

# Провода и кабели



Что такое провод?

Что такое кабель?

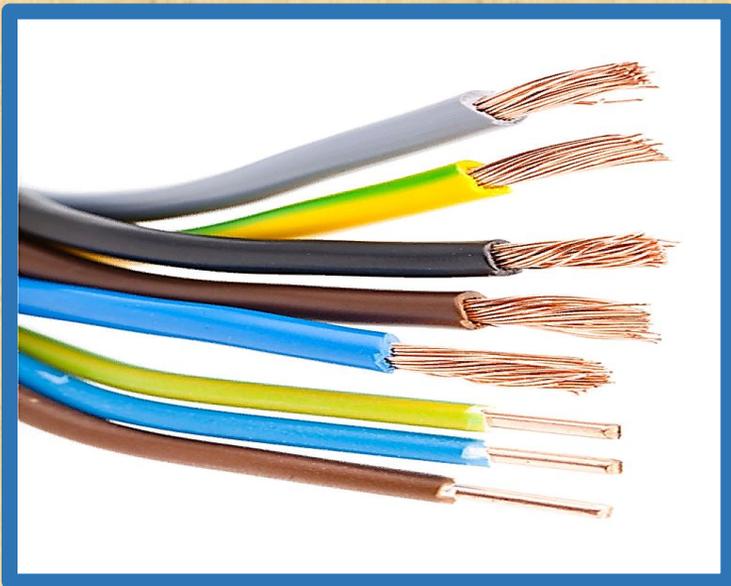
Что такое шнур?

## 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.**

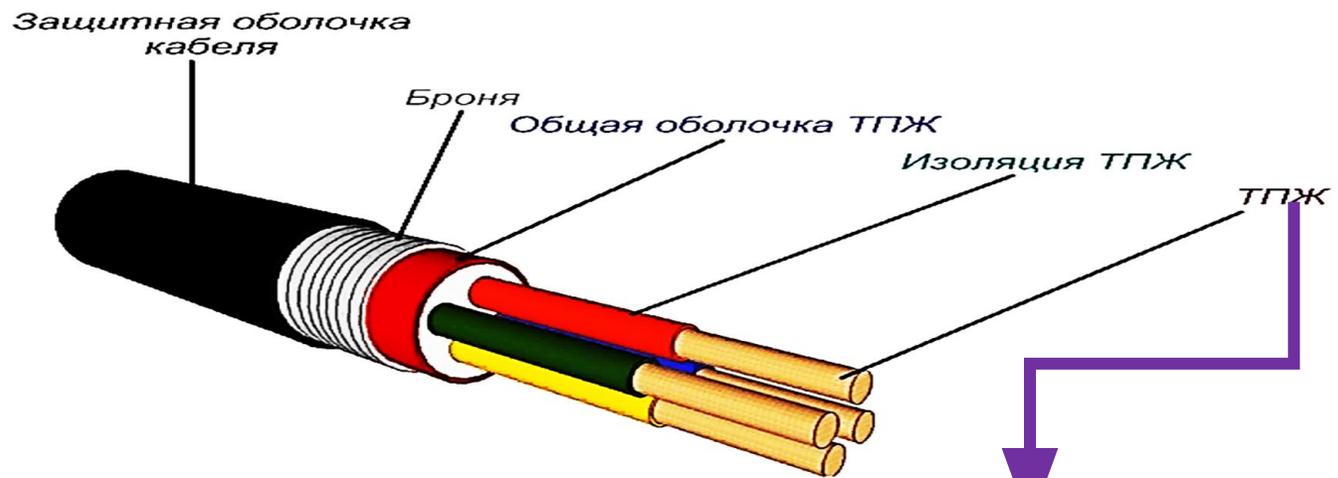
- Провода могут быть голыми или изолированными.



# 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 мм<sup>2</sup>.

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

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 10мм<sup>2</sup>, и соответственно ПВ3 16 – где «16» обозначает сечение 16 мм<sup>2</sup>.

# 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 мм<sup>2</sup>.**

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.**

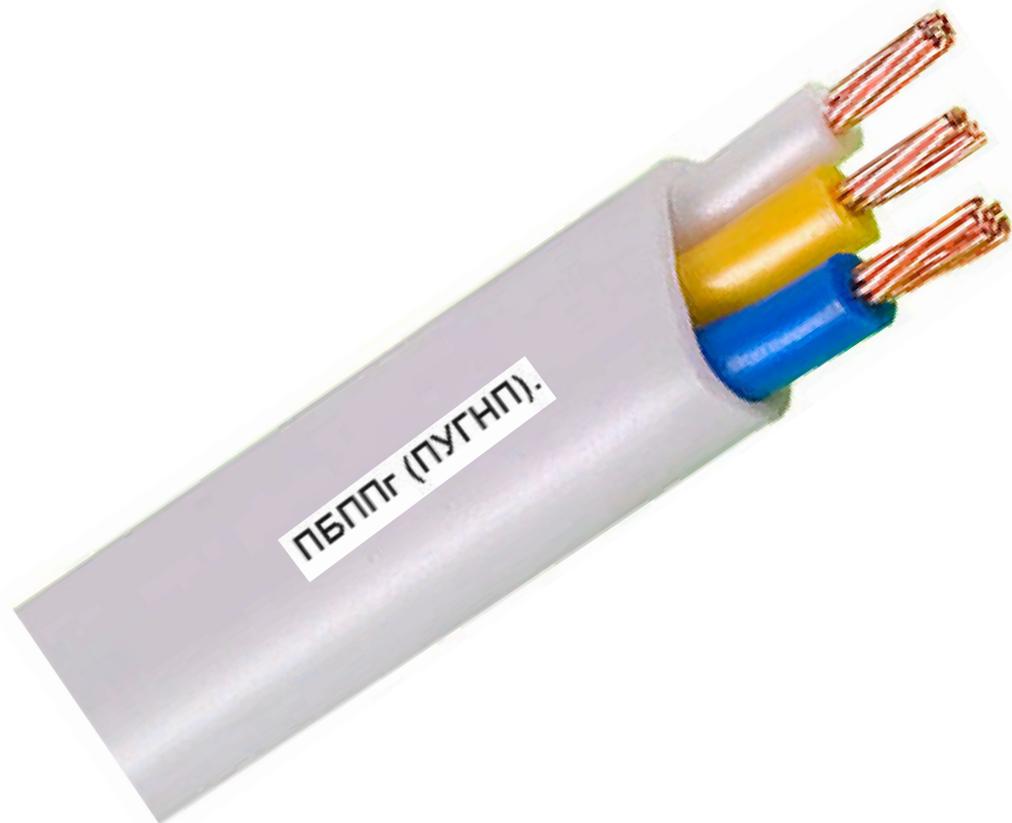
**Плоские**



Многопроволочные жилы придают гибкость.

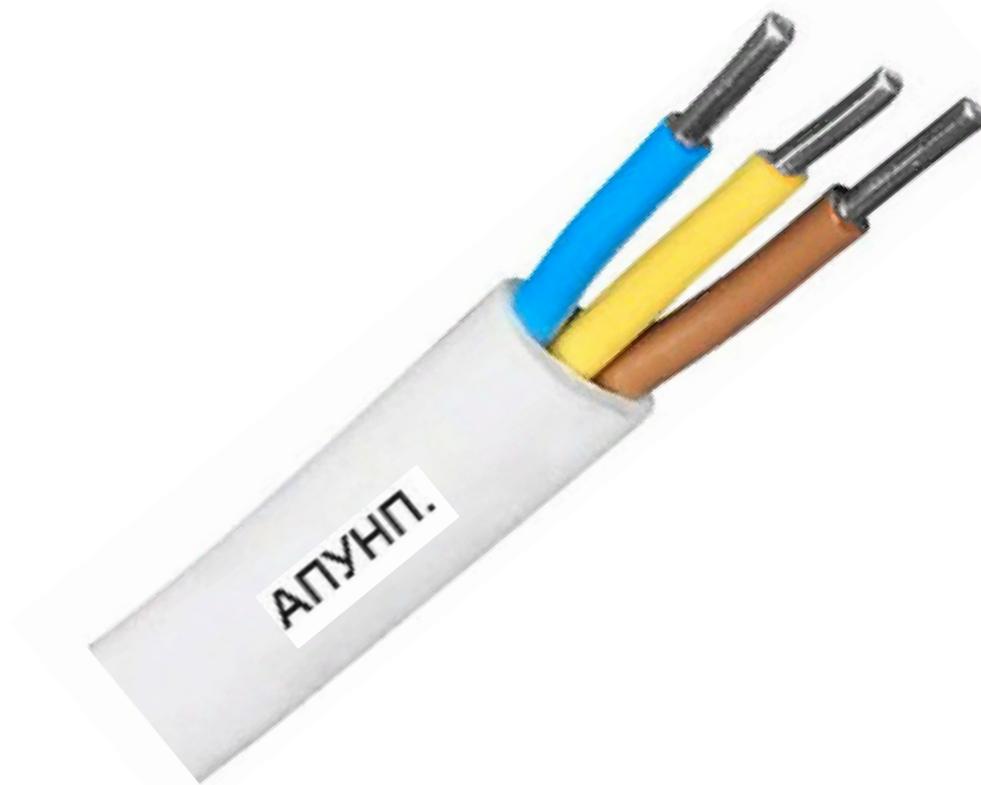
Это также уменьшает радиус изгиба при монтаже до 6 диаметров.

Все остальные характеристики такие же, как у однопроволочного



Тот же провод ПУНП, но с однопроволочной алюминиевой жилой, сечением от 2,5 до 6 мм<sup>2</sup>.

Остальные характеристики без изменений.



# С перемычками

Количество самих жил 2-3, они однопроволочные, сечением 0,75-6 мм<sup>2</sup>.

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 мм<sup>2</sup>.

Назначение – монтаж открытой проводки – осветительной и силовой.



# Одножильные

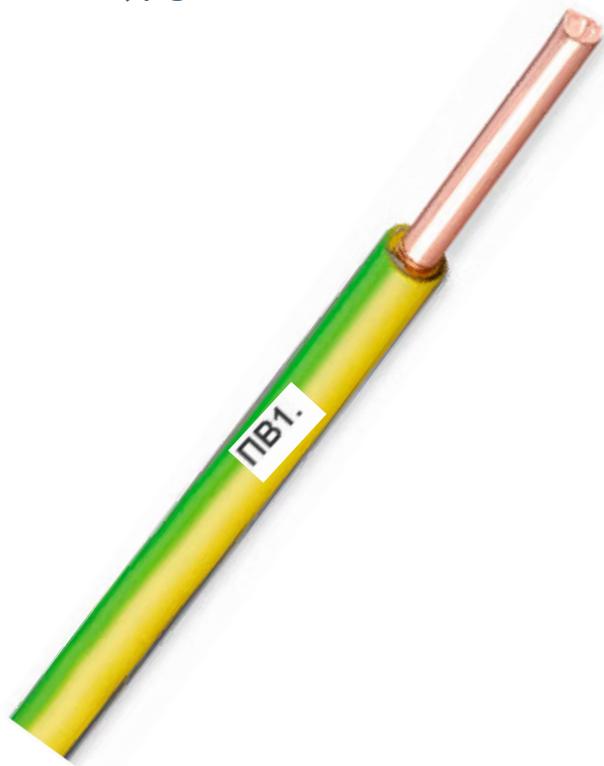
Отдельный алюминиевый  
одножильный провод.  
Жила сечением 2,5-16 мм<sup>2</sup> –  
однопроволочная.

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 мм<sup>2</sup>



Одножильный  
только с медной  
многопроволочной  
жилой, сечением  
16-95 мм<sup>2</sup>.



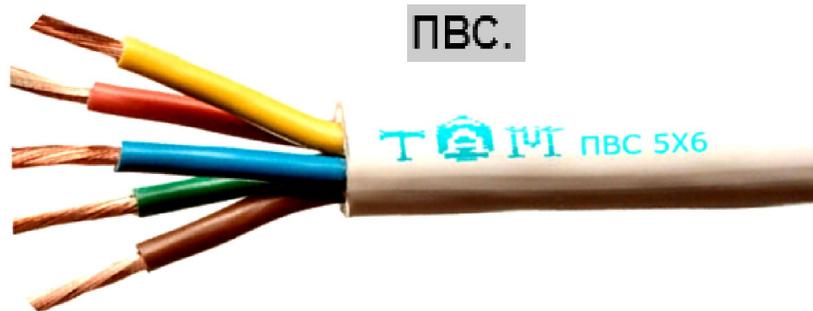
# Для изготовления электрошнуров

Медный многожильный провод, с 2-5 многопроволочными жилами сечением 0,75-16 мм<sup>2</sup>.

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 мм<sup>2</sup>.

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.



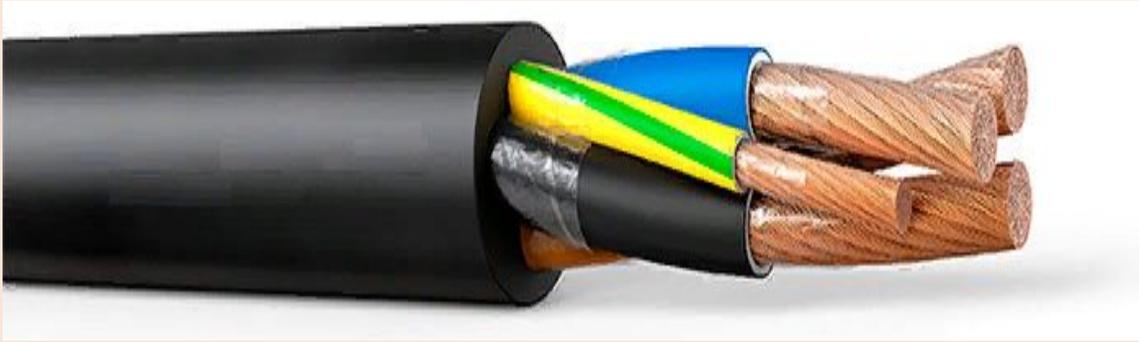
Один из самых популярных и надежных силовых кабелей отечественного производства.

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 мм<sup>2</sup>.

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 мм<sup>2</sup>, 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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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