – чем больше в ней проволочек, тем она легче гнется.

Внимание!

Если прокладку электропроводки в стенах можно сделать **однопроволочными** проводниками, то для замены сетевого шнура электроприбора надо брать провода с **многопроволочными** жилами.

Между отдельными проволочками многопроволочной жилы никакой **изоляции нет** – обычно они просто скручиваются между собой.

Однопроволочная жила



Многопроволочная жила



Общие характеристики проводов.

Электрические провода изготавливают из меди (Cu) и алюминия (Al), они могут включать одну или несколько жил.

Наиболее часто используют медные провода, которые выдерживают большие нагрузки и имеют более высокую гибкость.

Алюминиевые, более хрупкие и с меньшей проводимостью, но из-за более низкой цены они распространены при проведении электромонтажных работ.

Для лучшей изоляционной защиты электропроводов, применяют пластмассу (ПВХ) и резину.

Так же провода могут быть голыми, т.е. неизолированными.

Назначение проводов

1. Силовые провода-применяют для наружных работ и прокладки вводов электросети в здания.
2. Установочные провода- применяют для выполнения электропроводок.
3. Монтажные провода-применяют для внутреннего монтажа электрических приборов и аппаратов.
4. Обмоточные провода – применяются для изготовления компактных обмоток электрических машин, электроприборов, аппаратов.

Еще, провода бывают специализированными, только для конкретных узких областей, например:

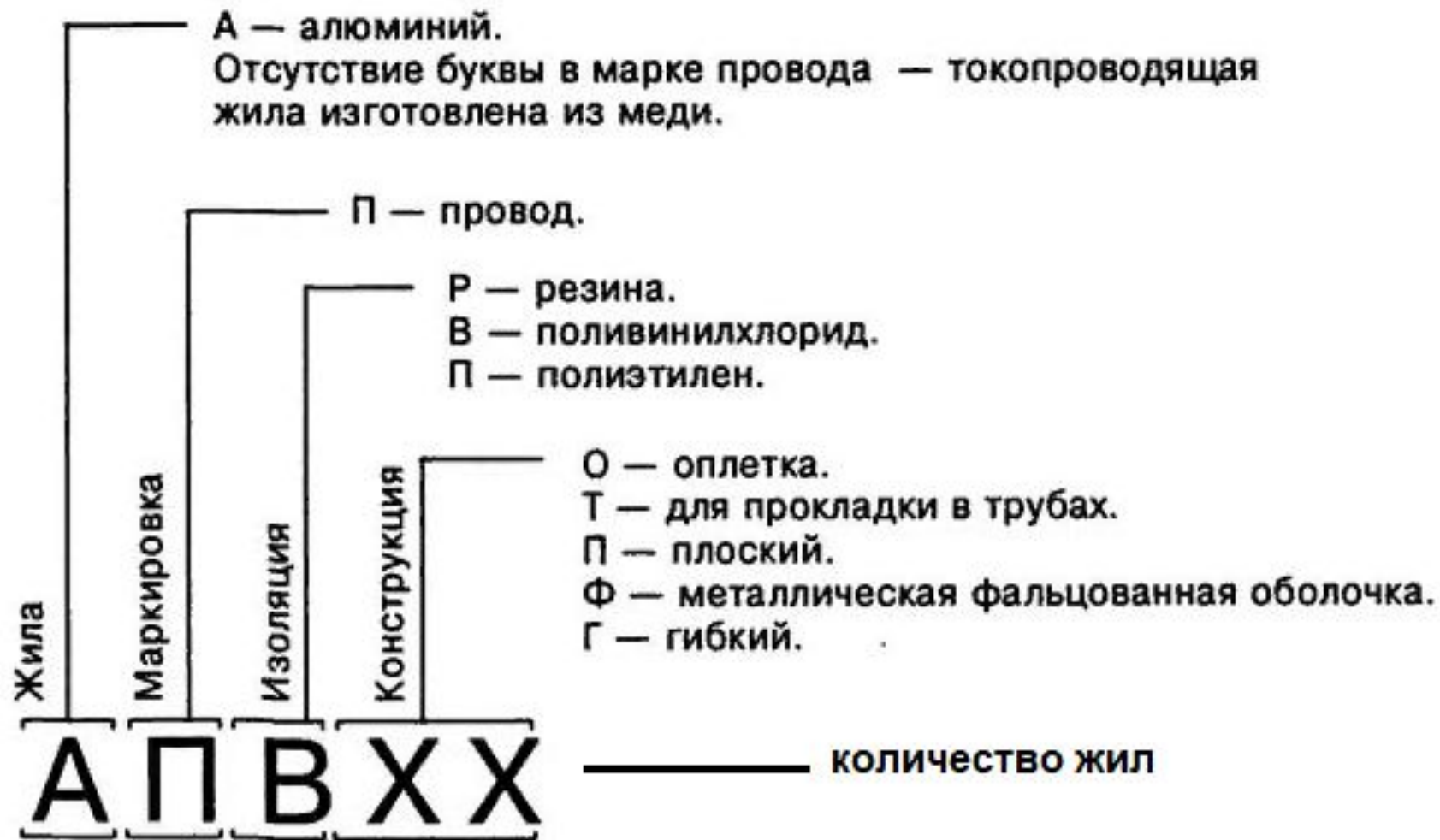
пожарная сигнализация, телефон, usb, антенный, компенсационные и сварочные провода и другие.

Маркировка проводов

Маркировка проводов состоит из нескольких групп.

*Условно обозначим так: **АПВХХ***

- 1.** материал жил – «А» это алюминий. Для медных проводов это обозначение отсутствует;
 - 2.** «П» — это провод;
 - 3.** материал изоляции; «Р» это резина, «В» — поливинилхлорид (ПВХ), «П» — полиэтилен;
 - 4.** конструкция. «О» — оплетка, «Т» — для прокладки в трубе, «П» — плоский, «Г» — гибкий;
 - 5.** количество жил;
- И уже потом – сечение.



Например:

АППВ 2х4. Алюминиевый Провод Плоский Поливинилхлорид 2-х жильный 4 мм².

Или ППВ 3х2,5. Раз буквы «А» нет, то провод медный. И далее: Провод Плоский Поливинилхлорид 3-х жильный 2,5 мм²

В некоторых случаях есть и цифры, которые могут обозначать класс гибкости проводов, как например, при маркировке провода ПВ1 и ПВ3. Здесь ПВ3 – более гибкий провод.

Далее в проводе ПВ3 10 – «10» – обозначает сечение провода, равное 10мм², и соответственно ПВ3 16 – где «16» обозначает сечение 16 мм².

Некоторые виды проводов

Подбор нужного провода во многом зависит от мощности электрооборудования, к которому подаётся электроэнергия.

Плоский защищенный провод с медными однопроволочными жилами, сечением от 1,5 до 6 мм².

Материал наружной и внутренней изоляции – ПВХ. Может использоваться при температурах в диапазоне -15/+50, при монтаже разрешается изгибать по окружности с радиусом не менее 10 диаметров (так как провод плоский, то измеряется ширина – большая сторона).

Предназначен для передачи тока напряжением до 250 Вольт, частотой 50 Герц.

Используется преимущественно для подключения освещения или розеток.

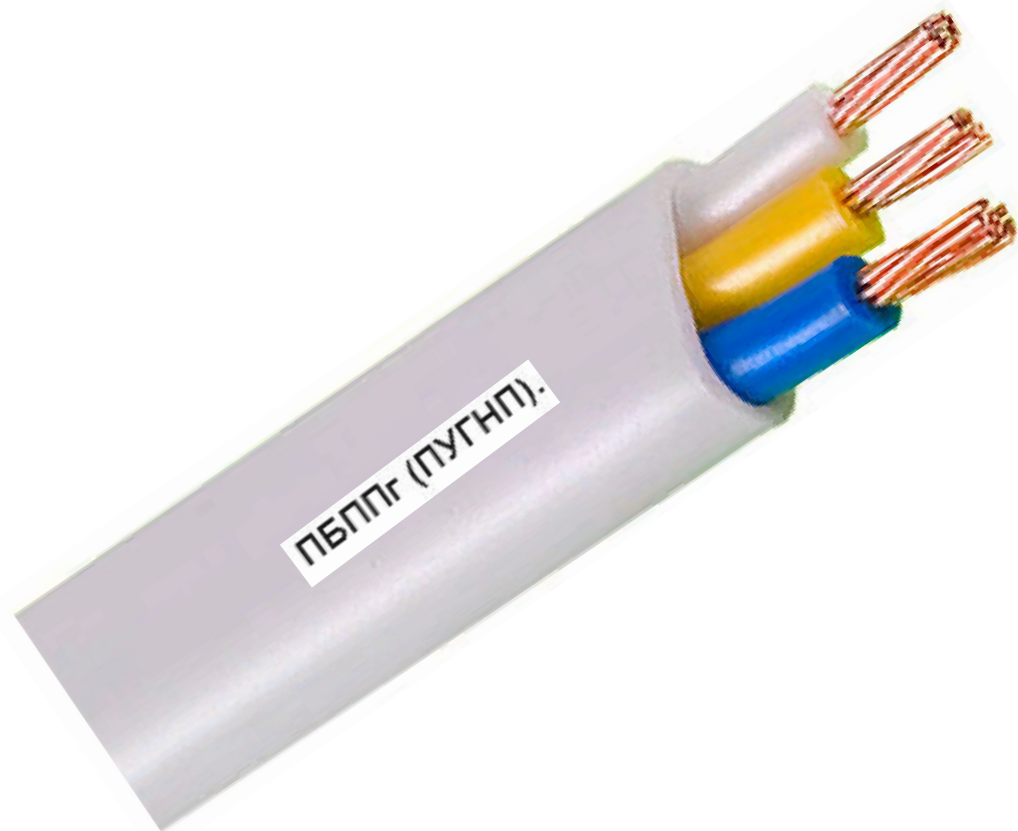
Плоские



Многопроволочные жилы придают гибкость.

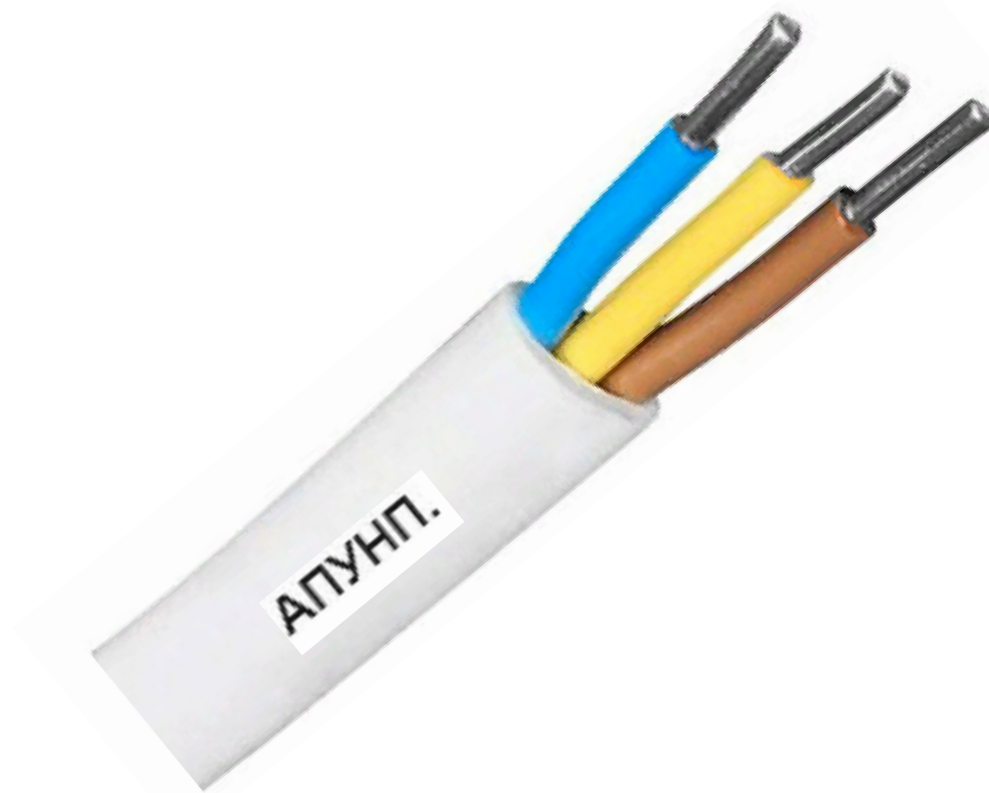
Это также уменьшает радиус изгиба при монтаже до 6 диаметров.

Все остальные характеристики такие же, как у однопроволочного



Тот же провод ПУНП, но с однопроволочной алюминиевой жилой, сечением от 2,5 до 6 мм².

Остальные характеристики без изменений.



С перемычками

Количество самих жил 2-3, они однопроволочные, сечением 0,75-6 мм².

Провод можно использовать для передачи тока напряжением **450 Вольт и частотой до 400 Герц.**

Изоляция не горит, устойчива к кислотам и щелочам – после монтажа провод может использоваться при температурах -50/+70 °С и в условиях 100% влажности (характеристика для 35 °С). При монтаже допускается изгиб с радиусом 10 диаметров.



Те же самые характеристики, как и у ППВ, но с учетом алюминиевых жил – сечение начинается с 2,5 мм².

Назначение – монтаж открытой проводки – осветительной и силовой.



Одножильные

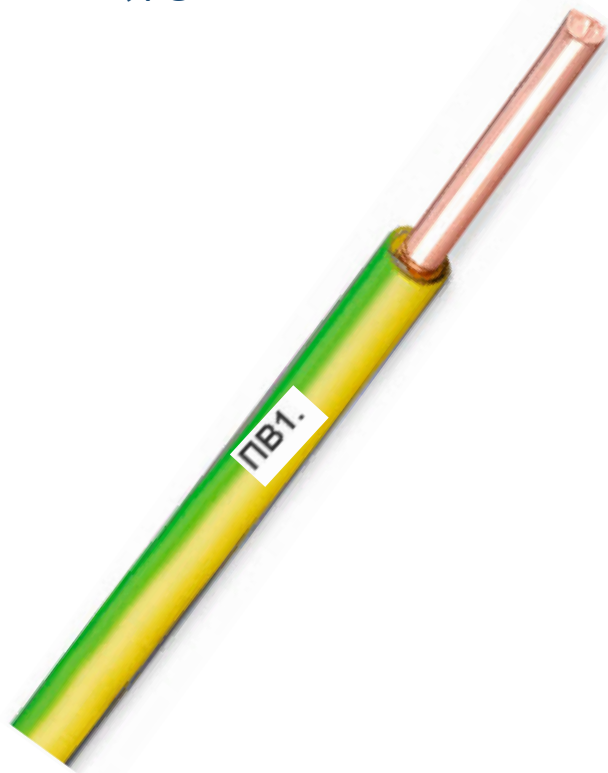
Отдельный алюминиевый
одножильный провод.
Жила сечением 2,5-16 мм² –
однопроволочная.

Материал изоляции – ПВХ,
позволяет использовать
провод при влажности 100%

При монтаже соблюдать
радиус изгиба 10 диаметров.
Особых ограничений для
использования нет.



Одножильный
только с медной
однопроволочной
жилой, сечением
0,75-16 мм²



Одножильный
только с медной
многопроволочной
жилой, сечением
16-95 мм².



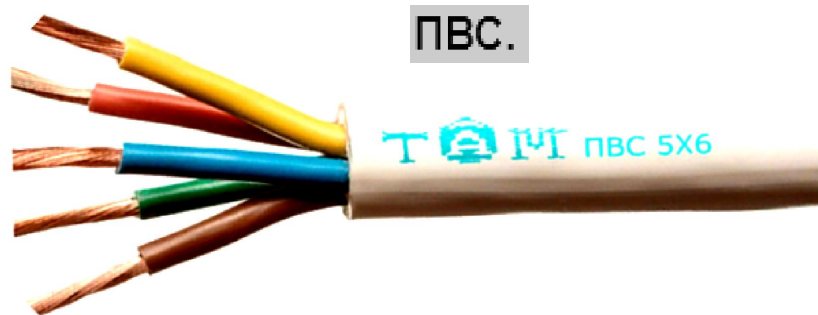
Для изготовления электрошнуров

Медный многожильный провод, с 2-5 многопроволочными жилами сечением 0,75-16 мм².

Изоляция всех жил разного цвета, оболочка однотонная белая.

Назначение провода – передача тока напряжением 380 Вольт частотой 50 Герц. Благодаря высокой гибкости, для подключения электрооборудования – рассчитан минимум на 3000 сгибаний.

Для прокладки внутри стен не рекомендуется – в таких условиях через 4-5 лет начнет разрушаться наружная изоляция.



Медный многожильный провод, с 2-3 многопроволочными жилами повышенной гибкости сечением 0,5-0,75 мм².

Применяется для изготовления шнуров питания для светильников или маломощных потребителей, которым требуется напряжение до 380 Вольт и частотой 50 Герц.

Не подходит для прокладки внутри стен.



Некоторые виды кабелей

Силовые кабели

Основное назначение силовых кабелей – прокладка внутренней или наружной электропроводки для подключения электрооборудования, приборов освещения и розеток.



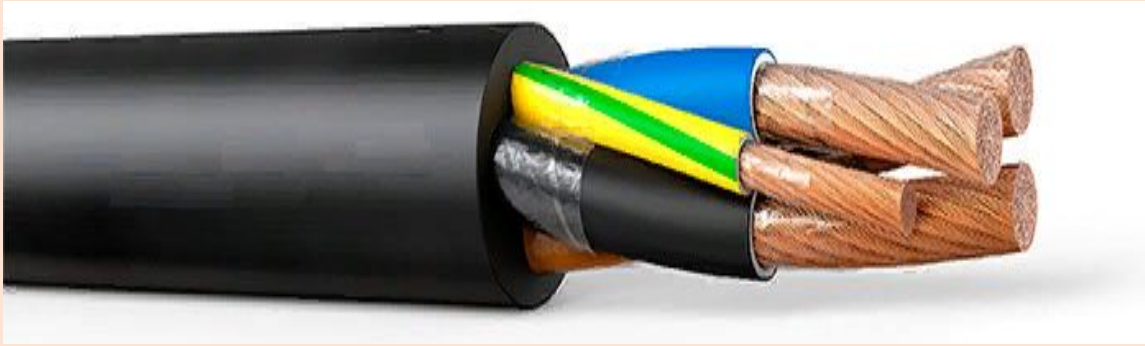
Один из самых популярных и надежных силовых кабелей отечественного производства.

Применяется для передачи электрического тока напряжением до 1000 Вольт и частотой 50 Герц.

В зависимости от модификации используются одно и многопроволочные жилы сечением 1,5-240 мм².

Внешняя и внутренняя изоляция из ПВХ, защищает жилы от высокой влажности – до 98% при температуре +40 °С.

КГ – кабель гибкий.



-6 многопроволочных медных жил рассчитаны на напряжение переменного тока до 660 Вольт и частоту до 400 Герц.

Материал внутренней и наружной изоляции – резина, что придает кабелю повышенную гибкость и делает возможной эксплуатацию при температурах -60/+50 °С.

Преимущественно применяется для подключения к сети мощного электрооборудования – сварочных аппаратов, нагревательных устройств, генераторов и т.п.

Медный кабель с одно или многопроволочными жилами сечением 1,52-240 мм², в количестве 1-5 штук. Внешняя и внутренняя изоляция изготавливаются из ПВХ – этим же материалом заполняются все пустоты между жилами.

Под наружной оболочкой делается броня из двух металлических лент, которые наматываются внахлест. Изоляция выдерживает напряжение тока до 1000 Вольт и может эксплуатироваться при температурах -50/+50 и влажности до 98% (при +35 °С).



ВББШв.

Расчет суммарной потребляемой мощности и силу тока по приведенным ниже таблицам можно определить сечение провода

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Для кабеля с алюминиевыми жилами			
	Напряжение 220V		Напряжение 380V	
	Ток, А	Мощность, кВт	Ток, А	Мощность, кВт
2.5	20	4.4	19	12.5
4	28	6.1	23	15.1
6	36	7.9	30	19.8
10	50	11	39	25.7
16	60	13.2	55	36.3
25	85	18.7	70	46.2
35	100	22	85	56.1
50	135	29.7	110	72.6
70	165	36.3	140	92.4
95	200	44.0	170	112.2
120	230	50.6	200	132.0

Сечение токопроводящей жилы, мм ²	Для кабеля с медными жилами			
	Напряжение 220V		Напряжение 380V	
	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
25	115	25.3	90	59.4
35	135	29.7	115	75.9
50	175	38.5	145	95.7
70	215	47.3	180	118.8
95	260	57.2	220	145.2
120	300	66	260	171.6