

Одно из самых простых, но, вместе с тем, гениальных изобретений человечества – это гофрированная труба (гофротруба). Попробуем разобраться, для чего она нужна и чем она так замечательна?

В обиходе, да и в профессиональной среде, часто встречаются различные названия гибкие гофрированные трубы (гофротрубы, гофрированные рукава, гофрошланги). Все это синонимы, при выборе трубы для правильного подбора решения необходимо четко понимать отличительные характеристики и терминологию, ниже мы приведем основные определения и классификацию гофрированных труб.

Гофротруба представляет собой гибкий пластиковый канал круглого сечения, с попеременно чередующимися участками трубы с меньшим диаметром и смежными с ними участками большего диаметра трубы, повторяющиеся по всей длине. Если представить разрез трубы в поперечном сечении, профиль трубы будет выглядеть в виде чередующихся «правильных» волнообразных гребней, выполняющих роль ребер жесткости. Качественная гофрированная труба должна быть однородна по всей длине: не должно быть разноутолщенности стенок. Благодаря геометрии гофрирования ребра жесткости позволяют трубе выдерживать различные степени механической нагрузки. В зависимости от нагрузки применяются гофрированные трубы с различной толщиной стенок и плотностью, как следствие трубы подразделяются на (легкие, тяжелые, сверхтяжелые). Параметр механической прочности крайне важен для обеспечения защиты всей проводки расположенной в трубе, например, при заливке трубы бетоном, труба должна выдерживать повышенную нагрузку - это сверхтяжелая серия.

Материалы, используемые для изготовления гофротрубы

Гофрированные трубы выпускаются из различных материалов полипропилена, композиции негорючего ПВХ-пластиката, полиамида и полиэтилена высокого и низкого давления. Материалы для производства гофротрубы облают различными свойствами, как правило, сырье для производства представляет собой композицию (смесь) различных полимеров, рецептура которой может изменяться и зависит от задач, где будет использоваться труба.

Сферы применения

Уникальные свойства гофрированной трубы – гибкость, прочность и диэлектрические свойства предопределили ее широкое распространение: она применяется в воздуховодах систем вентиляции и вытяжки, и в сантехнике для соединения сливных сифонов с канализацией, и в кондиционерах для дренажа конденсата. Как видно диапазон использования гофрированной трубы чрезвычайно широк. Подробно мы остановимся на решении для прокладки электропроводки, это специальная электротехническая гофротруба (гофра) из ПВХ. Гофрированная ПВХ труба наиболее распространенное решение для монтажа кабельных линий электропроводки и различных других сетей. Электротехническая гофротруба из ПВХ используется для монтажа электропроводки напряжением до 1кВ при строительстве и реконструкции жилых, общественных и промышленных зданий, складских комплексов и помещений.

Необходимо заметить, что основными нормативными документами по монтажу пластиковых труб при организации электропроводки в настоящий момент являются Правила устройства электроустановок ПУЭ и нормы пожарной безопасности. Поэтому при устройстве проводки необходимо руководствоваться положениями этих документов. Так, следуя этим нормативным документам, гибкие гофрированные трубы применяются для внутренней проводки в зданиях (в стенах, фальшпотолках, фальшполах, бетонных капитальных стенах, потолках, полах, по стенам), а также прокладываются вне зданий и сооружений в соответствии с требованиями ПУЭ.

При прокладке внутри негорючих материалов могут быть использованы как слабогорючие, так и самозатухающие гофры. Если рассмотреть все производимые трубы для электропроводки, то можно привести следующую классификацию труб:

- Гибкие гофрированные трубы (встречаются такие названия, как гофротрубы, гофрированные рукава, гофрошланги, ПВХ трубки и т.д.);
- Жесткие гладкие трубы;
- Гибкие гладкие трубы;
- Гибкие армированные трубы;
- Двустенные гофрированные трубы.

Материалы, используемые для производства гофротрубы, обладают различными свойствами, в том числе придающие трубам различную степень горючести. Так, например самая распространенная позиция труба из композиции ПВХ - исключает возможное возгорание кабеля от короткого замыкания и дальнейшее распространение пламени по трубе

Классификация труб по степени горючести:

- Негорючие/трудногорючие трубы;
- Трубы не поддерживающие горение;
- Трубы горючие.

Цветовое исполнение

Цвет гофры для проводов обычно серый RAL 7035 (по специальной цветовой шкале), но у ведущих отечественных производителей гофра бывает синяя, красная, оранжевая, возможен выпуск других цветов. При бытовом использовании где кабельные проводка как правило не имеет разветвленной структуры стандартный цвет трубы серый. В промышленном строительстве цвет трубы может использоваться для идентификации различных сетей. При проведении строительных работ в комнатах с уже установленными проводами и кабелями в трубах (сверление стен, установка дополнительных приборов, замена проводов) пластиковые трубы играют роль сигнальной ленты, т.е. снижается вероятность повреждения электропроводки.



Гофротрубы ПВХ производятся в двух вариантах: с зондом (протяжкой) и без зонда. Протяжки используются для протягивания всех типов кабелей и проводов через гофрированные или гладкие жесткие трубы или по фальш-потолку/полу. Гофрированная труба с зондом имеют протяжку в виде стальной проволоки диаметром сечения от 0,8 до 1,0 мм, после протягивания кабеля проволока выбрасывается.



В случае если гофрированная труба без протяжки, или требуется провести замену проводов в трубе, существуют многоразовые протяжки (приобретаются отдельно) в виде стального троса или плоской ленты, а также из материала полиамид ПА66 и ПА12 (коммерческое название нейлон). Данные протяжки (зонды) предполагают многократное использование, что значительно экономит средства.



Наиболее ходовые диаметры гофры для проводов варьируются от 16 до 50 миллиметров. Реже можно приобрести трубу меньшего или большего диаметра. Строительная длина бухт гофры зависит от диаметра. Так гофра диаметром 16 мм поставляется в бухтах по сто метров длиной, а длина бухты гофры диаметром 50 мм составляет всего 20 метров. Во время приобретения электротехнической гофры, необходимо учитывать тот факт, что диаметр, приводимый в каталоге – внешний. От внутреннего диаметра, предназначенного для размещения проводов, он отличается как минимум на несколько миллиметров в большую сторону.

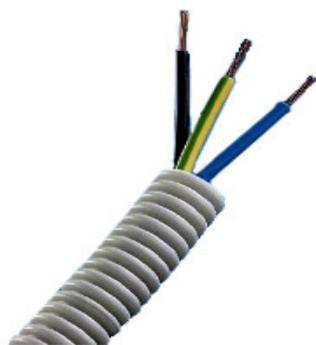
Таблица выбора гофрированных труб в зависимости от количества проводов и размеров сечения

Площадь поперечного сечения провода, мм ²	Количество проводов, шт.	Внешний диаметр трубы, мм
1,5	2/3/4/5	16/16/20/20
2,5	2/3/4/5	16/16/20/25
4	2/3/4/5	20/20/25/25
6	2/3/4/5	20/25/32/32
10	2/3/4/5	25/32/32/40
16	2/3/4/5	32/32/40/40
25	2/3/4/5	32/40/50/50
35	2/3/4/5	40/50/50/63
50	2/3/4/5	50/50/63/63
70	2/3/4	50/63/63
95	2/3	63/63
120	2	63
150	2	63

Выбор диаметра гофрированной трубы осуществляется согласно принятым стандартам

- К осветительным приборам, как правило, подводится труба диаметром 16 мм.
- К выключателям и розеткам подводится труба диаметром не менее 20 мм.
- Соединение основной распределительной коробки с аналогичной в другом помещении и центральным распределительным щитом осуществляется посредством трубы диаметром не менее 25 мм, причем желательно проложить еще и резервную трубу.
- Для соединения электрощитов между собой рекомендуется использовать трубу диаметром не менее 32 мм, причем также желательно проложить резервную трубу.
- Для осуществления соединений между этажами используется труба диаметрами 40 и 50 мм.
- Для прокладки телефонной, сигнализационной сетей используется труба диаметром 16 мм.
- Для прокладки коаксиальной сети рекомендуется использование трубы диаметром не менее 25 мм.

Советы по прокладке гофрированных труб

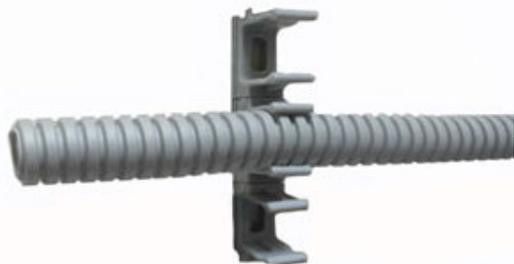


Монтаж проводки в гофротрубе начинается с определения потребной длины гофры. Затем необходимый кусок трубы отрезается ножом. Стальная протяжка (зонд) перекусывается бокорезами, и здесь очень важно «не упустить» протяжку, не дать ей уйти внутрь трубы. Это может произойти из-за того, что проволока внутри гофры всегда имеет некоторую натяжку. Уйдя внутрь, она упрется жестким окончанием в складку трубы, и достать ее будет можно, только сделав новый надрез в другом месте. Чтобы не попасть в такую неприятную ситуацию, протяжку во время перекусывания необходимо удерживать пальцами, а после ее следует немного вытянуть наружу и загнуть вдоль трубы.

Провода, подлежащие протяжке в трубе, необходимо подготовить, скрепить изолянтной по всей длине через равные промежутки. Изоляционную ленту лучше использовать не хлопчатобумажную, а ПВХ, поскольку последняя более гладкая и не создает лишнего трения. Конец провода, который будет втягиваться в гофру, необходимо надежно соединить с протяжкой (зондом).

После подготовки кабеля и соединения его с протяжкой, необходимо приступать к самой ответственной части: затягиванию кабеля в гофру. Если соединение протяжки и кабеля было

недостаточно надежным, или кабель протягивался через крутой изгиб, протяжка может оторваться и вылететь из трубы. В этом случае придется резать гофру и составлять ее из кусочков, соединяя их изолентой. Такой сценарий развития событий, конечно, просто нежелателен, поэтому лучше соблюдать предельную осторожность на всем протяжении работы с гофрой и кабелем.



После того, как кабель затянут, гофрированная труба крепится на стену или потолок. Для крепежа можно использовать специальные пластиковые клипсы, подбираемые по диаметру трубы и продающиеся поштучно. Крепеж располагается на конструкциях через примерно равные промежутки во избежание провисов гофры, имеющей ощутимый вес из-за наличия проводов внутри.

Несмотря на то, что внешний вид проводки в гофротрубе считается не особенно притязательным, при наличии сноровки и опыта, ее монтаж можно выполнить достаточно аккуратно и эстетично. При этом для таких помещений как, например, загородный дом, или дача, устройство такой проводки будет практичным решением, позволяющим сэкономить немалые деньги.

Особенности монтажа труб

- При прокладке гофрированных труб следует избегать острых углов, а также близкого расположения нескольких углов.
- Рабочее расстояние для протяжки провода в трубе составляет 20-25мм с максимальным количеством правильно выложенных 2-3 углов.
- При необходимости увеличения длины цельного отрезка трубы и количества углов, следует устанавливать транзитные коробки на углах или местах, близких к середине цельного отрезка трубы.
- Недопустима протяжка в одной трубе одновременно нескольких сетей.
- Прокладка каждого вида коммуникаций производится в своих, предназначенных только для этих целей, трубах и коробках на определенном расстоянии друг от друга.
- Внутренние коммуникации, созданные на основе гофрированных труб, позволяют использовать сменяемую проводку на протяжении всего срока эксплуатации здания.

Преимущества гофрированных труб

Использование гофрированных ПВХ труб является более практичным решением при монтаже и эксплуатации так как:

- Существенно дешевле традиционных аналогов таких как: металлорукав и металлические трубы;
- Системы пластиковых гофрированных труб являются прекрасным диэлектриком;
- Композиция ПВХ – исключает возможное возгорание кабеля от короткого замыкания и препятствует распространению пламени по трубе;
- Не подвержены коррозии, обладают высокой влаго- и коррозионной стойкостью, что позволяет надежно защищать сети от повреждений и проникновения влаги, при возникновении токов утечки;
- Не требуют окраски в отличие от металлических труб;
- Легкий монтаж;
- Обладают малым весом;
- Гладкая поверхность позволяет значительно облегчить протяжку кабеля в трубе.

Таблица 1. Технические параметры гофрированных ПВХ труб для электропроводки со стальным зондом

Материал	Самозатухающий ПВХ пластикат
Стандарт	ГОСТ 50827-95 (МЭК 670-89)
Степень защиты	IP 55 по ГОСТ 14254 (МЭК 529)
Температура монтажа	От -5° С до +60° С
Диапазон рабочих температур	От -25° С до +65° С
Сопротивление изоляции	100 Мом в течение 1 мин. (500 V)
Диэлектрическая прочность	2000 В в течение 15 мин.(50 Гц)
Огнестойкость	Не поддерживает горение, тест при 650° С
Цвет	Серый RAL 7035

Таблица 2. Сравнение гофрированной трубы для электропроводки

Труба ПВХ гофрированная электрическая	Проводка активная Скрытая	Металлорукав	Кабель-канал (электрокороб)
Малый вес	Монтаж электропроводки проводится без дополнительной изоляции	Вес и объём металлорукава больше чем у трубы ПВХ гофрированной	При монтаже кабельных линий в коробе требуются дополнительные элементы соединения (углы, повороты, заглушки)
Простота и быстрота монтажа кабельных сетей	Снижается уровень безопасности кабельных сетей	Монтаж рукава требует дополнительных крепежных элементов	Стандартный размер (2 метра)
Безопасность в эксплуатации электрических линий, выполненных с помощью гофротрубы (дополнительная изоляция)	Увеличивается время монтажа	Подвержен коррозии при монтаже во влажных помещениях	Требуют большего пространства при транспортировке и хранении.

Внутренние коммуникации, созданные на основе гофрированных ПВХ труб, позволяют использовать взаимозаменяемую проводку на протяжении всего срока эксплуатации здания. Обычно эксплуатация гофротруб рассчитана более чем на 50 лет.

Как и вся продукция, используемая в строительстве, а особенно там, где требуется меры безопасности, ведь в трубах прокладываются электрические провода и кабели гофротрубы сертифицированы в соответствии с нормами и противопожарными требованиями, принятыми на территории РФ.