Промрукав
Русский производитель электрики

Объекты индивидуального жилищного строительства (ИЖС)

АЛЬБОМ РЕШЕНИЙ

Оглавление

1. Общая информация 4

2. Определение и назначение 5

3. Типовые решения. Применение КНС «Промрукав» на объекте ИЖС 6

3.1. Решение перехода воздушной линии электропередачи на подземную 6
3.2. Решение воздушного ввода в здание 9
3.3. Решения кабельного ввода в здание через фундамент 11
3.4. Решение прохода через ЖБИ перекрытия 12
3.5. Решение прохода через деревянные перекрытия 16
3.6. Устройство систем видеонаблюдения участка и организация входных групп 18
3.7. Ландшафтное освещение на участке 20
3.8. Организация внешних инженерных систем на участке 22

4. Организация электропроводки внутри дома 23

4.1. Общие положения 24
4.2. Решения для кирпичных, бетонных и газобетонных стен 26
4.3. Решения для деревянных стен 29
4.4. Решения для гипсокартонных стен 32
4.5. Решения для стен из сэндвич-панелей 35
4.6. Решения для напольной прокладки электропроводки 37
4.7. Решения ввода кабелей в электрощит 39
4.8. Организация электропроводки в бане 40

Список нормативных документов 42

О компании

Компания «Промрукав» — это торгово-производственная организация, с 1999 года динамично развивающаяся на рынке кабеленесущих систем. На данный момент является ведущим производителем широкого ассортимента товаров для прокладки и дополнительной изоляции электрических коммуникаций под брендом «Промрукав».

Производственные и складские филиалы во Владивостоке, Ростове-на-Дону, Новосибирске, Екатеринбурге и Алмате, а также развитая дилерская сеть позволяет охватить практически всю территории РФ и Таможенного союза. На данный момент продукцию брендов «Промрукав» и «Строитель» можно приобрести у наших дилеров более чем в 1 300 офисах продаж.

Основное производство находится во Владимирской области на территории более 10 Га и включает в себя цеха общей площадью около 19 700 м², склады сырья и готовой продукции, занимающие более 18 500 м², а также административные здания и сооружения. На нашем предприятии постоянно трудится более 700 квалифицированных работников.

Предприятие оснащено современным отечественным и иностранным оборудованием. При производстве продукции используются современные технологии, осуществляется строжайший контроль в соответствии с системой менеджмента качества ISO 9001-2015. Каждый продукт проходит обязательную сертификацию в соответствии со стандартами Российской Федерации.

Наши изделия проходят шесть уровней проверки в собственной лаборатории. Отдел качества постоянно контролирует выпускаемую продукцию на всех этапах изготовления, упаковки и сдачи на склад. Мы постоянно ищем новые пути оптимального решения задач, связанных с производством, поэтому особое внимание уделяется потребительским свойствам и товарному виду. Всё это обеспечивает высокое качество нашей продукции.



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
«МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТАНДАРТИЗАЦИИ»
Зарегистрирован в едином реестре систем добровольной сертификации
Регистрационный № РОСС RU.31763.04ЖО92

Рег. № VCS-IST.OS5.RU.0001.12.21
Орган по сертификации СДС «МТС» ООО «ЕЦСД»
Адрес: 188640, Ленинградская область, г. Всеволожск, Всеволожский пр-кт., д.49А, пом. №6
тел.: +7(812)425-34-39; e-mail: iso.sds@mail.ru

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

Рег.№ ECSD.SS.RU.0360.11.25

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ, ЧТО
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
(область сертификации указана в Приложении №1.
Приложение является неотъемлемой частью сертификата)
СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «НЕПТУН»
Адрес: 109316, г. Москва, вн.тер. г. Муниципальный округ Нижегородский,
пр-кт. Волгоградский, д. 35, этаж/офис 3/306а
ИНН 7707377597 ОГРН 5167746509739

Дата выдачи: 14.11.2025
Срок действия до: 14.11.2028

Руководитель органа:
Арбузский А.А.

Эксперт:
Богучарсков В.И.

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ ОБЯЗЫВАЕТ ОРГАНИЗАЦИЮ ПОДДЕРЖИВАТЬ СОСТОЯНИЕ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ В СООТВЕТСТВИИ С ВЫШЕУКАЗАННЫМ СТАНДАРТОМ, ЧТО БУДЕТ НАХОДИТЬСЯ ПОД КОНТРОЛЕМ ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ «МТС» И ПОДТВЕРЖДАТЬСЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ИНСПЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Компания «Промрукав» входит в ассоциацию «Юнискан». Вся выпускаемая продукция имеет штрих-коды, что позволяет автоматизировать и упростить складские и логистические процессы.

Наша деятельность нацелена на освоение новых направлений, сохранение и дальнейшее увеличение достигнутых объёмов производства, повышение качества выпускаемых изделий. Мы непрерывно движемся вперёд, чутко реагируя на пожелания и потребности наших заказчиков. Мы делаем всё, чтобы вам было удобно работать с нашей компанией, и будем рады видеть вас в числе постоянных партнёров.



Этапы развития компании «Промрукав»:

1999 – металлорукав типа Р3.

2002 – гофрированные трубы из ПВХ.

2004 – жёсткие трубы из ПВХ.

2006 – кабельный канал.

2011 – электромонтажные коробки.

2012 – гладкие трубы из ПНД, металлорукав в ПВХ изоляции.

2013 – новый складской терминал общей площадью более 2500 м².

2015 – двустенные гофрированные трубы из ПНД.

2018 – огнестойкая кабельная линия ОКЛ ПР, антивандальный металлорукав с замком Р4, крепеж-клипсы для прямого монтажа.

2019 – гофрированные трубы из ПЛЛ (композиции из полиолефинов), коробки для заливки бетоном.

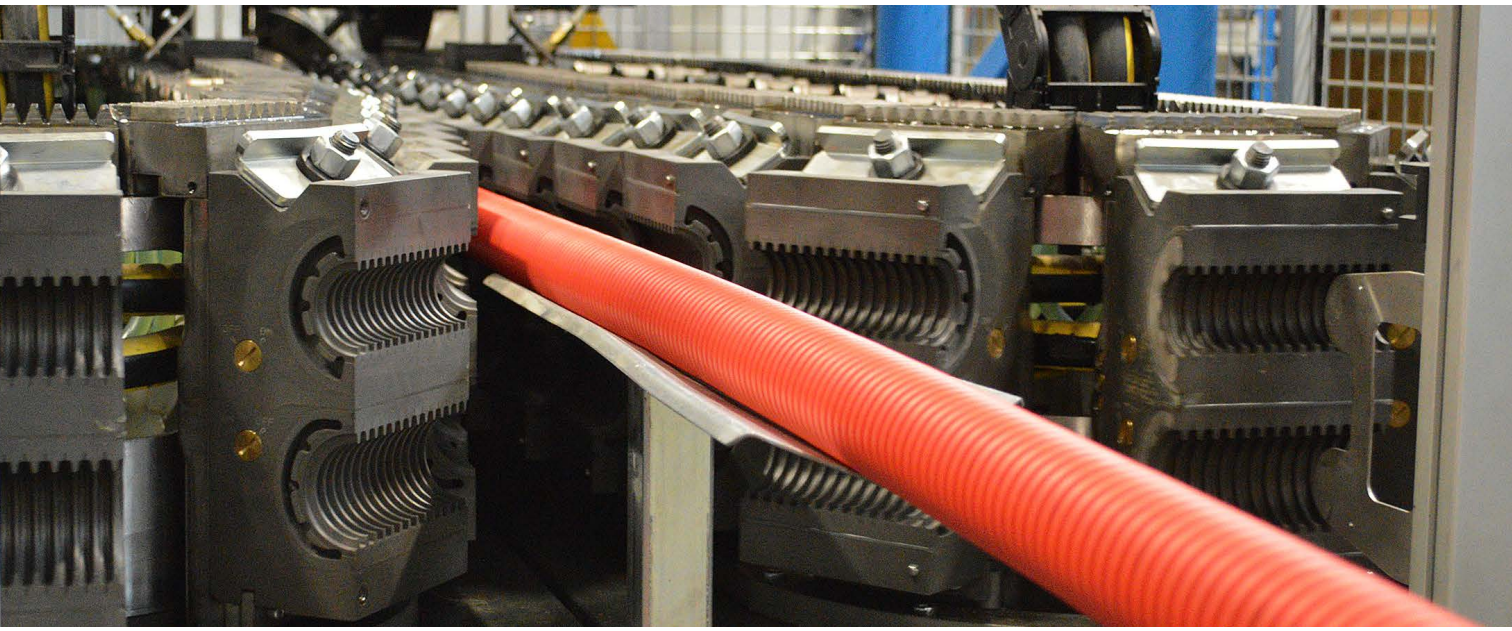
2020 – площадки под стяжку для прямого монтажа, двухкомпонентные ЭМК.

2021 – металлические лотки, держатели кабеля и пластиковые скобы для прямого монтажа.

2022 – разборные муфты для гладких и гофрированных труб, кабельный канал и ЭМК черного цвета, внедрение WMS в складское хранение.

2024 – расширение сети распределительных центров.

2025 – начало производства металлических лотков серии «Профи».



Ассортимент представлен следующими товарами:

- кабельный канал из ПВХ;
- гофрированные трубы: из ПВХ, из ПНД, из ПА, из ПП, из ПЛЛ;
- металлорукав, металлорукав в ПВХ изоляции;
- гладкие трубы из ПНД;
- жёсткие трубы из ПВХ;
- гофрированные двустенные трубы;
- электромонтажные коробки;
- аксессуары для труб;
- крепеж для прямого монтажа;
- металлические лотки.

Основные преимущества сотрудничества с компанией «Промрукав»:

- гарантированное высокое качество предлагаемой продукции;
- комплексные поставки электротехнических материалов и комплектующих по всей территории Российской Федерации;
- квалифицированные консультации специалистов по выбору продукции;
- оптимальные цены и удобные системы расчётов;
- информационная и маркетинговая поддержка;
- бонусные программы.

Промрукав
Русский производитель электрики

1. Общая информация

Область применения

Альбом ИЖС от компании «Промрукав» — это сборник типовых проектных решений, разработанных специально для объектов индивидуального жилого строительства. Он включает в себя схемы, спецификации и другие технические решения, необходимые для выполнения электромонтажа в соответствии с действующими нормами (ПУЭ, СНиП, СП и др.)

Основные цели альбома ИЖС

- Предоставление информации для монтажа электрических сетей и оборудования в доме;
- Обеспечение соответствия электромонтажных работ требованиям безопасности и нормативным документам;
- Упрощение и ускорение процесса строительства и монтажа за счёт использования унифицированных решений;
- Обеспечение возможности контроля качества выполнения работ со стороны заказчика, надзорных органов и электриков.

Альбом включает в себя:

- Схемы электроснабжения;
- Схемы разводки освещения и розеток;
- Спецификация материалов;
- Список нормативных документов.

Подбор элементов кабельных несущих систем для индивидуального жилищного строительства (ИЖС) должен вестись с учетом условий эксплуатации объекта. Весь ассортимент предлагаемых изделий обязан соответствовать установленным нормам пожарной безопасности и сопровождаться сертификатом соответствия.



2. Определение и назначение

Основное назначение кабеленесущих систем (далее КНС), выпускаемых компанией Промрукав, таких как гофрированные трубы, жёсткие трубы, рукав металлический и кабельный канал, является защита кабеля или провода от механических повреждений и агрессивного воздействия окружающей среды при прокладке сложных систем и трасс. Применяются для скрытой и открытой прокладки.

Назначение в соответствии с нормативными документами: КНС предназначены для прокладки и защиты изолированных проводов и/или кабелей в электрических установках или в коммуникационных системах электроснабжения напряжением до 1000 В переменного тока и/или 1500 В постоянного тока [1, п. 1].

Трубная система — система, состоящая из труб и трубной арматуры, предназначенная для прокладки и защиты изолированных проводников и/или кабелей в электрических или коммуникационных установках, обеспечивающая их затяжку внутрь и/или замену, но не предусматривающая их боковой ввод [1, п. 3.1].

Трубная арматура — устройство, предназначенное для соединения частей трубной системы или для изменения направления [1, п. 3.3].

Гофрированная труба — трубы с волнистым профилем в продольном направлении [1, п. 3.10].

Жёсткая труба — труба, которая не может быть согнута или которая может быть согнута только при механическом воздействии с использованием или без использования специального приспособления [1, п. 3.11].

Металлическая труба и/или трубная арматура — труба или трубная арматура, изготовленная только из металла [1, п. 3.5].

Композитная труба и/или трубная арматура — труба или трубная арматура, изготовленная из металлических и неметаллических материалов [1, п. 3.7].

Короб — коробом называется закрытая полая конструкция прямоугольного или другого сечения, предназначенная для прокладки в ней проводов и кабелей. Короб должен служить защитой от механических повреждений проложенных в нём проводов и кабелей. Короба могут быть глухими или с открываемыми крышками, со сплошными или перфорированными стенками и крышками. Глухие короба должны иметь только сплошные стенки со всех сторон и не иметь крышек. Короба могут применяться в помещениях и наружных установках [2, п. 2.1.10].

Кабельная линия — линия, предназначенная для передачи электроэнергии, отдельных её импульсов или оптических сигналов и состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей (проводов, токопроводов) с соединительными, стопорными и конечными муфтами (уплотнениями) и крепёжными деталями, проложенная согласно требованиям технической документации в коробах, гибких трубах, на лотках, роликах, тросах, изоляторах, свободным подвешиванием, а также непосредственно по поверхности стен и потолков и в пустотах строительных конструкций или другим способом [3, п. 3.1].

Электропроводка — совокупность из голых или изолированных проводников или кабелей или шин и частей, которые их защищают и в случае необходимости заключают в себе кабели или шины [4, п. 520.3.1].

Открытая электропроводка — проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т.п. При открытой электропроводке применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: непосредственно по поверхности стен, потолков и т. п., на струнах, тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и наличниках, свободной подвеской и т.п. Открытая электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной [2, п. 2.1.4] [6, п. 3.32].

Скрытая электропроводка — проложенная внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (в стенах, полах, фундаментах, перекрытиях), а также по перекрытиям в подготовке пола, непосредственно под съёмным полом и т. п. При скрытой электропроводке применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: в трубах, гибких металлических рукавах, коробах, замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в заштукатуриваемых бороздах, под штукатуркой, а также замоноличиванием в строительные конструкции при их изготовлении [2, п. 2.1.4] [6, п. 3.41].

Групповой щиток — устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и стационарных электроприемников [2, п. 7.1.6].

Автоматический выключатель — механический коммутационный аппарат, способный включать, проводить и отключать токи при нормальном состоянии цепи, а также включать, проводить в течение заданного времени и автоматически отключать токи в указанном аномальном состоянии цепи, таких как токи короткого замыкания [10, п. 3.1.4].



3. Типовые решения. Применение КНС «Промрукав» на объекте ИЖС

3.1. Решение перехода воздушной линии электропередачи на подземную

Решение перехода воздушной линии электропередачи на подземную — это комплекс технических и проектных мероприятий, направленных на замену воздушной линии электропередачи на подземную линию на определённом участке. Такой переход осуществляется с целью повышения надёжности электроснабжения, улучшения эстетики, снижения рисков аварий и соответствия требованиям градостроительных и строительных норм.

В данном разделе представлено решение перехода воздушной линии электропередачи на подземную, реализованное при помощи продукции от компании «Промрукав». Это решение включают в себя типовые узлы и схемы, позволяющие обеспечить надёжное, безопасное и технологичное соединение воздушной линии (СИП[1]) с подземной кабельной линией.

Рекомендации монтажа при переходе воздушной линии электропередачи на подземную

- Выбор диаметра трубы зависит от сечения кабеля и количества прокладываемых линий.
- Расстояние от поверхности уличного покрытия до верха верхней трубы на вводе в колодец должно быть не менее 0,75 м под пешеходной частью улицы [10, п. 2.9].

  Профиль дна траншеи должен быть выполнен таким образом, чтобы уложенный трубопровод по всей длине нижней образующей соприкасался с дном, а на участках поворота трассы трубопровод располагался на дне траншеи по линии изгиба. Для обеспечения указанного условия дно траншеи должно быть спланировано и иметь подсыпку из мягкого грунта [11, п. 6.2.6]. Первый слой подсыпки не должен превышать половину диаметра трубы или быть выше 0,2 м, второй слой укладывается до верхней части трубы, но также не более 0,2 м.

1. СИП — самонесущий изолированный провод

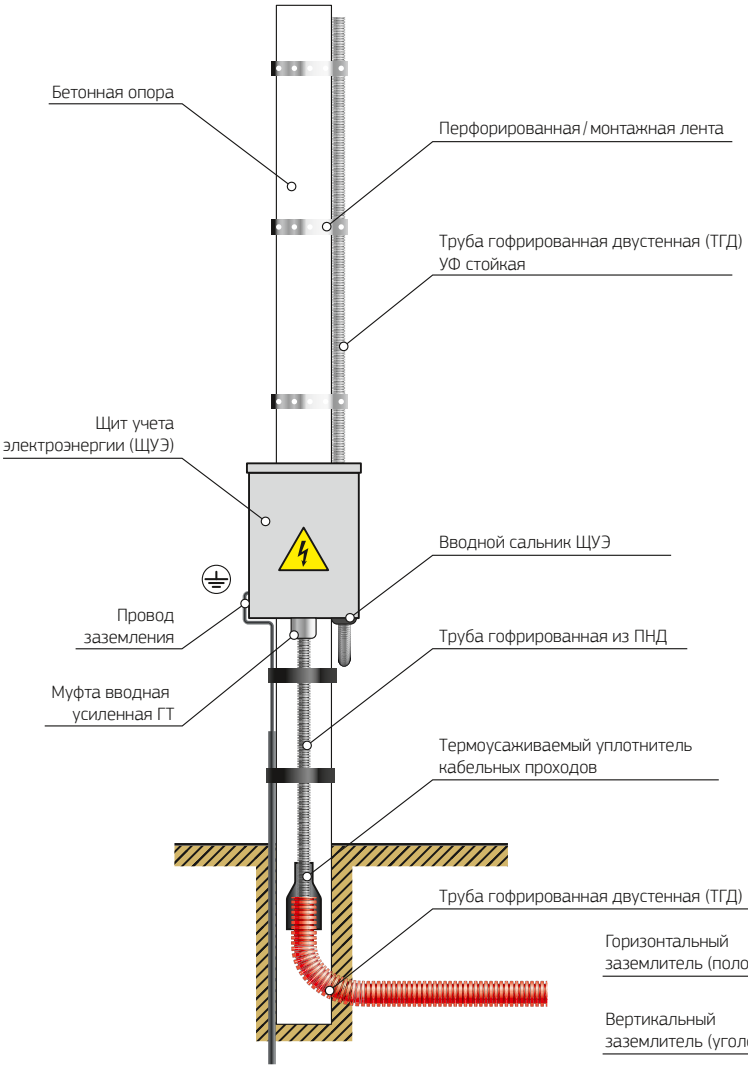


Рис. №1. Переход воздушной кабельной линии на подземную

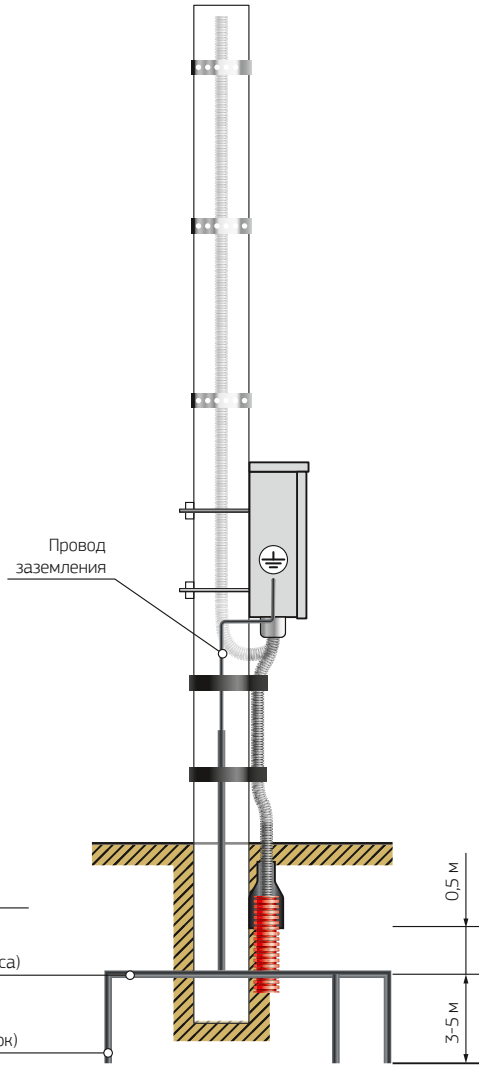


Рис. №2. Заземление ЩУЭ на железобетонной опоре

- Кабель должен быть герметично введён в трубу, чтобы избежать попадания влаги. Допускается один или несколько изгибов, но радиус изгиба должен быть не меньше минимального, указанного в паспорте кабеля.
- При прокладке кабельных линий в зоне насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть, как правило, не менее 2 м. При прокладке кабелей в пределах зеленой зоны с кустарниковыми посадками указанные расстояния допускается уменьшить до 0,75 м [2, п. 2.3.87].
- При параллельной прокладке расстояние по горизонтали в свету от кабельных линий напряжением до 35 кВ и маслонаполненных кабельных линий до трубопроводов, водопровода, канализации и дренажа должно быть не менее 1 м [2, п. 2.3.88].
- При выборе трассы прокладки бронированных кабелей необходимо учитывать необходимость их защиты от механических, электрических и химических влияний. На участках с присутствием сточной воды, болотного газа, агрессивных почв и т. п. следует прокладывать кабели в трубах, выполненных из коррозионностойких материалов (например, полимерных), или выполнять защиту труб изоляционными материалами [10, п. 7.2.20].
- Маркировка и обозначение в соответствии с пунктом ПУЭ [2, п. 2.3.23]:
  - Все трубы и узлы должны быть маркированы;
  - Название линии;
  - Тип кабеля;
  - Направление прокладки.
- Соединения и муфты
  - Все соединения кабеля должны быть выполнены герметично и защищены от влаги;
  - Используйте соответствующие типу гофрированных труб муфты для герметичного соединения.
- В трубах изолированные провода и кабели допускается прокладывать многослойно, с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма

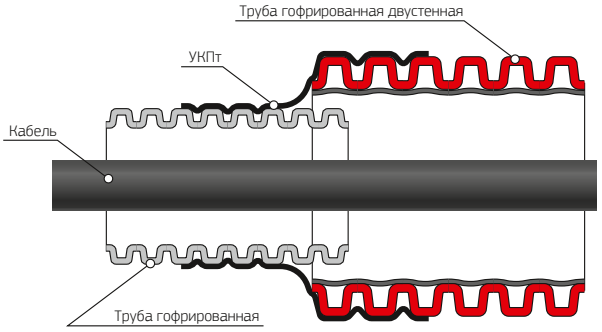


Рис. №3. Соединение гофрированных труб при помощи термоусаживаемого уплотнителя кабельных проходов

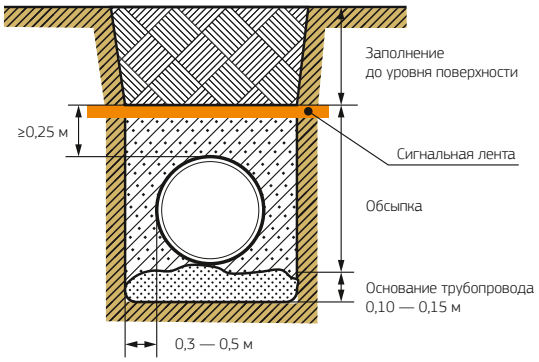


Рис. №4. Параметры траншеи для прокладки ТГД

площадей поперечных сечений (с изоляцией и оболочкой) проводов и кабелей, прокладываемых в одной трубе, не должна превышать 35% внутреннего поперечного сечения трубы в свету [12, п. 6.2.6].

- Сигнальная лента должна укладываться в траншее над кабелями на расстоянии 250 мм от их наружных покровов. При расположении в траншее одного кабеля лента должна укладываться по оси кабеля, при большем количестве кабелей — края ленты должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50 мм. При укладке по ширине траншеи более одной ленты смежные ленты должны прокладываться с нахлестом шириной не менее 50 мм [2, п. 2.3.83].
- При подборе гофрированной трубы для внешней электропроводки необходимо принимать во внимание несколько аспектов, гарантирующих продолжительный срок службы и безопасность всей сети. Гофра обязана предохранять кабель от физических повреждений, влияния влажности и солнечного света.
- Для уличного монтажа рекомендуется применять гофрированные трубы, имеющие степень защиты как минимум IP55, а так же обладающие стойкость к УФ. Такая классификация предусматривает частичную защиту от проникновения пыли и гарантирует устойчивость к струйному воздействию воды, направленной под любым углом и предотвращает распад внешней оболочки кабеля от ультрафиолетового излучения.

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Аксессуары для гофрированных труб

Трубы гофрированные двустенные

Аксессуары для двустенных труб

Крепеж

Кабельная продукция и аксессуары

Метизы

Щитовое оборудование

Система подвеса

Колодцы для двустенных труб



3.2. Решение воздушного ввода в здание

Воздушным вводом называют участок воздушной линии, предназначенный для подачи электроэнергии от ЛЭП[1] к потребителю внутри здания. В свою очередь он состоит из двух частей:

- Ответвление от опоры — участок проводов от столба до изоляторов на наружной стене здания;
- Ввод — участок от изоляторов до вводного устройства внутри здания.

В настоящее время при строительстве воздушных линий электропередачи наблюдается увеличение применения самонесущих изолированных проводов (СИП). Для линий с напряжением до 1 кВ используются провода марок «СИП-2» и «СИП-4».

Эти типы проводов предназначены для выполнения ответвлений от магистральных линий и для подключения конечных потребителей. Их применение позволяет повысить надёжность и безопасность электрических сетей, упростить монтаж и снизить риск аварийных ситуаций.

Основные преимущества данного провода:

- Изоляция. Провод имеет изоляцию из сшитого полиэтилена, что исключает необходимость в дополнительной изоляции (изоляторы, траверсы и т.д.);
- Устойчивость к погодным условиям СИП устойчив к влаге, перепадам температур, ультрафиолетовому излучению и атмосферной коррозии;
- Снижение риска короткого замыкания. Изоляция снижает вероятность КЗ между проводами и при соприкосновении с деревьями, строениями и другими объектами.

В зависимости от материала здания (кирпичное, газоблочное, монолитное или деревянное) воздушный ввод выполняется с соблюдением требований пожарной и электробезопасности, согласно технической документации [2], [5], [7]. Ниже приведено описание общего узла ввода:

- «Кронштейны» крепятся к опоре (столбу) с использованием «бандажной ленты».
- Провод СИП протягивается по линии с применением «анкерных зажимов», обеспечивающих надёжное крепление и защиту от обрыва.
- Для выполнения ответвлений устанавливаются «ответвительные зажимы».
- Провод СИП крепится к анкерному зажиму, установленному на «кольце», которое монтируется в стену здания.
- Расстояние от провода до фасада должно составлять не менее 0,5 м, при этом провод не должен соприкасаться с поверхностью здания.

1. ЛЭП — линия электропередач.

- Соединение между внутренней электропроводкой и проводом СИП выполняется через специальные прокалывающие зажимы или с использованием распределительной коробки, обеспечивающей герметичность и электробезопасность соединения.

Важно помнить! Согласно ГОСТ 31946-2012 СИП не предназначен для прокладки внутри здания, так как изоляция СИП выполнена из светостабилизированного полиэтилена, который относится к пожароопасным материалам. Непосредственный ввод внутрь ИЖС должен производится при помощи кабеля не распространяющего горения.

- Ввод кабеля через стену здания выполняется с использованием «гильзы» — отрезка трубы, обладающей локализационной способностью в зависимости от сечения прокладываемого кабеля [2, п. 2.1.79.] (см. таблицу №1).

Данное требование направлено на обеспечение: пожарной безопасности, электробезопасности и защиты кабеля от механических повреждений.

- При подборе проходной гильзы её внутренний диаметр должен быть на 5...20 мм больше наружного диаметра гофрированной трубы — так обеспечивается свободный проход и исключается риск повреждения оболочки при монтаже.
- После прокладки кабеля через гильзу, её необходимо загерметизировать для предотвращения проникновения влаги, пыли и для повышения огнестойкости [2, п. 7.1.37].

Таблица №1. Толщина стенки стальной трубы, обеспечивающая ее локализационную способность [6, п. 6.3.1.14].

Максимальное сечение жилы провода, мм^2		Толщина стенки трубы, не менее, мм
Алюминий	Медь	
До 4	До 2,5	0,5
6	-	2,5
10	4	2,8
16; 25	6;10	3,2
35; 50	16	3,5
70	25; 35	4,0

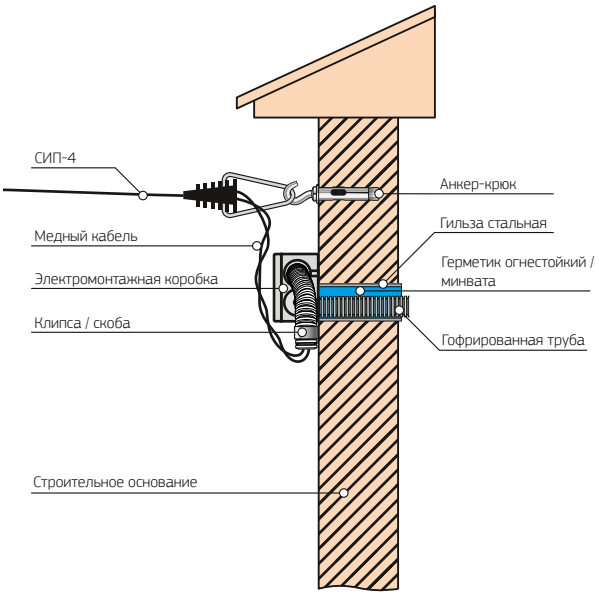


Рис. №5. Воздушный ввод в дом

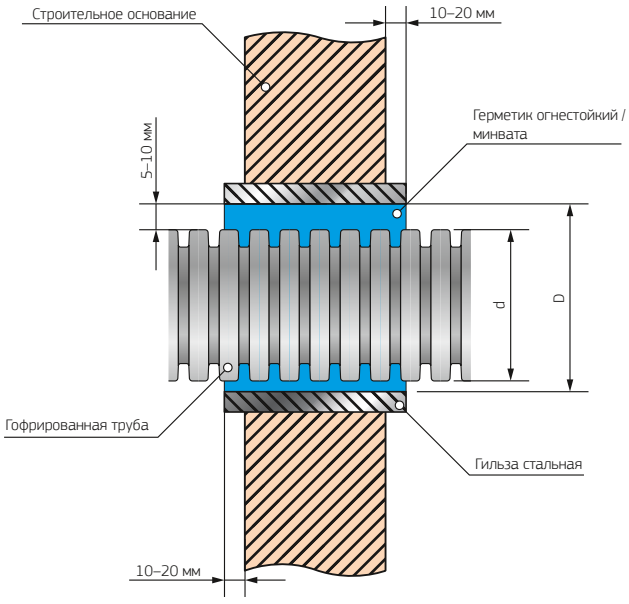


Рис. №6. Переход через вертикальное строительное основание при помощи гильзы

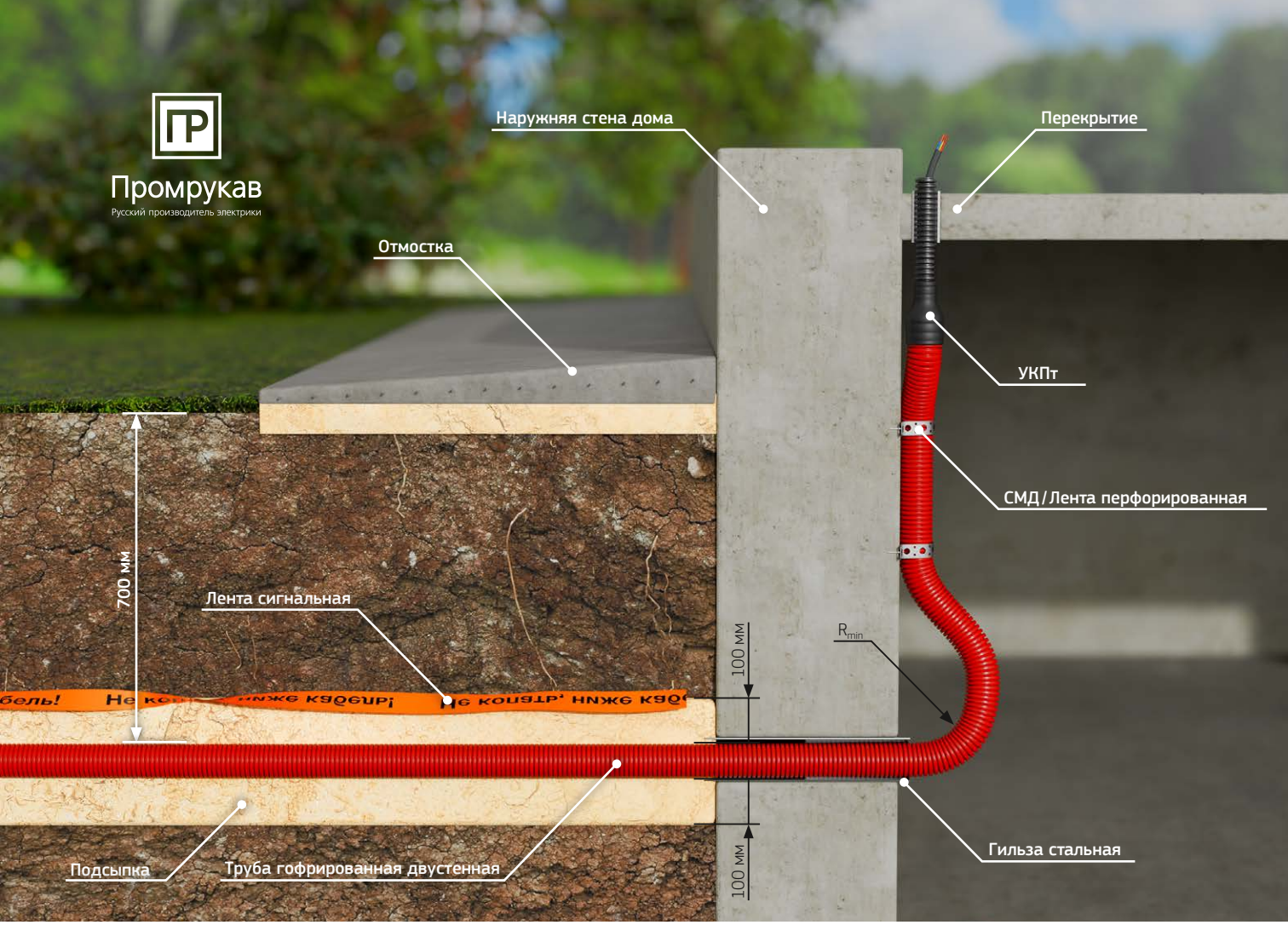
Используемая продукция:

Трубы гофрированные:

Крепеж

Электромонтажные коробки

Метизы



3.3. Решения кабельного ввода в здание через фундамент

Кабельный ввод в дом через фундамент в двустенной трубе — это современное и надежное решение, обеспечивающее не только защиту кабеля от механических повреждений и воздействия окружающей среды, но и возможность его замены или модернизации без разрушения строительных конструкций.

Преимущества двустенной трубы:

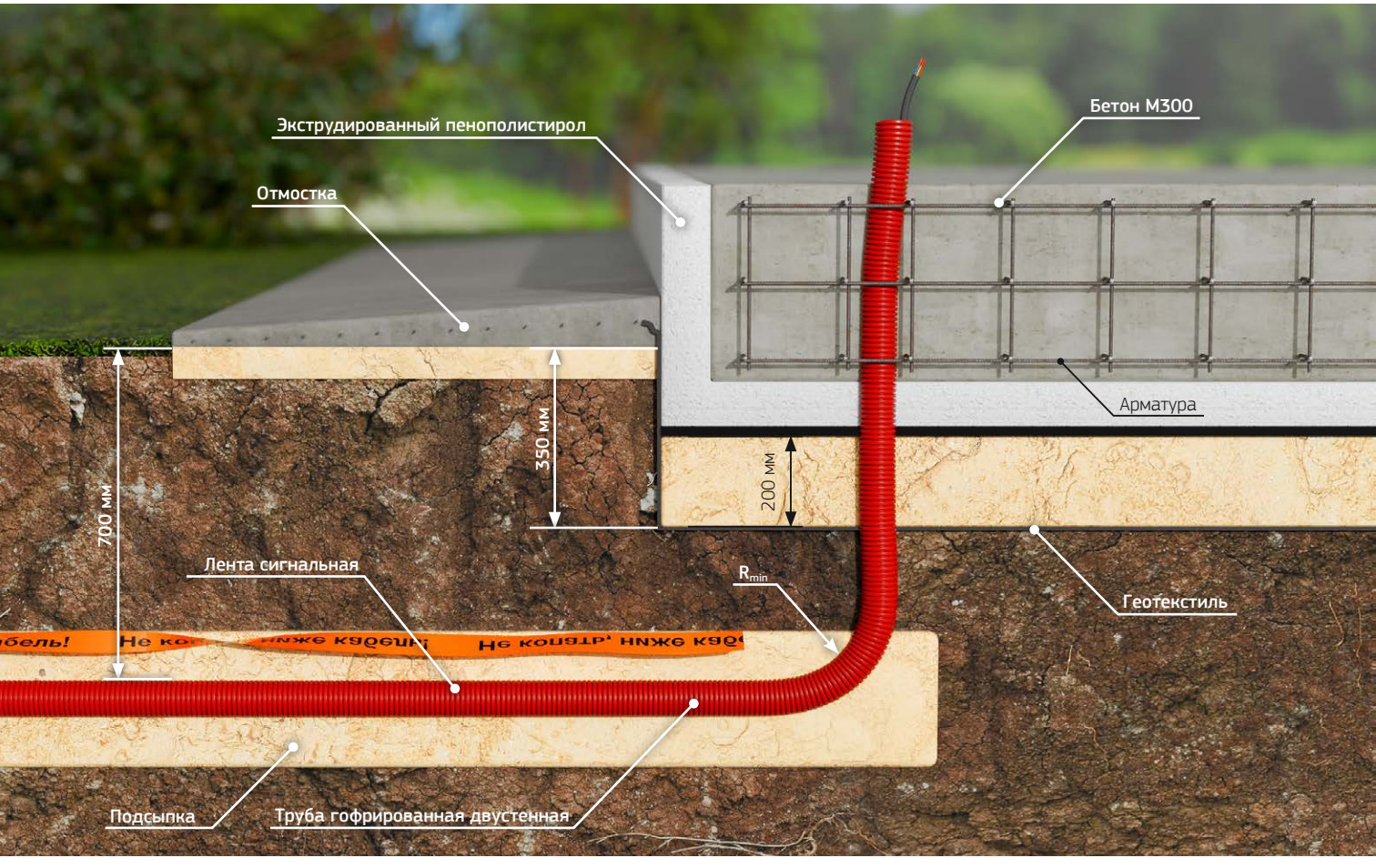
Двустенная конструкция обеспечивает высокую механическую прочность, защищая кабель от повреждений, вызванных весом грунта, внешним давлением и возможными деформациями фундамента. Внутренняя гладкая поверхность трубы облегчает протяжку кабеля, снижая риск повреждения его изоляции.

На стадии заливки фундамента предусматриваются специальные гильзы или металлические трубы, через которые впоследствии пропускается двустенная или гладкая труба с кабелем. Диаметр гильзы должен быть достаточным для свободного прохождения коммуникаций и обеспечения возможности ее замены или ремонта. Зазоры между двустенной трубой и гильзой герметизируются с использованием эластичных манжет, герметиков. Зазоры между гильзой и фундаментом здания заделываются цементным раствором. Этот метод обеспечивает высокую степень защиты от влаги и механических повреждений.

Рекомендации по прокладки ТГД:

- Труба должна укладываться в траншею сразу же после её разработки. Не рекомендуется заготавливать траншею впрок. Желательно осуществлять прокладку труб максимальными строительными длинами с наименьшим количеством соединений.
- Перед началом работ по укладке труб, дно траншеи должно быть обследовано и очищено от камней, обломков пород и комьев глины, выровнено подсыпкой песка, и, если возможно, слегка уплотнено. При наличии выступающих, не извлекаемых пород или камней следует выполнять плавный переход так, чтобы труба не имела резкого изгиба. Изгиб, образующийся в результате местного передавливания, может привести к зауживанию сечения трубы.

- При разработке трассы следует учитывать возможные затруднения прямолинейной укладки трассы из двухстенных труб (т.е. неровности на прямых участках трассы и повороты). Такие отклонения в дальнейшем могут затруднить протяжку кабелей по трубопроводу и уменьшить максимальное расстояние, на которое кабели могут быть введены в трубопровод.
- Минимальный радиус изгиба двустенной гофрированной трубы должен быть не менее 8-ми радиусов внешних диаметров соответствующего типоразмера. Для обеспечения необходимого радиуса изгиба в грунте следует расширить траншеи. Концы укладываемой трубы должны быть закрыты заглушками для предохранения от попадания внутрь грязи и влаги.
- Глубина траншеи для укладывания двустенной трубы должна учитывать необходимость подсыпки песка или рыхлого грунта высотой 5-10 см. для выравнивания дна траншеи, выполнения плавных переходов через неровности грунта (каменистый грунт или другие включения), а также учитывать минимально допустимое заглубление верхнего ряда трубопроводов в блоке, число рядов по вертикали, наружный диаметр и расстояние между рядами по вертикали.
- Трубы в траншею можно укладывать несколькими вертикальными рядами – с помощью кластеров для вертикальных труб. Трубы верхнего ряда так же засыпают слоем песка высотой 100 – 300 мм.
- Если укладка трубы производится в траншею на участках, в которых находится вода, предпочтительно воду откачать. В случае невозможности удаления воды, трубу или пакет труб, во избежание всплытия до засыпки следует прижать грузом, например: мешками с песком.
- По окончанию укладки трубы в траншею, производится её предварительная засыпка слоем песка или мягкого грунта на высоту 5 – 10 см.. Грунт не должен содержать камни размером более 2 см. Затем производится засыпка траншеи до уровня 0,4 – 0,6 м от поверхности земли, после чего укладывается предупредительная лента и окончательная засыпка траншеи грунтом. Грунт уплотняется любым возможным способом.



Используемая продукция:

Трубы гофрированные двустенные

Аксессуары для двустенных труб



3.4. Решение прохода через ЖБИ перекрытия

Прокладка инженерных коммуникаций сквозь железобетонные (ЖБИ) перекрытия — неотъемлемая часть строительства и реконструкции зданий. ЖБИ перекрытия сами по себе обладают высокой огнестойкостью, однако целостность конструкции не должна нарушаться при прокладке коммуникаций.

Одним из основных условий, установленных нормативными документами, является обеспечение возможности замены электропроводки в местах её прохода через строительные конструкции. Согласно [2, п.2.1.58], в местах проходах кабелей через стены, междуэтажными перекрытиями, должно быть предусмотрено устройство проема, обеспечивающее доступ к кабелю для обслуживания, ремонта или замены.

Требования при монтаже электропроводки:

- Монтаж электропроводки в полостях над непроходными подвесными потолками и внутри сборных перегородок рассматриваются как скрытые, и их следует выполнять за подвесными потолками и в пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1, электропроводки выполнять проводами и/или кабелями в удовлетворяющих требованиям пожарной безопасности неметаллических трубах и неметаллических коробах, а также кабелями с индексом нг-LS (не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением) [16, п. 3.17].
- Монтаж одного кабеля в полостях над непроходными подвесными потолками, выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1, выполняется в гофрированной трубе с креплением при помощи специальных скоб по потолку или других крепежных систем, которые исключают повреждение или деформацию. Кабель для лучшего охлаждения должен занимать не более 60% объема трубы [16, п. 4.10.3].
- Если электропроводка проходит сквозь строительные конструкции (стены,перегородки, перекрытия), она должна быть защищена от механических повреждений, например при помощи стальной гильзы.

Таблица №2. Расстояние между точками крепления

Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между точками при горизонтальной и вертикальной прокладке, мм	
	Гладких труб	Гофрированных труб
20	Не более 1000	Не более 500
25	Не более 1100	Не более 550
32	Не более 1400	Не более 700
40	Не более 1600	Не более 800
50	Не более 1700	Не более 850
63	Не более 2000	-

Рекомендации по подбору типа гвоздя

Чтобы выбрать правильный тип и размер гвоздя, важно определить, в какую поверхность он будет вестись прямой монтаж:

- Монтаж в потолок. Для таких задач обычно используются кованые гвозди.
- Крепление в пол и стены. Монтаж коммуникаций, конструкций осуществляется при помощи гвоздей длиной от 19 до 32 мм. Для стен нужно аналогично подбирать гвозди в зависимости от типа и вида стен. Если плотность основания небольшая, можно использовать усиленные гвозди, а для материала высокой плотности лучше взять кованые.
- Работа с кирпичными стенами. Для кирпича берут гвозди длиной 25-32 мм. Как правило, если искусственный камень не отличается прочностью, лучше взять гвозди большей длины.

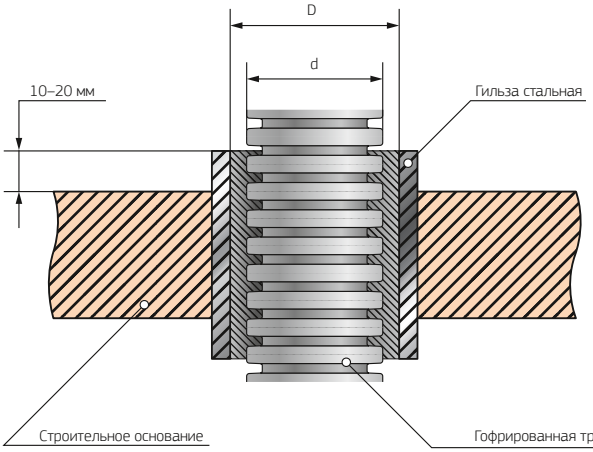


Рис. №8. Переход через горизонтальное строительное основание (проход через ЖБИ перекрытия) при помощи гильзы

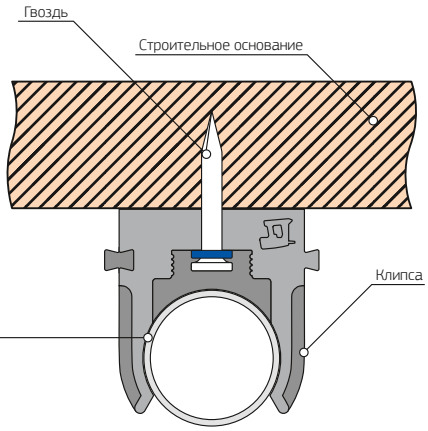
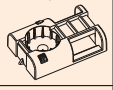
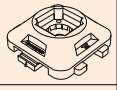
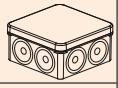
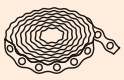


Рис. №9. Элементы крепления к ЖБИ перекрытию

Используемая продукция компании «Промрукав»

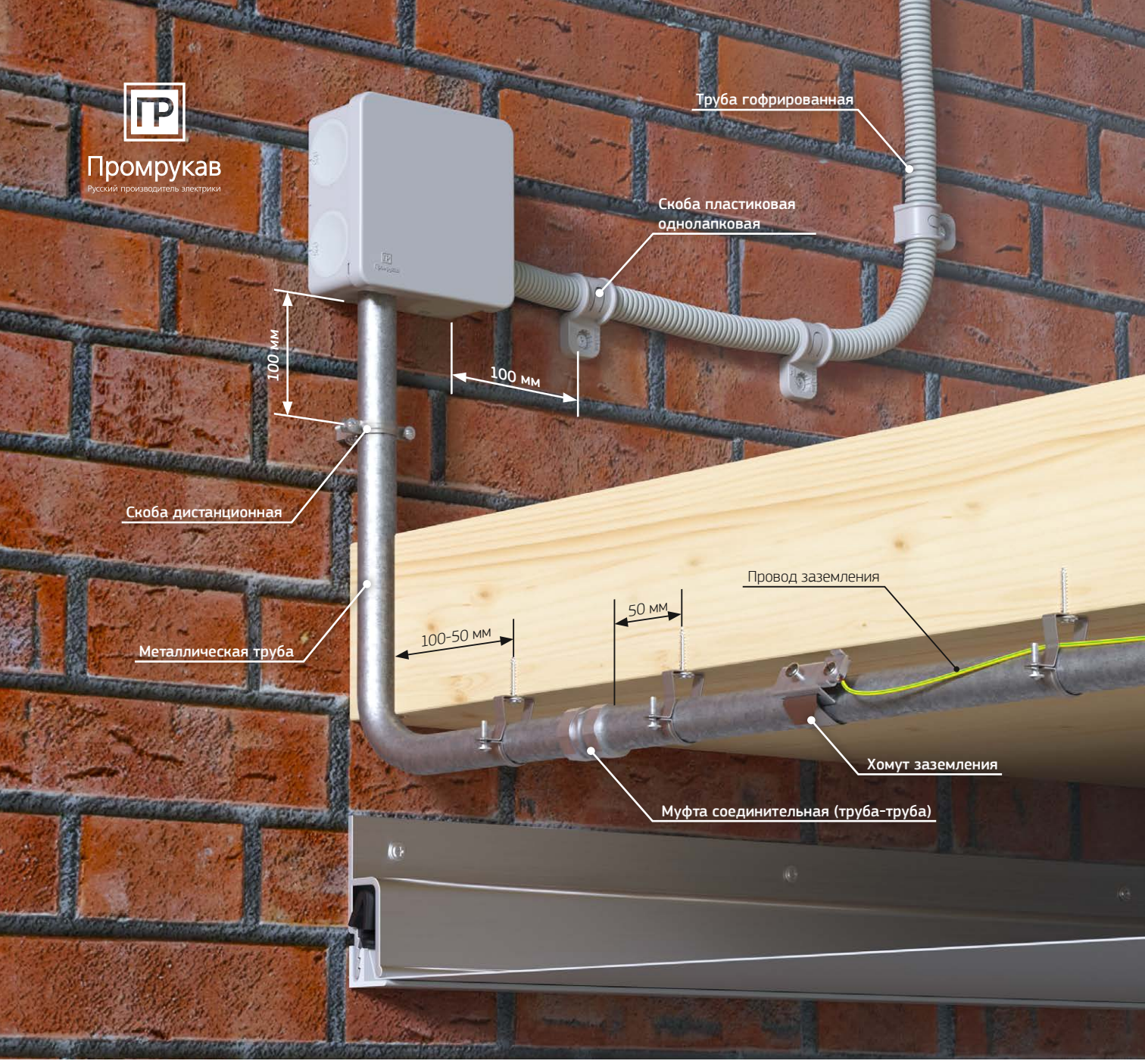
Трубы гофрированные, кроме ПНД | Трубы жесткие ПВХ | Металлорукав в ПВХ изоляции | Аксессуары для жестких труб | Аксессуары для металлорукава | Крепеж | Метизы

Таблица №3. Выбор гвоздей для прямого монтажа. в зависимости от материала поверхности

	Бетон, железобетон			Кирпич полнотелый		Кирпич пустотелый		Пеноблок и газоблок	Цементно-песчаная стяжка
	М100-М300 (В10-В30)	М300-М650 (В35-В50)	с штукатурным слоем до 20 мм		с штукатурным слоем до 20 мм		с штукатурным слоем до 20 мм		
Крепеж клипса 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Крепеж скоба пластиковая 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Площадка под стяжку 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Площадка под стяжку усиленная 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Держатель кабеля односторонний 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Держатель кабеля двусторонний 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Коробка электро-монтажная 	16 ○ 19 ○/● 22 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	–
Скоба металлическая 	16 ○/● 19 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	22 ○/● 25 ●
Лента текстильная 	16 ○/● 19 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ● 32 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	19 ○/● 22 ○/● 25 ●
Лента металлическая 	16 ○/● 19 ○/●	16 ○ 19 ○	25 ● 32 ●	25 ●	32 ● 38 ●	32 ● 38 ●	38 ●	38 ●	19 ○/● 22 ○/● 25 ●

○ кованые гвозди / ● усиленные гвозди

Важно! Один и тот же тип гвоздя может подойти и не подойти для бетона одной и той же марки залитого при разных условиях. Такие факторы, как соблюдение технологии заливки, температура окружающей среды, влажность, время года, наличие различных присадок и добавок в бетоне, географическое расположение, могут менять конечные свойства бетона. Поэтому рекомендуем иметь разные типы и размеры гвоздей в небольшом количестве для точной пристрелки прямо на объекте.



3.5. Решение прохода через деревянные перекрытия

Безопасность и надежность электропроводки по деревянным конструкциям — приоритетная задача, требующая строгого соблюдения нормативных требований. Проход кабелей и проводов через деревянные перекрытия является одним из наиболее ответственных этапов монтажа, регламентированным Сводом Правил (СП) и Правилами Устройства Электроустановок (ПУЭ).

Основное требование, предъявляемое к проходу через деревянные конструкции — предотвращение возгорания. Древесина, как горючий материал, требует дополнительной защиты, поэтому:

- Монтаж электропроводки за подвесными потолками и в пустотах перегородок, выполненных с применением материалов группы горючести Г3 и Г4, следует выполнять в обладающих локализационной способностью металлических трубах, или в обладающих локализационной способностью металлических глухих коробах [5, п. 15.15], [2, п. 7.1.38].
- В коробах провода и кабели допускается прокладывать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов 35% сечения короба в свету [2, п. 2.1.61].
- В процессе эксплуатации изоляция кабеля или провода со временем деградирует — снижается сопротивление, появляются трещины. Это может привести к утечке тока на металлическую трубу, на которой он накапливается, создавая опасность поражения при прикосновении. Чтобы исключить этот риск, трубу обязательно заземляют.

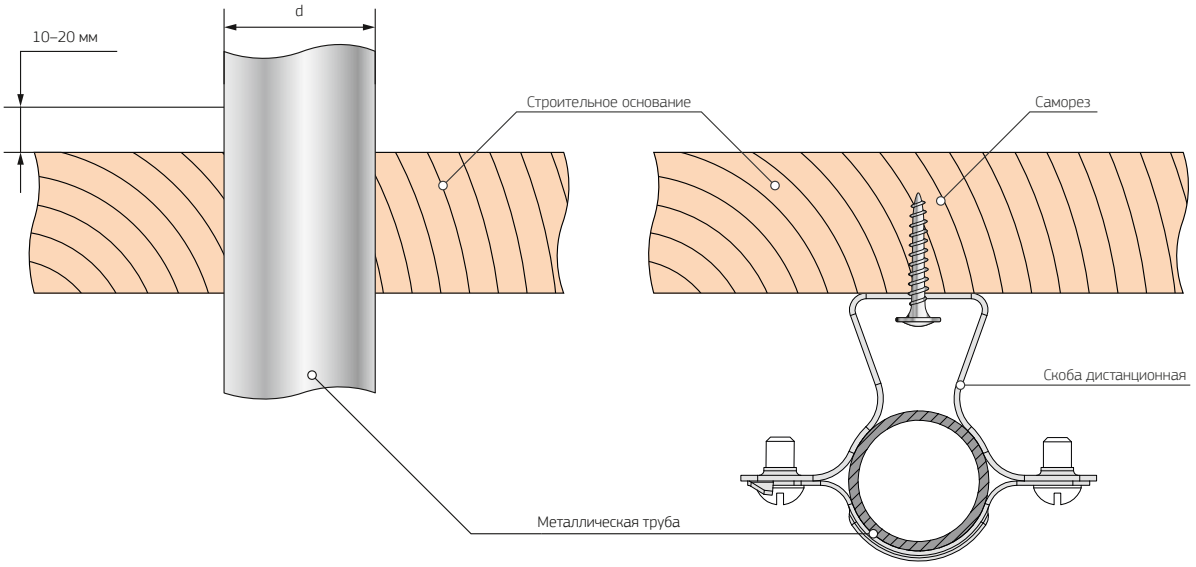


Рис. №10. Элементы крепления к деревянному перекрытию

- Требования защиты при косвенном прикосновении распространяются на: металлические конструкции распределительных устройств, кабельные конструкции, кабельные муфты, оболочки и броню контрольных и силовых кабелей, оболочки проводов, рукава и трубы электропроводки, оболочки и опорные конструкции шинопроводов (токопроводов), лотки, короба, струны, тросы и полосы, на которых укреплены кабели и провода (кроме струн, тросов и полос, по которым проложены кабели с зануленной или заземленной металлической оболочкой или броней), а также другие металлические конструкции, на которых устанавливается электрооборудование [2, п. 1.7.76].

Трубы с условным проходом до 40 мм включительно должны выдерживать испытание на загиб вокруг оправки радиусом, равным 2,5 наружного диаметра [19, п. 2.9].

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы металлические

Аксессуары для металлических труб

Трубы гофрированные

Электромонтажные коробки

Крепеж

Метизы



3.6. Устройство систем видеонаблюдения участка и организация входных групп

Современные системы видеонаблюдения стали неотъемлемой частью обеспечения безопасности частных владений. Грамотно спроектированная и установленная система является надежным инструментом контроля за периметром участка, предупреждения несанкционированного проникновения и фиксации любых происшествий. Однако, эффективность видеонаблюдения напрямую зависит от качества монтажа и соблюдения определенных правил.

Особенностью монтажа является предварительное планирование. Необходимо определить ключевые зоны для наблюдения: входные группы, периметр, хозяйственные постройки, парковочные места. На основе этого выбирается необходимое количество камер, их тип (проводные или беспроводные, аналоговые или IP) и характеристики (разрешение, угол обзора, наличие инфракрасной подсветки). Важно учитывать условия эксплуатации: влажность, температурные перепады, возможность вандализма.

Ключевым аспектом является правильное размещение камер. Они должны обеспечивать максимальный обзор контролируемой территории, минимизируя "мертвые зоны". Высота установки должна быть оптимальной для идентификации лиц, но при этом труднодоступной для вандалов. Следует избегать засветок от прямых солнечных лучей и искусственного освещения.

При прокладке кабелей им необходимо обеспечить защиту от механических повреждений и воздействия окружающей среды. В связи с этим необходимо использовать КНС с подходящим климатическим исполнением, степенью защиты (IP) и степенью сопротивления сжатия. Подключение камер

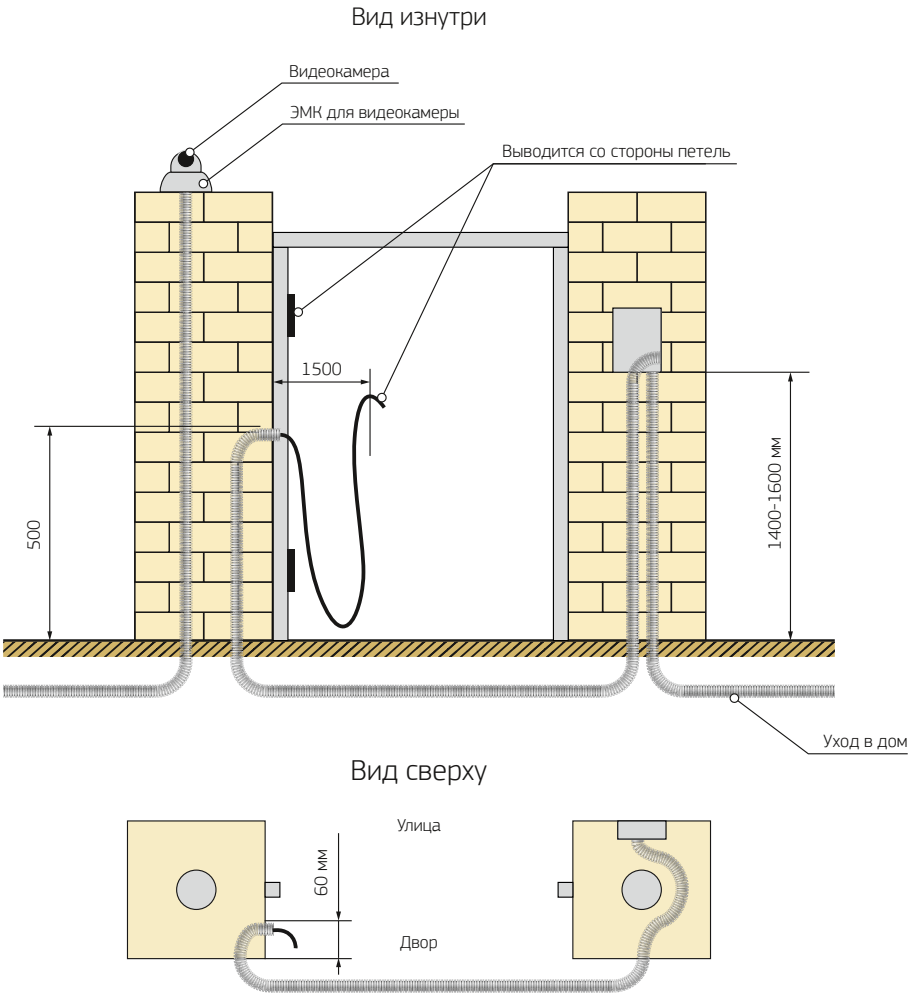


Рис. №11. Организация СКУД (система контроля и управления доступом) и видеонаблюдения

и видеорегистратора должно соответствовать инструкциям производителя.

После завершения монтажа необходимо тщательно настроить систему видеонаблюдения. Это включает в себя настройку параметров видеорегистратора (запись, архивирование, уведомления), а также регулировку изображения каждой камеры. Важно протестировать систему в различных условиях освещения и убедиться в стабильной работе всех компонентов. Регулярное техническое обслуживание и обновление программного обеспечения помогут поддерживать систему в оптимальном состоянии и обеспечить ее надежную работу на протяжении многих лет.

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Электромонтажные коробки

Трубы гофрированные двустенные

Аксессуары для двустенных труб

Крепеж

Метизы



3.7. Ландшафтное освещение на участке

Ландшафтное освещение — это не просто функциональный элемент, обеспечивающий безопасность и комфорт в темное время суток. Это мощный инструмент для создания неповторимой атмосферы, подчеркивающий достоинства ландшафтного дизайна и формирующий эстетически привлекательный облик участка. Однако, для достижения желаемого результата, необходимо строго соблюдать определенные нормативы и правила монтажа.

Первым этапом является разработка проекта освещения. Он должен учитывать функциональные задачи освещения (освещение дорожек, зон отдыха, фасадов зданий), а также эстетические цели (подсветка растений, архитектурных элементов, водоемов).

Нормативное регулирование ландшафтного освещения представляет собой комплексную систему требований, которая обеспечивает баланс между эстетическими потребностями, функциональной безопасностью и экологической ответственностью. В отличие от строгих норм внутреннего освещения зданий, ландшафтное освещение регулируется более гибкими рекомендациями, которые учитывают разнообразие природных условий, архитектурных стилей и индивидуальных предпочтений владельцев участков. Основные нормативные документы — СП 52.13330, ГОСТ Р 55706-2023, ПУЭ (Правило устройства электроустановок), а также международные стандарты CIE и EN — которые устанавливают минимальные требования к освещенности пешеходных зон, безопасности электроустановок, энергоэффективности и экологической совместимости систем освещения.

Понимание и соблюдение этих норм является обязательным условием создания качественной и безопасной системы ландшафтного освещения, которая будет служить долгие годы без создания проблем для владельцев и окружающей среды.

Безопасность электроустановок ландшафтного освещения регулируется требованиями, учитывающими специфику

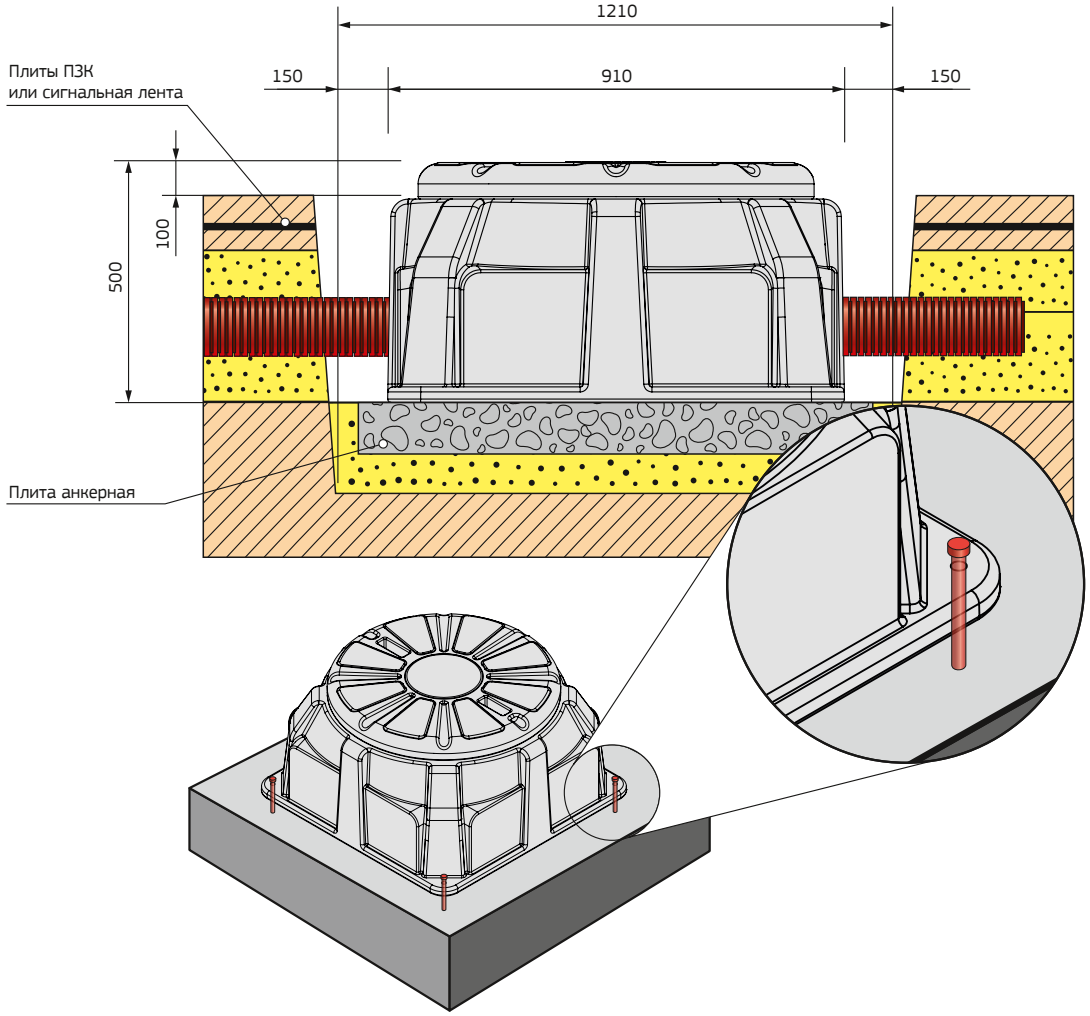


Рис. №12. Организация разводки коммуникаций для ландшафтного освещения

эксплуатации оборудования в условиях повышенной влажности, механических воздействий и контакта с людьми. Все светильники должны иметь степень защиты не ниже IP44 для установки под навесами и IP65 для открытых пространств. Светильники, устанавливаемые в грунт или вблизи водоемов, должны иметь степень защиты IP68. Напряжение питания светильников в зонах возможного контакта с людьми не должно превышать 12 В [2, п. 2.12.6], что достигается использованием понижающих трансформаторов или импульсного блока питания. Кабельные линии должны быть проложены в защитных трубах на глубине не менее 0,7 м с обязательной сигнальной лентой. Все металлические части светильников должны быть заземлены, а электрические цепи защищены устройствами защитного отключения (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА.

Если на участке уже проложена подземная проводка, новая трасса не должна с ней пересекаться. Если это условие выполнить невозможно, необходимо поместить пересекающиеся кабели в защитные трубы и расположить один над другим не ближе 0,15 м друг от друга.

При организации работ по прокладке двустенных гофрированных труб в траншеях следует руководствоваться требованиями к их механической устойчивости. Для обеспечения надежности инженерных сетей рекомендуется применять трубы, обладающие сопротивлением на сжатие не менее 450 Н, что минимизирует риск деформации трубопровода под нагрузкой.

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Аксессуары для гофрированных труб

Трубы гофрированные двустенные

Аксессуары для двустенных труб

Электромонтажные коробки

Комплектующие для электромонтажных коробок



3.8. Организация подвода питания к инженерной системе водоснабжения

Организация внешних инженерных систем на участке — это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение бесперебойного функционирования объекта недвижимости путем подключения его к централизованным сетям или создания автономных систем жизнеобеспечения. Этот процесс охватывает широкий спектр работ, начиная от проектирования и согласования технических условий, и заканчивая монтажом, пусконаладкой и последующим обслуживанием инфраструктуры.

Первоначальный этап — это разработка проекта внешних инженерных сетей. Здесь учитываются требования нормативных документов, технические характеристики существующих сетей, а также потребности объекта в ресурсах: водоснабжении, канализации, электроснабжении, газоснабжении и отоплении. Необходимо получить технические условия на подключение от ресурсоснабжающих организаций. На основании полученных данных и разрабатывается проект, который должен быть согласован с заинтересованными сторонами.

Далее следует этап строительства и монтажа инженерных сетей. Этот этап включает прокладку трубопроводов, кабелей, установку оборудования (насосы, трансформаторы, счетчики, колодцы, очистные сооружения) и другие работы, в соответствии с утвержденным проектом. Важно соблюдать технологию и использовать качественные материалы для обеспечения надежности и долговечности системы.

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные	Аксессуары для гофрированных труб	Трубы гофрированные двустенные	Аксессуары для двустенных труб	Электромонтажные коробки	Комплектующие для электромонтажных коробок

4. Организация электропроводки внутри дома

Работы при организации электропроводки внутри помещения всегда начинаются с проектирования. Идеальный вариант — разрабатывать схему электропроводки одновременно с проектом дома, чтобы уже на этапе строительства было понятно, где и как будут проложены кабели. Это позволяет выбрать оптимальный способ прокладки и избежать лишних сложностей. Наименее выгодный вариант — делать электропроводку в последний момент перед финишной отделкой. В таких случаях приходится прокладывать кабели не по оптимальному маршруту, а с учётом уже выполненных черновых работ это может привести к увеличению трудозатрат и стоимости.

Если заглянуть в прошлое, то 20-25 лет назад для частного дома вполне хватало 5-7 кВт мощности. Сегодня ситуация изменилась кардинально — средний потребляемый уровень вырос до 12-15 кВт. Перемены начались не с появления новых норм ПУЭ, а с массового внедрения энергоёмких бытовых приборов. Если раньше основными потребителями были холодильник и утюг, то сейчас одновременно могут работать индукционная плита (7 кВт), кондиционер (2,5 кВт), стиральная машина (2,2 кВт) и посудомойка (1,8 кВт). Суммарно — 13,5 кВт только основных потребителей.

Важно помнить: современная схема электропроводки должна учитывать увеличенные требования к электроэнергии. При планировании электропроводки (подборе сечения кабеля) рекомендуется закладывать запас 30-35% от расчетной мощности То, что в настоящее время может показаться избыточным, через пять лет может стать необходимым.

Группирование потребителей :

Если в прошлом, электроснабжение могло ограничиваться единственным кабелем, обеспечивающим как освещение, так и питание розеток, то современных условиях такой подход практически неприемлем, поскольку жилые дома значительно увеличились в размерах, а бытовая техника стала гораздо более сложной и энергоемкой. В связи с этим, потребители электроэнергии разделяются на отдельные группы, каждая из которых подключается к своему питающему кабелю. Возможно, на первый взгляд, наиболее эффективным решением может показаться объединение всех устройств в несколько крупных групп, однако, в реальности данная схема не является оптимальной.

При разделении нагрузки на отдельные группы рекомендуется учитывать ряд следующих принципов:

- Каждому мощному потребителю — свой выделенный кабель. К таким устройствам следует относить сплит-системы, электроплиты (включая индукционные варочные поверхности), стиральные и посудомоечные машины, электрические водонагреватели, бойлеры, системы электрического подогрева пола, насосы и аналогичное оборудование, характеризующееся высоким энергопотреблением.
- Зоны с особыми условиями эксплуатации требуют выделения в отдельную группу. Примером служат розетки, расположенные в помещениях с повышенной влажностью, таких как кухни и ванные комнаты, а также силовые и слаботочные розетки, требующие различной защиты.

4.1. Общие положения

- Открытая и скрытая прокладка проводников не допускается при температуре ниже −15 °С [16, п. 4.1.1].
- Разметку трасс электропроводок следует выполнять в соответствии с проектом при помощи лазерного уровня цифрового или другого измерительного инструмента, мела или угля производится разметка центров установки коробок, выключателей, розеток, светильников и других электроприёмников с указанием их условного обозначения. При нанесении разметки можно использовать разметочный шнур [16, п. 4.1.2].
- Места прохода проводников через стены, перегородки, междуэтажные перекрытия должны иметь уплотнения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571-5-15 и 2.1 ПУЭ. Для обеспечения возможности смены электропроводки проход кабелей и изолированных проводов должен быть выполнен в трубах или коробах; огнестойкость прохода должна быть не менее огнестойкости строительной конструкции, в которой он выполнен. Зазоры между проводами, кабелями и трубой или коробом следует заделывать легкоудаляемой массой из негорючего материала. Допускается прокладывать кабели и изолированные провода через строительные конструкции в специально выполненных отверстиях.
  Диаметр патрубков для проходов через перекрытия должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра трубы, выступ края патрубка за пределы строительной конструкции 10-20 мм с последующей заделкой патрубков легко удаляемым раствором, как показано на рисунках №14 и №15. Соединять трубы внутри патрубков не допускается [16, п. 4.1.4].
- После прокладки кабелей зазоры в трубах и проемах следует заделывать легкопробиваемым несгораемым материалом с каждой стороны. Например, несгораемым раствором: цемент + песок (1:10) или строительный гипс + вспученный перлит (1:2), если иное не указано в проекте. Также можно использовать новые материалы для противопожарной защиты зданий и сооружений: терморасширяющая противопожарная пена или мастика, эластичные герметики и др [16, п. 4.1.5].
- Длина проводников ответвлений от групповых линий к электроустановочным изделиям и к светильникам должна приниматься равной [16, п. 4.1.6]:
  - для закладных коробок под розетки и к выключателям — 50 мм плюс глубина коробки;
  - для светильников с лампами накаливания — 100 мм от потолка;
  - для светильников с люминесцентными лампами — 150 мм от потолка (независимо от наличия закладной коробки);
  - для электроустановочных изделий открытого монтажа — 150 мм.

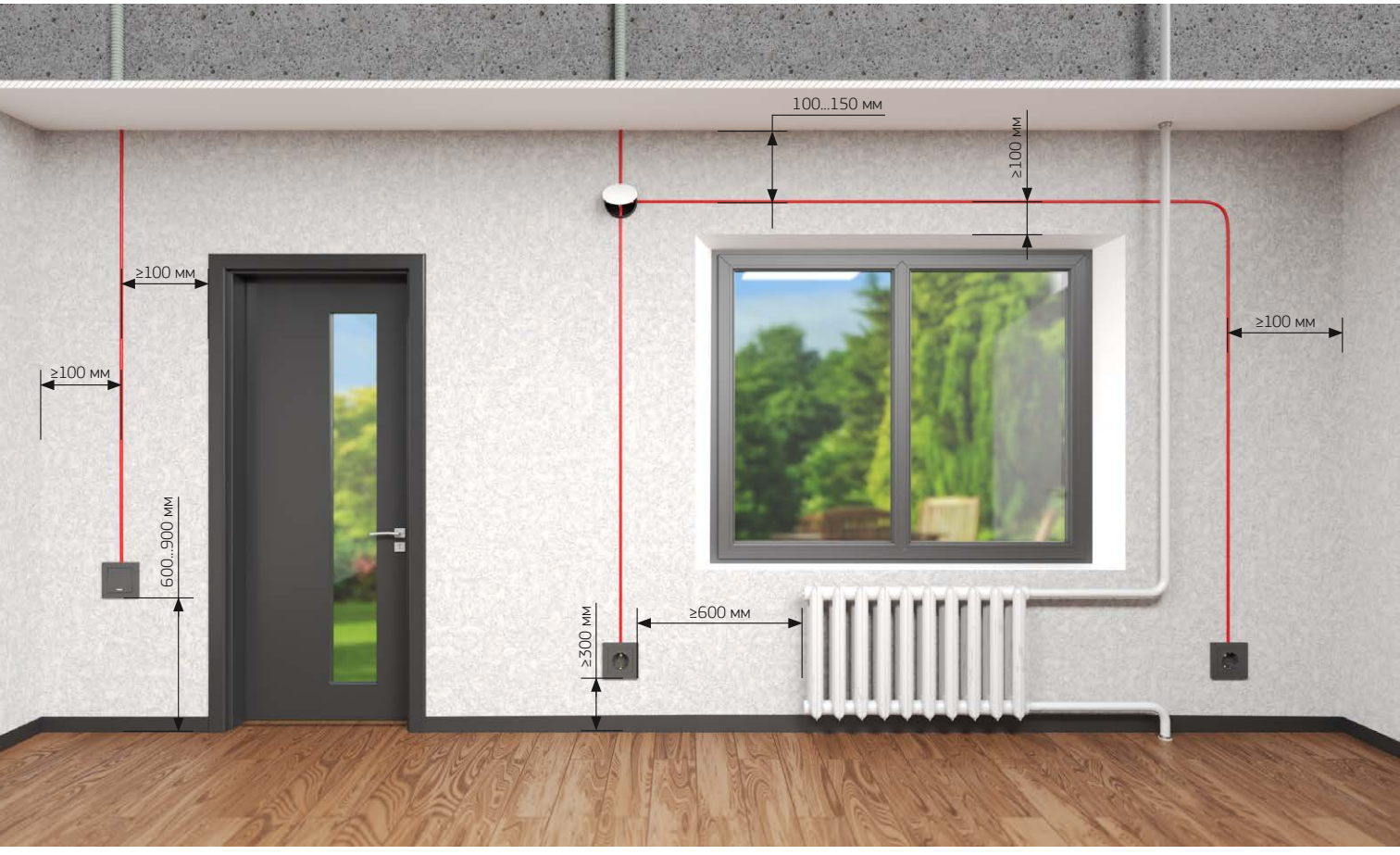


Рис. №13. Требования прокладки электропроводки и размещению электроточек

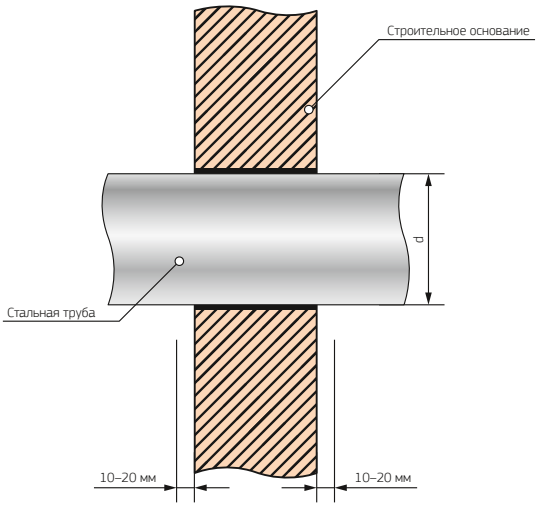


Рис. №14. Переход через вертикальное строительное основание

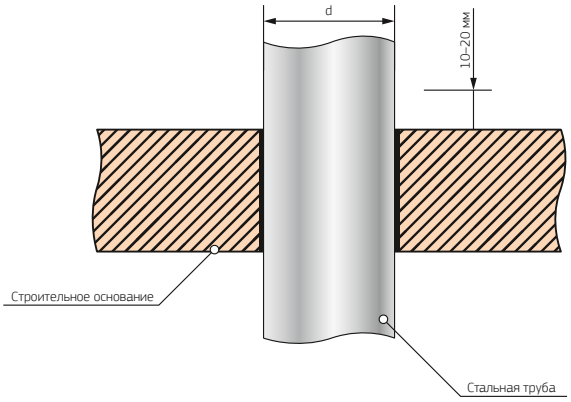


Рис. №15. Переход через горизонтальное строительное основание

Примечание: При подборе проходной гильзы её внутренний диаметр должен больше наружного диаметра гофрированной трубы — так обеспечивается свободный проход и исключается риск повреждения оболочки при монтаже.

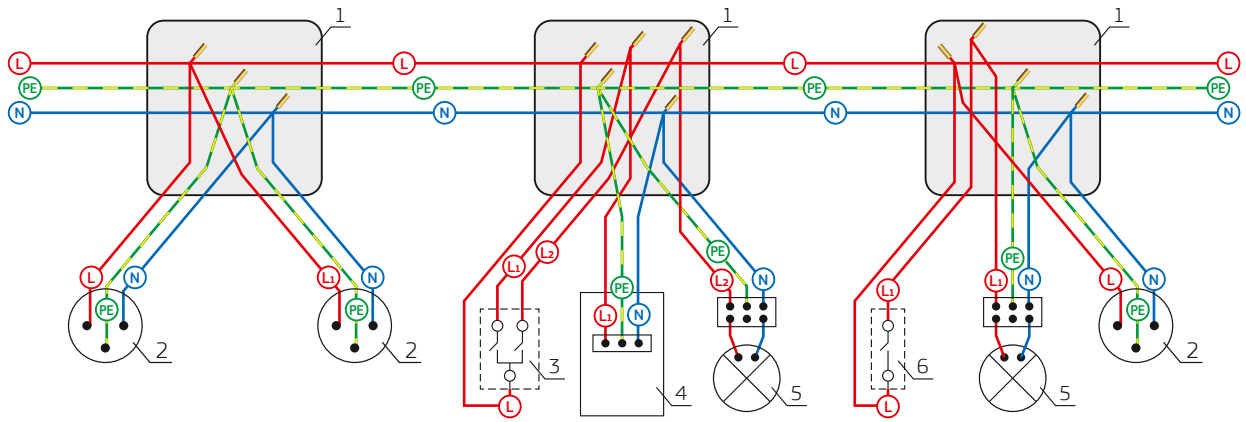
- Крепление кабелей при прокладке должно выполняться с плотным прилеганием их к строительным основаниям. При этом расстояния между точками крепления должны составлять [16, п. 4.1.7]:
  - при скрытой прокладке на горизонтальных и вертикальных участках заштукатуриваемых пучков кабелей — не более 0,5 м; одиночных кабелей — 0,9 м;
  - при открытой прокладке на горизонтальных участках — не менее 0,5 м; на вертикальных участках — 1 м;
  - от края коробки — 50...100 мм;
  - от начала изгиба — 10 мм.

- Установочные, соединительные и ответвительные коробки должны быть изготовлены из негорючих материалов и иметь сертификат пожарный безопасности.

Металлические элементы электропроводок (конструкции, короба, лотки, трубы, коробки, скобы) должны быть защищены от коррозии [16, п. 4.1.8].

- Разделка концов проводников, прозвонка жил, маркировка, сборка жил в узлы должна быть выполнена в соответствии со схемой соединений проводников групповой сети, приведенной ниже [16, п. 4.1.9].

- Соединение, ответвление и оконцевание жил кабелей и проводов необходимо производить при помощи опрессовки, сварки или с использованием различного рода соединителей (клемников, навертывающихся соединителей, резьбовых и безрезьбовых зажимов и т.п.) в соответствии с действующими нормативно-техническими документами. Все соединения должны быть доступными для контроля, измерений и обслуживания, за исключением следующих [16, п. 4.1.10]:
  - заполненные компаундом или загерметизированные соединения;
  - соединения между холодным концом и нагревательным элементом в потолке, полу или в системе обогрева трассы;
  - соединение выполнено, сваркой, пайкой или опрессовкой;
  - соединение, являющееся частью оборудования, в соответствии со стандартом на изделие.



1 — распределительная коробка; 2 — розетка одноместная с заземляющим контактом; 3 — выключатель сдвоенный; 4 — светильник люминесцентный; 5 — патрон подвесной; 6 — выключатель однополюсный.

Рис. №16. Электрическая схема соединений электропроводок групповых линий

4.2. Решения для кирпичных, бетонных и газобетонных стен

Монтаж электропроводки в кирпичных, бетонных и газобетонных стенах требует тщательного планирования и соблюдения нормативных требований. Правильный выбор способа прокладки кабелей — залог безопасности и долговечности электросети. На сегодняшний день существуют несколько основных методов монтажа электропроводки:

Открытая проводка — проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т.п. При открытой электропроводке применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: непосредственно по поверхности стен, потолков и т. п., на струнах, тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и наличниках, свободной подвеской и т.п. Открытая электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной [2, п. 2.1.4] [6, п. 3.32].

Скрытая проводка — проложенная внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (в стенах, полах, фундаментах, перекрытиях), а также по перекрытиям в подготовке пола, непосредственно под съёмным полом и т. п. При скрытой электропроводке применяются следующие способы прокладки проводов и кабелей: в трубах, гибких металлических рукавах, коробах, замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в заштукатуриваемых бороздах, под штукатуркой, а также замоноличиванием в строительные конструкции при их изготовлении [2, п. 2.1.4] [6, п. 3.41].

Важно помнить! При любом способе монтажа необходимо учитывать нормативные требования. Выбор конкретного решения зависит от типа стен, требований к эстетике и бюджета.

Рекомендации по монтажу открытой электропроводки

- На опорных поверхностях, полосах и других несущих конструкциях допускается прокладывать кабели вплотную один к другому пучками (группами) различной формы [16, п. 4.3.1].
- При открытой прокладке кабелей с оболочками из сгораемых материалов расстояние в свету от кабеля до поверхности оснований, конструкций, деталей из сгораемых материалов должно составлять не менее 10 мм. При невозможности обеспечить указанное расстояние кабель следует отделять от поверхности слоем несгораемого материала, выступающим с каждой стороны кабеля не менее чем на 10 мм [16, п. 4.3.2].
- Крепление кабелей по основанию строительных конструкций (стенам, потолкам) производится различными способами: металлическими скобами, металлической полоской, хомутами пластмассовыми клипсами и др. Примеры крепления кабелей представлены на рисунках №17 — №20.
- Прокладку кабелей производят в соответствии с кабельным журналом или рабочими чертежами, на которых даны марка, сечение и количество кабелей и указана их трасса [16, п. 4.3.4].
- Кабели должны лежать свободно, без натяжения. В местах соединения, ответвления и присоединения кабели не должны испытывать механических усилий тяжения [16, п. 4.3.5].
- Соединения и ответвления кабелей производят в коробках и ящиках или в специальных сжимах с изолированной оболочкой, которые жестко закрепляют [16, п. 4.3.6].
- Коробки (установочные, ответвительные) устанавливают в местах, предусмотренных рабочими чертежами (в местах соединения, ответвления, выпусков кабелей). Крепление коробок к основаниям производятся способом, указанным в проектной документации. Тип устанавливаемых коробок (размеры, конфигурации, материалы для изготовления и т.п.) должны быть указаны в проекте [16, п. 4.3.7].

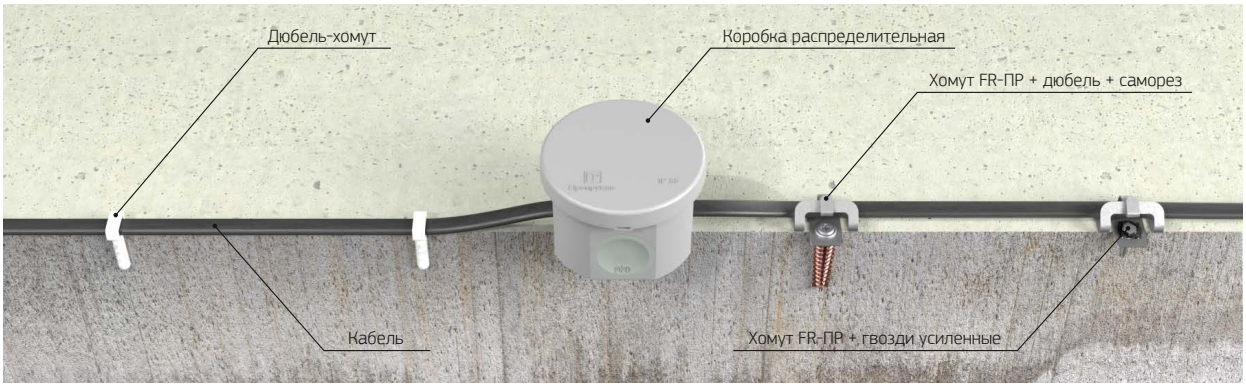


Рис. №17. Прокладка кабеля с использованием дюбель-хомутов и хомутов FR-ПР



Рис. №18. Прокладка кабеля с использованием держателей кабельных



Рис. №19. Прокладка кабеля с использованием площадок под стяжку



Рис. №20. Прокладка кабеля с использованием клипс и скоб

Прокладка кабеля в штробе

- Электропроводки, жестко закрепляемые и заделываемые в стены, должны располагаться горизонтально, вертикально или параллельно кромкам стен помещения. Электропроводки, проложенные в строительных конструкциях без крепления, можно располагать по кратчайшему пути. При монтаже скрытой электропроводки под слоем штукатурки кабели необходимо прокладывать параллельно архитектурно-строительным линиям. Расстояние горизонтально проложенных кабелей от плит перекрытия не должно превышать 150 мм [16, п. 4.2.1].
- Для закрепления кабелей, прокладываемых в бороздах (штробах) к основанию строительных конструкций следует применять пластмассовые или стальные фиксаторы/хомуты, или аналогичные им пластмассовые пряжки, или «приморaживать» кабели в отдельных местах наметом из алебастрового или цементного раствора, если иной способ крепления не предусмотрен проектом [16, п. 4.2.3].
- Смещение гнезд и ниш в местах сопряжений смежных строительных конструкций не должно быть более 40 мм [16, п. 4.2.4].
- Внутренняя поверхность борозд (или штроб) должна быть гладкой без натеков и острых граней [16, п. 4.2.6].
- Формы, размеры и расположения гнезд для ответвительных и установочных коробок для скрытой электропроводки должны соответствовать указаниям рабочих чертежей проекта, ППР [16, п. 4.2.7].
- Толщина защитного слоя над каналом (трубой) должна быть не менее 10 мм [16, п. 4.2.8].
- Прокладку кабеля следует начинать с ближайшей к групповому щитку ответвительной коробки. Начиная от коробки, кабель укладывают в борозды, слегка прижимая и натягивая по всему прямолинейному участку (или до места поворота), далее кабель на другом конце временно закрепляют, тщательно выправляют и окончательно на всем протяжении закрепляют [16, п. 4.2.10].
- Крепление кабелей при прокладке должно выполняться с плотным прилеганием их к строительным основаниям. При этом расстояния между точками крепления должны составлять [6, п. 6.6.3.1.16]:
  а) при скрытой прокладке на горизонтальных и вертикальных участках для заштукатуриваемых пучков кабелей — не более 0,5 м; для одиночных кабелей — не более 0,9 м;
  б) при открытой прокладке на горизонтальных участках — не менее 0,5 м; на вертикальных участках — не менее 1 м;
  в) от края коробки — 50-100 мм;
  г) от начала изгиба — 10-15 мм.
- Открытая прокладка кабеля в штробах допускается, однако компания «Промрукав» рекомендует использовать гофрированные трубы не распространяющие горение и имеющие сертификат соответсвия по пожарной безопасности. Это решение обеспечивает выполнение требования ПУЭ (п. 7.1.37) о сменяемости электропроводки и создает дополнительный механический барьер, защищающий изоляцию кабеля от абразивного и химического воздействия при заделке штроб цементными растворами или штукатуркой.

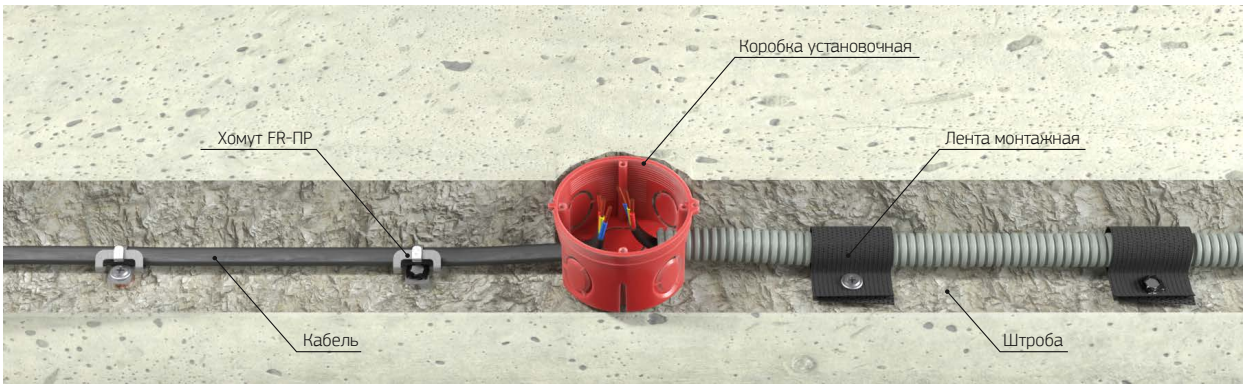


Рис. №21. Прокладка кабеля в штробе

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Электромонтажные коробки

Трубы жесткие ПВХ

Металлорукав

Трубы металлические

Крепеж

Метизы

Аксессуары для жестких труб

Аксессуары для металлорукава

Аксессуары для труб металлических

4.3. Решения для деревянных стен

Монтаж электропроводки в деревянных домах — задача, требующая особого внимания и строгого соблюдения нормативных требований. Дерево — горючий материал, поэтому безопасность электросети выходит на первый план. Существуют определенные правила и технологии, позволяющие избежать возникновения пожара и обеспечить долговечную работу электрооборудования.

Основной способ монтажа электропроводки в деревянных домах — открытый. Кабели прокладываются по поверхности стен, потолков и других конструкций. Однако, в отличие от кирпичных или бетонных стен, здесь необходимо использовать кабельные каналы или гофрированные трубы из негорючего материала ПВХ, они обеспечивают защиту кабеля от механических повреждений и предотвращают распространение огня в случае короткого замыкания.

Другой вариант — скрытая прокладка кабелей в металлических трубах. Этот способ более трудоемкий и дорогостоящий, а также требующий особых мер предосторожности, но он способен обеспечить максимальную степень защиты от возгорания.

4.3.1. Рекомендации по монтажу стальных труб

Стальные трубы, поверхность которых не имеет антикоррозионных покрытий, должны быть окрашены лакокрасочными материалами: снаружи и изнутри при прокладке в установках с химически активными средами; только снаружи — при открытой прокладке в сухих, влажных, сырых, особо сырых, пыльных, жарких помещениях, наружных установках и в грунте. Трубы не следует окрашивать при прокладке в подливке пола, фундаментах и заштукатуриваемых бороздах. Крепить трубы с применением сварки запрещается. [16, п. 4.4.1.1].

- Рекомендуемое расстояние между точками крепления стальных труб — не более 1 м.
- При прокладке стальных труб следует применять коробки из стали. Допускается применять коробки из пластмасс, при условии обеспечения непрерывности цепи заземления труб [16, п. 4.4.1.4].
- При монтаже кабельной трассы, необходимо предусматривать наличие свободного места вокруг кабеля, что позволит ему охлаждаться естественным путем и избежать чрезмерного повышения температуры и образования конденсата внутри трубы (рекомендуемая заполняемость 35% от диаметра трубы). Металлические элементы кабельной системы должны быть обязательно соединены с заземлением для обеспечения безопасности.
- Монтаж трубных трасс, как правило, начинается с концов трассы, а оставшуюся часть заполняется отрезком прямой трубы. Отрезки необходимой длины выполняются углошлифовальной машиной с последующим снятием внутренней фаски трубы с помощью напильника [16, п. 4.4.1.5].
- Соединять трубы необходимо за пределами мест пересечения, деформационных швов и выходов труб из фундаментов [16, п. 4.4.1.12]. Для возможности соединения отдельных многослойных блоков соединительными отрезками труб концы стальных труб в каждом из соединяемых блоков должны быть расположены ступенчато, так, чтобы концы труб каждого следующего слоя были на 100 мм короче предыдущего слоя. Рекомендуемая длина соединительных отрезков труб от 1 до 2 м. Соединять трубы в местах изгиба не допускается. Соединения труб по трассе должны выполняться неразъемными или разъемными соединениями, например с помощью цангового адаптера (труба-труба) или муфты соединительной (труба-труба).

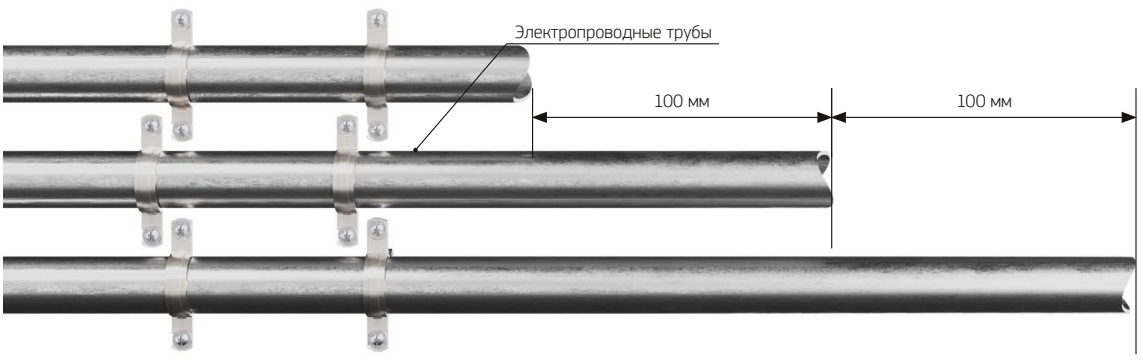


Рис. №22. Ступенчатое расположение труб

- Трубные системы из металла или композиционных материалов должны быть сконструированы так, чтобы доступные металлические части могли быть присоединены к заземлителю [17, п. 11.1.2].

- Доступные для прикосновения проводящие части металлической или композитной трубной системы, на которых возможно появление потенциала в случае повреждения, должны быть надежно заземлены [17, п. 11.1.2].

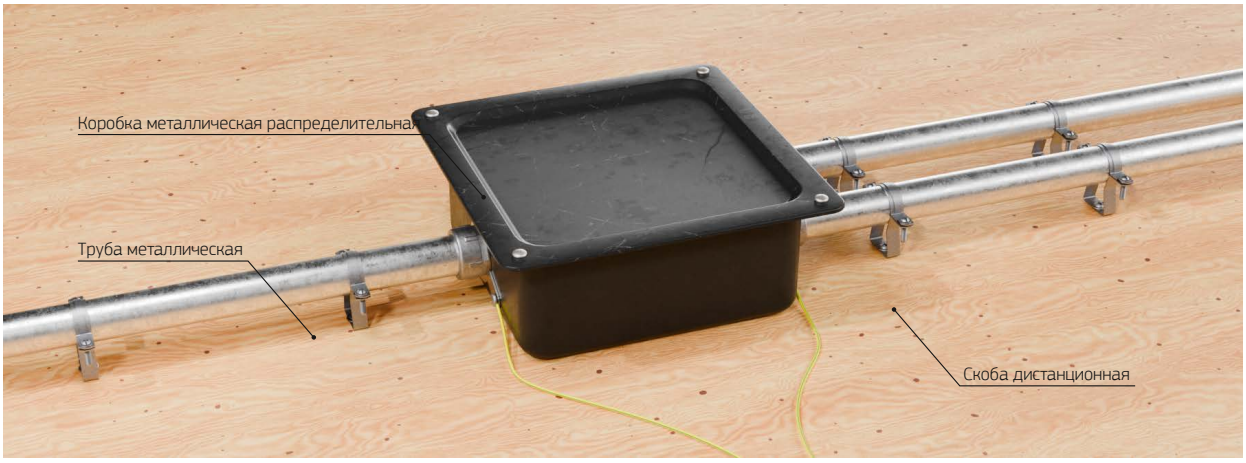


Рис. №23. Прокладка кабеля в стальных трубах

4.3.2. Рекомендации по монтажу кабельного канала

- Крепление пластиковых коробов при открытой прокладке выполняется с плотным прилеганием их к строительным основаниям. При этом расстояния между точками крепления должны составлять 400 — 500 мм. На дне (на основании) коробов имеется перфорация для удобства монтажа к строительным основаниям.
- Высота открытой прокладки защищенных проводов и кабелей, прокладываемых в коробах, кабель-каналах, плинтусах и наличниках с каналами для электропроводок, а также спусков к выключателям, розеткам, пусковым аппаратам, щиткам и светильникам, устанавливаемым на стенах не нормируется [16].
- Кабели, прокладываемые в коробах, должны иметь маркировку в начале и конце коробов, а также в местах подключения их к электрооборудованию.
- При прокладке кабеля в пластиковые короба необходимо их слегка прижать и натянуть по всему прямолинейному участку (до выпуска или места поворота) при необходимости.
- В коробах провода и кабели допускается прокладывать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов 35% сечения короба в свету; для коробов с открываемыми крышками 40% [2, п. 2.1.61].

Монтаж должен выполняться квалифицированным электриком с опытом работы с деревянными строениями. Не экономьте на безопасности — доверяйте профессионалам!

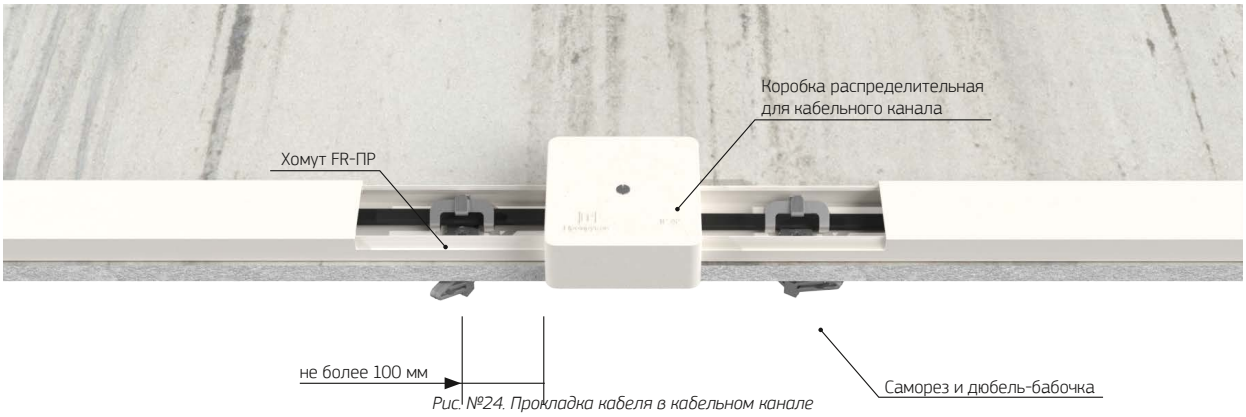


Рис. №24. Прокладка кабеля в кабельном канале

4.3.3. Рекомендации по монтажу гофрированной / гладкой трубы

Открытая прокладка электропроводки в деревянном доме требует особого внимания к вопросам пожарной безопасности. Использование негорючей гладкой/гофрированной трубы является одним из наиболее надежных решений для защиты кабелей и минимизации рисков возгорания.

Выбор трубы: при выборе гофрированной/гладкой трубы необходимо убедиться, что она изготовлена из материалов, не поддерживающих горение и не выделает токсичные вещества при нагревании (безгалогенная). Необходимо убедиться о наличии соответствующих сертификатов пожарной безопасности.

Монтаж: шаг крепления гофрированной/гладкой трубы к следует осуществлять с помощью клипс или скоб. Расстояние между креплениями должно быть достаточным для предотвращения провисания трубы.

Прокладка кабелей: при укладке кабелей в гофрированную трубу необходимо соблюдать рекомендации по максимальному заполнению трубы. Рекомендуемая заполняемость 35% от внутреннего диаметра трубы [2, п. 2.1.61].

Соединения и повороты: все соединения и повороты гофрированной трубы должны быть выполнены с использованием соответствующих фитингов, обеспечивающих герметичность и защиту от проникновения влаги и пыли.

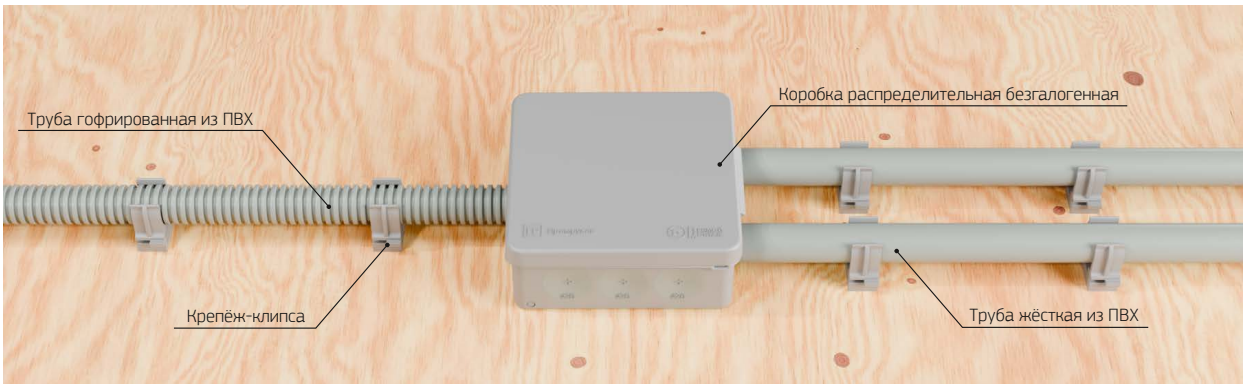


Рис. №25. Прокладка кабеля в гофрированных и гладких трубах с использованием клипс

Используемая продукция компании «Промрукав»

Кабельный канал | Аксессуары для кабельного канала | Трубы гофрированные | Электромонтажные коробки | Крепеж | Метизы

Трубы металлические | Аксессуары для металлических труб | Трубы гофрированные | Трубы гофрированные | Трубы жесткие ПВХ | Аксессуары для жестких труб

4.4. Решения для гипсокартонных стен

Гипсокартон — универсальный материал, широко применяемый в современном строительстве для создания перегородок, облицовки стен и потолков. Легкость, простота монтажа и доступная цена делают его одним из самых популярных решений при отделке помещений. Однако прокладка кабеля по гипсокартону требует особого подхода, учитывающего его относительно низкую несущую способность и подверженность повреждениям. Существует два основных способа прокладки кабеля по гипсокартону: скрытый и открытый.

4.4.1. Требования к монтажу в сборных перегородках (скрытый монтаж).

Скрытая прокладка кабеля предполагает размещение проводов внутри гипсокартонной конструкции, в пространстве между листами и основным основанием. Этот способ обеспечивает эстетичный внешний вид помещения, скрывая все коммуникации. Для скрытой прокладки необходимо использовать специальные кабели с негорючей изоляцией, прокладываемые в гофрированных трубах или кабель-каналах из самозатухающего пластика. Важно тщательно продумать схему прокладки, чтобы избежать пересечений и повреждений кабеля при последующих работах. Крепление гофры или кабель-канала к основанию осуществляется дюбелями или специальными креплениями, предназначенными для пустотелых конструкций.

- Электропроводки в полостях над непроходными подвесными потолками и внутри сборных перегородок рассматриваются, как скрытые [6, п. 6.3.1.14].
- Монтаж электропроводки в сборных перегородках производится после сборки каркаса до облицовывания листами. В местах, обозначенных в проекте, должны быть смонтированы поперечные элементы каркаса для установки электротехнических коробок, путем закрепления их к вертикальным стойкам. Должны быть установлены предусмотренные конкретным проектом закладные детали (для крепления стационарного навесного оборудования), которые крепятся к вертикальным стойкам каркаса на винтах [16, п. 4.9.1].
- Коробки, предназначенные специально для сборных перегородок, с особым видом крепления, которые используются для установки только на основание, выполненное из листового материала толщиной 10-40 мм, должны быть закреплены к поперечным элементам каркаса.

Высверливаются гнёзда под установку соединительных и ответвительных коробок, установочных коробок под выключатели и штепсельные розетки с помощью узкой ножовки или специальной фрезы по перегородке, как показано на рисунке №26 [16, п. 4.9.2].



Рис. №26. Высверливание гнезда под установку установочных коробок

- Монтаж электропроводки одного кабеля в пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1, выполняется в гофрированной трубе, имеющей сертификат пожарной безопасности, с креплением при помощи специальных скоб [16, п. 4.9.3].
- Запрещается прокладывать кабели внутри каркасной стойки, чтобы не повредить их саморезами при монтаже листов перегородки, как показано на рисунке 28 [16, п. 4.9.4].



Рис. №27. Способы крепления трубной электропроводки к каркасной стойке

- Трубную разводку и кабели располагают в пустотах стены между листами. Размещать их нужно таким образом, чтобы избежать повреждений острыми краями обрезной стали каркаса или шурупами во время крепления листов.

На рисунке №28 показан общий вид прокладки трубной проводки (кабелей) в сборных перегородках.

- С помощью стальной проволоки осуществляется затяжка кабеля в трубы [16, п. 4.9.5].

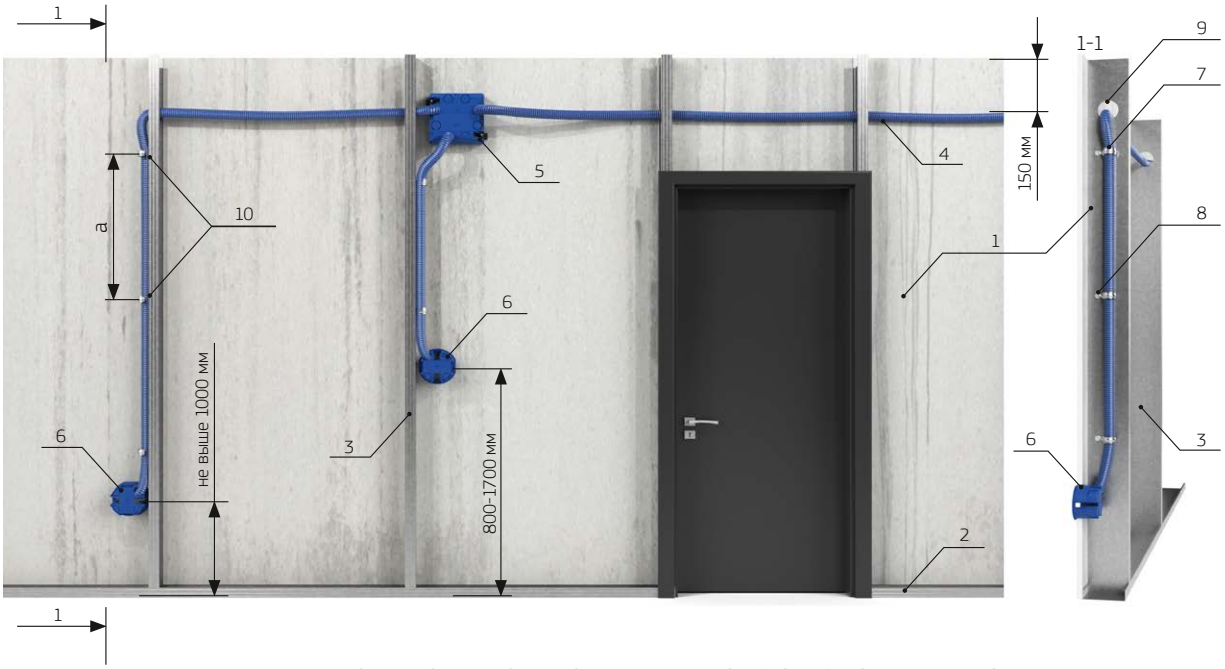


Рис. №28. Схема общего вида прокладки трубной электропроводки (кабелей) в сборных перегородках

1 — гипсокартонная панель (или другая); 2 — направляющий профиль; 3 — стоечный профиль; 4 — трубная разводка; 5 — ответвительная коробка; 6 — установочная коробка; 7 — крепёжная скоба; 8 — саморез или болт с гайкой; 9 — отверстие в стоечном профиле для прокладки труб; 10 — опорная скоба для крепления труб.

Размер а — расстояние между точками крепления вертикальных участков трубной разводки (см. таблицу №4 на стр. 33)

Таблица №4. Крепление вертикальных участков трубной разводки

№	Диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления, мм
1	16-20	1000
2	25	1100
3	32	1400

- После выполнения электропроводки на одной стене необходимо нанести координаты электропроводки, которую нужно будет выводить на вторую сторону стены [16, п. 4.9.6].
- Во всех случаях, не указанных в данном разделе, необходимо руководствоваться требованиями иных действующих нормативных документов.

4.4.2. Открытая прокладка по гипсокартонным стенам. Требования к монтажу.

Открытая прокладка кабель-канала по гипсокартону — это распространенный и эффективный способ организации электропроводки и слаботочных сетей в жилых и коммерческих помещениях. Такой метод позволяет аккуратно скрыть провода, обеспечивая при этом легкий доступ к ним для обслуживания и модификации. При выборе открытой прокладки кабель-канала необходимо учитывать ряд факторов, включая эстетические предпочтения, требования пожарной безопасности и удобство монтажа.

Выбор крепежа — ключевой момент. Стандартные дюбели для кирпича или бетона не подойдут. Оптимальным решением являются специальные дюбели для гипсокартона, так называемые «бабочки». Они обеспечивают надежное сцепление с материалом за счет расширения с обратной стороны листа ГКЛ. Важно выбирать дюбели, соответствующие весу и размеру кабель-канала, а также учитывать предполагаемую нагрузку от кабелей. Альтернативным вариантом могут быть саморезы по гипсокартону с широкой шляпкой, но их надежность несколько ниже, особенно при больших нагрузках.

- Крепление пластиковых коробов при открытой прокладке выполняется с плотным прилеганием их к строительным основаниям. При этом расстояния между точками крепления должны составлять 400-500 мм. На дне (на основании) коробов имеется перфорация для удобства монтажа к строительным основаниям.
- Высота открытой прокладки защищенных проводов и кабелей, прокладываемых в коробах, кабель-каналах, плинтусах и наличниках с каналами для электропроводок, а также спусков к выключателям, розеткам, пусковым аппаратам, щиткам и светильникам, устанавливаемым на стенах не нормируется.

- Кабели, прокладываемые в коробах, должны иметь маркировку в начале и конце коробов, а также в местах подключения их к электрооборудованию.
- При прокладке кабеля в пластиковые короба необходимо их слегка прижать и натянуть по всему прямолинейному участку (до выпуска или места поворота) при необходимости.
- В коробах провода и кабели допускается прокладывать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов 35% сечения короба в свету; для коробов с открываемыми крышками 40% [2, п. 2.1.61].



Рис. №29. Монтаж кабельного канала по ГВЛ

1 — гипсокартонная панель (или другая); 2 — кабельный канал; 3 — коробка для кабельного канала; 4 — аксессуар кабельного канала; 5 — установочная коробка

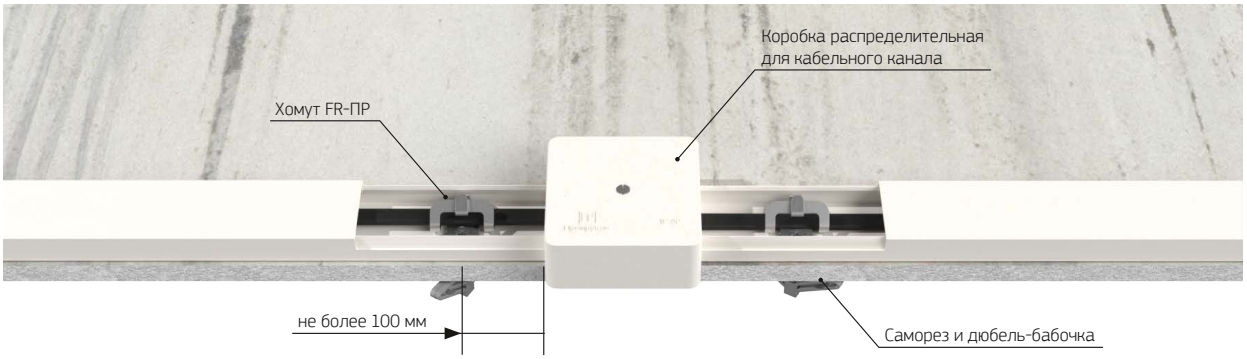


Рис. №30. Прокладка кабеля в кабельном канале

Используемая продукция компании «Промрукав»

Кабельный канал

Аксессуары для кабельного канала

Электромонтажные коробки

Крепеж

Метизы

4.5. Решения для стен из сэндвич-панелей

Сэндвич-панели — это комбинированные конструкции, объединяющие несущую функцию и теплоизоляцию. Любое нарушение их целостности может привести к потере теплоизоляционных свойств и снижению прочности. Поэтому монтаж электропроводки требует особого подхода.

Существует несколько основных способов монтажа электропроводки по сэндвич-панелям.

1. **Открытый монтаж** является наиболее распространённым и практичным способом прокладки кабелей по поверхности сэндвич-панелей в кабельных каналах и гофрированных трубах ПВХ.

Основные преимущества:
- Лёгкий доступ для обслуживания и ремонта,
- Не нарушает структуру панели,
- Быстрый монтаж.

2. **Скрытый монтаж** обеспечивает более эстетичный вид, но требует тщательного планирования и выполнения, так как внесение изменений после завершения монтажа может быть затруднительным, т.к. кабели прокладываются внутри панелей на этапе их изготовления или сборки конструкции.

Преимущества:
- Эстетичный вид,
- Защита от механических повреждений.

Основные требования:

- Обеспечить герметичность вводов/выводов для предотвращения проникновения влаги и холода.
- Применять негорючие материалы в соответствии с требованиями пожарной безопасности (СП 256.1325800.2016, ПУЭ).

Запрещается вносить изменения после монтажа, так как риски повреждения утеплителя и нарушения герметичности слишком высоки.

Для большинства объектов открытый монтаж предпочтительнее: он надёжнее, проще в реализации и не нарушает технологию панелей. Скрытый монтаж должен выполняться только при строгом проектировании и при участии производителя панелей.

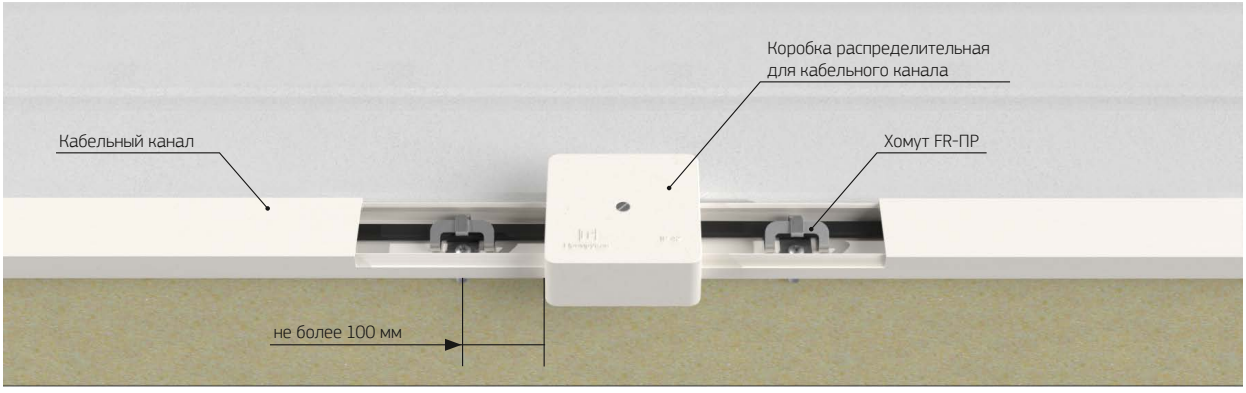


Рис. №31. Прокладка кабеля в кабельном канале по сэндвич-панели

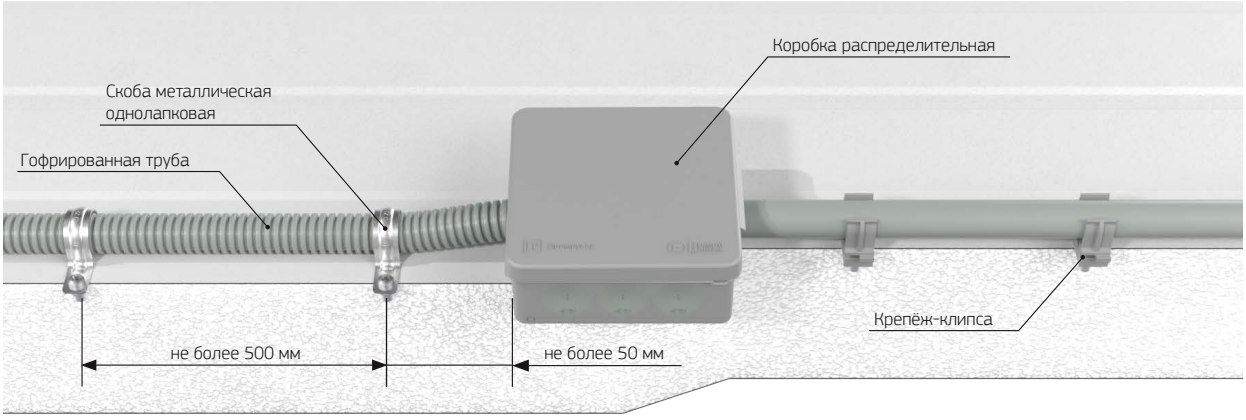


Рис. №32. Прокладка кабеля в гофрированных трубах/ жестких трубах ПВХ

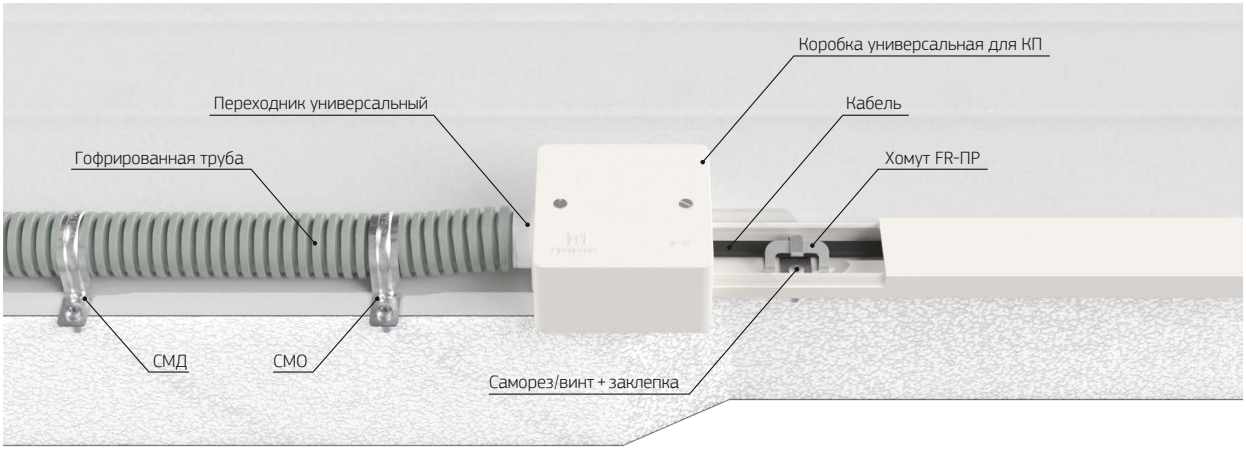


Рис. №33. Переход с гофрированной/жёсткой трубы на кабельный канал

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Электромонтажные коробки

Трубы жесткие ПВХ

Кабельный канал

Крепеж

Метизы

Аксессуары для жестких труб

Аксессуары для кабельного канала

4.6. Решения для напольной прокладки электропроводки

Напольная прокладка электропроводки — это способ прокладки кабелей внутри стяжки напольного покрытия, с целью скрыть коммуникации, сохранить эстетику помещения и обеспечить безопасность.

Достоинства:

- высокая электро- и пожарная безопасность (кабели в данном случае находятся в окружении несгораемых материалов);
- минимальная опасность повреждения изоляции;
- возможность выбора оптимальной трассы, что уменьшает расход кабеля.

Недостатки:

- сложность локализации места повреждения кабеля;
- при большом количестве поворотов на линии возникают проблемы с извлечением отказавшего кабеля и последующим вводом в него нового.

4.6.1. Рекомендации при формировании каналов и протяжки кабелей

- Защита кабеля гофрированной трубой. Это уменьшит вероятность повреждения линии. К тому же при необходимости замены поврежденной линии не будет необходимости демонтировать напольное покрытие.
- Допускается заливка (бетонирование) гофрированных труб при сопротивление сжатию не менее 750 Н.
- Отсутствие скруток или аналогичных механических соединений. Сопряжение нескольких проводов делается только в распределительных коробах. Их крышки нельзя заливать бетоном. Это нужно для последующей ревизии, ремонта или профилактики.
- Шаг крепления должен составлять не более 500 мм.
- Не более 2 поворотов кабеля при значении угла от 90° и больше.
- Минимальная толщина бетонной стяжки — от 30 мм.
- При прокладке нескольких каналов их следует располагать параллельно, при поворотах не допускается пересечение (см. рис. №34).
- Для облегчения протяжки и замены кабелей они не должны заполнять более 35% сечения трубы.
- Для минимизации усилий, прикладываемых к кабелю при прокладке в непрямолинейном канале, ее направление следует выбирать так, чтобы поворот находился ближе к началу канала, а не к его концу. Данное положение в схематической форме демонстрирует рис. №35.



Рис. №34. Правила параллельной прокладки нескольких каналов

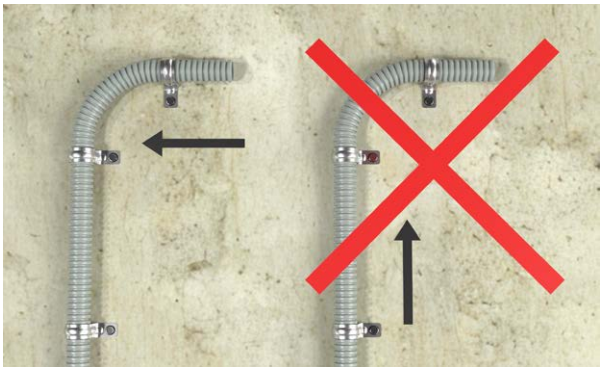


Рис. №35. Правила выбора направления протяжки кабелей в трубах с поворотами

Требования и нормы ПУЭ:

Прокладка кабеля в полу официально разрешена 7-м изданием ПУЭ и относится к скрытой проводке. В главе 2.1 указанных правил отмечено, что при формировании кабельных трасс могут быть использованы

- Соединение, ответвление и оконцевание жил проводов и кабелей должны производиться при помощи опрессовки, сварки, пайки или сжимов (винтовых, болтовых и т. п.) В соответствии с действующими инструкциями, утвержденными в установленном порядке [2.1.21].
- В местах соединения, ответвления и присоединения жил проводов или кабелей должен быть предусмотрен запас провода (кабеля), обеспечивающий возможность повторного соединения, ответвления или присоединения. [2.1.22].
- Места соединения должны быть доступны, что позволяет выполнять ремонт или обслуживание [2,2.1.23].
- В местах соединения и ответвления провода и кабели не должны испытывать механических усилий тяжения [2.1.24].

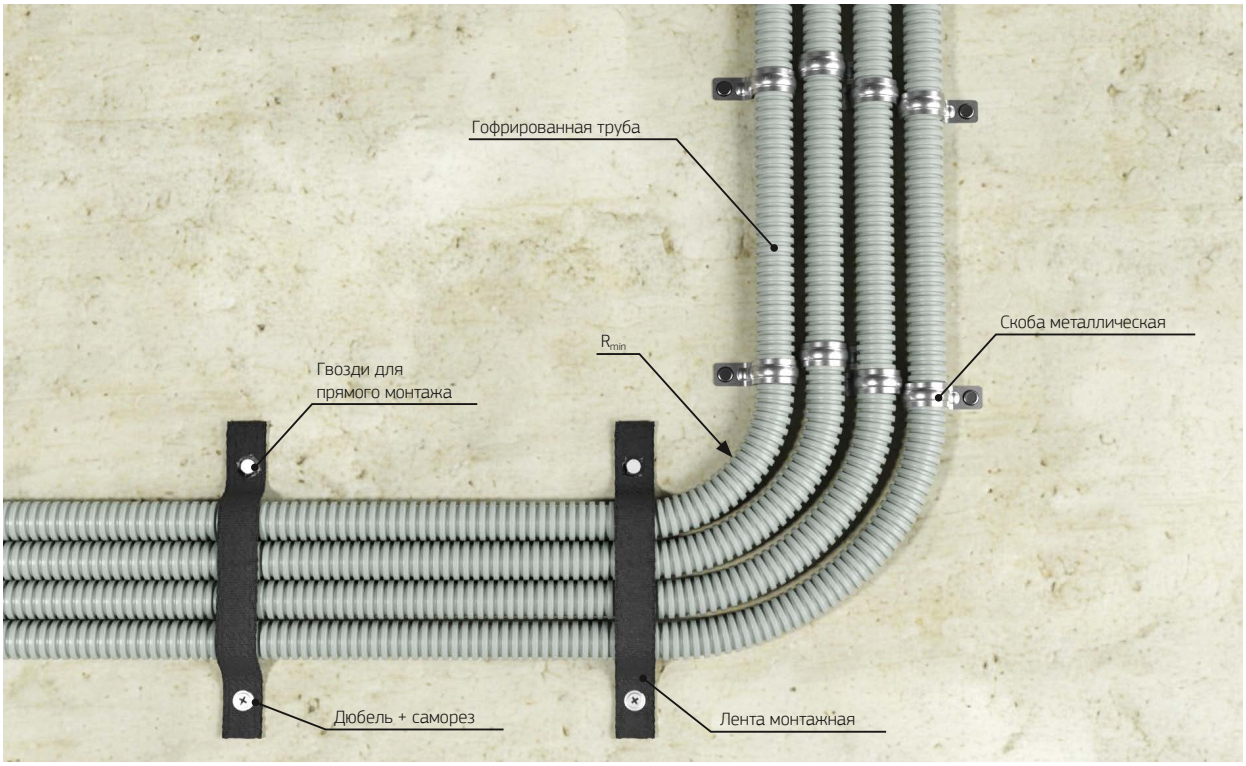


Рис. №36. Прокладка КНС по полу

4.7. Решения ввода кабелей в электрощит

Все работы по вводу и подключению кабеля должны производиться ПОЛНОСТЬЮ ОТКЛЮЧЕННОМ от электросети! Обязательно убедитесь, что на вводном автомате (или рубильнике) отсутствует напряжение с помощью исправного указателя напряжения (индикаторной отвертки или мультиметра).

1. Сделайте отверстие в щите. В пластиковых и металлических щитах есть перфорированные заглушки. Аккуратно выломайте или высверлите с помощью ступенчатого сверла необходимый диаметр для ввода.

2. Установите вводную муфту на месте ввода. Это необходимо для защиты кабеля от перегибов и острых кромок щитка, а также обеспечивает его герметичность обязательный элемент для безопасного и аккуратного ввода.

3. Заведите кабель. Протяните кабель через гермоввод внутрь щита, оставив запас длины около 20-30 см для удобного монтажа и возможных переподключений.

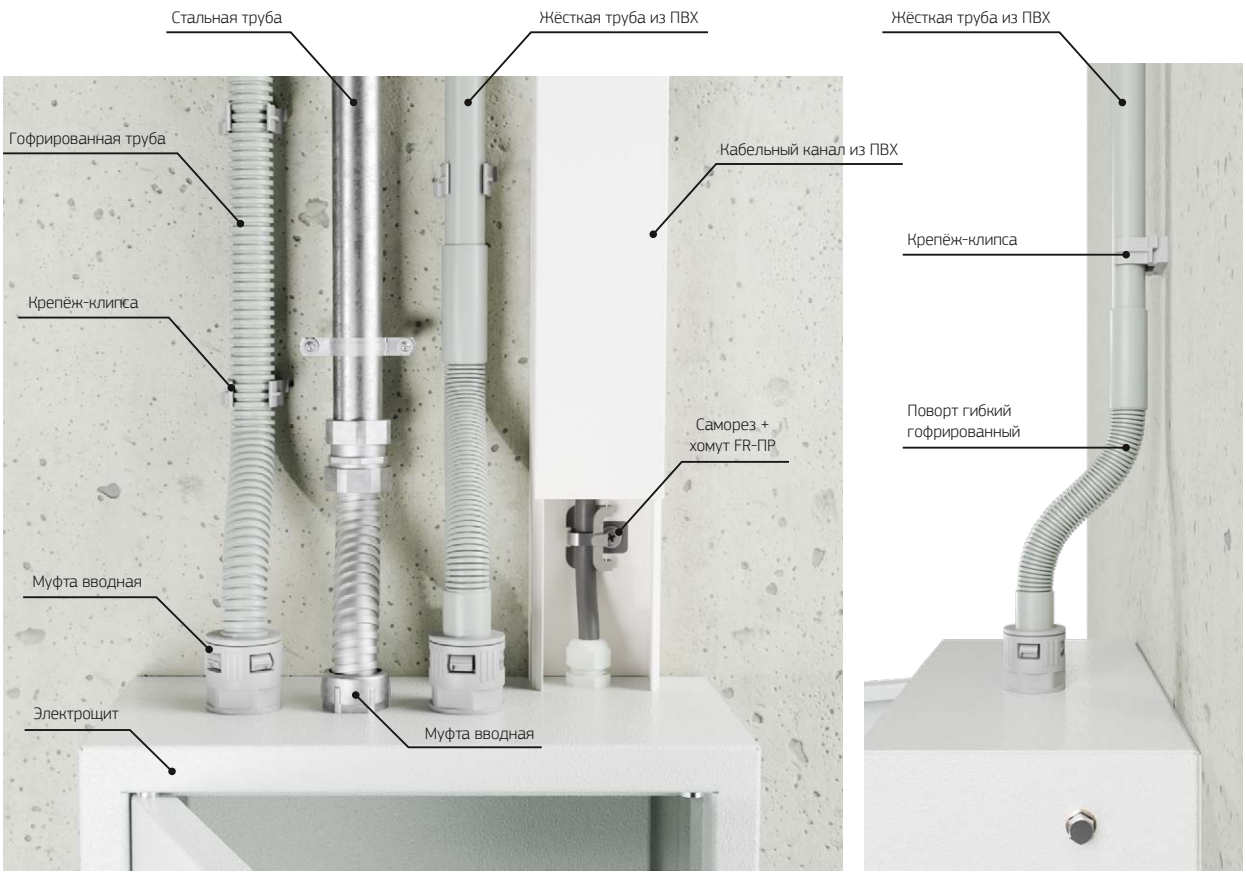


Рис. №37. Ввод кабелей в электрощит

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Электромонтажные коробки

Трубы жесткие ПВХ

Металлорукав

Кабельный канал

Крепеж

Метизы

Аксессуары для жестких труб

Аксессуары для металлорукава

Аксессуары для кабельного канала

4.8. Организация электропроводки в бане

В наши дни обустройство личной парной на загородном участке стало доступным практически каждому. Однако, помимо удовольствия от банных процедур, возникает необходимость решения вопросов, связанных с прокладкой электропроводки. Главной сложностью здесь выступают повышенная влажность и температура, которые, согласно [2, п. 1.1.13], относят баню к категории особо опасных помещений. При таких неблагоприятных условиях электроприборы и другие элементы электрической сети очень быстро разрушаются и выходят из строя, а диэлектрические материалы покрываются слоем проводящей влаги. Что создает значительную угрозу поражения электрическим током в аварийных ситуациях. Поэтому, чтобы выполнить прокладку электропроводки и другие электромонтажные работы в бане в соответствии с действующими нормами необходимо соблюдать следующие требования:

- Монтаж электропроводки может выполняться открытым или скрытым способом. Такое разделение прокладки проводки в бане актуально для различных типов стен, когда есть возможность разработки штроб или при отсутствии таковых [2, п. 2.1.4].
- В связи с тем, что некоторые помещения являются пожароопасными, а влажные помещения содержат большое количество конденсата, при прокладке кабелей или проводов открытым или скрытым способом все линии должны иметь защиту из негорючего материала и защиту от влаги согласно ПУЭ [2, п. 2.1.42, п. 2.1.43].
- При открытом размещении проводов, к примеру, по деревянным стенам негорючая подкладка под ними должна выступать на 10 мм в каждую сторону, либо выполняться в специальных коробах [2, п. 2.1.37] Для скрытой проводки несгораемое покрытие располагается по всей длине согласно [2, п. 2.1.38], но располагать проводку в металлической трубе или гофре категорически запрещено, согласно требованию [2, п. 7.1.40].
- С целью соблюдения безопасности все металлические конструкции — корпусы светильников, нагревательных печей, бытовых приборов и т.д. должны подключаться к защитному заземлению в проводке бани, проводники иметь двойную изоляцию, элементы схемы находиться в недоступном удалении. Для защиты человека от поражения электротоком в электрическом щитке должна осуществляться установка УЗО. Данные меры оговариваются требованиями п. 1.7.50 и 1.7.51 ПУЭ. Следует так же отметить, что при питании осветительных приборов и других устройств низким напряжением в соответствии с п. 1.7.53 ПУЭ может выполняться без обустройства защитного заземления.
- Выключатели, как и распределительные коробки категорически запрещено устанавливать в парной, они должны находиться в раздевалке или предбаннике. Мойка для этого тоже не подходит из-за наличия влаги. Проводку в парилке нельзя приближать к печке или дымоходу ближе, чем на 80 см, эти требования необходимо учитывать на этапе проектирования.

4.8.1. Выбор проводов, выключателей, светильников

Для составленной схемы проводки в бане подбираются все ее компоненты: провода, розетки, выключатели и светильники. Марка кабеля выбирается в соответствии с условиями в каждой из комнат бани (повышенная температура и влажность). По материалу токоведущей жилы проводка в бане может быть медной и алюминиевой, но за счет, куда лучших механических и электротехнических параметров выбор стоит делать в пользу медных проводов. Основным параметром для любой из марок кабеля является сечение провода. Величина сечения выбирается исходя из нагрузки, подключенной к соответствующему участку проводки.

4.8.2. Разделение парилки на зоны

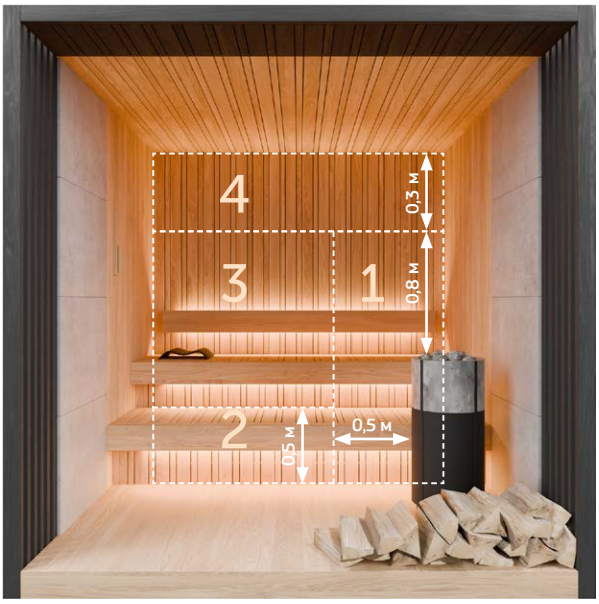


Рис. №38. Зоны температуры окружающей среды

Требованиями ГОСТ Р 50571.12-96 устанавливается такое разделение парилки на зоны.

Посмотрите на рисунок, все зоны отстраиваются в соответствии с местом расположения печки, хоть электрической, хоть твердотопливной. По отношению к прокладке кабеля проводки и установке другого оборудования эти зоны имеют такие требования:

- Первая предназначена исключительно для печи, если это электрокаменка, то и проводки для ее подключения;
- Вторая считается самой лояльной в части требований к проводке, для нее не предусматриваются никакие нормы;
- Для третей зоны предъявляются требования к оборудованию, которое должно нормально выдерживать температуру в 125 °С и более, а проводка 170 °С и более;
- В четвертую зону можно установить только светильники, датчики и регуляторы, но их проводка подбирается, как и для предыдущей зоны бани.

Для внутренней электропроводки в парилке должны использоваться термоустойчивые кабели, к примеру, гибкие медные РКГМ, ПВКВ, ПРКС или ПМТК.

Светильники в парилке должны иметь металлический корпус, к которому подводится заземление, герметичный стеклянный плафон со степенью защиты не ниже IP24. Не следует выбирать для подключения светильников модели с пластиковым корпусом или деталями, так как они могут расплавиться и деформироваться, из-за чего влага проникнет внутрь.

4.8.3. Требования к предбаннику, раздевалке и комнате отдыха

Эти помещения характеризуются куда менее жесткими требованиями к месту расположения и характеристикам проводки. Но и в них должны соблюдаться все требования ПУЭ, предъявляемые к саунам. Приборы освещения, также лучше использовать герметичные со степенью защиты не менее IP24, но можно применять и модели с полимерным корпусом или из оргстекла, так как температура в этих помещениях значительно ниже. Для проводки вполне подойдут провода марки ВВГнг-LS. Розетки должны иметь защитное запорное устройство, предотвращающее свободное проникновение влаги из окружающей среды.

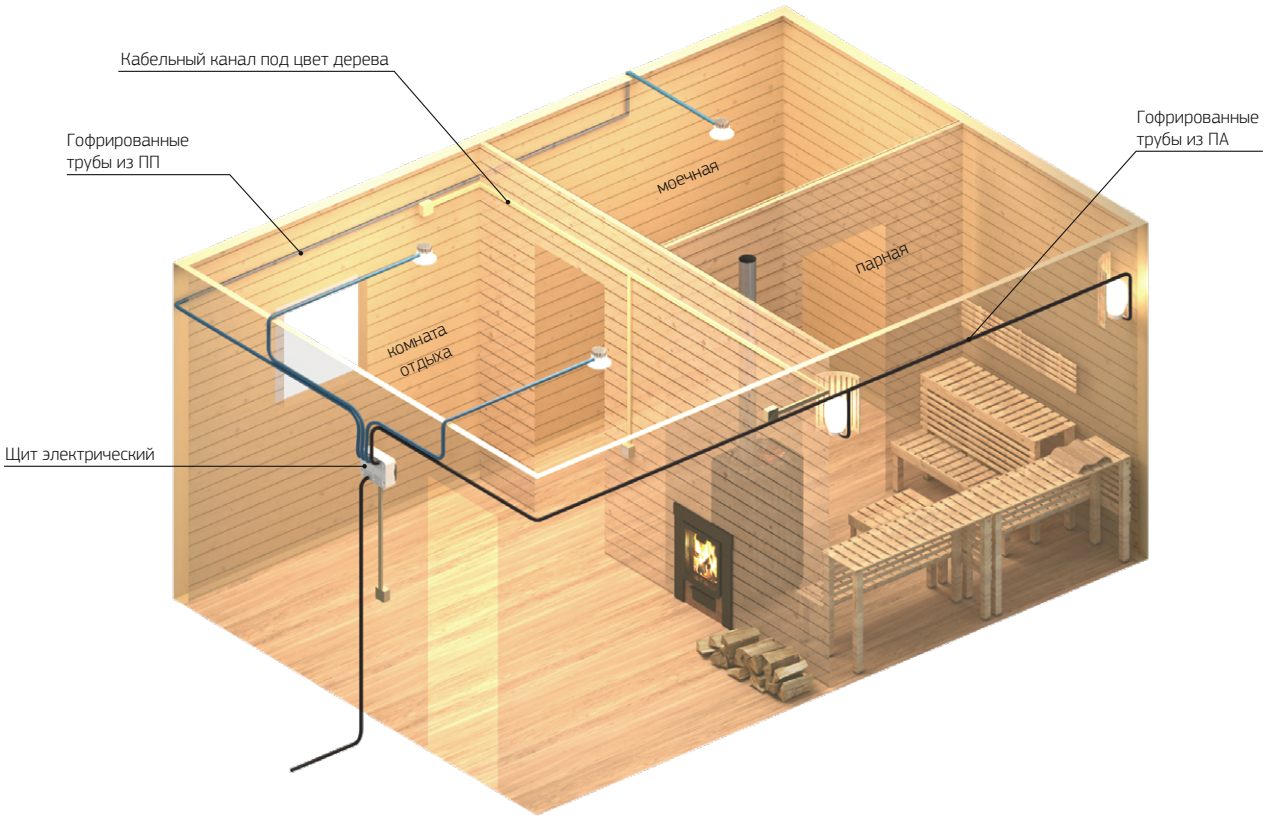


Рис. №39. Монтаж электропроводки в бане

Примечание:
ПП — полипропилен, температура эксплуатации гофрированных труб из ПП −45...+115 °С
ПА — полиамид, температура эксплуатации гофрированных труб из ПА −60...+157 °С

Используемая продукция компании «Промрукав»

Трубы гофрированные

Аксессуары для гофрированных труб

Электромонтажные коробки

Крепеж

Кабельный канал

Аксессуары для кабельного канала

Щитовое оборудование

Метизы

Список нормативных документов

1. ГОСТ Р МЭК 61386.1-2014 Трубные системы для прокладки кабелей. Часть 1. Общие требования.
2. ПУЭ: правила устройства электроустановок.
3. ГОСТ Р 53316-2021 Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания.
4. ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки (с Поправкой).
5. СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа (с Изменениями № 1, 2, 3).
6. СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.
7. И 1.00-12 Инструкция по монтажу электропроводок жилых и общественных зданий.
8. Матренин С.В., Овечкин Б.Б. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе. Учебное пособие. Томск, 2008
9. ГОСТ Р 50345-99 (МЭК 60898-95) Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения.
10. Технические рекомендации по проектированию и монтажу каналов связи из полиэтиленовых труб с двухслойной стенкой ТР 169-05
11. Альбом решений Промрукав «Гладкие двустенные гофрированные трубы»
12. Свод правил СП 423.1325800.2018 «Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах» (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 декабря 2018 г. № 845/пр) (с изменениями и дополнениями).
13. ГОСТ 31946-2012 «Провода самонесущие изолированные и защищённые для воздушных линий электропередачи. Общие технические условия»
14. Свод правил естественное и искусственное освещение Daylighting and artificial lighting Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*
15. ГОСТ Р 55706-2023 Освещение наружное утилитарное. Классификация и нормы.
16. И 1.00-12 Инструкция по монтажу электропроводок жилых и общественных зданий
17. ГОСТ Р МЭК 61386.1-2014 Трубные системы для прокладки кабелей.
18. ГОСТ Р 50571.12-96. Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 703. Помещения, содержащие нагреватели для саун
19. ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водогазопроводные

Многоканальный телефон:
+7 (495) 969-27-20

www.promrukav.ru

vk.com/promrukav

Все материалы, включая любые текстовые и графические элементы, размещенные в этом издании, являются объектами авторского права.
Копирование, в том числе частичное, запрещено.
Нарушение авторских прав контролируется и преследуется по закону.

Редакция 2026-11