

Стальные трубы для электропроводок применяют только в тех случаях, когда по условиям среды и категории помещений (например, взрывоопасные) другие виды электропроводок запрещены.

В электропроводках используют стальные трубы: тонкостенные (электросварные сечением 15—20 мм) и водогазопроводные (обыкновенные, легкие сечением 15—80 мм). Тонкостенные трубы запрещается применять для прокладки в помещениях сырых, особо сырых, взрывоопасных, с химически агрессивной средой, в наружных установках, в земле. Ответственной операцией монтажа стальных труб является их соединение между собой. Наиболее надежным считают соединение стандартной водогазопроводной муфтой, выполненной с резьбой, паклей и суриком; такое соединение обязательно в помещениях сырых, жарких, с химически агрессивной средой, взрыво- и пожароопасных и во всех помещениях, где применяют скрытую прокладку труб. Для соединения тонкостенных труб муфтой с резьбой требуется выполнение на концах труб *накатной резьбы*. Ее выполняют специальной резьбонакатной головкой.

В сухих помещениях с нормальной средой часто применяют безрезьбовые соединения (рис. 4.14, *а—м*). Определение размеров труб с учетом сложности затяжки проводов в трубы и конфигурацией трассы приведены в табл. 26 и на рис. 4.15.

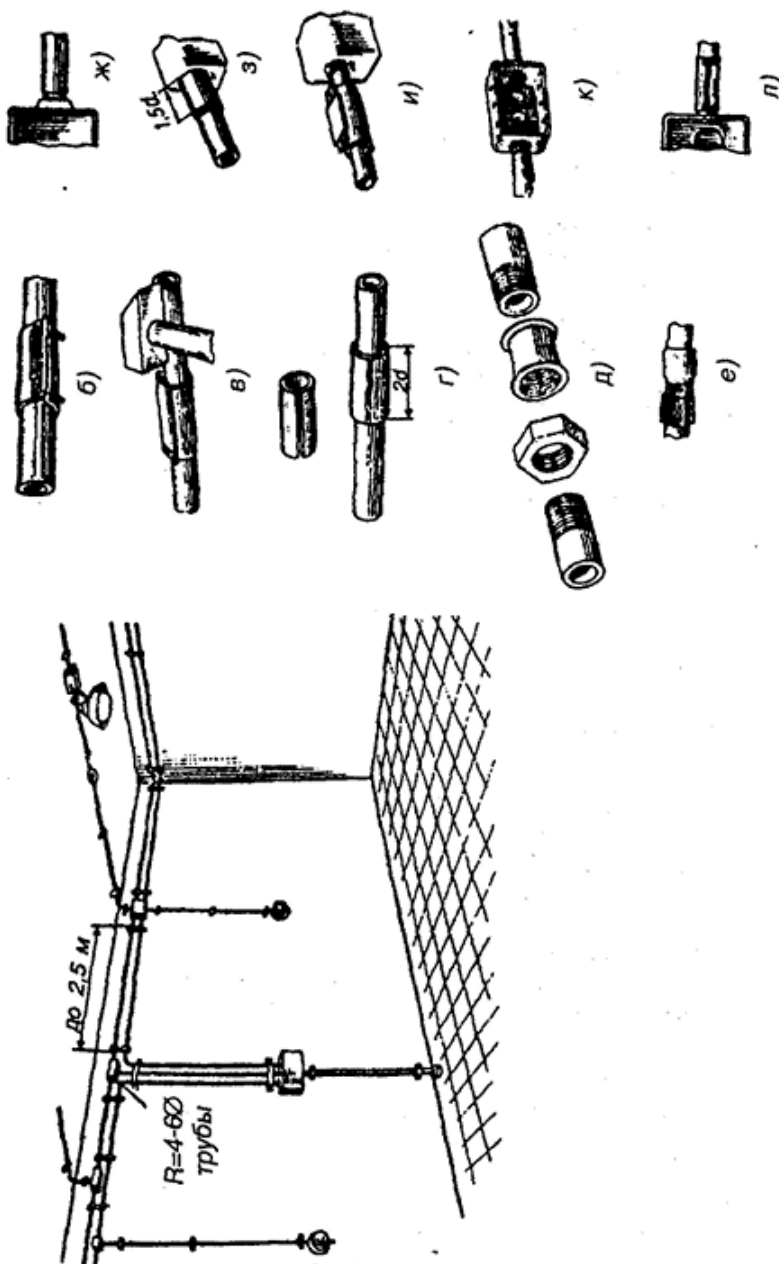


Рис. 4.14. Монтаж электропроводок в стальных трубах:

а — общий вид электропроводки в стальных трубах; б — соединение труб манжетом с винтами; в — соединение труб манжетом с клиновой обоймой; г — соединение труб под электросварку; д — соединение труб на резьбе; е — соединение труб муфтой с раструбами; ж — ввод в коробки на резьбе; з — ввод в коробку с помощью гильзы с обваркой по периметру (д — наружный диаметр трубы); и — ввод в коробку с помощью патрубка и манжеты с клиновой обоймой; к — ввод в коробку с помощью втулок, привариваемых к коробке

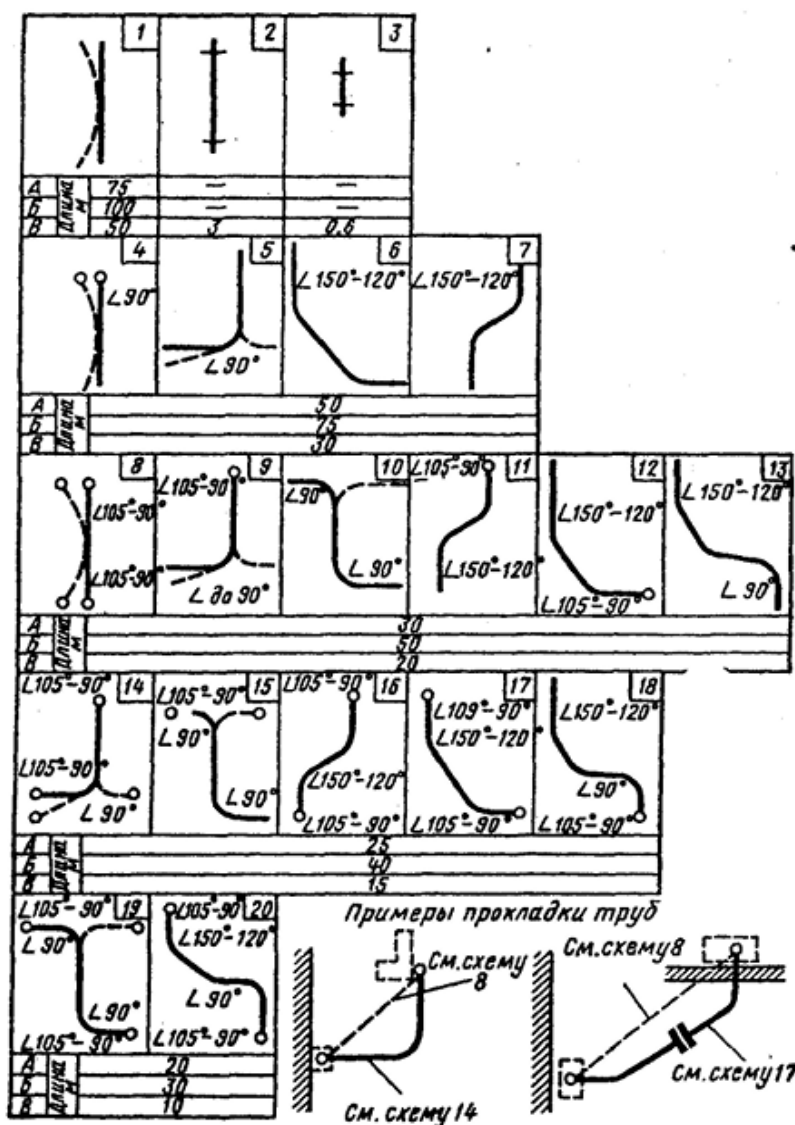


Рис. 4.15. Ориентировочная оценка сложности затяжки проводов и кабелей в трубопроводы (схемы 1—20)

Заготовка трубных блоков является трудоемкой работой, поэтому современные мастерские заготовительных участков оснащают специальными трубогибами, механическими пилами, станками для чистки труб.

Т а б л и ц а 26. Расчетные формулы для выбора стальных труб

Обозначение сложности затяжек (см. рис. 95)	Одножильные и многожильные провода и кабели			
	Один провод или кабель	одинакового диаметра	разного диаметра	три или более проводов или кабелей
А	$\frac{D}{1,4} \geq d$	$\frac{D}{2,7} \geq d$	$\frac{D}{2,7} \geq \frac{d_1 + d_2}{2}$	$0,4 D^2 \geq n_1 d_1^2 + n_2 d_2^2 + \dots$
Б	$\frac{D}{1,65} \geq d$			$0,32 D^2 \geq n_1 d_1^2 + n_2 d_2^2 + \dots$
В	$\frac{D}{1,65} \geq d$	$\frac{D}{2,5} \geq d$	$\frac{D}{2,5} \geq \frac{d_1 + d_2}{2}$	$0,45 D^2 \geq n_1 d_1^2 + n_2 d_2^2$

П р и м е ч а н и е. Здесь d , d_1 , d_2 — наружные диаметры проводов (кабелей), мм, n_1 , n_2 ... — число проводов (кабелей) данного диаметра, D — внутренний диаметр трубы, мм.

Главными видами **изолирующих труб**, применяемых в электропроводках, являются резиновые полутвердые (эбонитовые) и пластмассовые (винипластовые, полиэтиленовые и полипропиленовые).

Поскольку полиэтилен и полипропилен деформируются под воздействием жиров, нефтепродуктов и длительного влияния дневного света, трубы из этих материалов применяют преимущественно для скрытых прокладок.

Обработку труб из полиэтилена и полипропилена и их монтаж ведут при плюсовых температурах, так как при температуре ниже 0°C они становятся хрупкими.

Внутри полиэтиленовых и полипропиленовых труб устройство соединений и ответвлений проводов недопустимо; для этого служат распаечные коробки из стали, негорючей пластмассы или силумина. Надежным соединением полиэтиленовых и полипропиленовых труб является сварка. Ее выполняют специальным нагревательным инструментом.

Если техническими условиями монтажа герметичность соединений не обусловлена, то соединять полиэтиленовые и полипропиленовые трубы можно применяя гильзы из стали и резины, в которые без подогрева, при тугой посадке вводят концы труб.

Операции монтажа электропроводок в трубах выполняют в определенной технологической последовательности.

По рабочим чертежам проекта готовят трассу электропроводок в трубах. При этом уточняют ее направление и протяженность, выполняют привязку к технологическому оборудованию и электроприемникам по месту. При открытой прокладке труб размечают места установки электроконструкций и электроприемников, про-

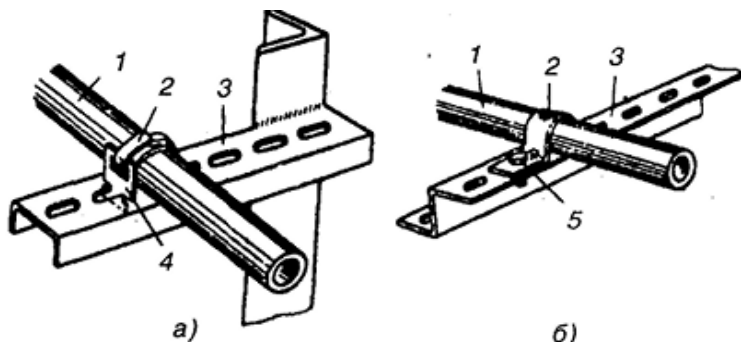


Рис. 4.16. Применение перфорированных профилей и монтажных изделий для крепления труб:

a — швеллер; *б* — Z образный профиль; 1 — труба; 2 — крепежная деталь; 3 — прямой профиль; 4 — пряжка; 5 — болт

изводят привязку концов труб, коробок, протяжных и ответвительных ящиков, крепежных деталей, опорных конструкций, поворотов трассы, мест проходов через стены и перекрытия. На прямых участках все коробки располагают на одной линии, параллельной архитектурным линиям здания. При обходе препятствий трассу трубной проводки располагают так, чтобы в трубах не скапливалась влага. При диаметре труб 15—20 мм их крепят через 2,5 м, при 25—32 мм — через 3 м, при 40—80 мм — через 3,5—4 м, при 100 мм — через 6 м. Расстояние от точек крепления труб электропроводок до угла поворота 150—200 мм, от труб отопления и горячего водоснабжения при параллельной прокладке не менее 100 мм, при пересечении — не менее 50 мм в свету.

При скрытой прокладке труб линии разметки трасс должны быть кратчайшими в любом направлении. Глубина заложения труб 20—50 мм. Расстояние между протяжными коробками на прямых участках не более 75 м, при одном изгибе — 50 м, при двух изгибах — 40 м, при трех — 20 м, между точками крепления в борозде — 700—800 мм.

В местах пересечения трубами осадочных и температурных швов предусматривают специальные ящики с компенсаторами или гибкие компенсаторы.

После выполнения пробивных работ устанавливают опорные конструкции и детали крепления (рис. 4.16, *a*, *б*). Расстояние опорных конструкций от основания — 50—100 мм. При установке конструкций точно придерживаются горизонтальных и вертикальных линий разметки. Наименьший допустимый радиус изгиба трубы диаметром 50 мм при открытой прокладке равен четырехкратному диаметру трубы; при большем диаметре — шестикратному; при

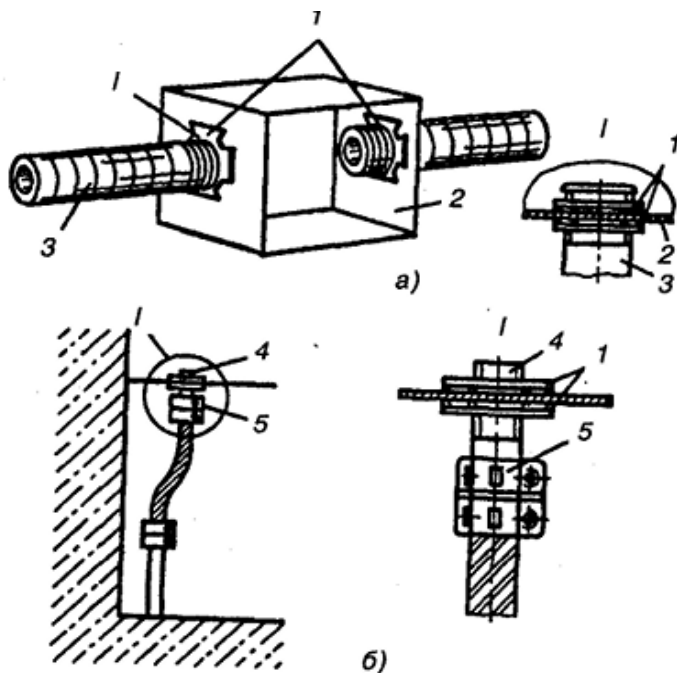


Рис. 4.17. Примеры монтажа электропроводок в трубах:

а — установочных заземляющих гаек; б — муфт У211— У219; 1 — гайки; 2 — стенки коробки; 3 — стальная труба; 4 — вводной патрубок; 5 — муфты ТР

прокладке труб в бетонных массивах — десятикратному. Нормализованными являются углы поворота 90; 105; 120; 135 и 150° и радиусы изгиба 200; 400 и 800 мм. Концы мерных отрезков труб нарезают. Каждая труба в соединении должна иметь не менее пяти полных неповрежденных витков резьбы. Для труб с условным проходом 15—80 мм длина резьбы может быть короткой (14—30 мм) или длинной (50—100 мм).

Соединение водогазопроводных труб между собой производят муфтами на резьбе; электросварных — на накатной резьбе или манжетами, приваренными к трубам в двух-трех точках. Соединение труб в местах изгиба не разрешается.

Соединение труб с коробами, ящиками, корпусами электрооборудования производят заземляющими гайками, муфтами на резьбе, ввертыванием трубы в резьбовую часть коробки или ящика, манжетами и патрубками (рис. 4.17, а, б). При соединении труб их уплотняют фторопластовым уплотнительным материалом (лентой ФУМ шириной 10—15, толщиной 0,08—0,12 мм), наматывая его в два-три слоя по часовой стрелке на короткую резьбу трубы. Заго-

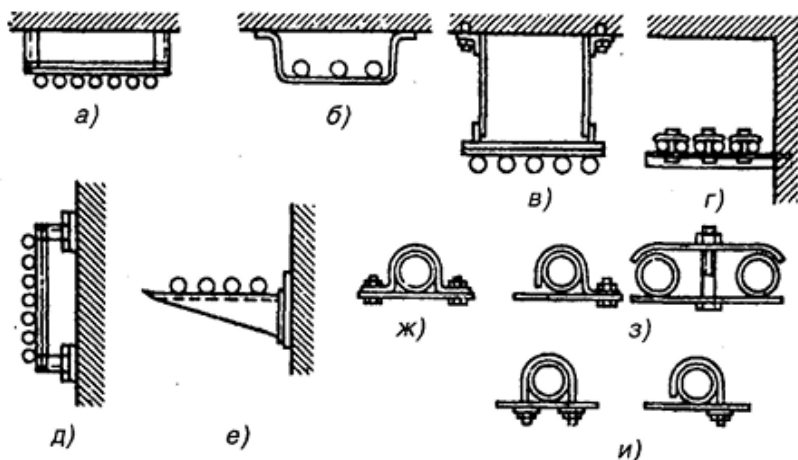


Рис. 4.18. Способы крепления труб к опорным конструкциям:

а — в — потолочных опорных конструкций из уголка, перфорированной полосы и на подвесках; *г — е* — настенных опорных конструкций и кронштейнов; *ж — и* — хомутов, полухомутов и двух однолапковых скоб и накладок

товленные трубы собирают в пакеты и блоки, комплектуют протяжными ящиками и ответвительными коробками и маркируют по порядковому номеру трубного журнала.

Следующей операцией монтажа является прокладка труб, которую выполняют непосредственно по строительному основанию или на опорных конструкциях. Одиночные трубы прокладывают по линии разметки. Для вертикальных блоков труб определяют линию оси, а горизонтальных — их верхние края.

При открытой прокладке одиночные трубы крепят скобами с одной или двумя лапками; к опорным конструкциям трубы крепят скобами, хомутами, накладками (рис. 4.18, *а — и*).

Скрыто прокладываемые трубы в бороздах «примораживают» алебастровым раствором с последующей заделкой штукатуркой. В полах, фундаментах трубы крепят к стальной арматуре или специальным опорам. Обход препятствий и подвод труб к двигателям и аппаратам осуществляют гибкими вводами (рис. 4.19). На технологических линиях МЭЗ, используя механизмы, заготавливают и обрабатывают провода и кабели. Далее их затягивают в трубы с помощью стальной проволоки, предварительно на концах труб устанавливают втулки. Провода сечением до 50 мм² крепят через 30 м, сечением 70—150 мм² — через 20 м, сечением 185—240 мм² — через 15 м. Завершающей операцией монтажа трубной электропроводки является заземление труб, которое выполняют приваркой — не менее чем в двух точках обходными перемычками достаточной проводимости.

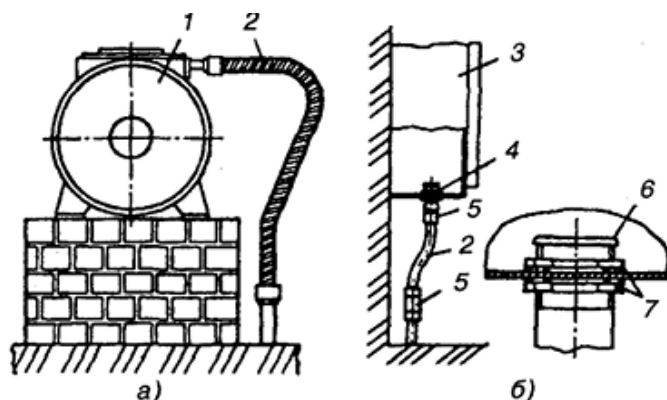


Рис. 4.19. Примеры применения гибких вводов:

a — ввод в двигатель; *б* — ввод в пусковой ящик; 1 — двигатель; 2 — гибкий ввод; 3 — пусковой ящик; 4 — патрубок; 5 — муфта; 6 — втулка; 7 — установочная гайка

мости. При параллельной прокладке нескольких труб их заземляют, приваривая поперечные стальные полосы.

Технология монтажа полимерных труб несколько отличается от монтажа стальных.

Разметка трубных трасс при открытой прокладке аналогична разметке трасс стальных труб: их крепления должны допускать свободное перемещение труб при линейном расширении или сжатии в зависимости от температуры окружающей среды. При диаметре трубы 20 мм расстояние между точками их крепления 500 мм, при 25 мм—700 мм, при 32 мм—900 мм; при 40 мм—1100 мм; при 50 мм—1300 мм; при 63 мм—1500 мм; при диаметре 25 мм расстояние между осями параллельно прокладываемых труб 65 мм; при 50—105; при 70—140; при 80—150 мм. При скрытой прокладке полимерных труб глубина замоноличивания труб бетонным раствором должна быть не менее 50 мм. Если нагрузка на полы незначительна, толщина слоя может быть уменьшена до 20 мм. В местах пересечения труб на них надевают стальную гильзу большего диаметра. Полиэтиленовые трубы прокладывают только скрыто.

Трасса их прокладки не должна совпадать или пересекаться с горячими поверхностями. Пластмассовый электротрубопровод нужно прокладывать ниже теплопровода.

Винипластовые трубы при изгибании предварительно нагревают, полипропиленовые — можно изгибать без нагрева, если температура окружающей среды выше 0° С.

Полиэтиленовые трубы соединяют между собой полиэтиленовыми муфтами или муфтами из термоусаживающихся материалов; винипластовые трубы — винипластовыми муфтами или муфтами с раструбом, применяя клей БМК-5 или ПКФ-147.