Выбор электрического кабеля

Опубликовано muff в Пнд, 2010-10-04 00:44

В очередной раз возникла необходимость подключить к электросети несколько киловатт. Соответственно в который раз начал искать таблицу выбора сечения кабеля. Потом начал из доступных вариантов выбирать марку... Чтобы облегчить себе работу в будущем, решил разместить информацию на сайте, обеспечив этим быстрый доступ. И тут, что называется, Остапа понесло...

Для начала немного теории. Какой материал кабеля лучше?

Медь предпочтительнее алюминия. Она имеет большую проводимость и менее подвержена коррозии. К тому же, по сравнению с медью, алюминий непрочен и при нескольких изгибах может попросту сломаться. Отрицательным свойством алюминия является и его быстрая окисляемость в случае соприкосновения с воздухом, результат - образование на поверхности тугоплавкой окисной пленки. Она плохо проводит электрический ток, а значит, препятствует созданию хорошего контакта. Место с плохим контактом будет греться, искрить, еще более окисляться, еще более греться, а там недалеко и до пожара. И если вы не хотите звонить 101, вам придется периодически проверять места крепления алюминиевых жил к электрическим приборам. При креплении в винтовых зажимах алюминий проявляет другой свой недостаток - низкий предел текучести. В результате этого алюминий выскальзывает из-под зажима ("течет"), ослабляя контакт. Таким образом, алюминиевые провода, находящиеся в распределительных коробках и других устройствах, где для соединения используются зажимы, тоже требуют периодической проверки и поджатия.

Помимо этого, при контакте алюминия с медью образуется гальваническая пара, в которой алюминий, подвергаясь электрокоррозии, разрушается. Что ведет к дополнительному ухудшению соединения. Поэтому соединять алюминий с медью необходимо только через промежуточные контактные колодки.

С материалом определились. Теперь пора определиться с сечением...

Сечение (точнее, площадь поперечного сечения) жилы определяется ее диаметром. Напомним: площадь круга **$S = 0,78d^2$**, где d - диаметр круга. Исходя из практических соображений, при малых значениях силы тока сечение медной жилы берут не менее 1 мм², а алюминиевой - 2 мм².

При достаточно больших токах сечение провода выбирают по подключаемой мощности. А вообще кабель лучше выбирать большего поперечного сечения, чем требуется, - вдруг вы захотите подключить еще что-нибудь? Кроме того, необходимо проверить, согласуется ли сечение проводов с максимальной фактической нагрузкой, а также с током защитных предохранителей или автоматического выключателя.

Учтите, из ряда предпочтительных величин сечений (0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6 мм² и т. д.) для алюминиевых проводов сечение выбирают на ступень выше, чем для медных, так как их проводимость составляет примерно 62% от проводимости медных.

Таблица выбора сечения кабеля при прокладке проводов открыто и в трубе

Сечение кабеля, мм²	Проложенные открыто						Проложенные в трубе					
	Медь			Алюминий			Медь			Алюминий		
	Ток	Мощность, кВт		Ток	Мощность, кВт		Ток	Мощность, кВт		Ток	Мощность, кВт	
	А	220в	380в	А	220в	380в	А	220в	380в	А	220в	380в
0,5	11	2,4										
0,75	15	3,3										

1,0	17	3,7	6,4				14	3,0	5,3			
1,5	23	5,0	8,7				15	3,3	5,7			
2,0	26	5,7	9,8	21	4,6	7,9	19	4,1	7,2	14,0	3,0	5,3
2,5	30	6,6	11,0	24	5,2	9,1	21	4,6	7,9	16,0	3,5	6,0
4,0	41	9,0	15,0	32	7,0	12,0	27	5,9	10,0	21,0	4,6	7,9
6,0	50	11,0	19,0	39	8,5	14,0	34	7,4	12,0	26,0	5,7	9,8
10,0	80	17,0	30,0	60	13,0	22,0	50	11,0	19,0	38,0	8,3	14,0
16,0	100	22,0	38,0	75	16,0	28,0	80	17,0	30,0	55,0	12,0	20,0
25,0	140	30,0	53,0	105	23,0	39,0	100	22,0	38,0	65,0	14,0	24,0
35,0	170	37,0	64,0	130	28,0	49,0	135	29,0	51,0	75,0	16,0	28,0

Выбор марки кабеля

Марка кабеля (провода) - это буквенное обозначение, характеризующее материал токопроводящих жил, изоляцию, степень гибкости и конструкцию защитных покровов. В маркировке отечественных проводов используются следующие обозначения:

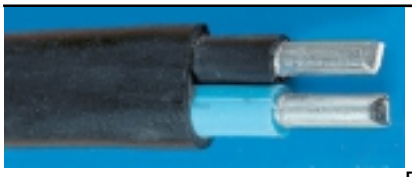
- первая буква указывает на материал токопроводящей жилы (скажем, А - алюминий); отсутствие в марке провода буквы означает, что токопроводящая жила выполнена из меди;
- вторая буква обозначает провод;
- третья - материал изоляции (например, Р - резина, В - поливинилхлорид, П - полиэтилен).

В марках проводов и шнуров могут также присутствовать буквы, характеризующие другие элементы конструкции: О - оплетка, Т - для прокладки в трубах, П - плоский, Ф - металлическая фальцованная оболочка, Г - гибкий и т. д.

Наглядное изображение и назначение основных марок кабелей, используемых при проводке

[1]

Плоский двух- и трехжильный медный провод ППВ: сечение от 0,75 до 4 мм², номинальное напряжение 380 В, разделительное основание, поливинилхлоридная изоляция. Применяется для монтажа осветительных и силовых цепей при неподвижной открытой проводке.



[2]

Силовой кабель АВВГ: алюминиевые жилы (1-4), сечение от 2,5 до 50 мм², поливинилхлоридная изоляция, поливинилхлоридная оболочка. Предназначен для прокладки как в сухих, так и во влажных помещениях.

[3]

Силовой кабель ВВГ: медные жилы (1-4), сечение от 1 до 50 мм², поливинилхлоридная изоляция, поливинилхлоридная оболочка. Используется для прокладки в сухих и влажных помещениях.

---

[4]

Плоский двух- и трехжильный алюминиевый провод АППВ: сечение от 2,5 до 6 мм², номинальное напряжение 380 В, разделительное основание, поливинилхлоридная изоляция. Используется для монтажа осветительных и силовых цепей при неподвижной открытой проводке.

---

[5]

Одножильный медный провод ПВ1: сечение от 0,5 до 95 мм², номинальное напряжение 380 и 660 В, поливинилхлоридная изоляция. Используется для монтажа проводки осветительных и силовых сетей внутри дома.

---

[6]

Кабель ВБбШв: медный поливинилхлорид по жиле, поливинилхлоридная оболочка, броня из оцинкованных стальных полос, герметичный внешний шланг. Может применяться везде, где существует опасность механических повреждений проводки в процессе эксплуатации.

---

[7]

Одножильный провод ПВ3: медная жила повышенной гибкости, сечение от 0,5 до 95 мм², номинальное напряжение 380 и 660 В, поливинилхлоридная изоляция. Применяется для проводки осветительных и силовых сетей внутри дома. Возможна как открытая, так и скрытая прокладка в ситуациях, когда требуется повышенная гибкость провода.

---

[8]

Одножильный медный кабель ВПП: полиэтиленовая изоляция по жиле, поливинилхлоридная оболочка. Используется для водопогружных двигателей.

---

[9]

Кабель КГ: медные многопроволочные жилы, резиновая изоляция, резиновая оболочка. Применяется там, где требуется кабель повышенной гибкости.

Практические рекомендации

- Если прокладывается постоянная проводка, лучше использовать кабель с токоведущими жилами из одиночных проволок. Он меньше, чем многопроволочный, подвержен коррозии (за счет меньшей площади поверхности), и его проще зачищать перед подключением.
- Резина под действием озона, содержащегося в воздухе, стареет и покрывается микротрещинами. Поэтому желательно не использовать кабели с резиновым покрытием на солнечных местах. Предпочтительней бронированные варианты и прокладка кабелей в земле.
- Поливинилхлорид склонен к растрескиванию при сильном морозе, так что на улице лучше применять кабели с покрытием из полиэтилена.
- Полиэтилен недолюбливают пожарные, поэтому в помещениях предпочтителен стабилизированный самозатухающий полиэтилен (в марке провода обозначается как Пс).
- Кабели в свинцовой оболочке лучше прокладывать в летнее время. На морозе при их изгибе из-за малой морозостойкости свинца возможно образование микротрещин.
- Кабели АВВГнг, ВВГнг, АВБбШнг и ВБбШнг отличаются оболочкой или шлангом из ПВХ-пластиката пониженной горючести. Применяются в местах с повышенной пожароопасностью.
- Если вы собираетесь проводить кабель в водной среде (например, для подключения насосов в колодцах или для питания летнего фонтана на участке), вам потребуется специальная марка ВПП для погружных двигателей. К недостаткам этой модели можно отнести то, что кабель выпускается одножильным. А значит, для подключения насоса или фонтана придется использовать два провода, свитых между собой (чтобы не спутывались). Как альтернативу можно рассмотреть применение кабеля Lyonipompe французского производства. Он трехжильный, сечением от 1,5 до 4 мм².
- По мнению специалистов, для временного подключения желательно использовать многожильные кабели марок КГ и ПВС (КГ - с медными многопроволочными жилами, снабженными резиновой изоляцией, в резиновой оболочке), для постоянного подсоединения: по улице - ВВГ, для прокладки в грунте - ВБбШв с защитной броней.
- Если кабель требуется провести через горючие материалы (а таковыми являются стены вашего деревянного дома или нефтесодержащие вещества в вашем гараже), в его обозначении должны присутствовать буквы "Н" (негорючий) или "нг" (не распространяющий горение). Это, например, кабели кгН и ВВГнг, которые, кстати, лучше использовать не только в деревянных домах.
- Если на участке нейтральная почва с глубоким залеганием грунтовых вод, то вам подойдут кабели марок АВВГз и ВВГз, рекомендуемые для прокладки в земле с низкой коррозионной активностью при отсутствии возможности механических повреждений и растягивающих усилий. Если же местность болотистая и земля на участке вспучивается (это выясняется, например, по тому, что неглубоко вкопанная осенью садовая скамейка весной оказалась перекошенной; подобным образом могут себя вести столбы ограждения и т. п.), то лучше использовать кабели марок АВБбШв и ВБбШв (поливинилхлорид по жиле, поливинилхлоридная оболочка, броня из оцинкованных стальных полос, поверх нее герметичный внешний шланг), предназначенные для любых условий эксплуатации и стойкие к механическим повреждениям.

- Следует знать, какое напряжение в сети и сколько фаз используется на вашем участке. Если 220 В и 1 фаза, то подойдет двух- или трехжильный кабель (третья жила — "земля" — обычно имеет меньшее сечение, чем другие). Если 380 В и трехфазный ток (что требуется для работы некоторых насосов и моторов), то необходим трехжильный (с одинаковыми жилами) или четырехжильный кабель (четвертая жила - "земля"). Это отражается в маркировке изделия. Например, кг-4 х 2,5 означает четырехжильный кабель с сечением основных жил 2,5 мм².

Источник (получено *2025-12-15 11:55*):
http://muff.kiev.ua/content/vybor-elektricheskogo-kabelya

Ссылки:
[1] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable1.jpg
[2] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable2.jpg
[3] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable3.jpg
[4] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable4.jpg
[5] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable5.jpg
[6] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable6.jpg
[7] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable7.jpg
[8] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable8.jpg
[9] http://muff.kiev.ua/files/imagepicker/1/cable9.jpg