



## КАБЕЛИ И ПРОВОДА

Из всех благ цивилизации, пришедших в наш дом, электричество, пожалуй, самое опасное. Сколько пожаров происходит из-за короткого замыкания в сети! А какое множество людей погибает ежегодно от поражения током!

Многих трагедий удастся избежать, если «вооружить» домовладельцев знаниями. Однако очень часто их негде получить (наши электрики не всегда «на высоте»).

С расширением Интернета появилась возможность создать «скорую помощь» для людей, занимающихся ремонтом и озадаченных сложностью и запутанностью проблем.

Зайдите на форум сайта [www.mastercity.ru](http://www.mastercity.ru) («Город Мастеров»), задайте вопрос — и в тот же день вы получите множество советов и рекомендаций. И пусть не всегда ответы профессиональны, но они непременно доброжелательны и поступают от людей, желающих поделиться собственным опытом.

Практически каждая проблема находит свое решение. Посмотрите, как это происходит, на примере нескольких конференций, где обсуждались темы, представляющие интерес и для читателей журнала.

### ЧТО ВЫБРАТЬ?

— Планируя делать новую домашнюю электросеть, задался вопросом, какой провод предпочесть: ВВГ 3х2,5 или ПУНП 3х2,5? Думаю уложить его в штробах и за подвесным потолком. **(ARS)**

— У ВВГ хорошая изоляция, и он предназначен для эксплуатации как внутри, так и вне помещений. Однако дорогой...

ПУНП — только для внутренней проводки, причем в местах, куда не попадают прямые солнечные лучи. Изоляция — так себе. Он дешевле.

Лучше, естественно, взять ВВГ или NYM, но стремление к идеалу может быть излишним... **(DMC)**

— У ВВГ обычно медь качественнее, чем у ПУНП, в котором она часто с примесью, ухудшающей электропроводность. **(Михельс)**

— Также собираюсь менять электрическую разводку. Думаю, ПВС получше будет. **(Andre2)**

— Не лучше, но и не хуже, но уж точно дороже ВВГ. **(Serg)**

— На кухне укладывал жесткий провод, в комнате сына всю разводку сделал ПВС. Он мягче и с ним работать намного проще. **(Papa)**

— Но сложнее соединять. Жилы у него многопроволочные, их рекомендуют зачищать и лудить. Можно еще опрессовывать наконечниками или использовать специально для них предназначенные пружинные зажимы. **(Serg)**

— Я прикинул количество концов, которые предстоит подготовить: только по одной комнате более сотни — и купил себе два кримпера: один зачищает любые провода сечением до 6 кв.мм, а другой обжимает втулочные изолированные наконечники. **(Papa)**

— Выбрали с электриком кабель для ремонта новой квартиры. Он настоял на ПВС (про NYM он и не слышал). Когда я показал ему, что срок службы всего 6 лет, он просто рассмеялся и сказал, чтобы я не читал всякую ерунду в Интернете. Можно ли ему доверять? **(Slama)**

— 6 лет — гарантированная долговечность при максимальном неблагоприятных обстоятельствах, а при средних протянет и 20 лет без проблем. В стене он сохраняется еще лучше, потому что уменьшается выветривание модификатора — основная причина старения пластика.

ПВС — вообще-то соединительный провод. Его достоинство — повышенная гибкость. Однако вас устроят и более дешевые решения. **(Serg)**

— А я бы ПВС не использовал и на 100% доверился бы кабелю NYM — с надежной тройной изоляцией и более гибкому, чем ВВГ. **(Tima)**

— Если очень жалко денег, возьмите ПУНП или ВВГ. Если нет — тогда NYM. **(DrTurbo)**

— Я беру ПВС только при подключении светильников в запотолочном пространстве открытым способом (без «запирывания» под штукатурку). Для скрытой (в штробах) проводки беру NYM — с ним и работать приятнее, и, мне кажется, он лучше защищен от возгорания в случае перегрева и более вынослив в разных условиях «обитания» (влага и т.п.). **(Tima)**

— Полностью согласен. Если все замуровывается, то лучше взять жесткий кабель, специально для этого предназначенный, — оно и дешевле выйдет. Никто в проектных организациях гибкие не применяет для стационара — это удел частников, которым просто с ними легче работать. А что будет после, их уже не волнует — гарантия на его работу истечет, и вызов будет стоить отдельных денег. **(DMC)**

— В проектах некоторых промышленных систем закладывается монтаж проводом ПВС. По простой причине: их собираются эксплуатировать не более 7 лет, после чего они будут амортизированы и списаны или заменены. Электрики предпочитают ПВС, так как он гибкий и его легче укладывать. **(Osk)**

### КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА: ВВГ и NYM — кабели, все остальные перечисленные — провода.

ВВГ и ПВС выпускают по ГОСТу, все прочие — по ТУ. На ГОСТах раньше имелась надпись: «Несоблюдение стандарта преследуется по закону» — выводы делайте сами. Рабочее напряжение для ВВГ и NYM — 660 В, ПВС — 380 В, ПУНП (и его аналог ПБПП) — 250 В.

Процитирую из соответствующих документов их назначение:

NYM — «для промышленного и бытового стационарного монтажа электропитания (открытого и скрытого) внутри помещений и на открытом воздухе».

ВВГ — «в стационарных установках».

ПУНП (ПБПП) — «в осветительных и силовых сетях, а также для монтажа электрооборудования».

ПВС — «для подключения бытовых электроприборов и инструментов, средств малой механизации для садоводства, приборов микроклимата к источникам питания, а также для изготовления удлинителей». Не для электропроводки! Хотя противоположений нет, но лучше использовать его по назначению. Удобство применения (за счет гибкости) не всегда компенсирует сложность получения надежного контакта (нужно лудить концы или обжимать их в гильзы).

Металл и изоляция в продукции солидного кабельного завода, скорее всего, качественные (бывают исключения, но редко). И чистота меди у них одинаковая. Ну а «на рынке», к сожалению, встречается полуподпольный товар (дешево и иногда очень «сердито») из материалов, типа «что смогли найти» или «что подешевле» (особенно ПУНП и ПБПП), без проведения испытаний, прохождения ОТК и т.д.

Длительность эксплуатации при нормальных условиях для всех упомянутых марок примерно одинаковая. Некоторые проблемы могут быть у ПВС — тонкие проволоки, из которых собрана жила, окисляются и разрушаются быстрее, чем монолитный проводник. В экстремальных обстоятельствах (например, затопление соседями сверху) разрушение ПВС ускоряется, а вот NYM в такой ситуации, благодаря специальному наполнению, вообще не «набирает» влагу.

Что касается стойкости к огню, то отмечу, что из перечисленных изделий только NYM нормирован по стандарту ГОСТ Р 332-3 («Стойкость к горению при прокладке в пучке»). От остальных, получается, этого и не требуется.

Если расположить данные кабели и провода в порядке предпочтительности, то ряд выглядит так: NYM, ВВГ, ПУНП, ПВС (только в тех случаях, когда при монтаже требуется его особая гибкость).

**Олег Федоринов, менеджер концерна «Энергопром».**

### ГДЕ И КАК ПРОКЛАДЫВАТЬ

#### За гипсокартоном...

— Нужно ли что-то дополнительно надевать на провод ПВС, идущий внутри стены из гипсокартона. Там еще будет теплоизоляция URSA. **(Andre2)**

— Нет, не надо. **(Serg)**

— А короткого замыкания не боитесь? ПВС — горючий. Для надежности используйте гофрированную трубу. **(Сергей)**

— Вы сильно преувеличиваете. Пластик в ПВС самозатухающий, как, кстати, и сама гофротруба (если не имелась в виду металлическая). **(Serg)**

— Когда пластик негорючий, кабель маркируют иначе. Например, всем известна пара ВВГ и ВВГнг. Стоимость последнего заметно выше. **(Alex220)**

— Самозатухающий пластик, когда его вносят в огонь, горит, но сразу гаснет, если убрать отсюда. Негорючий — плавится или разлагается, но его нельзя называть самозатухающим — он просто не загорается. И, наоборот, самозатухающий не значит негорючий — попадая в огонь, он горит.

Провел эксперимент с ПВС — внес его в пламя газовой плиты и держал там пару минут. Горит, сильно коптя, но, будучи выведенным из огня, гаснет в течение двух секунд. Так что самозатухание подтверждено. **(Serg)**



— Решено — буду класть без гофротрубы. Мне сказали, что никто ее в гипсе не применяет (или не хочет с ней возиться?). **(Andre2)**

— Скорее второе. А еще экономят на ней, хотя стоит сейчас копейки. **(Сергей)**

— А какие еще кабели «уместны» за гипсокартонном? Можно ли их пустить по металлическим профилям? **(RockRider)**

— Например, NYM — просто забрасываете за плиту. Однако я бы позаботился о его закреплении строго по вертикальным и горизонтальным линиям (последние не далее 20 см от пола или потолка) с составлением подробного плана прокладки (в будущем пригодится). Протянуть по профилю можно, однако позднее, заворачивая в него саморез для какой-нибудь полочки, рискуете в случае промаха попасть в провод. **(Антон)**

#### В металлорукаве...

— Некоторое время назад я также был озадачен подобным вопросом. Прочитал много рекомендаций здесь и на других форумах. Послушал людей, ознакомился со статьями в Интернете и... затолкал кабель в металлорукав! И тот, что внутри гипсокартонной стены, и тот, что проложен в штробе к розеткам. Так спокойнее и надежнее. **(Snim)**

— А у меня металлорукав ничего, кроме раздражения на нерациональное расходование ресурсов, не вызывает. В чем его прелесть? Мыши не едят? **(Alex220)**

— Я тоже его не любил, но после того как мыши (или крысы) погрызли проводку в деревне (между гипсом и кирпичной стеной), я теперь все в него засовываю. Кстати, вешая полочку на гипсовую стену и просверлив там дырки, понял, что он вдвойне хорош — сверло просто сдвинуло его в сторону. **(Shilov)**

— Полностью согласен. Однако хочу заметить, что перед сверлением стены неплохо проверить ее детектором. Если металлорукав чем-то зажат, все закончится не столь удачно. Кстати, сверло свободной лежащий провод тоже отодвигает... **(Serg)**

#### В стяжке...

— А можно ли использовать металлорукав для кабеля в стяжке? **(Error)**

— Конечно, только какой смысл? Для изоляции от влаги нужна скорее пластиковая гофра. От просверливания перфоратором он не поможет — надо провод накрывать уголком 40x40 и в таком виде заливать. Тогда ни дюбелем не прострелят, ни перфоратором не просверлят — 4-миллиметровая полка под углом 45 градусов защищает достаточно надежно. А если хочется иметь возможность пережать, то провод под уголок кладите в пластиковой гофре. **(Serg)**

— Хорошая мысль — беру на заметку. Но ведь можно и в трубу — скажем, 1/2", как на водопроводах. Полагаю, тоже не просверлишь и не прострелишь. И раствор стяжки не попадет внутрь, тогда как под уголок может и затечь. **(Snim)**

#### Для питания мощного потребителя...

— Мой кабель NYM (3x2,5), в двойной изоляции, питает теплый пол (0,6 кВт) и трамвайные печки (4 кВт). Беспокоит, что он ощутимо нагревается. **(Starley)**

— Указанная нагрузка вполне допустима для проводов сечением 2,5 кв.мм. ПУЭ допускает температуру проводников до 65 градусов. Если же она повышается только в местах соединений, то, понятно, дефекты надо искать в этих местах. **(Геннадий Б)**

— Я бы сказал, что у вас на пределе. Нормальная мощность для такого провода, проложенного в трубе (или он у вас поверх стены идет?) именно 4,6 кВт. Кстати, для 4-киловаттных приборов производитель обычно рекомендует сечение 4 квадрата. Так что лучше переделайте, пока чего плохого не вышло. **(DMC)**

— Уточню, на самом деле у меня кабель 5x2,5. Проложил в подвал, надеялся в будущем сделать 3-фазное питание. Решу ли я проблему, если на фазу и ноль выделю по два провода? **(Starley)**

— Если кабель проложен открыто, вам не о чем беспокоиться. Если в трубе, то прав DMC. В этом случае выручит подключение вторых проводов по фазе и нулю. **(Геннадий Б)**

— Идет частично под штукатуркой, частично в гофре, а в подвале — открыто. Если по два провода на фазу и ноль, то можно ли заземление пустить по одному оставшемуся? **(Starley)**

— Считается, что в трубе, — даже если 10 см кабеля закрыто, а остальное по «воздуху». **(DMC)**

— В соответствии с ПУЭ сечение защитного проводника должно быть не менее фазного. Похоже, придется подумать о его увеличении, пустив параллельно дополнительный провод. И забыть о 3-фазной сети... **(Геннадий Б)**

#### Под дощатым полом...

— Разрешено ли протягивать электросеть по дощатому полу? Как ее защищать? **(Shcher)**

— Да, это обычная практика. Только надо помнить, что при малейшем подозрении, что в доме есть грызуны (они живут почти во всех домах с мусоропроводом), обязательно нужен металлорукав. Обычная гофра из ПВХ или ПНД (полиэтилена низкого давления) не подходит. Мыши ее с удовольствием едят.

Важная деталь — у концов металлорукава острые кромки, подрезающие изоляцию. От них сохраняются резиновыми втулками или несколькими слоями изолянта. **(PEZUS)**

#### На деревянных стенах...

— Собираюсь переделать электрику в дореволюционном доме. Стены деревянные, покрытые штукатуркой. Какой провод лучше в такой ситуации и какова технология его закладки? **(Kot)**

— Только двойная изоляция и обязательно в гофре. Ее закрепляете в штробе, проделанной в штукатурке. Если толщины не хватает, тогда надо, видимо, все разложить в кабель-каналах. **(Serg)**

#### Вмуровываем в стену...

— Я хочу обойтись без металлорукавов и труб и при переносе розеток просто вмуровать кабель в стену. От этого, как понимаете, зависит ширина штробы. Какая марка для этого годится? **(Snim)**

— Подойдет любой медный провод в двойной изоляции, у которого жилы 2,5 квадрата — в виде одной проволоки, а не кучи тоненьких, свитых в пучок. Иначе еще и опрессовочные гильзы придется применять.

В одиночной изоляции — нельзя просто замазать раствором. Их помещают в каналы плит, гофру, пластиковые кабель-каналы.

Недостаточное внимание к технологии прокладки кабеля может вызвать немалую «головную боль». На днях пожаловался мне сосед, что у него примерно раз в неделю выбивает УЗО. Часто это происходит в отсутствие хозяев, т.е. не связано с включением мощной нагрузки. Видел я его «электрохозяйство» на стадии исполнения и долго ругался. Теперь не знаю, чем помочь. Что делать? Где-то утечка. Кто-нибудь может подсказать, как искать? **(Антон)**

— Так же, как и проводку: что-нибудь сильно рычащее и искрящее в розетку, чтобы наводок побольше — и с приемником вдоль трассы. Где будет повышенный шум — там и утечка. Но слух, я скажу... нужен музыкальный.

Есть и альтернативный способ — небольшой прибор «Астро», служащий для измерения дифференциального тока (утечки). Он легко выявляет «плохую» линию, а вот найти в ней дефектный участок намного труднее. Цена вопроса от силы 2500 руб. — считаю, такие расходы себя оправдают. **(DMC)**

#### Фиксация в штробе...

— У меня штроба глубиной 1,5 см, дальше кирпичная кладка. Как там зафиксировать провода, чтобы не «гуляли» при оштукатуривании. Есть ли какие клеи, герметики? **(hel7)**

— Гипс, алебастр, гвозди (не по проводу, конечно, — закрепляем хомутами). Предположительно через полметра. **(Gesha)**

— Согласен, в этом случае (когда трудно обеспылить) алебастр лучше всего. В канале, пробитом в бетоне, можно провод фиксировать клеем из термостолетата. **(Serg)**

— Очень хорошая штука, должен сказать. Пока мне «ставили телефон» по обоям, я даже покурить не успел. **(Gesha)**

— Если есть желание, штробу предварительно огрунтуйте, далее — термостолетатом. Клеит практически все, кроме полиэтилена, фторопласта и прочих похожих материалов. **(Papa)**

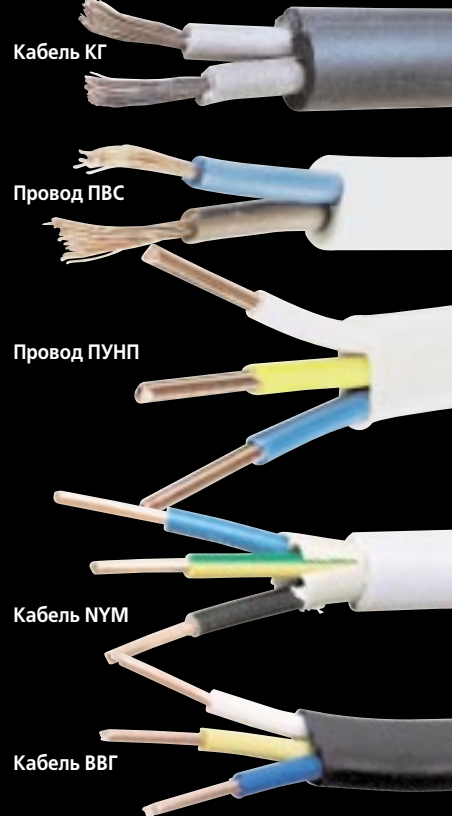
#### В земле...

— А мне надо кабель 4x16 кв.мм уложить в землю. Сосед сказал, что самый лучший — ВББШв. Это так? Требуется ли для него еще и пластиковая труба? Какая глубина залегания? **(Wasilich)**

— В принципе сосед прав, но еще лучше ПвббШв (конструкция та же, но изоляция из сшитого полиэтилена).

Последние буквы в марке кабеля (Шв — шланг виниловый) означают, что он уже в ПВХ-трубке. Так что дополнительная защита не обязательна, но и не навредит.

Стандартная глубина траншеи — 90 см. В нее насыпается 10-сантиметровая подушка из песка (рыхлой земли), затем змейкой кабель, снова такая подушка, поверх нее — сигнальный ряд из монолитных красных кирпичей. Иногда вместо них указателем служит пластиковая красная лента. **(Shur)**



#### «Воздушка»...

— Собираюсь подвести электричество «по воздуху» — кабелем на тросе. Расстояние между объектами — 30 м. Какую марку выбрать? **(Havoline)**

— Обратите внимание на довольно древний кабель КГ. У меня он лет 15 без проблем... **(Геннадий Б)**

— Если не рассматривать специально для таких случаев придуманные самонесущие кабели, я бы взял ВВГ и подвесил его на тросе. **(Serg)**

— Вариант с КГ мне нравится, но у него срок службы, заявленный производителем, всего 4 года. **(DMC)**

#### Цветовая маркировка...

— Заменял в квартире ломающиеся алюминиевые провода на медные. Настало время подключиться к щитку, однако не знаю, какой из них в синей, красной и голубой изоляции пускать на фазу, землю и ноль. Хочется придериваться профессиональным правилам. **(Леня)**

— Стандарт предписывает только цвета защитного проводника (желто-зеленый) и нулевого рабочего (голубой). У фазного он не нормирован (рекомендован черный и коричневый). **(Геннадий Б)**

#### Замена старой проводки...

— Легко ли менять провода, проложенные в гофре? **(Dron/9K)**

— Практически нереально. По нормам она не обязательна. **(Лентяй)**

— Замена провода NYM 3x2.5 в 16-миллиметровой гофре — миф! Пробовал — ее из стены выворачивает. Чтобы этого не происходило, надо монтировать прямыми отрезками от одной коробки до другой — никаких углов. **(DV)**

— Действительно, перетяжка возможна гибкого кабеля и проводов и, как вы сказали, на прямых участках. Нет ничего сложного в этой процедуре — главное, чтобы в гофре заранее был оставлен стальной тросик, кусок веревки и т.п. **(DMC)**

**КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА:** участники форума совершенно верно ответили на все вопросы по способам прокладки электросети. Хочу только, говоря о «воздушке», уточнить, что ВВГ без дополнительной мер можно применять лишь как «временку» — на него пагубно действуют солнечные лучи. Кроме того, пластик на морозе становится жестким — и оболочка растрескивается при малейшем движении. Лучший выход — самонесущие изолированные (СИП) или просто «голые» провода.

**Олег Федоринов, менеджер концерна «Энергопром».**

**Материал подготовил Виталий МИРОНЮК.**