НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети
зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Часть 2
Электропроводки
Внутреннее электрооборудование
Требования, правила и контроль выполнения

СТО НОСТРОЙ 2.15.130-2013

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2016

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Часть 2
Электропроводки.
Внутреннее электрооборудование.
Требования, правила и контроль выполнения

СТО НОСТРОЙ 2.15.130-2013

Издание официальное

Закрытое акционерное общество «ИСЗС- Консалт»

Акционерное общество
«Центральный институт типового проектирования
им. Г.К. Орджоникидзе»

Москва 2016

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	Закрытым акционерным обществом «ИСЗС-Консалт»
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом по системам инженерно-технического обеспечения зданий и сооружений Национального объединения строителей, протокол от 20 ноября 2013 г. № 22
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения строителей, протокол от 13 декабря 2013 г. № 49
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение строителей, 2013

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением строителей

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 2
3 Термины и определения ... 5
4 Обозначения и сокращения ... 5
5 Монтаж электропроводок ... 6
5.1 Общие положения ... 6
5.2 Электропроводки, прокладываемые скрыто под штукатуркой ... 13
5.3 Электропроводки, прокладываемые открыто по строительным основаниям ... 16
5.4 Электропроводки, прокладываемые в металлических коробах ... 17
5.5 Электропроводки, прокладываемые на лотках ... 22
5.6 Электропроводки, прокладываемые по опорным металлическим конструкциям ... 29
5.7 Электропроводки, прокладываемые в сборных перегородках ... 32
5.8 Электропроводки, прокладываемые за подвесными потолками ... 34
5.9 Тросовые электропроводки ... 35
5.10 Электропроводки в трубах ... 44
5.11 Монтаж внутреннего электрооборудования ... 63
5.12 Контроль выполнения работ ... 68
Приложение А (справочное) Термины и определения ... 72
Приложение Б (справочное) База для расчета допустимых токовых нагрузок кабелей на лотках ... 80
Приложение В (справочное) Разметка установки электрооборудования и осветительной арматуры ... 84
Приложение Г (справочное) Электрическая схема соединений электропроводок групповых линий ... 87

Приложение Д (справочное) Маркировка жил кабелей, проводов 88
Приложение Е (справочное) Методы и способы монтажа электропроводки 89
Приложение Ж (справочное) Область применения стальных и пластмассовых труб для прокладки проводов и кабелей 98
Приложение И (справочное) Области применения труб для прокладки проводов и кабелей 109
Приложение К (справочное) Сортамент стальных труб для электропроводок 112
Приложение Л (справочное) Радиусы изгиба стальных труб для электропроводок 113
Приложение М (справочное) Перечень операций, подлежащих контролю при выполнении монтажных работ 114
Библиография 126

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на реализацию Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережениии о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

Настоящий стандарт разработан в комплексе с СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Часть 1. Общие требования» и СТО НОСТРОЙ 2.15.152-2014 «Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Часть 3. Низковольтные комплектные устройства. Приборы учета электроэнергии. Системы заземления, уравнивания потенциалов и молниезащиты. Требования, правила и контроль выполнения».

Авторский коллектив: канд. техн. наук *А.В. Бусахин* (ООО «Третье Монтажное Управление «Промвентиляция»), *М.Л. Коркин, В.И. Берман* (Ассоциация «Росэлектромонтаж»), *А.Н. Галуша* (Союз «ИСЗС-Проект»), *Ф.В. Токарев* (Союз «ИСЗС-Монтаж»).

При участии: *Я.Р. Мельник* (Национальное объединение строителей), *С.В. Мироновой, В.И. Токарева* (Союз «ИСЗС-Монтаж»), *Л.В. Казанцевой* (Ассоциация «Росэлектромонтаж»).

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Часть 2

Электропроводки.

Внутреннее электрооборудование.

Требования, правила и контроль выполнения

Internal building and structure utilities

Electrical installations of buildings and structures erection

Part 2

Wiring systems.

Internal electrical equipment

Requirements, rules and execution inspection

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на электропроводки и внутреннее электрооборудование низковольтных электроустановок жилых и общественных зданий и устанавливает требования к их монтажу и контролю выполнения монтажных работ при строительстве, реконструкции и ремонте.

1.2 Требования настоящего стандарта не распространяются:

- на специальные электроустановки противопожарной защиты;

- на электроустановки в пожароопасных зонах, например подземных паркингах, которые могут иметь место в жилых и общественных зданиях.

Издание официальное

1.3 При монтаже электропроводок и внутреннего электрооборудования дополнительно к требованиям и нормативным ссылкам настоящего стандарта следует соблюдать требования Части 7 стандартов серии ГОСТ Р 50571 «Требования к специальным установкам и особым помещениям» в следующих случаях:

- в электроустановках зданий специального назначения, например медицинских учреждений, бассейнов;

- в специальных электроустановках (кроме специальных электроустановок противопожарной защиты), например систем безопасности в зданиях, систем обогрева, проложенных в полах или потолках помещений, саун, в зданиях общего назначения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и своды правил:

ГОСТ 8.398–80 Государственная система обеспечения единства измерений. Приборы для измерения твердости металлов и сплавов. Методы и средства поверки

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 3262–75 Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 6266–97 Листы гипсокартонные. Технические требования

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7948–80 Отвесы стальные строительные. Технические условия

ГОСТ 8954–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты прямые короткие. Основные размеры

ГОСТ 8957–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты переходные. Основные размеры

ГОСТ 8960–75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Футорки. Основные размеры

ГОСТ 8966–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов Р=1,6 МПа. Муфты прямые. Основные размеры

ГОСТ 8968–75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов Р=1,6 МПа. Контргайки. Основные размеры

ГОСТ 9416–83 Уровни строительные. Технические условия

ГОСТ 10704–91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 13837–79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18599–2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 23706–93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 24222–80 Пленка и лента из фторопласта-4. Технические условия

ГОСТ 28498–90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 31565–2012 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р 50571.5.52–2011 Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки

ГОСТ Р 50571.7.701-2013 Электроустановки низковольтные. Часть 7. Требования к специальным установкам или местам их размещения. Раздел 701. Помещения для ванных и душевых комнат

ГОСТ Р 50571.16–2007 Электроустановки зданий. Часть 6. Испытания

ГОСТ Р 52868–2007 Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005 Заземление и защита от поражения электрическим током. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009 Установки электрические. Термины и определения

ГОСТ Р МЭК 61084–2007 Системы кабельных и специальных кабельных коробов для электрических участков. Часть 1. Общие требования

СП 44.13330.2011 «СНиП 2.09.04-87*Административные и бытовые здания»

СП 48.13330.2011 «СНиП 12-01-2004 Организация строительства»

СП 54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные»

СП 112.13330.2011 «СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СП 118.13330.2012 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения»

СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012 Сварочные работы. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ

СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Устройство систем отопления, горячего и холодного водоснабжения. Общие технические требования

СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Часть 1. Общие требования

СТО НОСТРОЙ 2.15.152-2014 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Электроустановки зданий и сооружений. Производство электромонтажных работ. Часть 3. Низковольтные комплектные устройства. Приборы учета электроэнергии. Системы заземления, уравнивания потенциалов и молниезащиты. Требования, правила и контроль выполнения

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

Термины с соответствующими определениями, примененные в настоящем стандарте, приведены в приложении А.

4 Обозначения и сокращения

ВУ – вводное устройство;

ВРУ – вводно-распределительное устройство;

НГ – негорючие материалы;

НКУ – низковольтные комплектные устройства;

НПВХ (PVC-U) – непластифицированный поливинилхлорид;

ПП (PP) – полипропилен;

ППР – проект производства работ;

ПЭ – полиэтилен;

РД – рабочая документация;

ТУ – технические условия;

УЗО – устройство защитного отключения;

УЗП – устройство защиты от перенапряжений;

ФУМ – фторопластовый уплотнительный материал;

IT – система распределения электроэнергии с изолированной нейтралью;

TN – система распределения электроэнергии с глухо заземленной нейтралью;

TN-C – система распределения электроэнергии с глухо заземленной нейтралью, в которой функции нулевого защитного (PE) и нейтрального (N) проводников объединены в одном (PEN) проводнике;

TN-S – система распределения электроэнергии с глухо заземленной нейтралью, имеющая раздельные нулевой защитный (PE) и нейтральный (N) проводники;

TN-C-S – система распределения электроэнергии с глухо заземленной нейтралью, имеющая (PEN) проводник на участке между источником питания и какой-либо точкой по ходу распределения электроэнергии и раздельные нулевой защитный (PE) и нейтральный (N) проводники начиная от этой точки;

Примечание – В электроустановках жилых и общественных зданий точку разделения на нулевой защитный (PE) и нейтральный (N) проводники следует, как правило, принимать в ВУ или ВРУ здания.

TT – система распределения электроэнергии с раздельными заземляющими устройствами для заземления нейтральной точки источника питания и для заземления открытых проводящих частей электроустановки.

5 Монтаж электропроводок

5.1 Общие положения

5.1.1 Монтаж открытой и (или) скрытой электропроводки следует вести с учетом требований СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013 (подразделы 5.2, 5.3) следующими способами:

- открытую электропроводку – непосредственно по поверхности стен, потолков и др., на струнах, тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, гибких металлических рукавах, на лотках, в электротехнических плинтусах и наличниках, свободной подвеской и др.;

- скрытую электропроводку – 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;

- монтаж открытой и скрытой электропроводки не допускается выполнять при температуре окружающей среды ниже минус 15 °С.

5.1.2 Способ монтажа электропроводки в зависимости от условий прокладки и месторасположения необходимо выбирать в соответствии с ППР, технологической картой и таблицей Б.1 приложения Б.

5.1.3 Перед монтажом разметку трасс электропроводок следует производить в соответствии с РД, производя разметку центров установки коробок, светильников, выключателей, розеток и других электроприемников с указанием их условного обозначения. Для нанесения разметок применяют разметочный шнур.

Установку осветительной арматуры и электрооборудования при монтаже выбирают исходя из высоты, приведенной в приложении В.

5.1.4 В местах проходов через строительные основания и (или) перекрытия (стены, межэтажные перекрытия, перегородки) должны быть выполнены уплотнения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.5.52–2011 (пункт 527.2).

Примечания

1 Возможность замены кабелей и изолированных проводов в местах проходов через строительные основания (перекрытия) должна быть обеспечена применением труб или коробов.

2 Допускается выполнять проходы кабелей и изолированных проводов через металлические конструкции в специально выполненных в них отверстиях.

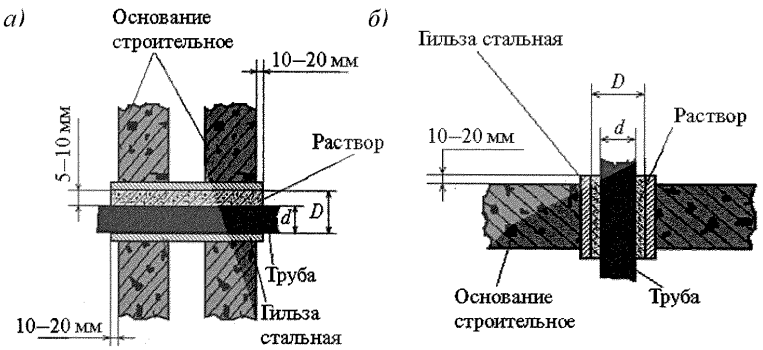
3 Для проходов через строительные основания (перекрытия) могут быть применены гильзы из неметаллических материалов, сертифицированные в соответствии с законодательством РФ.

5.1.5 Диаметр гильз для прохода через строительные основания (перекрытия) должен быть на 10–15 мм больше наружного диаметра трубы, выступ края гильзы за пределы строительного основания – не менее 10–20 мм.

5.1.6 Зазоры в трубах и проемах после прокладки кабелей и изолированных проводов следует заделывать легко удаляемым несгораемым материалом (раствором), как показано на рисунках 5.1, 5.2. Не допускается соединять трубы внутри гильз.

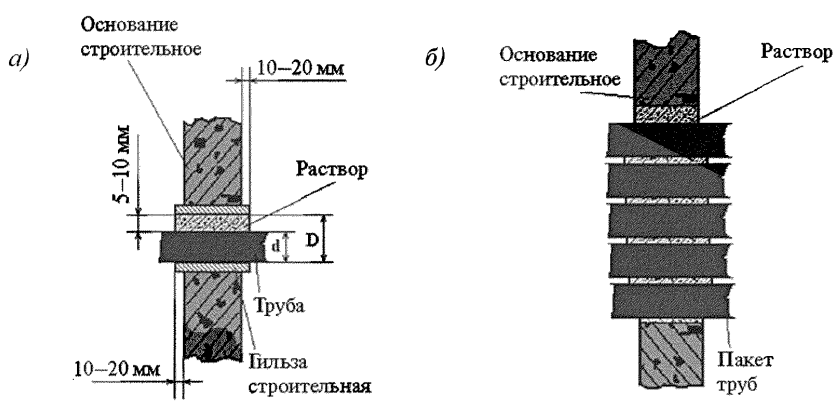
Примечание – Примеры несгораемого раствора:

- цемент + песок (1:10);
- строительный гипс + перлит (1:2);
- терморасширяющаяся противопожарная пена или мастика;
- эластичный герметик и др.



а) – через вертикальное строительное основание; *б)* – через горизонтальное строительное основание (перекрытие)

Рисунок 5.1 – Проход стальной трубы через строительное основание вертикальное и горизонтальное



а) – одной стальной трубы; *б)* – пакета стальных труб

Рисунок 5.2 – Проход стальной трубы и пакета стальных труб через вертикальное строительное основание

5.1.7 При монтаже ответвлений от групповых линий к электроустановочным изделиям (выключателям, коробкам, розеткам и др.) и светильникам длина проводников должна быть равна:

- для светильников с лампами накаливания – 100 мм от потолка;

- для светильников с люминесцентными лампами – 150 мм от потолка (вне зависимости от наличия закладной коробки);

- для закладных коробок под розетки и к выключателям – 50 мм плюс глубина коробки;

- для электроустановочных изделий открытого монтажа – 150 мм.

5.1.8 Электропроводки в полостях над непроходными подвесными потолками и внутри сборных перегородок рассматривают как скрытые, и их следует выполнять с учетом доступности и возможности замены.

В процессе монтажа крепление кабелей и изолированных проводов следует выполнять с плотным прилеганием их к строительным основаниям.

Расстояния между точками крепления должны составлять:

- при скрытой электропроводке на горизонтальных и вертикальных участках заштукатуриваемых пучков кабелей – не более 0,5 м; одиночных кабелей – 0,9 м;

- при открытой электропроводке на горизонтальных участках – не менее 0,5 м; на вертикальных участках – 1 м;

- от края коробки – 50 – 100 мм;

- от начала изгиба – 10 – 15 мм.

5.1.9 Коробки (установочные, соединительные, ответвительные, закладные) должны быть произведены из негорючих материалов с соответствующими сертификатами пожарной безопасности.

Металлические короба, конструкции, трубы, лотки, коробки, скобы и др., являющиеся элементами электропроводок, должны быть защищены от коррозии.

5.1.10 Разделку концов проводников, прозвонку жил, маркировку, сборку жил в узлы следует выполнять на основании схемы соединения проводников групповой сети, приведенной в приложении Г.

5.1.11 Монтаж соединений, ответвлений, оконцеваний жил проводов и кабелей следует выполнять способами опрессовки, сварки или с использованием различного рода механических соединителей (сжимов, резьбовых и безрезьбовых зажимов и др.) по техническим требованиям, приведенным в действующей нормативно-технической документации, в т.ч. И 1-09-10 [1].

Применение соединений, выполненных методом пайки, следует избегать. Исключение составляют коммутационные схемы. Места опрессовки или сварки следует изолировать пластмассовыми колпачками или изолирующей лентой. В процессе монтажа для контроля измерений и обслуживания все соединения должны быть доступными. Исключение составляют:

- соединения, заполненные компаундом (специальными составами) или загерметизированные;

- соединение между холодным концом и нагревательным элементом, смонтированным в потолке, в полу или в системе обогрева трассы;

- соединение, произведенное методом сварки, опрессовки или пайки;

- соединение, составляющее часть оборудования, на основании стандарта на изделие. Способ соединения жил, проводов и кабелей указывают в ППР.

5.1.12 Монтаж жил кабеля заключается в его разделке, для чего удаляют ступень оболочки, затем изоляцию жил. Удаление изоляции жил следует производить специальными клещами типа МБ-1У по ТУ 3449-034-01395348-2006 [2] для снятия изоляции или вручную. Необходимая длина удаления пластмассовой оболочки с конца кабеля приведена в таблице 5.1. Операцию следует выполнять, прорезая ее по окружности и по длине специальным кабельным ножом, имеющим ограничитель глубины резания. Оголенную часть медных жил кабеля зачищают до металлического блеска наждачной

бумагой (или напильником), длина удаляемой изоляции зависит от способа выполнения соединения или ответвления и числа соединяемых жил (см. И1-09-10 [1]).

Таблица 5.1 – Длина удаляемой изоляции кабеля при соединении и ответвлении

Сечения жил, мм^2	Длина снимаемой с жил изоляции, мм		
	При соединении		При ответвлении
	опрессовкой	зажимами СИЗ	сваркой
1,5	15	12	25
2,5	16	15	35
4,0	17	–	45
6,0	20	–	50
10,0	30	–	60

5.1.13 Соединения жил кабелей с применением сжимов с разъемным корпусом следует проводить в следующей последовательности:

- выполнить разделку жил кабелей, удалив оболочку и изоляцию жил в местах соединения и оконцевания таким образом, чтобы изоляция на кабеле заходила на 2 – 3 мм в корпус сжима;

Примечание – Разделку и заделку концов при заготовке мерных отрезков следует выполнять до их прокладки.

- выполнить проверку целостности жил и произвести их прозвонку;

- обработать оголенные части жил шлиф-шкуркой до металлического блеска, если имеется окисная пленка;

- выполнить разборку сжима соответствующего типа, провести соединение жил кабеля, применяя отвертку, и установить предварительно снятый изоляционный корпус на сжим.

5.1.14 Соединение жил кабелей способом опрессовки следует выполнять в следующей последовательности:

- выполнить разделку жил кабеля, обрезав лишние длины жил кабеля клещами, удалив оболочку и изоляцию жил в местах соединения;

- прозвонить жилы с помощью электрического указателя;

- при наличии окисной пленки оголенные участки жил зачистить до металлического блеска, покрыть тонким слоем специальной пасты;

- собрать вместе соединяемые жилы кабелей, установить на них соединительную гильзу и произвести опрессовку концов жил с помощью пресс-клещей;

- надеть изолирующие колпачки на опрессованные жилы кабелей или выполнить изоляцию другим способом (см. И 1-09-10 [1]);

- разложить концы кабелей в коробку и закрыть крышкой.

5.1.15 Маркировочные бирки с указанием марки номинального напряжения, числа и сечения жил кабеля, номера или наименования линии электропроводки устанавливают на проложенных проводах и кабелях. В процессе прокладки производят маркировку проводников. Пример маркировки приведен в приложении Д.

Маркировочные бирки следует устанавливать в начале и в конце линии электропроводки, в местах изменения направления трасс с обеих сторон проходов через междуэтажные перекрытия, стены, перегородки.

5.1.16 При монтаже электропроводки радиусы изгиба проводов и кабелей должны быть не менее указанных в таблице 5.2. При этом при выполнении изгибов не должно быть повреждения проводников.

Таблица 5.2 – Наименьшие радиусы изгиба проводов и кабелей

Проводник	Характеристика проводника	Наименьший радиус внутренней кривой изгиба
Кабель	Силовой с резиновой изоляцией в металлической, резиновой оболочке или с пластмассовой изоляцией одножильный	10 *D**
Кабель	Силовой с пластмассовой изоляцией, многожильный	7,5 *D**
Провод	С пластмассовой изоляцией (кроме ПВЗ)	10 *D**
Провод	С резиновой изоляцией в металлической оплетке или оболочке	6 *D**
Провод	С медной гибкой жилой и пластмассовой изоляцией	5 *D**
* Наружный диаметр провода или кабеля.		

5.1.17 Для силовых кабелей с пластмассовой изоляцией при прокладке их по трассе допустимое усилие тяжения для всех жил при тяжении за них не должно превышать:

- 30 Н/мм^2 – для кабеля с алюминиевыми жилами;

- 50 Н/мм^2 – для кабеля с медными жилами.

5.2 Электропроводки, прокладываемые скрыто под штукатуркой

5.2.1 При монтаже электропроводок, прокладываемых скрыто под штукатуркой (далее – скрытая электропроводка), провода и кабели жестко закрепляют и заделывают в стены. Их следует размещать горизонтально, вертикально или параллельно кромкам стен помещения. По кратчайшему пути следует располагать электропроводки, проложенные в строительных основаниях без крепления.

При прокладке скрытой электропроводки, провода и кабели следует располагать параллельно архитектурно-строительным линиям.

Горизонтально проложенные кабели следует укладывать от плит перекрытия на расстоянии не более 150 мм.

Схема расположения скрытых электропроводок приведена на рисунке 5.3.

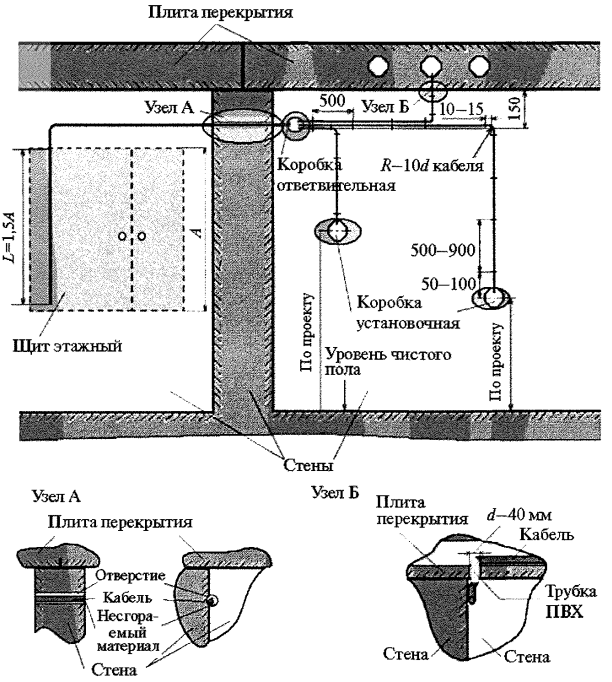
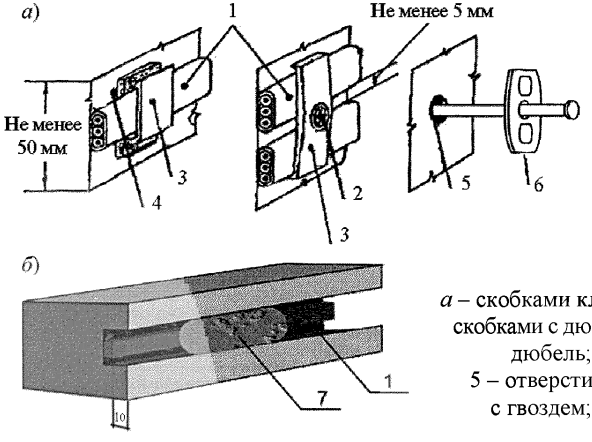


Рисунок 5.3 – Схема расположения скрытых электропроводок

5.2.2 Каналы, образованные полостями или пустотами, должны иметь длину не более 8 м.

5.2.3 Если способ закрепления кабелей, монтируемых в бороздах (штробах) к строительному основанию, не предусмотрен РД или ППР, то следует применять скобы пластмассовые или оцинкованные, фиксаторы и аналогичные пластмассовые пряжки или в отдельных местах выполнять закрепление наметом из алебастрового или цементного раствора (см. рисунок 5.4).

Запрещается крепление кабелей скрытой электропроводки непосредственно гвоздями.



а – скобками клеящимися; *б*– пластмассовыми; скобками с дюбелем; 1 – кабель; 2 – распорный дюбель; 3 – скобы; 4 – слой клея; 5 – отверстие под фиксатор; 6 – фиксатор с гвоздем; 7 – закрепляющий раствор

Рисунок 5.4 – Способы крепления кабеля к строительному основанию

5.2.4 В местах сопряжения смежных строительных конструкций смещение гнезд и ниш должно быть не более 40 мм.

5.2.5 В стеновых панелях смежных помещений отверстия, предназначенные для электроустановочных изделий, не должны быть сквозными. Если данное требование невозможно соблюсти, в отверстия следует заложить прокладки из звукоизолирующего несгораемого материала, что должно быть указано в РД.

5.2.6 Борозды или штробы должны иметь гладкую внутреннюю поверхность без острых граней и натеков.

5.2.7 Гнезда для ответвительных и установочных коробок для скрытой электропроводки должны иметь формы, размеры и место их расположения, указанные в РД и ППР.

5.2.8 Защитный слой штукатурки над каналом (трубой) должен иметь толщину не менее 10 мм.

5.2.9 Порядок прокладки проводов и кабелей рекомендуется выполнять отдельными участками двух типов:

- 1-й – от группового щитка через ответвительную коробку до штепсельной розетки;

- 2-й – от ответвительной коробки до светильника.

В ответвительную коробку вводят по одному концу каждого из участков, другие концы этих участков – непосредственно к розеткам, выключателям, светильникам.

Непосредственно перед укладкой проводов и кабелей в борозды производят их правку на месте монтажа.

5.2.10 Порядок прокладки провода и кабеля:

- монтаж следует начинать с ответвительной коробки, ближайшей к групповому щитку;

- следует укладывать провод и кабель в борозды, слегка прижимая и натягивая по всему прямолинейному участку начиная от коробки (или до места поворота);

- на другом конце трассы провод и кабель следует временно закрепить, тщательно выправить и на всем протяжении закрепить окончательно.

5.2.11 Плоские кабели (два и более) следует укладывать в борозды плашмя, рядами с зазором не менее 5 мм в случае их скрытой и параллельной прокладки.

5.2.12 При применении способа «приораживания» для крепления кабеля к поверхности конструкции (перегородкам, бетонным и кирпичным стенам) расстояние между местами крепления должно быть не более 250 мм.

Примечание – Способ «приораживания» – способ крепления кабеля к стеллажам или в штробе при помощи цементного или алебастрового раствора или другого быстро затвердевающего негорючего материала.

5.3 Электропроводки, прокладываемые открыто по строительным основаниям

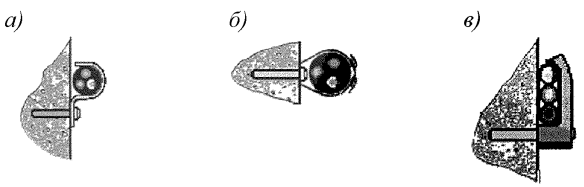
5.3.1 Монтаж проводов и кабелей, прокладываемых открыто по строительным основаниям (далее – открытая электропроводка), допускается производить вплотную один к другому – пучками (группами, различными конфигурациями).

5.3.2 Кабели с оболочками из сгораемых материалов при открытой электропроводке должны иметь расстояние в свету от кабеля до поверхности строительного основания, деталей из сгораемых материалов не менее 10 мм. При невозможности обеспечить указанное расстояние провода и кабели следует отделять от поверхности несгораемым материалом, выступающим с каждой стороны провода или кабеля не менее чем на 10 мм.

5.3.3 Провода и кабели при открытой электропроводке крепятся различными способами:

- пластмассовыми или металлическими скобами;
- пластмассовой или металлической полоской-пряжкой и др.

У кабелей с металлической оболочкой крепление скобами или бандажами следует выполнять, применяя прокладки из эластичных изоляционных материалов. Способы крепления кабелей приведены на рисунке 5.5.



а) – крепление металлической скобой; *б)* – крепление металлической полоской и пряжкой; *в)* – крепление пласмассовой скобкой

Рисунок 5.5 – Способы крепления кабеля непосредственно по строительному основанию

5.3.4 Монтаж проводов и кабелей следует производить по трассам на основании кабельного журнала или рабочих чертежей, где указаны марка, сечение, количество проводов и кабелей.

5.3.5 Провода и кабели следует прокладывать свободно, без натяжения. Провода и кабели в местах соединения или ответвления не должны испытывать механических усилий натяжения.

5.3.6 Соединения, ответвления кабелей должны быть выполнены в коробках и ящиках или в специальных сжимах с изолированной оболочкой, которые жестко закрепляют.

5.3.7 Ответвительные и установочные коробки монтируют в местах соединения, ответвления, выпуска проводов и кабелей в соответствии с РД.

Пример монтажа открытой электропроводки приведен на рисунке 5.6.

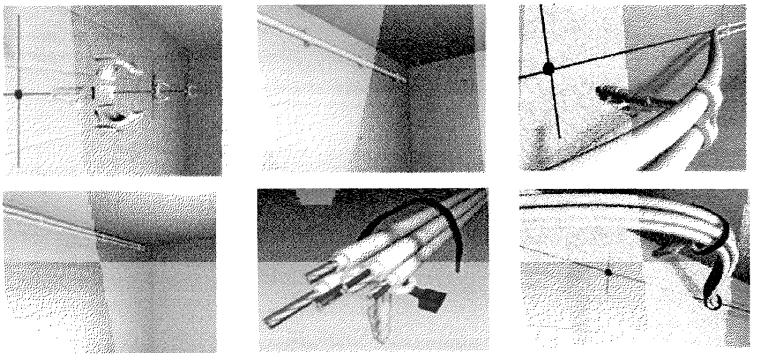


Рисунок 5.6 – Вариант монтажа открытой электропроводки с помощью дюбелей, клипс и бандажных полосок

5.4 Электропроводки, прокладываемые в металлических коробах

5.4.1 Электропроводки, прокладываемые в металлических коробах, применяют для проводов всех сечений и кабелей сечением до 16 мм^2 с целью защитить их от механических повреждений. При этом металлические короба должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61084.

5.4.2 Провода и кабели, прокладываемые в металлических коробах, допускается монтировать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением. В одном металлическом коробе сумма площадей поперечных сечений (с изоляцией и оболочкой) проводов и кабелей при прокладке не должна превышать:

- для глухих коробов – 35 % внутреннего поперечного сечения короба в свету;

- для коробов с открываемыми крышками – 40 %.

5.4.3 Провода и кабели в металлических коробах и трубах следует прокладывать вплотную друг к другу в один или несколько слоев, а также пучками.

При подготовке борозд для скрытой прокладки труб следует руководствоваться данными таблиц 5.3 и 5.4.

Таблица 5.3 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки стальных труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при числе труб, шт:				
		1	2	3	4	5
20	30	30	55	85	110	140
25	35	35	65	105	140	180
32	45	45	85	130	175	220
40	55	55	105	160	210	260
50	65	65	130	200	270	335
63	80	80	160	240	310	380

Таблица 5.4 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при числе труб, шт:				
		1	2	3	4	5
20	30	30	55	85	110	140
25	35	35	65	105	140	180
32	45	45	85	130	175	220
40	55	55	105	160	210	260
50	65	65	130	200	270	335
63	80	80	160	240	310	380
80	95	90	180	270	360	460

5.4.4 Металлические короба следует прокладывать таким образом, чтобы в них не могла скапливаться влага, в том числе от конденсации паров, содержащихся в воздухе.

5.4.5 При выполнении скрытых электропроводок в полостях над непроходными подвесными потолками и внутри сборных перегородок свободные торцы коробов должны быть закрыты торцевыми заглушками, а торцы коробов с выходящими из них кабелями и проводами должны быть заделаны легко удаляемым негорючим составом.

Общий объем горючей массы изоляции проложенных совместно кабелей и (или) проводов должен быть менее 1,5 л на 1 пог. метр трассы.

5.4.6 В соответствии с ПУЭ [4, пункт 1.7.121, 2)] соединение стальных коробов используют в качестве РЕ-проводников (заземляющих или защитных).

5.4.7 Для открытых и скрытых электропроводок применяют специальные (глухие) или с открываемыми крышками металлические короба с перфорированными или сплошными стенками и крышками с различной степенью защиты.

Пример металлического короба приведен на рисунке 5.7.

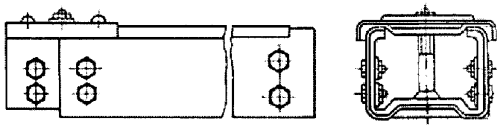


Рисунок 5.7 – Металлический универсальный короб

Примечание – Металлические короба изготавливают одноканальными длиной 2; 2,5 и 3 м. При установке разделительной перегородки в одноканальных металлических коробах образуются двухканальные или трехканальные короба.

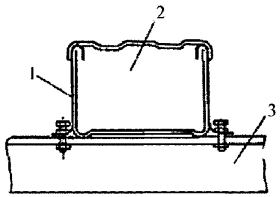
Для электроснабжения на больших площадях (в офисных, административных и других зданиях большой площади), для прокладки кабельных трасс допускается применение неперфорированных металлических коробов с крышками при напольной установке.

5.4.8 Выбор коробов осуществляют в зависимости от количества и типа кабеля, от геометрии кабельной трассы и типа строения, от условий окружающей среды; используют коррозионно-стойкие короба (например, оцинкованные).

5.4.9 Монтаж металлических коробов можно осуществлять в горизонтальной, в вертикальной и наклонной плоскостях. Металлические короба следует крепить к стенам, колоннам, перекрытиям, фермам и др. с применением сборных кабельных конструкций (стоек, полок, подвесов), а также кронштейнов, обхватов, консолей.

К металлическим конструкциям короба крепят с помощью скоб и различных фиксаторов, а также болтовыми соединениями. В пролетах для крепления коробов

следует применять тросовые растяжки. На поворотах, подъемах, спусках, пересечениях и при обходе препятствий производят дополнительное крепление коробов (см. рисунок 5.8).



1 – скоба; 2 – металлический короб; 3 – конструкция

Рисунок 5.8 – Крепление металлических коробов к конструкциям

5.4.10 Кабели и провода допускается прокладывать без крепления при горизонтально проложенных коробах с крышкой, направленной вверх. При ином расположении крышки горизонтального короба крепление кабелей к коробу является обязательным. При крышке, направленной в боковую сторону, расстояние между точками крепления должно составлять не более 3 м, а при крышке, направленной вниз, – не более 1,5 м.

Крепление кабелей и проводов при вертикальном расположении короба производят через один метр.

5.4.11 Соединение металлических коробов производят с помощью болтов. Место болтового соединения необходимо зачистить и смазать техническим вазелином. В случае применения коробов с металлопокрытием (например, оцинкованных) зачистка мест болтового соединения не требуется.

5.4.12 Несущие конструкции на стенах для металлических коробов следует крепить с помощью дюбель-винтов, дюбель-гвоздей и другими способами, возможно также использование крепежных элементов, обеспечивающих крепление конструкции путем ее обхвата или сваркой.

5.4.13 Расстояние между точками крепления коробов, расположенных между опорными конструкциями, должно быть не более 3 м.

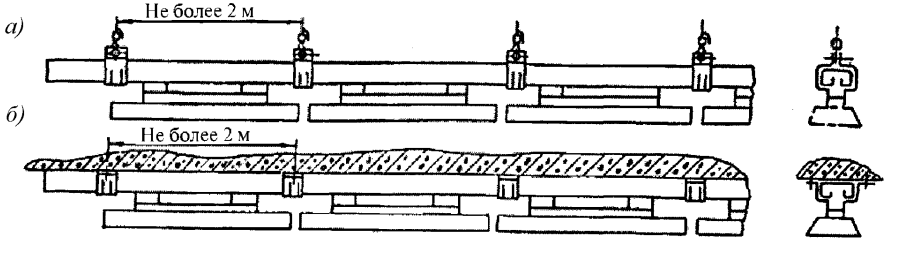
5.4.14 Сборку коробов рекомендуется производить в секции до 12 м. Транспортировать на место монтажа короба рекомендуется в специальных контейнерах.

5.4.15 Монтаж проводов и кабелей в короба при допустимых равномерно распределенных нагрузках следует проводить с учетом данных таблицы 5.5.

Таблица 5.5 – Допустимые равномерно распределенные нагрузки на короба серии универсальные при расстоянии между местами крепления в три метра

Сечение короба, мм	Допустимая нагрузка от проводов и кабелей, кН/м
60×70	0,07
100×50	0,10
150×100	0,25
200×100	0,30

5.4.16 При использовании металлических коробов для подвешивания светильников с люминесцентными лампами с одновременной прокладкой проводов электропроводки крепление следует производить непосредственно к потолкам, применяя потолочные скобы, а между колоннами и фермами подвешивать на тросах (см. рисунок 5.9).



а) – на тросовых подвесках; *б)* – на потолке с помощью скоб

Рисунок 5.9 – Крепление металлических коробов со светильниками с люминесцентными лампами

Соединение секций металлических коробов между собой выполняют винтами в следующем порядке:

- собирают на полу в линию со всеми элементами необходимой длины;
- в готовом виде поднимают на заданную отметку;

- закрепляют на установленных опорных конструкциях.

5.4.17 Ввод проводов и кабелей в короб следует производить через вводные устройства. Для защиты от повреждения в местах выхода проводов и кабелей из коробов по краям короба должна быть выполнена защита втулками, подмоткой изоляционной лентой или изоляционными трубками.

5.4.18 В начале и конце металлических коробов, в местах подключения кабелей к электрооборудованию, на поворотах трассы и ответвлениях кабели должны иметь маркировку.

5.4.19 Для прокладки в металлических коробах провода и кабели рекомендуется заготавливать на технологических линиях и на монтаж привозить намотанными на инвентарные барабаны.

5.4.20 Прокладку и маркировку кабелей выполняют в соответствии с кабельным журналом или рабочими чертежами.

5.4.21 Магистрали из металлических коробов следует присоединять к контуру защитного заземления не менее чем в двух удаленных друг от друга местах (на концах линий), используя для этих целей стальную полосу с сечением не менее 50 мм^2.

При наличии ответвлений следует выполнять дополнительное заземление в конце трассы ответвлений. Смонтированная магистраль из металлических коробов должна представлять собой непрерывную электрическую сеть.

5.5 Электропроводки, прокладываемые на лотках

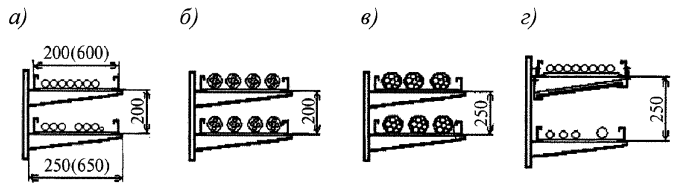
5.5.1 Монтаж электропроводок на лотках следует выполнять с учетом расчетного метода определения допустимых токовых нагрузок, требований ГОСТ Р 50571.5.52–2011 (приложение В) и приложения Б (таблица Б.1). Для группы многожильных кабелей применяют понижающие коэффициенты относительно допустимых токовых нагрузок для проводов и кабелей, проложенных открыто в воздухе методами E, F (приложение Е). Провода и кабели с сечением жил до 16 мм^2 и выше следует прокладывать на лотках.

Прокладка кабеля на лотках приведена на рисунке 5.10.

Контрольные кабели и кабели связи (см. рисунок 5.10, *а)*) следует размещать над силовыми или под силовыми кабелями, при этом их следует отделять перегородкой (см. рисунок 5.10, *г)*). Перегородки должны быть несгораемыми, с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч. Возможно применение перегородок из материала «ацеида», прессованных неокрашенных толщиной 8 мм.

Лотки для прокладки кабелей должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52868.

5.5.2 При прокладке на лотках провода и кабели следует укладывать однорядно. Провода и кабели допускается прокладывать без зазора, а также пучками вплотную друг к другу, в два-три слоя в пучке, пучок должен иметь наружный диаметр не более 100 мм.



а) – однослойная прокладка кабелей на лотках длиной от 200 (250) до 600 (650) мм; *б)* – кабели при диаметре пучков до 65 мм; *в)* – кабели при диаметре пучков до 100 мм; *г)* – контрольные и силовые кабели (возможна установка между лотками огнестойкой перегородки)

Рисунок 5.10 – Примеры прокладки кабелей на лотках

5.5.3 Радиус изгиба проводов и кабелей следует учитывать при определении параметров ответвлений. Провода и кабели должны иметь радиус изгиба не менее указанных в таблице 5.6, а также в ПУЭ [4].

Таблица 5.6 – Наименьшие радиусы изгиба проводов и кабелей по ВСН 180-84 [5]

Вид электропроводки	Наименьший радиус внутренней кривой изгиба (d – наружный диаметр провода или кабеля)
Кабель силовой с резиновой изоляцией в металлической, пластмассовой или резиновой оболочке	10 d
Провод с пластмассовой изоляцией (кроме ПВХ)	10 d
Провод с резиновой изоляцией в металлической оплетке или оболочке, без оплетки или оболочки	6 d
Провод с медной гибкой жилой и пластмассовой изоляцией	5 d

5.5.4 Для прокладки проводов и кабелей разработаны конструкции следующих типов лотков:

- лестничные;
- перфорированные;
- неперфорированные;
- сетчатые.

Исполнение кабельных лотков приведено на рисунках 5.11–5.13, кабельных лестниц – на рисунке 5.14. Производство металлических лотков осуществляют на основании требований ГОСТ Р 52868. Лотки должны быть коррозионно-стойкими. Климатическое исполнение лотков должно соответствовать ГОСТ 15150.

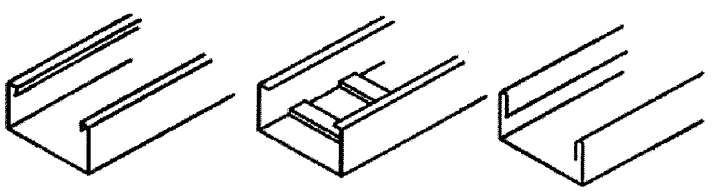


Рисунок 5.11 – Секции кабельных лотков со сплошным дном

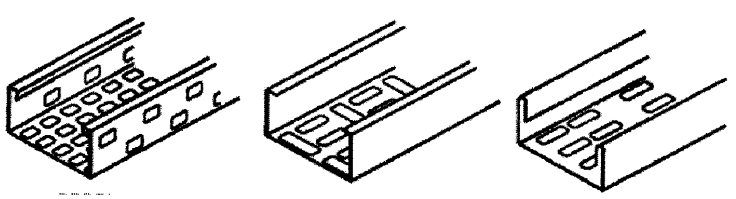


Рисунок 5.12 – Секции перфорированных кабельных лотков

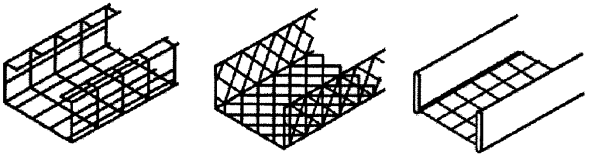


Рисунок 5.13 – Секции сетчатых кабельных лотков

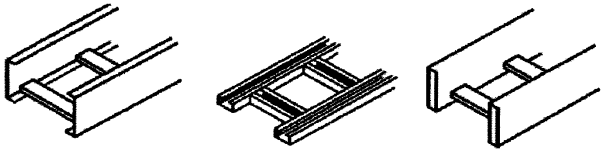


Рисунок 5.14 – Секции кабельных лестниц

Металлические лотки выбирают в зависимости от типа и количества провода, кабеля, от конфигурации кабельной трассы, типа конструкции, в зависимости от условий окружающей среды.

Для монтажа кабелей и проводов применяют лотки шириной 50, 100, 200, 300, 400, 600 мм, длиной 2; 2,5; 3 м.

5.5.5 Металлические лотки монтируют в соответствии с РД. Варианты крепления лотков к стенам и потолкам и другим строительным конструкциям приведены на рисунках 5.15–5.17.

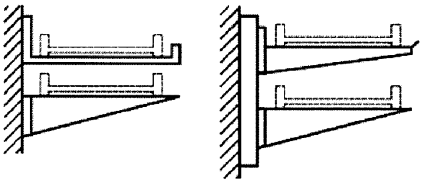


Рисунок 5.15 – Консольные кронштейны

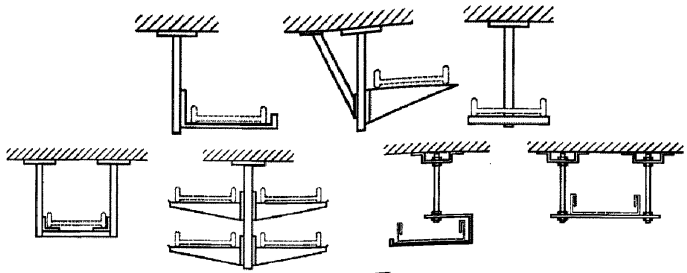


Рисунок 5.16 – Подвесы

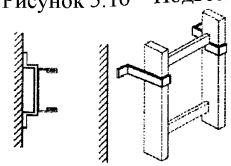


Рисунок 5.17 – Фиксирующие кронштейны

5.5.6 Для монтажа магистральных участков сети, стояков, мостиков, ответвлений и спусков от основных трасс с применением лотков при подключении проводов и кабелей к различного рода электроприемникам следует применять перфорированные лотки. Соединение секций лотков всех конструкций (типов) следует выполнять с помощью резьбовых крепежных стандартных изделий.

В местах соединения элементов лотков для обеспечения надежного электрического контакта следует устанавливать заземляющие царапающие шайбы, острыми выступами направленные к окрашенной поверхности.

Расстояние между опорными конструкциями и между точками крепления лотков должно быть не более 2 м, при этом выбор расстояния между опорами следует осуществлять исходя из несущей способности лотков и предполагаемой нагрузки на них. Для секций прямых лотков различного типа зависимость распределенной нагрузки и расстояние между опорами приведены в паспортах на лотки.

5.5.7 Лотки в зависимости от типа крепят к кабельным конструкциям с применением прижимов или с помощью резьбовых крепежных стандартных изделий (см. рисунок 5.18).

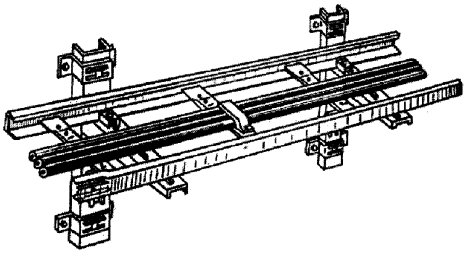


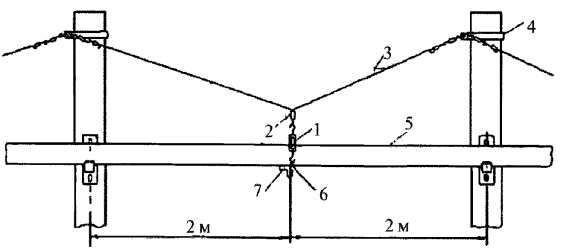
Рисунок 5.18 – Установка кабельных конструкций

Монтаж лотков, расположенных выше лотковой трассы, выполняют точечным креплением с применением подвесок (см. рисунок 5.19). Подвески монтируют перпендикулярно или, в зависимости от ширины секции, под углом к бортам с использованием троса или стальной проволоки. Закрепление лотков следует выполнять на поворотах, подъемах, спусках, пересечениях, ответвлениях, обходах препятствий и выступов и в местах соединения лотков разной ширины.

5.5.8 Закрепление опорных конструкций следует производить дюбель-винтами, дюбель-гвоздями, а также сваркой обхватывающих и зажимных конструкций.

5.5.9 При горизонтальном монтаже лотков на прямых участках лотковой трассы крепление кабелей не требуется, за исключением случаев расположения лотков плашмя на опорных поверхностях.

5.5.10 Крепление кабелей и проводов при горизонтальном и вертикальном расположении следует выполнять с интервалом не более 1 м.



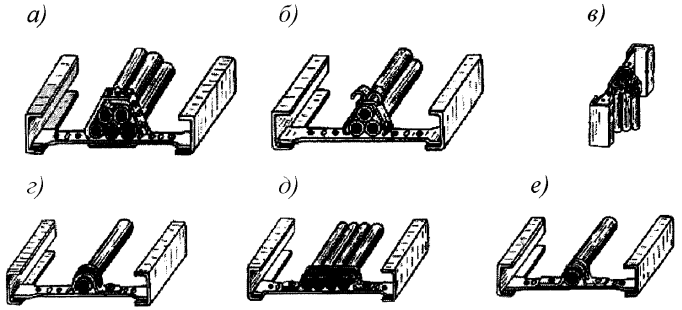
1 – муфта натяжная; 2 – зажим тросовый; 3 – трос; 4 – обхватывающие конструкции; 5 – лоток; 6 – серьга; 7 – подвеска

Рисунок 5.19 – Крепление лотков в пролетах с применением подвески

5.5.11 При монтаже проводов и кабелей на лотках пучками каждый пучок должен быть скреплен бандажами и прикреплен к лоткам. На горизонтальных прямолинейных участках трассы расстояние между бандажами должно быть не более 4,5 м, на вертикальном – не более 1 м.

5.5.12 При монтаже одиночных кабелей и при прокладке в пучках кабели следует закреплять в местах поворота трассы во всех случаях расположения лотков, а также до и после поворота на расстоянии не более 0,5 м. Примеры крепления представлены на рисунке 5.20.

5.5.13 Маркировку проводов и кабелей с указанием их трассы при монтаже на лотках следует производить в соответствии с РД или кабельным журналом в начале и конце лотков, в местах подключения к электрооборудованию, с обеих сторон прохода через междуэтажные перекрытия, стены, перегородки, а также на ответвлениях и при поворотах трассы.



а) – крепление кабелей к лоткам с помощью ленты с кнопкой; *б), в)* – крепление кабелей к лоткам с помощью полоски-пряжки; *г), д), е)* – крепление кабелей к лоткам с помощью скобы;

Рисунок 5.20 – Примеры крепления кабелей к лоткам

5.5.14 Для обеспечения надежного уравнивания потенциалов и соединения с заземляющим устройством все кабельные лотки следует соединить в непрерывную электрическую линию, имеющую заземляющий контакт не менее чем в двух удаленных друг от друга местах (как правило, на концах линии, с помощью стальной полосы сечением не менее 50 мм^2).

Каждое ответвление должно иметь дополнительное заземление, выполняемое в конце трассы ответвления.

5.6 Электропроводки, прокладываемые по опорным металлическим конструкциям

5.6.1 Монтаж силовых кабелей по опорным металлическим конструкциям выполняют кабелями с сечением 25 мм^2 и более.

5.6.2 В целях пожарной безопасности прокладывать кабель в кабельных сооружениях (помещениях) следует без наружного сгораемого покрова. Допускается монтировать кабели, имеющие поверх брони несгораемый волокнистый покров или несгораемый шланг из поливинилхлорида или других равноценных по негорючести материалов, а также кабель с несгораемой оболочкой.

При монтаже частичной прокладки в кабельном сооружении и частично в земле следует применять кабель с наружным покровом, при этом на участке трассы внутри кабельного сооружения сгораемый покров удаляют заподлицо с заделкой трубы или проема.

Небронированные кабели с полиэтиленовой горючей оболочкой по условию пожарной безопасности прокладывать в кабельных сооружениях запрещается.

5.6.3 Силовые кабели до 1000 В при прокладке по опорным металлическим конструкциям следует размещать над кабелем с напряжением свыше 1000 В.

При этом кабельные линии следует отделять перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч.

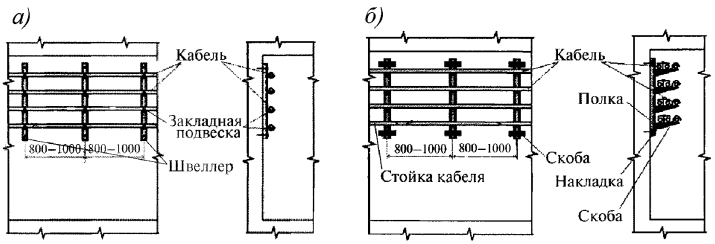
5.6.4 При прокладке проводов и кабелей горизонтально по опорным металлическим конструкциям их следует закреплять в конечных точках трассы, с обеих сторон изгибов, у концевых и соединительных муфт, на вертикальных участках провода, и кабели должны быть жестко закреплены на всех опорных металлических конструкциях.

Концы проводов и кабелей герметизируют и маркируют после их прокладки.

5.6.5 На горизонтальных прямолинейных участках опорные металлические конструкции устанавливают одну от другой на расстоянии 0,8–1,0 м. Расстояние между опорными металлическими конструкциями в местах поворота трассы выбирают по месту исходя из допустимого радиуса изгиба кабеля, и оно должно быть не больше, чем на прямых участках прокладки кабеля.

5.6.6 При монтаже проводов и кабелей во избежание механических повреждений следует выполнять защиту на высоте 2 м от пола и учитывать возможность добавления количества кабелей до 15 %.

5.6.7 Чтобы исключить повреждение проводов и кабелей от воздействия собственного веса, при их прокладке по поддерживающим опорным металлическим конструкциям устанавливают опоры через определенное расстояние, как показано на рисунке 5.21, а в тех местах, где электропроводка подвергается постоянному растягивающему усилию, например на вертикальных участках трассы, воздействие веса следует компенсировать выбором соответствующей марки кабеля или провода и правильным методом монтажа.



а) – на подвесках; *б)* – на полках

Рисунок 5.21 – Пример прокладки кабелей по опорным металлическим конструкциям (размеры в мм)

5.6.8 В конечных точках трассы, а также с обеих сторон изгибов у соединительных и концевых муфт кабели, прокладываемые по опорным металлическим конструкциям горизонтально, следует жестко закреплять.

Провода и кабели, проложенные на вертикальных участках, следует жестко закреплять на всех опорных конструкциях (см. рисунок 5.22).

5.6.9 Для монтажа электропроводок по опорным металлическим конструкциям следует применять сборные кабельные конструкции в составе:

- кабельные стойки;
- кабельные полки;
- скобы.

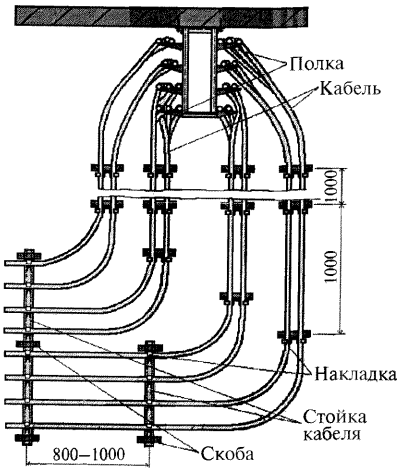
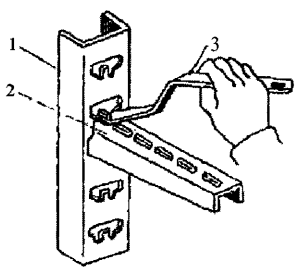


Рисунок 5.22 – Прокладка кабеля по опорным металлическим конструкциям (размеры в мм)

Кабельные стойки устанавливают на вертикальном строительном основании с помощью скоб, обхватывающих стойки, с фиксацией через выштампованное отверстие. При наличии закладных деталей закрепление скобы может быть осуществлено приваркой (прихваткой) к закладным деталям, установленным на строительном основании, или с применением дюбелей. Способ установки кабельной полки в стойку приведен на рисунке 5.23.



1 – кабельная стойка; 2– кабельная полка;
3 – ключ для крепления полок к стойкам

Рисунок 5.23 – Установка кабельной полки в стойку

5.6.10 Крепление опорных металлических конструкций к строительным основаниям производят сваркой, пристрелкой пороховым инструментом, распорными дюбелями или специальными фиксаторами. Способ крепления определяют проектом или ППР.

После монтажа места повреждений закладных и устанавливаемых конструкций, а также места сварки должны быть окрашены в предмонтажные цвета.

5.7 Электропроводки, прокладываемые в сборных перегородках

5.7.1 Для установки электротехнических коробок следует смонтировать поперечные элементы каркаса в соответствии с РД. Закладные детали для крепления стационарного навесного оборудования крепят к вертикальным стойкам каркаса.

Электропроводку в сборных перегородках монтируют после сборки каркаса.

5.7.2 Для сборных перегородок используют коробки с особым видом крепления, которые монтируют на основании конструкции, изготовленном из листового материала толщиной 10–40 мм.

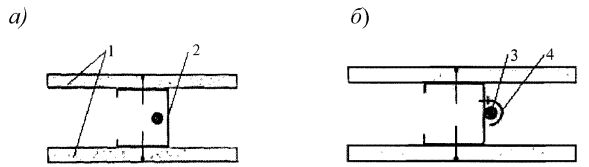
Для монтажа соединительных, ответвительных и установочных коробок, выключателей и штепсельных розеток высверливают гнезда с использованием специального инструмента и фрез.

5.7.3 В пустотах перегородок, выполненных из негорючих материалов (НГ) и материалы группы горючести Г1, следует монтировать электропроводки с учетом требований ГОСТ Р 31565, при этом для дополнительной механической защиты кабеля и выполнения условия заменяемости электропроводки применяют гофрированную трубу из самозатухающего пластификата. Гофрированная труба должна иметь сертификат пожарной безопасности. Трубу закрепляют при помощи скоб. Для лучшего охлаждения кабель должен занимать не более 60 % объема трубы. При наличии с одной стороны сгораемого основания для выполнения требований пожарной безопасности следует применять металлические трубы.

Глухие короба следует использовать в случае большого количества прокладываемых кабелей или проводов.

5.7.4 При монтаже листового материала перегородок не следует прокладывать кабель внутри каркасной стойки, чтобы не повредить его саморезами (см. рисунок 5.24, *а)*).

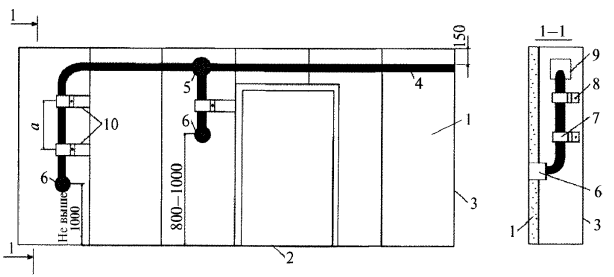
Вариант крепления трубной электропроводки представлен на рисунке 5.24, *б)*.



1 – листовой материал перегородки; 2 – каркасная стойка; 3 – трубная электропроводка; 4 – крепежная скоба

Рисунок 5.24 – Варианты крепления электропроводки

5.7.5 Общий вид прокладки трубной проводки (кабеля) в сборных перегородках (см. рисунок 5.25), где размер «а» – расстояние между точками крепления вертикальных участков трубной разводки (таблица 5.7).



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

Рисунок 5.25 – Общий вид прокладки трубной электропроводки (кабелей) в сборных перегородках

Таблица 5.7 – Точки крепления на вертикальных участках трубной разводки

Диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления, мм
16–20	1000
25	1100
32	1400

Затяжку кабеля в трубы и в пустоты плит перекрытия следует производить с применением стальной проволоки.

5.7.6 Вывод электропроводки на вторую сторону перегородки производят после проведения монтажа на первой стороне и нанесения установочных размеров на второй стороне в соответствии с рабочими чертежами.

5.8 Электропроводки, прокладываемые за подвесными потолками

5.8.1 После окончания основных строительных и электромонтажных работ в помещениях выполняют монтаж электропроводок за подвесными потолками. Климатические условия при монтаже этого вида электропроводки должны быть в пределах:

- температура – от минус 15 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха – не более 75 %.

5.8.2 После сборки каркаса, до монтажа плит выполняют монтаж электропроводки за подвесными потолками. Поперечные элементы каркаса для установки электротехнических коробок монтируют в местах, указанных в проекте. К горизонтальным стойкам, кабельным конструкциям, например лоткам, следует крепить коробки с помощью монтажных пластин.

5.8.3 Над непроходными подвесными потолками, которые выполнены из НГ группы горючести Г1, следует выполнять монтаж одиночного кабеля в полостях с учетом требований ГОСТ Р 31565, при этом для дополнительной механической защиты кабеля и для заменяемости электропроводки применяют гофрированную трубу из самозатухающего пластификата. Крепление трубы производят при помощи специальных скоб по потолку, а также других крепежных систем, исключающих повреждение и деформацию последней. Для лучшего охлаждения кабель должен занимать не более 60 % объема трубы. При наличии сгораемого основания для выполнения требований пожарной безопасности следует применять металлические короба или металлические трубы.

Металлические короба следует применять при большом количестве прокладываемых кабелей с использованием кабельных зажимов и специальных групповых креплений-захватов. Крепление электропроводки по потолку можно выполнять дистанционными скобами с винтом.

5.8.4 Кабели при горизонтальной прокладке должны иметь расстояние между креплениями равное 20 диаметрам кабеля, при этом оно не должно превышать 0,8 м. Расстояние между точками крепления на горизонтальных участках электропроводки в зависимости от диаметра кабеля для групповых креплений или зажимов должно соответствовать данным таблицы 5.8.

Таблица 5.8 – Максимальное расстояние между точками крепления на горизонтальных участках электропроводки

Внешний диаметр проводника, мм	Максимальное расстояние между точками крепления, мм
$D \leq 9$	250
$9 < D \leq 15$	300
$15 < D \leq 20$	350
$20 < D \leq 40$	400

5.8.5 При использовании над огнестойким потолком крепежных изделий необходимо соблюдать минимальное расстояние «a» до огнестойкого потолка:

- для группового крепления-захвата при расстоянии между креплениями 60 см: $a \geq 100$ мм при провисании кабеля не более 30 мм;

- при расстоянии между креплениями 80 см: $a \geq 250$ мм при провисании кабеля не более 50 мм;

- для кабельных зажимов: тип 2033 М – $a \geq 70$ мм, тип 2034 М – $a \geq 50$ мм.

5.9 Тросовые электропроводки

5.9.1 Тросовые электропроводки выполняют с применением несущих стальных тросов, в качестве которых могут быть использованы стальные канаты или проволока, имеющие защитное антикоррозийное покрытие. Диаметры стальных канатов, применяемых в качестве несущих тросов, составляют 3–6,5 мм.

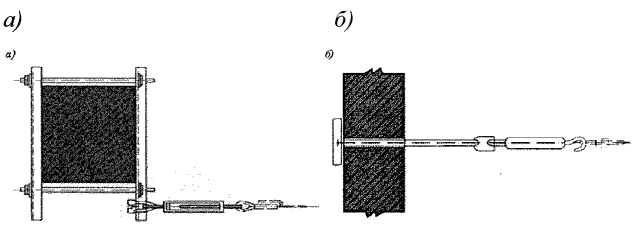
Закреплять кабели и провода к несущему стальному тросу следует бандажами или клицами, устанавливаемыми на расстоянии не более 0,5 м друг от друга. Кабели и провода, проложенные на стальных тросах, при переходе их с троса на здание должны быть разгружены от механических усилий в местах крепления.

Вертикальные подвески электропроводки на стальном тросе должны быть расположены, как правило, в местах установки ответвительных коробок, штепсельных разъемов, светильников и др. Стрела провеса стального каната в пролетах между креплениями должна быть в пределах 1/40–1/60 длины пролета. Сращивание стальных канатов в пролете между концевыми креплениями не допускается.

Для предотвращения раскачивания осветительных электропроводок на стальном тросе должны быть установлены растяжки в соответствии с рабочими чертежами. Для ответвлений от специальных тросовых электропропроводок необходимо использовать специальные коробки, которые обеспечивают создание петли стального троса, а также запас жил, необходимый для подсоединения отходящей линии без разрезания магистрали.

Все металлические части тросовых электропроводок должны иметь защитное антикоррозийное покрытие.

5.9.2 Крепление концов тросов к строительным элементам зданий осуществляют с помощью тросовых анкеров по ВСН 180-84 [5, раздел 6], которые закрепляют сваркой, болтами или с применением обхватывающих конструкций (см. рисунок 5.26).



а) – при помощи обхватывающей конструкции и муфты натяжной; *б)* – при помощи анкера проходного и муфты натяжной

Рисунок 5.26 – Концевые крепления троса и катанки

5.9.3 Для натяжения троса следует применять натяжные муфты, количество которых зависит от общей длины тросовой плети и определено в РД.

Допускается производить натяжение троса с помощью гайки и резьбы, которые имеются на крепежных анкерных конструкциях, если длина плети тросовой проводки составляет не более 15 м.

5.9.4 С помощью тросового зажима и стальной обоймы-коуша следует выполнять крепление конца троса к анкеру или натяжному устройству (см. рисунок 5.27).

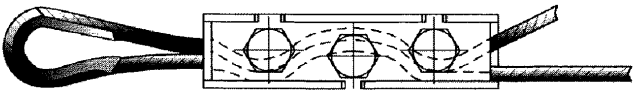
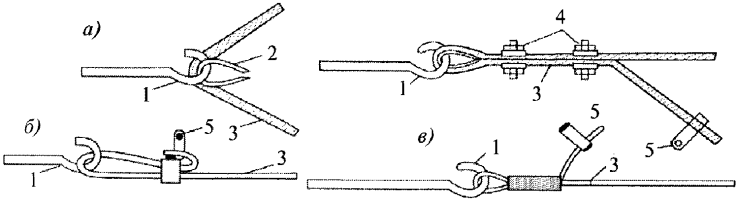


Рисунок 5.27 – Концевая петля на стальном канате с применением зажима и коуша

5.9.4.1 Петли на концах стального троса, стальной проволоки или катанки монтируют без зажима, для чего производят закручивание проволоки спиралью на длине 60–80 мм, выполняют закрепление конца (закрепление конца можно произвести с использованием стальной обоймы или отрезка стальной трубы).

5.9.4.2 Другие варианты концевых заделок показаны на рисунке 5.28.



а) – заделка троса 3 с помощью крюка 1 и плашечного зажима 2; *б)* – с помощью крюка 1, петли 3 и фиксатора 5; *в)* – с помощью болтовых креплений 4, закручивания проволоки спиралью с использованием фиксатора 5

Рисунок 5.28 – Варианты концевых заделок несущих тросов

5.9.5 В целях разгрузки троса и уменьшения стрелы провеса следует применять промежуточные вертикальные подвесы, располагаемые в местах установки ответвительных коробок, светильников, штепсельных разъемов.

В качестве вертикальных поддерживающих подвесов следует применять струны из стальной оцинкованной проволоки диаметром 1,5–2 мм и зажимы.

5.9.6 Для крепления троса к перекрытиям, фермам, балкам, колонам следует применять обхватывающие конструкции, дюбели, крюки, шпильки и серьги по ВСН 180-84 [5, таблица 8], которые закрепляют между уголками ферм или между плитами перекрытий поворотом или заклиниванием в щели.

5.9.7 Стрела провесов стальных тросов в пролетах между креплениями должна быть в пределах 1/40–1/60 длины пролета, что достигают определенным натяжением троса.

Примечание – Стрелы провеса в пределах от 100 до 150 мм и от 200 до 250 мм удовлетворяют этим требованиям при пролете троса 6 и 12 м. При других длинах пролетов также следует придерживаться рекомендуемого указанного соотношения.

5.9.8 Монтаж по подвеске и натяжке несущих тросов следует выполнять при температуре окружающей среды не ниже плюс 20 °С.

5.9.9 В пролете между концевыми креплениями не допускается сращивание стальных тросов.

5.9.10 Кабель к тросу следует закреплять одним из следующих способов:

- с применением монтажной ленты и пластмассовыми кнопками;

- полосками бандажными;

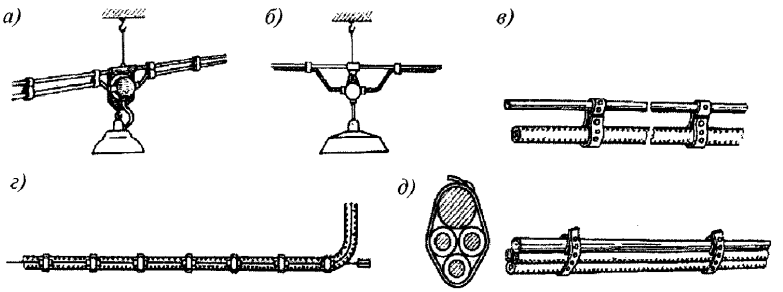
- хомутами кабельными при расстояниях не более 0,5 метра друг от друга.

Монтаж кабеля при выполнении тросовых линий для наружных установок следует производить только полосками с применением пряжек или кабельными ремешками.

Способы выполнения электропроводок с подвеской кабелей непосредственно на тросе или струне приведены на рисунке 5.29.

5.9.11 Тросовые коробки следует применять при выполнении ответвлений от магистральных тросовых ответвлений, выполняемых проводами или кабелями, а также для ответвления от магистральных линий, выполненных проводом, в который встроен несущий трос.

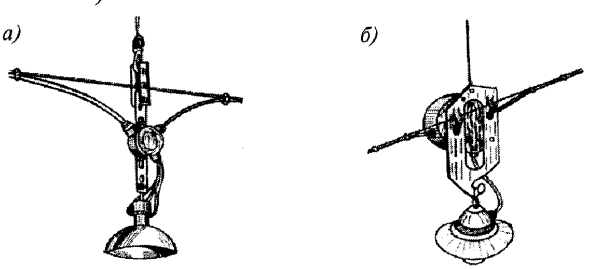
Ответвительные коробки следует применять для монтажа разъемных присоединений светильников.



а) – с креплением тросовым зажимом; *б)–д)* – с креплением бандажами из стальных и пластмассовых полосок с пряжками и кнопками

Рисунок 5.29 – Примеры выполнения электропроводок с подвеской кабелей на тросе или струне

5.9.12 Крепление проводов и кабелей к тросу, а также ответвлений к светильникам и силовым электроприемникам следует выполнять с применением ответвительных коробок (см. рисунок 5.30).



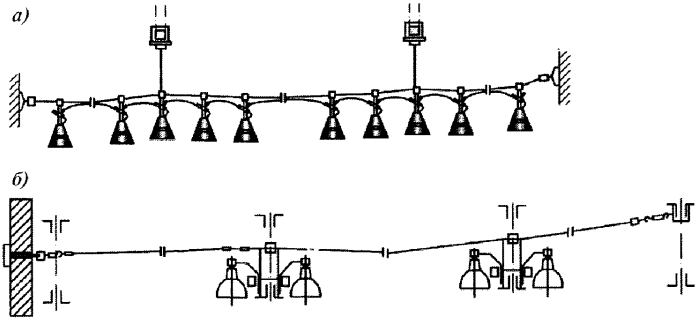
а) – с помощью узла ответвления к светильнику; *б)* – с помощью подвеса

Рисунок 5.30 – Пример подвески и подключения светильника при выполнении тросовых электропроводок

Ответвительные сжимы следует применять для выполнения ответвлений без разрезания проводов магистральной линии.

5.9.13 Растяжки следует устанавливать для предотвращения раскачивания осветительных электропроводок на стальном канате. Число растяжек должно быть установлено в соответствии с РД.

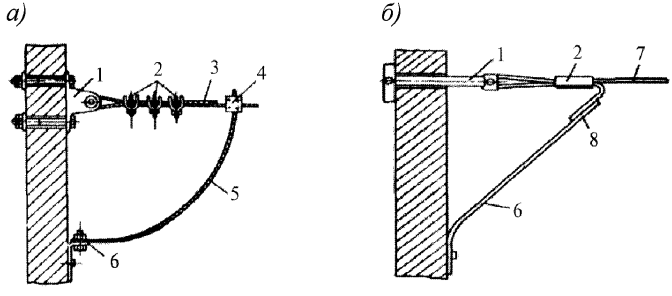
Тросовая электропроводка в межферменном пространстве приведена на рисунке 5.31.



а) – общий вид электропроводки; *б)* – электропроводка в межферменном пространстве

Рисунок 5.31 – Тросовая электропроводка

5.9.14 Заземление несущего троса следует производить в двух точках с противоположных концов, применяя разъемные соединения с гибкими перемычками и заземляющими проводниками (см. рисунок 5.32, *а)*) присоединение горячекатаной проволоки к заземляющему проводнику осуществляют сваркой (см. рисунок 5.32, *б)*). В качестве гибкой перемычки следует применять гибкий медный проводник с сечением по меди не менее 4 мм^2.



а) – сжимом плашечным; *б)* – сваркой;

1 – анкер; 2 – тросовый зажим; 3 – несущий трос из сплетенного стального каната;

4 – сжим плашечный; 5 – гибкая стальная перемычка; 6 – ответвление от магистрали заземления;

7 – несущий трос из стальной канатной проволоки; 8 – место сварки

Рисунок 5.32 – Заземление несущего троса

Заземление катанки следует производить с помощью сжима.

Не требуют отдельного заземления следующие металлические части тросовых проводок:

- вертикальные подвесы несущей проволоки и светильников;

- анкерные устройства;

- натяжные муфты;

- детали для крепления ответвительных коробок, закрепляемые к несущему тросу.

Перечисленные металлические части заземляют через трос путем плотного и надежного контакта между ними.

Заземление тросовых электропроводок с применением специальных проводов со встроенным в них несущим тросом следует выполнять, соединяя освобожденный от изоляции участок несущего троса непосредственно с корпусом ответвительной коробки, для чего используют заземляющий винт, расположенный внутри коробки.

5.9.15 Монтаж тросовой электропроводки, включающий заготовку, изготовление деталей и узлов, производят на технологических линиях с применением специальных механизмов, приспособлений, инструментов. Монтаж предусматривает следующие операции:

- правку катанки;

- окраску или покрытие полимером, если катанка без защитных покрытий;

- резку проводов и кабелей мерной длины;

- удаление изоляции;

- скрутку и отрезку жил кабелей, сварку жил;

- комплектацию электропроводки и сборку;

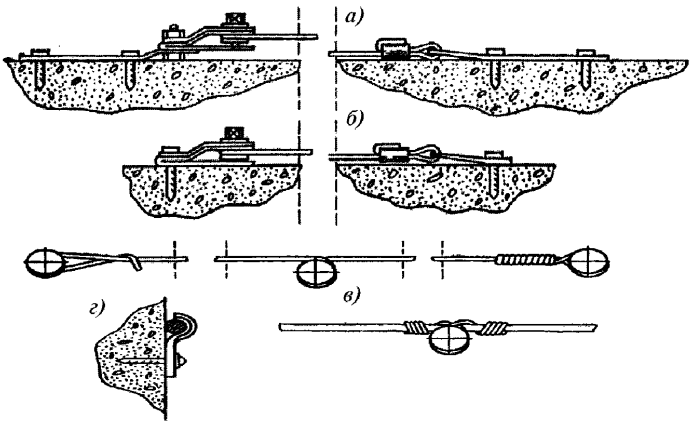
- намотку в бухты или на инвентарные барабаны.

Примечания

1 Тросовые электропроводки рекомендуется доставлять на место монтажа в бухтах или на инвентарных барабанах.

2 Предварительный монтаж тросовых электропроводок допускается производить непосредственно на объекте.

5.9.16 Монтаж струнной электропроводки (разновидность тросовой проводки) следует производить с учетом особенностей крепления струн (см. рисунок 5.33).



а) – крепление с натяжными приспособлениями; *б)* – крепление без натяжного приспособления с помощью дюбелей; *в)* – варианты креплений непосредственно на дюбелях; *г)* – промежуточное крепление струны при помощи скоб

Рисунок 5.33 – Варианты заземления тросовой электропроводки

5.9.17 Конструирование тросовых электропроводок на основе проволоки (проволоки-струны) следует осуществлять с учетом данных, приведенных в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Характеристики тросовых электропроводок в зависимости от диаметра несущей проволоки-струны

Рекомендуемый диаметр струны, мм	2	3	4
Сечение подвешиваемых проводников, мм^2	2,5	4–6	10–16
Наибольшее расстояние между концевыми точками крепления, м	20	40	60
Число подвешиваемых проводников, не более, шт.:			
- на одной струне	2	2	2
- на двух спаренных струнах	5	5	5
Рекомендуемое расстояние между промежуточными креплениями, м:			
- с натяжными устройствами	2	3	4
- без натяжных устройств	1	1,5	–

5.9.18 К строительным основаниям несущую проволоку-струну следует закреплять стальными дюбелями с применением специальных анкерных крепежных пластинок (см. рисунок 5.33, *а), б)*).

Между концевыми крепежными пластинами вручную, с применением натяжных муфт или натяжных устройств лебедочного типа несущую проволоку-струну натягивают между ее концами.

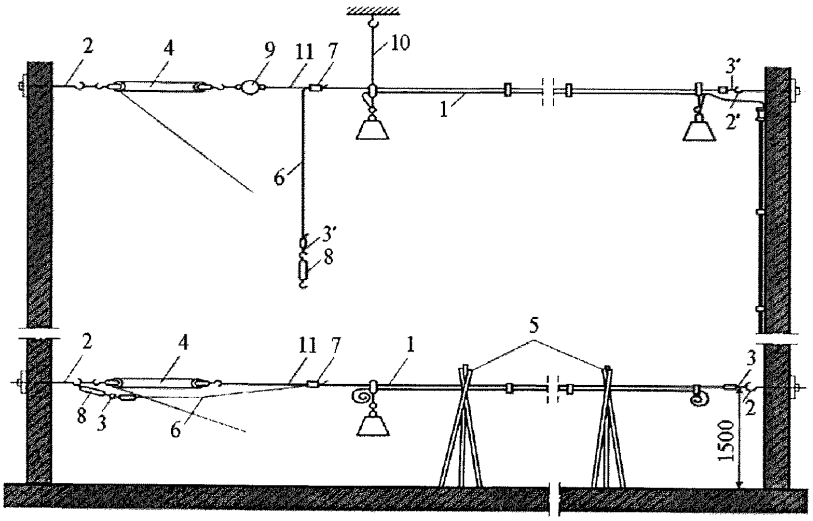
5.9.19 На стержне дюбеля или метизов распорных дюбелей допускается закреплять струны диаметром 2–3 мм при длине проводки до 20 м, при этом для закрепления концевой петли они должны выступать из основания на 5 мм, для закрепления натяжного устройства – на 10 мм (см. рисунок 5.33, *в)*). На деталях дюбелей путем обертывания струны вокруг стержня, выступающего из основания дюбеля, следует осуществлять промежуточное крепление струн диаметром до 3 мм (см. рисунок 5.33, *г)*). Расстояние между промежуточными креплениями по длине струны должно быть не более 1,5 м.

5.9.20 При повреждении тросовой электропроводки или ее частей коррозийными или загрязняющими веществами необходимо удалить загрязняющие вещества и произвести антикоррозийную обработку поврежденных частей.

5.9.21 В процессе монтажа тросовой электропроводки не допускается механическое повреждение оболочки изоляции кабелей или изолированных проводников.

Схема сборки и подвески тросовых электропроводок непосредственно на месте монтажа приведена на рисунке 5.34.

5.9.22 Компенсирующие устройства в местах пересечений тросовой электропроводки с пазами температурных и усадочных швов не предусматривают.



1 – плеть тросовой электропроводки; 2 –2' – временные анкеры; 3, 3' – концевые петли; 4 – специальная лебедка или полиспаст; 5 – инвентарные подставки; 6 – свободный конец несущего троса; 7 – клиновой зажим; 8 – натяжная муфта; 9 – динамометр; 10 – вертикальные проволочные подвески; 11 – вспомогательный отрезок троса

Рисунок 5.34 – Схема сборки и подвески тросовых электропроводок на месте монтажа

5.10 Электропроводки в трубах

5.10.1 Монтаж электропроводки в трубах следует производить при следующих температурах окружающей среды:

- не ниже минус 20 °С – для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена;

- минус 15 °С – для проводов и кабелей с поливинилхлоридной и резиновой изоляцией;

- 0 °С – для кабелей с бумажной изоляцией.

Примечание – Для облегчения процесса прокладки и затяжки проводов и кабелей рекомендуется натирать провода тальком.

5.10.2 Области применения стальных и пластмассовых труб для прокладки проводов и кабелей приведены в приложении Ж.

В зависимости от вида их прокладки по строительным основаниям и конструкциям типы и сортамент пластмассовых труб приведены в приложении И.

Сортамент стальных труб для электропроводок представлен в приложении К.

Дефекты труб в виде вмятин, сужающих проходной диаметр, остро режущих кромок, зазубрин, которые могут привести к нарушению изоляции кабелей при прокладке, не допускаются.

Для линий постановочного освещения допускается прокладка в одной стальной трубе до 24 проводов при условии, что температура в трубе не будет превышать нормированной для изоляции проводов.

Примечание – В зрительных залах общественных зданий, а также в пределах сцены (эстрады, манежа) кабели и провода должны быть проложены в стальных трубах независимо от количества мест в помещении.

5.10.3 В кабельном журнале или, при его отсутствии, в РД должны быть указаны марки проводов и кабелей, их количество и сечения.

Сечение защитных медных проводников, не входящих в состав кабеля или проложенных вне общей оболочки трубы, вместе с фазными проводниками должно быть не менее:

- 2,5 мм^2 – при наличии механической защиты;

- 4 мм^2 – при отсутствии механической защиты.

5.10.4 Монтаж электропроводок в трубах следует проводить в следующем порядке:

- проверить на надежность соединение и крепление труб, пакетов и блоков;

- удалить заглушки с концов труб;

- проверить трубы на отсутствие влаги и мусора (при наличии произвести их удаление);

- установить пластмассовые втулки на концы труб (например, марок В17УХЛ2–В82УХЛ2 по ТУ 36-1899-80 [6]);

- затянуть в трубы стальную проволоку диаметром 1,5–2 мм;

- установить на домкраты барабаны с кабелем, на инвентарные вертушки разместить бухты проводов.

Затяжку проводов и кабелей следует проводить с помощью стального чулка, специального карабина или приспособления в виде цангового зажима.

Перед затяжкой следует выполнить следующие операции:

- собрать в пучок провода и кабели;

- собрать в один узел концы проводов и кабелей;

- на собранный узел проводов и кабелей установить «чулок» или закрепить на нем стальную проволоку.

5.10.5 Крепление проводов на концах труб или в протяжных коробках выполняют клипсами или зажимами, выполненными из изоляционных материалов.

Допускается использование клипс или зажимов из металла с изолирующими прокладками в местах их установки на проводах.

5.10.6 Соединения электропроводок в соединительных и ответвительных коробках и ящиках выполняют в соответствии с выбранным способом прокладки труб.

При вертикальной прокладке труб (стояков) исходя из сечения проводов (кабелей) наибольшее расстояние между протяжными коробками должно составлять:

- не более 30 м – для сечения проводов до 50 мм^2;

- 20 м – для сечений 70–150 мм^2;

- 15 м – для сечений 185–240 мм^2.

Для стальных и пластмассовых труб расстояние между протяжными коробками (ящиками) не должно превышать следующих значений:

- 75 м – на прямых участках;

- 50 м – при одном изгибе трубы;

- 40 м – при двух изгибах;

- 20 м – при трех изгибах.

Для электропроводок в трубах должна быть обеспечена возможность замены проводников.

5.10.7 Провода и кабели в местах соединения ответвления жил следует изолировать, при этом изоляция не должна испытывать механических усилий натяжения и по прочности должна быть не ниже изоляции жил проводов и кабелей.

5.10.8 Маркировать провода и кабели следует в конечных точках их разводки, указанных в конкретном проекте.

5.10.9 Разметка для установки коробок на прямых участках трассы трубных электропроводок должна быть проведена с учетом архитектурных особенностей помещения. При этом допустимые радиусы изгиба труб должны быть минимальны (см. приложение Л).

5.10.10 При монтаже электропроводки труба должна находиться в середине гильзы. Трубы, входящие в ящики, должны отстоять от стенок не менее чем на 100 мм.

При заливке фундамента следует принимать меры по предотвращению попадания бетона внутрь гильз и ящиков.

5.10.11 Для скрытой прокладки труб в строительных основаниях и конструкциях должны быть сделаны борозды в соответствии с РД. Борозды изготавливают или непосредственно на объекте, или закладывают в сборных элементах здания.

В таблице 5.10 приведены размеры борозд для скрытой прокладки стальных труб, которые следует определять с учетом толщины штукатурного или облицовочного слоя. При определении глубины гнезд для ответвительных и протяжных коробок необходимо также учитывать толщину штукатурного или облицовочного слоя.

Таблица 5.10 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки стальных труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при числе труб, шт.:				
		1	2	3	4	5
20	30	30	55	85	110	140
25	35	35	65	105	140	180
32	45	45	85	130	175	220
40	55	55	105	160	210	260
50	65	65	130	200	270	335
63	80	80	160	240	310	380

В таблице 5.11 приведены размеры борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб.

Таблица 5.11 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при числе труб, шт.:				
		1	2	3	4	5
20	30	30	55	85	110	140
25	35	35	65	105	140	180
32	45	45	85	130	175	220
40	55	55	105	160	210	260
50	65	65	130	200	270	335
63	80	80	160	240	310	380
80	95	90	180	270	360	460

5.10.12 Радиусы изгиба (200, 400, 800 мм) и нормализованные углы поворотов (90°, 120°, 135°) стальных и пластмассовых труб должны соответствовать допустимым радиусам изгиба проводов и кабелей, прокладываемых в данных трубах, и быть:

- не менее десятикратного наружного диаметра трубы (в отдельных случаях допускается шестикратный диаметр) – при прокладке в бетонных массивах;

- диаметра 75 мм – при открытой прокладке труб;

- шестикратного наружного диаметра трубы – при скрытой прокладке труб;

- четырехкратного наружного диаметра трубы – для труб с диаметром до 60 мм включительно при открытой прокладке труб.

5.10.13 В сухих и влажных помещениях трассы открыто прокладываемых труб монтируют параллельно архитектурным линиям зданий и сооружений. В помещениях сырых, особо сырых и с резким изменением температуры окружающей среды в виде исключения трубы должны быть проложены с монтажным уклоном, составляющим не менее 3 мм на 1 м в сторону водосборных трубок (см. рисунок 5.35). В проекте должны быть указаны места установки сборных трубок. Разметку трассы следует выполнять по окраске помещений.

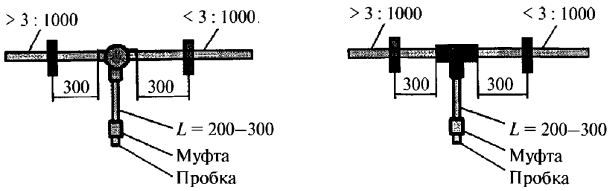


Рисунок 5.35 – Установка водосборных трубок

5.10.14 Стальные коробки, аппараты, стальные колена и др. элементы стальных труб следует заземлять (занулять), а при монтаже электропроводок в пластмассовых трубах заземлять путем присоединения к специальным предусмотренным для этой цели проводникам:

- к магистрали заземления;

- специальной жиле кабеля;

- отдельному проводу или к стальным конструкциям зданий, сооружений и специальным выпускам из железобетонных конструкций, которые используют в качестве заземляющих устройств.

5.10.15 Монтаж стальных труб выполняют в соответствии с положениями, изложенными в 5.10.15.1–5.10.15.12.

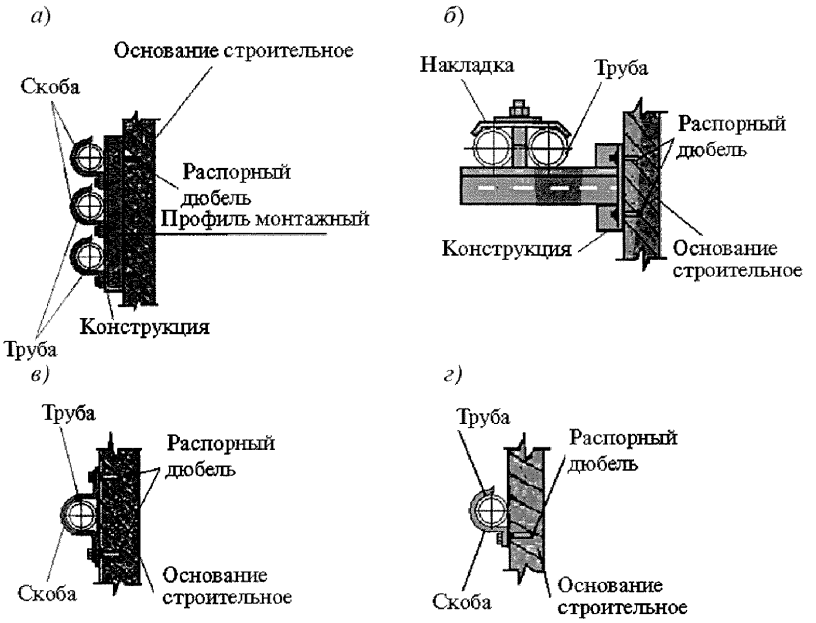
5.10.15.1 Поверхности стальных труб, не имеющие антикоррозионного покрытия, следует окрашивать лакокрасочными материалами:

- 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;

Допускается не окрашивать стальные трубы при прокладке в подливке пола, фундаментах и заштукатуриваемых бороздах.

5.10.15.2 Проложенные стальные трубы следует открыто крепить скобами, хомутиками, накладками, прижимами (см. рисунок 5.36). Закреплять стальные трубы с применением сварки запрещается.



а) – с применением скоб и креплений поддерживающей конструкции к строительному основанию с помощью распорных дюбелей; *б)* – к электромонтажной конструкции с применением накладок к строительному основанию с помощью распорных дюбелей; *в)* – к строительному основанию скобами с помощью распорных дюбелей; *г)* – к строительному основанию скобами с помощью распорных дюбелей

Рисунок 5.36 – Крепление стальных труб

5.10.15.3 На горизонтальных и вертикальных участках расстояние между точками крепления стальных труб должно быть:

- не более 2,5 м – при наружном диаметре труб от 18 до 26 мм;
- 3 м – при наружном диаметре труб от 30 до 42 мм;
- 4 м – при наружном диаметре труб от 49 до 90 мм.

5.10.15.4 Коробки из стали следует применять при прокладке стальных труб. Коробки из пластмассы допускается применять при условии обеспечения непрерывности цепи заземления труб.

5.10.15.5 Монтаж трубных трасс следует производить с концов трассы, а на оставшейся части монтировать отрезок прямой трубы. Отрезки необходимой длины рекомендуется заготавливать с применением углошлифовальной машины,

а также напильника или ручного рейбера для снятия заусенец и внутренней фаски трубы.

5.10.15.6 Над стальными трубами, прокладываемыми в полу, должен быть уложен защитный слой бетона толщиной не менее 20 мм. Укладку защитного слоя бетона в местах пересечения трубных трасс не производят.

Расположение выводов труб следует выполнять в соответствии с РД, при этом высота выводов труб должна быть:

- не менее 200 мм – в подвалах, у стен, колонн, в цехах, на выводах из фундамента;

- 100 мм – при вводе в шкафы, щиты;

- 50 мм – при вводе в пульты управления.

Радиусы изгиба стальных труб приведены в приложении Л.

5.10.15.7 При прокладке в фундаментах технологического оборудования трубы следует крепить стальной проволокой к опорным конструкциям или арматуре до бетонирования.

При монтаже стальных труб следует учитывать возможность сверления в фундаменте гнезд для установки и заделки фундаментных болтов. Дно гнезда фундаментного болта должно быть расположено на расстоянии не менее 200 мм от монтируемой трубы.

5.10.15.8 Во избежание среза или смятия труб в местах пересечения или деформации швов, а также в местах выхода труб из фундамента в грунт они должны быть защищены при помощи ящиков (см. рисунок 5.37), специальных компенсаторов, гильз из стальных труб большего диаметра (см. рисунки 5.38, 5.39).

Защита должна быть обеспечена до процесса бетонирования.

Насыпной грунт при прокладке труб должен быть уплотнен.

5.10.15.9 Бетонирование фундамента, подливка перекрытия, а также засыпка грунта должны быть проведены после проверки качества прокладки и соединения, надежности крепления и непрерывности цепи заземления у стальных труб.

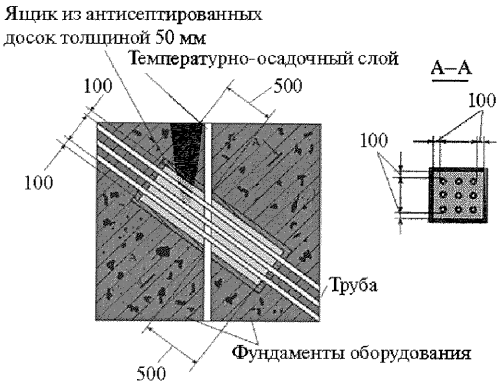


Рисунок 5.37 – Защита стальных труб при переходах через пазы температурно-усадочных швов

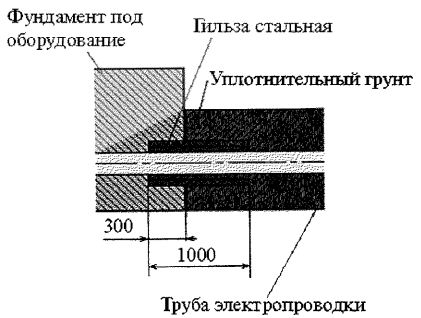
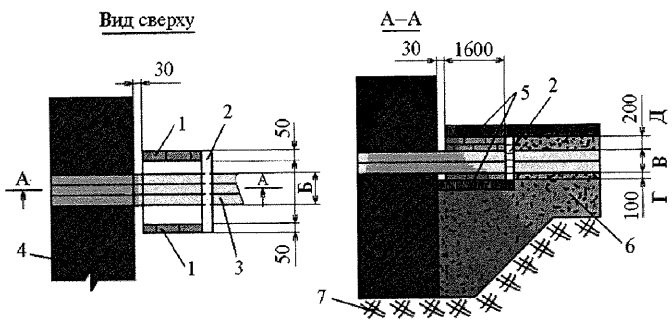


Рисунок 5.38 – Защита трубы при выходе из фундамента в грунт



1 – кирпичная кладка; 2 – антисептированные доски толщиной 50 мм; 3 – блок труб; 4 – фундамент под оборудование; 5 – сборные железобетонные плиты; 6 – насыпной уплотненный грунт; 7 – грунт основания; Б – ширина блока труб; В – высота блока труб; Г и Д зазоры, определяемые величиной усадки грунта

Рисунок 5.39 – Защита блока труб от среза и смятия при выходе из фундамента в грунт

5.10.15.10 Переход стальных труб с одной стены на другую (см. рисунок 5.40) выполняют с помощью специальной протяжной коробки в следующих случаях:

- толщина стен и потолков недостаточна для глубокой прокладки бороздки;
- недопустимо дополнительное углубление бороздки, обеспечивающее скрытую прокладку в месте изгиба.

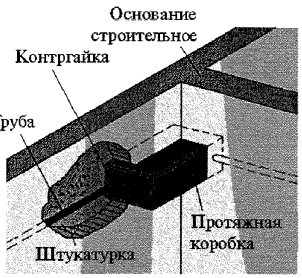


Рисунок 5.40 – Переход труб с одной стены на другую

5.10.15.11 Пробивку отверстий для ввода стальных труб в коробку выполняют, как правило, инструментом типа ИПО-6 (ТУ 36-1987-76 [7]), ручным прессом ПРПО (ТУ 36.18.00.01-59-90 [8]) или с помощью твердосплавной фрезы-коронки. Сварка для прожигания отверстий не допускается.

5.10.15.12 Соединение стальных труб следует производить за пределами мест пересечения, деформационных швов и выходов труб из фундаментов. Концы стальных труб в каждом блоке соединяемых труб располагают ступенчато для упрощения процесса соединения отдельных многослойных блоков соединительными отрезками труб (см. рисунок 5.41). При этом концы стальных труб в каждой ступени должны быть на 100 мм короче предыдущего слоя.

Соединительные отрезки в стальных трубах должны иметь длину от одного до двух метров.

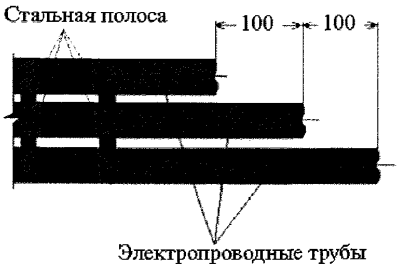


Рисунок 5.41 – Размещение электропроводных труб в блоке соединяемых труб

В местах изгиба соединять стальные трубы не допускается.

Соединения водогазопроводных труб следует выполнять при помощи муфт на резьбе при уплотнении обмоткой пенькового волокна, пропитанного разведенным на олифе суриком, или при уплотнении лентой ФУМ по ГОСТ 24222.

Примечание – При использовании ленты ФУМ (шириной от 10 до 15 мм и толщиной от 0,08 до 0,12 мм) следует соблюдать следующие правила:

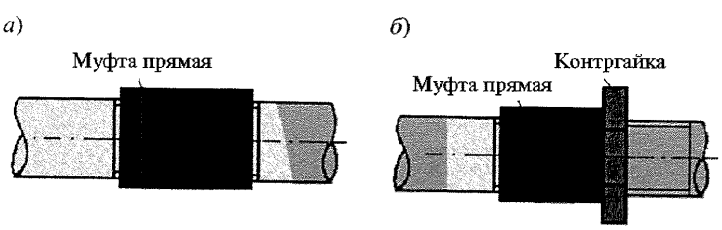
- на короткую резьбу, тщательно отчищенную, отступив 2–3 мм от конца трубы, по часовой стрелке наматывают ленту в два-три слоя при условии прохода трубы до 20 мм и три-четыре слоя при условии прохода трубы 25 мм и более;

- ленту при намотке необходимо плотно прижимать к поверхности трубы, не растягивая ее;

- трубу на муфту или муфту на резьбу трубы следует ввертывать равномерно, без возвратных движений.

Стандартное навертывание соединительных муфт и коробок обеспечивается при условии, что каждая труба в соединении имеет не менее пяти полных неповрежденных витков резьбы.

Соединения стальных труб на трассе следует выполнять неразъемными, с помощью коротких резьб и разъемными, с помощью короткой и длинной резьбы (см. рисунок 5.42 *а), б)*).



а) – неразъемное соединение; *б)* – разъемное соединение

Рисунок 5.42 – Примеры соединений стальных труб

Примечание – Технология неразъемного соединения заключается в следующем:

- муфту наворачивают на конец одной трубы с короткой резьбой до упора;

- вторую трубу с короткой резьбой вворачивают также до упора.

При разъемных соединениях на трубу с длинной резьбой наворачивают контргайку, потом муфту; муфту с длинной резьбой наворачивают на короткую резьбу до упора. Контргайку следует заворачивать на муфту до упора.

Трубы с применением гильз из листовой стали или труб большего диаметра соединяют в двух–трех точках с помощью сварки по СТО НОСТРОЙ 2.10.64. При этом суммарная длина сварного шва должна составлять 30 % длины окружности гильзы (см. рисунок 5.43). Обварку по всему периметру выполняют в местах, требующих уплотнения, например в подливке пола.

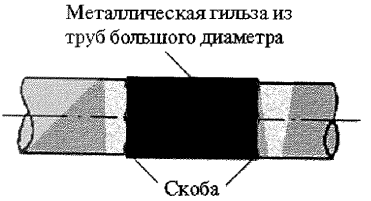


Рисунок 5.43 – Соединение стальных труб с помощью гильз

Сварку рекомендуется выполнять электродами 3 мм и сварочным током 100–120 А во избежание прожога трубы.

5.10.16 Монтаж пластмассовых труб выполняют в соответствии с 5.10.16.1–5.10.16.11.

5.10.16.1 Монтаж пластмассовых труб следует производить при температурах окружающей среды не ниже:

- минус 30 °С – трубы из ПЭ;

- минус 15 °С – трубы из НПВХ;

- минус 5 °С – трубы из ПП.

Примечание – При монтаже следует учитывать, что трубы из НПВХ и ПП при отрицательной температуре становятся хрупкими.

Сортамент пластмассовых труб представлен в приложении К.

5.10.16.2 Перед вводом труб в аппараты, монтажные изделия, протяжные ответвительные коробки, при проходе через стены и перекрытия, вертикальные прокладки во избежание смещения труб по вертикали и в средних точках между двумя соседними компенсаторами следует монтировать жесткие крепления. С этой целью применяют металлические скобы с прокладкой изоляционного материала, который должен выступать за пределы скобы на 3–5 мм. При горизонтальной и вертикальной прокладке расстояние между точками крепления указано в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Расстояние между точками крепления при горизонтальной и вертикальной прокладке

Наружный диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления трубы при горизонтальной и вертикальной прокладке, мм	
	гладкие	гофрированные
20	1000	500
25	1100	550
32	1400	700
40	1600	800
50	1700	850
63	2000	–

5.10.16.3 Способы крепления пластмассовых труб приведены на рисунках 5.44, 5.45. Другие способы крепления пластмассовых труб аналогичны способу крепления стальных труб (см. рисунок 5.36 *а), б), в), г)*).

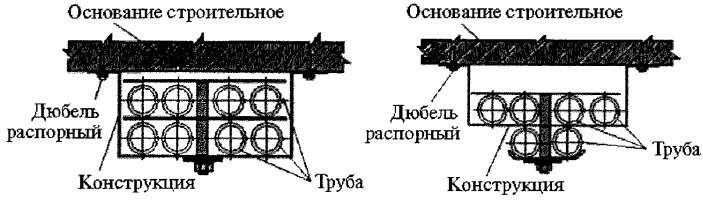


Рисунок 5.44 – Крепление пластмассовых труб с применением электромонтажной конструкции к строительному основанию с помощью распорного дюбеля

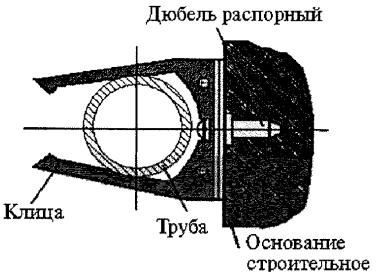


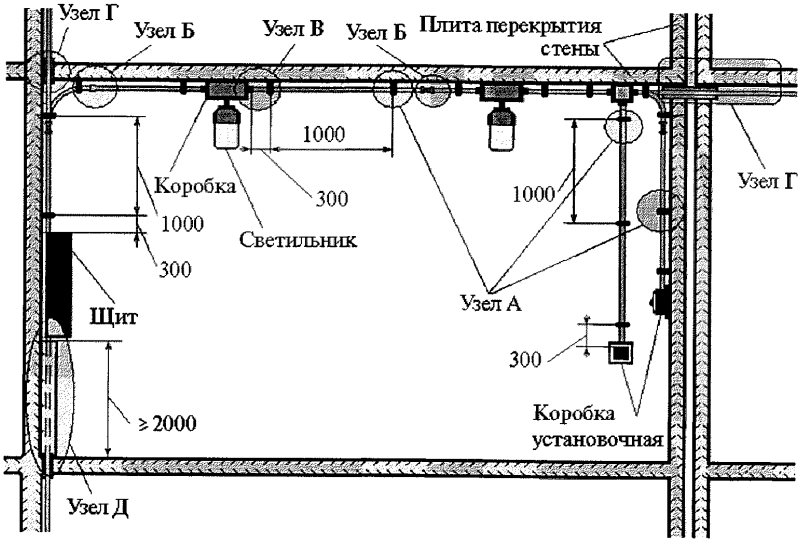
Рисунок 5.45 – Крепление одиночных пластмассовых труб к строительному основанию пластмассовыми клипсами с помощью распорных дюбелей

5.10.16.4 При прокладке пластмассовых труб необходимо предусматривать открытую компенсацию температурных изменений длины трубопровода. В помещениях, где прокладывают пластмассовые трубы и может быть дополнительное повышение температуры труб за счет нагрева электропроводки, следует учитывать возможный перепад температуры (см. таблицу 5.13).

Таблица 5.13 – Изменение длины трубопроводов в зависимости от перепада температур

Температурный перепад, С°	±10	±20	±30	±40	±50	±60
Изменение длины на 1 м трубопровода, мм	±0,8	±1,6	±2,4	±3,2	±4,0	±4,8

5.10.16.5 Открытая прокладка пластмассовых труб внутри помещений приведена на рисунке 5.46.



Узел А – крепление труб к строительным основаниям; узел Б – соединение труб между собой; узел В – ввод труб в коробки; узел Г – заделка патрубков легко удаляемым раствором; узел Д – фиксация труб раствором

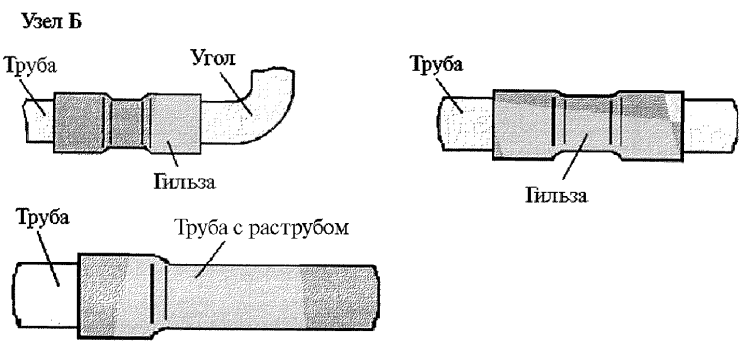


Рисунок 5.46 – Открытая прокладка пластмассовых труб

Примечание – Технологию изгибания пластмассовых труб выполняют в следующем порядке:

1) горелкой или феном нагревают трубу и изгибают на необходимый угол, затем погружают в воду и охлаждают.

Следует применять спиральную пружину или металлорукав, диаметр которых на 1–2 мм меньше внутреннего диаметра трубы, чтобы не допустить смятия стенок трубы при изгибании.

При угле изгиба в 90° трубы с условным проходом 50 мм и стенками толщиной 5 мм следует изгибать в два приема;

2) трубу разогревают, изгибают на угол 130°–135°, после повторного нагрева – на угол 90°.

Для проходов через перекрытия диаметр патрубка должен быть на 5–10 мм больше наружного диаметра трубы и выступать за пределы строительной конструкции на 10–20 мм.

По окончании монтажа трубопровода патрубок следует замоноличивать легко удаляемым раствором.

5.10.16.6 Способ соединения пластмассовых труб при открытой прокладке представлен на рисунке 5.47.

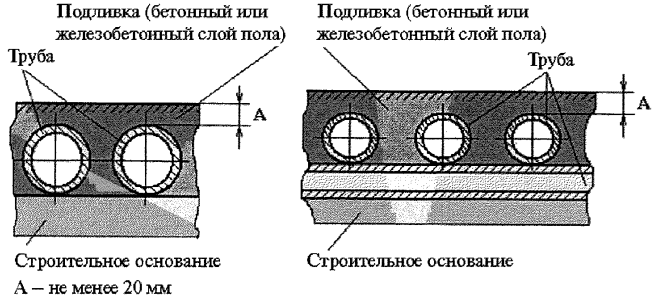
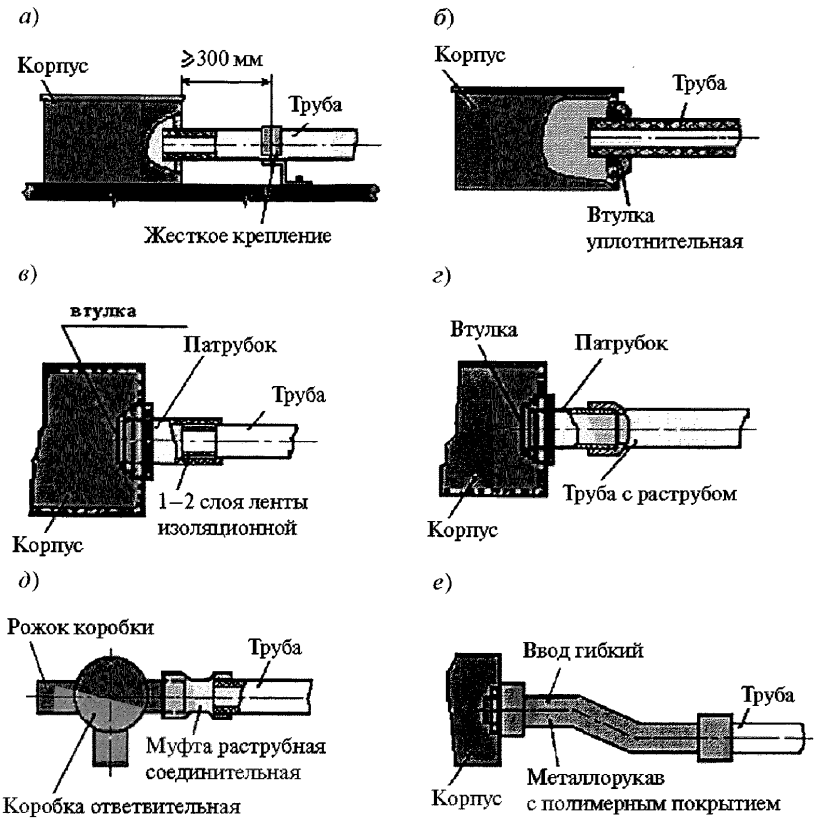


Рисунок 5.47 – Прокладка пластмассовых труб и одиночных пакетов

5.10.16.7 В зависимости от характера уплотнения и места ввода способы ввода пластмассовых труб в коробки представлены на рисунке 5.48.

5.10.16.8 Пластмассовые трубы, а также одиночные пакеты труб прокладывают при подготовке полов производственных помещений – на глубине, обеспечивающей замоноличивание труб слоем раствора не менее 50 мм (см. рисунок 5.48).

Примечание – Допускается уменьшить толщину слоя А (бетона) над пластмассовыми трубами до 20 мм в общественных, административных и жилых зданиях.



а) – в корпус коробки без уплотнения; *б)* – в корпус коробки с уплотнением; *в)* – в корпус коробки без уплотнения; *г*) – в корпус коробки без уплотнения; *д*) — в корпус коробки без уплотнения с помощью соединительной муфты; *е*) — в корпус коробки без уплотнения с помощью металлорукава

Рисунок 5.48 – Ввод пластмассовых труб

Защитный слой бетона между трубами в местах пересечения трубных трасс не требуется.

5.10.16.9 Соединение стальных или пластмассовых труб при скрытой прокладке следует выполнять угловыми элементами и прямыми отрезками стальных труб способом горячей осадки, применяя раструбы на пластмассовой трубе или соединительные гильзы (муфты) из пластмассы (см. рисунок 5.49).

Примечание – Технология изгибания пластмассовой трубы заключается в следующем.

Трубы изгибают после их нагрева. Без предварительного нагрева можно изгибать трубы из полиэтилена низкой плотности с условным проходом до 25 мм при радиусе изгиба равном шести диаметрам.

Если трубы при больших радиусах изгиба и больших условных проходах не деформируются, то их допускается изгибать также без предварительного нагрева. Во всех остальных случаях трубы перед изгибанием необходимо нагревать.

Процесс изгибания трубы на необходимый угол производят с помощью горелки или фена, затем изогнутую трубу охлаждают путем погружения в воду. Трубы следует изгибать на угол, превышающий заданный на 20°–25°, с учетом частичного возвращения трубы в первоначальное положение вследствие упругих свойств полиэтилена.

При изгибании труб следует использовать шаблоны, а во избежание смятия стенок трубы необходимо вкладывать в трубы спиральные пружины или металлорукав, диаметр которого на 1–2 мм меньше внутреннего диаметра трубы.

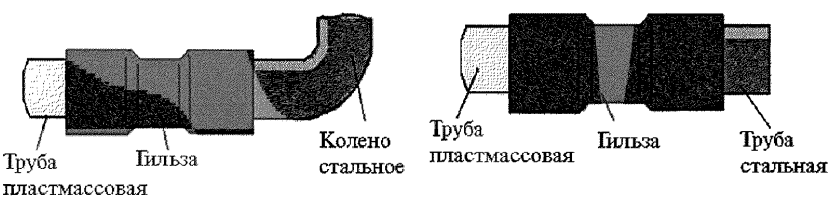


Рисунок 5.49 – Соединение пластмассовых труб при скрытой прокладке

5.10.16.10 Пластмассовые трубы перед укладкой в борозды следует закреплять в предварительно установленной коробке, затем проводить укладку в борозды и замоноличивание.

При укладке нескольких пластмассовых труб в борозды их предварительно закрепляют деревянными рейками или пробками, затем закрепляют в нескольких местах алебастровым раствором с промежутками 0,7–0,8 м. После прокладки пластмассовых труб угловые элементы и отрезки стальных труб (выходов из подливки пола, фундамента) следует окончательно закрепить хомутами и закрыть заглушками для предотвращения попадания в них бетона при заливке.

Пластмассовые трубы для предотвращения их «всплывания» при заливке полов и фундаментов следует закрепить к строительным основаниям, применяя

хомуты и вязальную проволоку, а также используя цементный раствор с шагом крепления 1,5–2 м (см. рисунок 5.50).

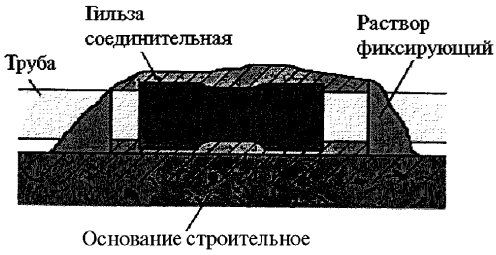
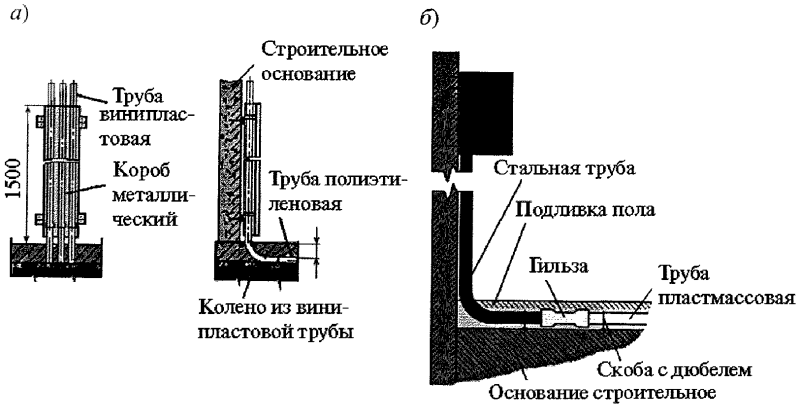


Рисунок 5.50 – Фиксация пластмассовых труб из полиэтилена раствором

5.10.16.11 В местах перемещения механизмов, оборудования, грузов транспорта следует предусмотреть защиту пластмассовых труб от повреждений. Примеры защиты представлены на рисунке 5.51. Вертикальные участки трубных электропроводок подлежат защите от механических повреждений на высоте до 1,5 м с помощью кожухов, уголков, а также коробов из листовой стали. В местах передвижения транспорта горизонтальные участки пластмассовых труб подлежат защите стальными трубами.



а) – при подводе труб к оборудованию металлическим коробом; *б)* – при подводе труб к оборудованию стальной трубой

Рисунок 5.51 – Защита пластмассовых труб из полиэтилена и винипласта

Защита пластмассовой трубы гильзой из стальной трубы показана на рисунке 5.52.



Рисунок 5.52 – Защита пластмассовой трубы гильзой из стальной трубы

5.11 Монтаж внутреннего электрооборудования

5.11.1 В зданиях при трехпроводной сети должны быть установлены штепсельные розетки на ток не менее 10 А с защитным контактом. Штепсельные розетки следует устанавливать по проекту, соблюдая следующие условия:

- на высоте 0,8–1 м – в производственных помещениях;

- на высоте до 1,5 м – при подводе кабелей сверху;

- на высоте не выше 1 м – в жилых, административных, лабораторных и др. помещениях (на высоте, обеспечивающей удобство присоединения электрических приборов);

- на высоте 1,8 м – в детских учреждениях, школах (в помещениях для пребывания детей).

В помещениях для пребывания детей рекомендуется устанавливать розетки, имеющие защитные устройства, которые закрывают гнезда при вынутой вилке.

5.11.2 Выключатели для светильников общего освещения устанавливают, как правило, на высоте от 0,8 до 1,7 м от пола.

В школах, детских яслях и садах (в помещениях для пребывания детей) выключатели устанавливают на высоте 1,8 м от пола.

В квартирах и общежитиях устанавливать выключатели рекомендуется со стороны дверной ручки.

5.11.3 Выключатели и штепсельные розетки вблизи дверного проема душевой кабины следует устанавливать на расстоянии не менее 0,6 м.

Минимальное расстояние выключателей, штепсельных розеток и электропроводки от газопроводов должно быть не менее 0,5 м.

Варианты установки розеток и выключателей представлены на рисунке 5.53.

Расстояние до корпусов розеток, к которым присоединяют кондиционеры, стационарные кухонные электроплиты, не нормируется.

Под и над мойками размещать розетки не допускается.

Расстояние от моек, корпуса стационарной кухонной электроплиты, стальных труб отопления, холодного и горячего водоснабжения до заземленных частей сантехнического оборудования не нормируется.

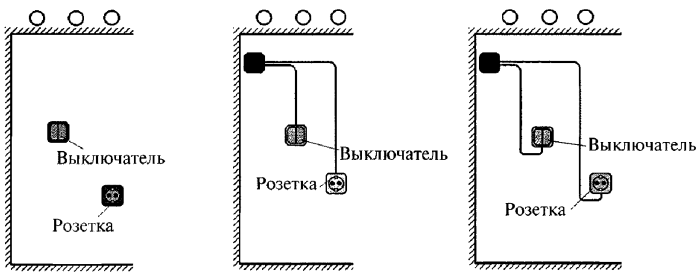


Рисунок 5.53 – Варианты установки розеток и выключателей

5.11.4 Установка штепсельных розеток в ванных комнатах квартир, в умывальниках, душевых, ванных комнатах и преддушевых помещениях общежитий и гостиниц разрешается в зоне 3 по ГОСТ Р 50571.7.701 с защитой УЗО на ток до 30 мА или с присоединением электропроводок к электросети через разделяющий трансформатор.

5.11.5 Розетки силовой сети предприятий общественного питания и торговли следует устанавливать на высоте 1,3 м, пусковые аппараты силовой сети – на высоте 1,6 м от пола.

5.11.6 Не допускается устанавливать розетки в сети аварийного освещения.

5.11.7 В учебных заведениях розетки и лабораторные щитки на столах учеников, в кабинетах и лабораториях следует подключать через аппарат управления, смонтированный на столе преподавателя.

Сеть розеток следует подключать с защитой УЗО на ток до 35 мА или подключать сеть через разделительный трансформатор.

5.11.8 Не допускается установка розеток в кладовых. Исключения составляют помещения и кладовые магазинов, предназначенные для подготовки товаров к продаже.

В помещениях с токопроводящими полами установка розеток не допускается.

Установка силовых трехполюсных розеток с защитными контактами для питания электроэнергией средств механизации в помещениях, перечисленных в 5.11.7, 5.11.8, допускается на несгораемых основаниях.

5.11.9 Места установки розеток и выключателей, предусмотренные РД, не должны иметь заметных отклонений, при этом розетки и выключатели следует визуально выверять по ряду и по высоте их размещения.

5.11.10 Прочность закрепления розеток и выключателей при установке в коробах должна быть обеспечена не менее:

- 180 Н – для розеток;

- 90 Н – для выключателей.

5.11.11 Высоту установки осветительной арматуры определяют от отметки уровня чистого пола.

5.11.12 Для аварийного освещения рекомендуется применять светильники с люминесцентными лампами, при этом светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения (расцветкой, маркой или специально нанесенными знаками).

Кронштейны (приспособления) для подвешивания светильников должны выдерживать нагрузку, равную пятикратной массе светильника, без повреждений и остаточных деформаций. Кронштейны (приспособления) для подвешивания

многоламповых люстр сложной конфигурации массой 25 кг и более должны выдерживать нагрузку, равную двукратной массе люстры плюс 80 кг.

5.11.13 В осветительной арматуре, устанавливаемой внутри зданий и не имеющей клеммных зажимов (проводники присоединяют непосредственно к контактным зажимам лампового патрона), следует применять провода и кабели с медными жилами сечением 0,5 и 1 мм^2.

В арматуре для ламп накаливания мощностью 95 Вт следует применять провода с изоляцией, допускающей температуру нагрева не менее 100 °С.

5.11.14 В сетях с заземленной нейтралью гильзы патронов ламп с винтовыми цоколями следует присоединять к нулевому рабочему проводнику.

5.11.15 Нулевой рабочий проводник следует присоединять к контакту патрона, с которым соединен винтовой цоколь лампы, если патрон имеет нетоковедущую винтовую гильзу.

Контакты патронов должны быть разгружены от механических усилий, а провода не должны быть подвергнуты механическим нагрузкам в местах ввода в осветительную арматуру. Внутри подвесок, при помощи которых устанавливают осветительную аппаратуру, не допускается соединение проводов. Следует выполнять соединение проводов при вводе в светильники в местах, доступных для контроля.

Допускается использовать питающие провода для подвешивания осветительной арматуры, если они по техническим условиям предназначены для этих целей.

5.11.16 Металлические корпуса светильников общего освещения с лампами накаливания, люминесцентными и натриевыми лампами, имеющие встроенные внутрь светильников пускорегулирующие аппараты, должны иметь защитное заземление, которое следует выполнять:

- присоединением к заземляющему винту корпуса светильника РЕ-проводника в сетях с заземленной нейтралью. Запрещается заземление корпуса светильника путем ответвления от нулевого рабочего провода внутри светильника;

- присоединением к заземляющему винту корпуса светильника защитного проводника в сетях, переключаемых на питание от аккумуляторной батареи, и в сетях с изолированной нейтралью.

Защитный проводник в светильниках с вводом проводов без механической защиты должен быть гибким.

Защитное заземление корпуса светильника общего освещения с люминесцентными лампами с вынесенными пускорегулирующими аппаратами следует выполнять при помощи перемычки между заземляющим винтом заземленного пускорегулирующего аппарата и заземляющим винтом светильника.

Светильники с корпусами из изолирующих материалов, имеющие металлические отражатели, заземления не требуют.

5.11.17 При установке осветительных приборов следует предусмотреть возможность доступа к ним для безопасного обслуживания.

При использовании стремянок или приставных лестниц светильники следует устанавливать на высоте не более 5 м над уровнем чистого пола.

Не допускается расположение светильников там, где невозможна установка лестниц и стремянок, – над крупным оборудованием, приямками и др.

5.11.18 Светильники должны быть расположены в ряду и по высоте без заметных визуальных отклонений от места установки и линии ряда. Защитные решетки, отражатели и стекла светильников должны быть чистыми и надежно закреплены.

В помещениях с подвесными потолками монтаж светильников следует производить после крепления подвесов, на которые устанавливают основные и промежуточные планки. При этом последними монтируют плиты потолка.

5.11.19 Светильники (встроенные, подвесные, точечные или растровые, накладные) и другие элементы весом более 3 кг следует крепить к независимой опоре. На рисунке 5.54 представлен вариант крепления к базовому потолку (плите перекрытия) светильника весом более 3 кг.

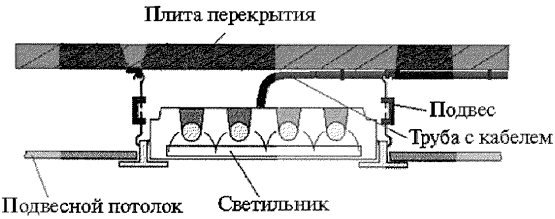


Рисунок 5.54 – Крепление светильника с люминесцентными лампами к плите перекрытия

5.11.20 Крепление точечного светильника в подвесном потолке (с выполнением отверстия для его установки в подвесном потолке, смонтированном из гипсокартонных листов) показано на рисунке 5.55. Отверстия для крепления точечных светильников в монолитных несъемных потолках выполняют в соответствии с РД с применением специальной коронки.

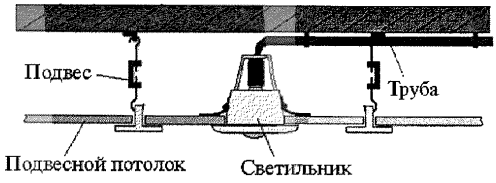


Рисунок 5.55 – Крепление точечного светильника в подвесном потолке

Для подвеса светильников на подвесном потолке следует использовать пружинно-откидной и откидной дюбели.

5.12 Контроль выполнения работ

5.12.1 В процессе монтажа электропроводок и до сдачи электромонтажных работ техническому заказчику необходимо осуществлять контроль качества выполненных работ. Особое внимание следует обращать:

- на состояние контактов (визуальный осмотр контактных поверхностей и наличие прижима между ними);

- наличие соответствующих плавких вставок предохранителей;

- непрерывность сети заземления (присоединение светильников, отдельных аппаратов и каркасов щитков и шкафов к магистрали заземления);

- исправность (состояние) измерительных приборов и приборов учета электроэнергии.

Измерение сопротивления изоляции производят при снятых плавких вставках на участках между смежными предохранителями или за последним предохранителем между каждым проводом или жилой кабеля и заземлением (заземленными конструкциями и др.), а также между проводами или жилами кабелей.

При измерении сопротивления изоляции лампы освещения должны быть вывинчены, а штепсельные розетки, выключатели и групповые щитки присоединены.

Перечень операций, подлежащих контролю при выполнении монтажных работ, представлен в приложении М.

5.12.2 После окончания монтажных работ следует провести предварительное опробование осветительных электроустановок на появление света в каждой лампе при включении рабочего напряжения.

5.12.3 Индивидуальные испытания и комплексное опробование электропроводок совместно с осветительными электроустановками и электрооборудованием должны быть проведены с учетом требований ПУЭ [4].

5.12.4 К сдаче выполненных работ должен быть подготовлен комплект технической документации, включающий:

- комплект рабочих чертежей электротехнической части – исполнительная документация со всеми внесенными в нее изменениями, согласованными с проектной организацией;

- комплект заводской документации (паспорта оборудования, протоколы заводских испытаний, инструкции по монтажу, наладке и эксплуатации и др.);

- акты, протоколы, ведомости, журналы по электромонтажным работам, связанным с монтажом электротехнических устройств.

Примечание – Формы актов, протоколов, ведомостей, журналов по видам электромонтажных работ приведены в И 1.13-07 [9].

5.12.5 Документацию по пусконаладочным работам предъявляют после индивидуальных испытаний и при оформлении Акта технической готовности электромонтажных работ.

Примечание – Формы приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам приведены в И 1.13-07 [9].

5.12.6 Комплект приемо-сдаточной документации должен отражать основные этапы электромонтажных работ и включать:

а) ведомость технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке электромонтажных работ (приведена в И 1.13-07 [9, форма 1]);

б) акт технической готовности электромонтажных работ (приведен в И 1.13-07 [9, форма 2]);

в) ведомость изменений и отступлений от проекта (приведена в И 1.13-07 [9, форма 3]);

г) ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию (приведена в И 1.13-07 [9, форма 4]);

д) акт приемки-передачи оборудования в монтаж (приведен в И 1.13-07 [9, форма ОС-15]);

е) акт о выявленных дефектах оборудования (приведен в И 1.13-07 [9, форма ОС-16]);

ж) ведомость смонтированного электрооборудования (приведена в И 1.13-07 [9, форма 5]);

и) акт готовности строительной части помещений (сооружений) к производству электромонтажных работ (приведен в И 1.13-07 [9, форма 6]).

Справка о ликвидации недоделок в состав технической документации не входит, ее передают заказчику отдельно.

5.12.7 Техническая документация по сдаче-приемке электромонтажных работ, скомплектованная по И 1.13-07 [9, форма 1], совместно с актом технической готовности электромонтажных работ (приведен в И 1.13-07 [9, форма 2]), является приложением к акту о приемке оборудования после индивидуальных испытаний.

5.12.8 Результаты приемки работ, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляют актами освидетельствования скрытых работ в соответствии с СП 48.13330-2011 (приложение В).

Приложение А

(справочное)

Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

вводное устройство (ВУ): Совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть.

[ПУЭ [3, пункт 7.1.3]]

3.2

групповая (конечная) цепь: Электрическая цепь, предназначенная для питания электрическим током непосредственно электроприемников или штепсельных розеток.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-03]

3.3

групповой щиток: Устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и стационарных электроприемников.

[ПУЭ [3, пункт 7.1.6]]

3.4 **заземлитель:** Часть заземляющего устройства, состоящая только из соединенных между собой заземляющих электродов (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-06; ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-21).

3.5

заземлять: Выполнять электрическое соединение между данной точкой системы или установки, или оборудования и локальной землей.

Примечание – Соединение с локальной землей может быть:

- преднамеренным;
- преднамеренным или случайным;
- постоянным или временным.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-03]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-08]

3.6

заземляющее устройство: Совокупность всех электрических соединений и устройств, обеспечивающих заземление системы, установки и оборудования.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-04]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-20]

3.7 **заземляющий проводник:** Проводник, создающий проводящую цепь или часть проводящей цепи между данной точкой системы или установки – или оборудования и заземляющим электродом или заземлителем (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-12; ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-03).

3.8 **заземляющий электрод:** Проводник, который может быть погружен в землю или в специальную проводящую среду, например бетон или уголь, и находящийся в электрическом контакте с землей (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-05; ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-01).

3.9

защита от поражения электрическим током: Выполнение мер, понижающих риск поражения электрическим током.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-02]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-05]

3.10

защитное заземление: Заземление точки или точек системы или установки или оборудования в целях электробезопасности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-09]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-11]

3.11

защитное уравнивание потенциалов: Уравнивание потенциалов, выполняемое в целях безопасности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-20]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-15]

3.12

защитный заземляющий проводник: Защитный проводник, предназначенный для защитного заземления.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-23]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-11]

3.13 **защитный проводник (PE):** Проводник, предназначенный для целей безопасности, например для защиты от поражения электрическим током.

Примечание – К защитным проводникам относят:

- нулевой защитный проводник (PE), соединяющий открытые проводящие части с нейтральной точкой трансформатора для обеспечения автоматического отключения питания в системе TN;

- защитный заземляющий проводник (PE), соединяющий открытые проводящие части с заземляющим устройством электроустановки для обеспечения автоматического отключения питания в системах TT и IT;

- защитный проводник уравнивания потенциалов (PE), присоединяющий сторонние проводящие части к системе защитного уравнивания потенциалов.

(по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-22; ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-09; ПУЭ [3, пункт 1.7.34]).

3.14

испытания: Меры, включающие в себя измерения значений величин и параметров, которые не могут быть определены путем осмотра, позволяющие подтвердить соответствие характеристик электрооборудования заданным условиям.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.129-2013, пункт А.17]

3.15 **кабельный канал:** Элемент системы электропроводки, расположенный над землей или полом или в земле или в полу, открытый, вентилируемый или замкнутый, размеры которого не позволяют вход людей, но обеспечивают доступ к трубам и (или) кабелям по всей длине в процессе монтажа и после него (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-06).

3.16 **кабельный короб:** Замкнутая полая конструкция (оболочка), как правило, прямоугольного сечения, со съемной или открывающейся крышкой, предназначенная для прокладки в ней проводов и кабелей и их механической защиты.

Примечание – 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.

(по ПУЭ [4, пункт 2.1.10])

3.17

кабельный лоток: Опорная конструкция для кабелей, состоящая из протяженного основания с вертикальными бортами и не имеющая крышки.

Примечание – Кабельный лоток может быть перфорированным или сетчатым.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-08]

3.18

кабельный лоток лестничного типа, кабельная лестница: Опорная конструкция для кабелей, состоящая из последовательно расположенных поперечных опорных элементов, жестко прикрепленных к основным продольным опорным элементам.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-09]

3.19

кабельные полки [кронштейны]: Горизонтальные опорные конструкции для кабелей, располагаемые с промежутками, имеющие крепление только на одном конце.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-10]

3.20

коммутационный аппарат: Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и снятия напряжения с части электроустановки (выключатель, отделитель, автоматический выключатель, рубильник, пакетный выключатель, предохранитель и др.).

[ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00 [10]]

3.21

коммутационная аппаратура и аппаратура управления: Электрическое оборудование, предназначенное для присоединения к электрической цепи с целью выполнения одной или более следующих функций: защиты, управления, разъединения, коммутации.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-03]

3.22

нейтральный проводник: Проводник, присоединенный электрически к нейтральной точке и используемый для распределения электрической энергии.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-07]

3.23

номинальное напряжение (электрической установки): Значение напряжения, которым электрическая установка или ее часть обозначена и по которому она идентифицируется.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-11-01]

3.24

оболочка: Корпус (кожух), обеспечивающий тип и степень защиты, соответствующие определенным условиям применения.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-20]

3.25 **открытая электропроводка:** Электропроводка, проложенная по строительным основаниям (по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и др.) (по ПУЭ [4, пункт 2.1.4]).

3.26 **полоса:** Несущий элемент электропроводки: металлическая полоса, закрепленная вплотную к поверхности стены, потолка и др., предназначенная для крепления к ней проводников кабелей, проводов или их пучков (по ПУЭ [4, пункт 2.1.8]).

3.27 **проверка, контроль:** Комплекс действий по определению соответствия электроустановки проекту, действующим нормативным документам, документации изготовителя и настоящему стандарту (по ГОСТ Р 50571.16).

Примечание –Включает в себя визуальный осмотр, испытание и составление протоколов.

3.28 **проводник:** Проводящая часть провода, кабеля, материальной среды, конструкции, предназначенная для проведения электрического тока определенного значения (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-06).

3.29 **протокол испытаний:** Документ, в котором зафиксированы результаты проверки и испытаний.

3.30

PEL-проводник: Проводник, совмещающий функции защитного заземляющего проводника и линейного проводника.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-27]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-14]

3.31

PEM-проводник: Проводник, совмещающий функции защитного заземляющего проводника и среднего проводника.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-26]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-13]

3.32

PEN-проводник: Проводник, совмещающий функции защитного заземляющего проводника и нейтрального проводника.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-25]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-02]

3.33 **распределительный щит:** Комплектное устройство, питающееся от одной или более входящих цепей, соединенное с одной или более отходящими электрическими цепями, содержащее различную коммутационную аппаратуру и зажимы для присоединения нейтральных и защитных проводников (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-08).

3.34

скобы: Опорные элементы для механического поддерживания кабелей, располагаемые с промежутками.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-11]

3.35 **скрытая электропроводка:** Электропроводка, проложенная внутри конструктивных элементов зданий и сооружений (в стенах, полах, фундаментах, перекрытиях), а также по перекрытиям в подготовке пола, непосредственно под съемным полом и др. (по ПУЭ [4, пункт 2.1.4]).

3.36

стационарное оборудование: Неподвижно установленное оборудование или электрическое оборудование, не снабженное рукояткой для его перемещения и имеющее массу, затрудняющую его перемещение.

Примечание – В соответствии со стандартами МЭК для бытовых приборов эта масса составляет 18 кг.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-06]

3.37 **стойки кабельные:** Опорные конструкции, устанавливаемые вертикально вдоль кабельной трассы с заданными промежутками, крепящиеся к стенам и (или) металлоконструкциям, предназначенные для установки кабельных полок.

3.38

сторонняя проводящая часть: Проводящая часть, которая не является частью электрической установки, но на которой может присутствовать электрический потенциал, как правило, потенциал локальной земли.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-11]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-06-11]

3.39

строительные пустоты: Пространства внутри конструкций или элементов здания, доступные только в определенных точках.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-02]

3.40

температура окружающей среды: Средняя температура воздуха или другой среды около оборудования.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-10-03]

3.41

труба: Компонент защищенной электропроводки, имеющий, как правило, круглое поперечное сечение, предназначенный для прокладки изолированных проводов и (или) кабелей в электрических или коммуникационных установках, допускающий их затяжку в него и (или) их замену.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-03]

3.42

уравнивание потенциалов: Выполнение электрических соединений между проводящими частями для обеспечения эквипотенциальности.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-19]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-10]

3.43

части, доступные одновременному прикосновению: Проводники или проводящие части, которых человек или животное могут коснуться одновременно.

Примечание – Частями, доступными одновременному прикосновению, могут быть:

- токоведущие части;
- открытые проводящие части;
- сторонние проводящие части;
- защитные проводники;
- земля или проводящий пол.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-12]

3.44 **уровень чистого пола**: Отметка поверхности пола с учетом отделки напольным покрытием (по СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011, пункт 3.1.5).

3.45 **электрическая цепь:** Совокупность электрического оборудования электрической установки, защищенного от сверхтоков одним и тем же защитным устройством (одними и теми же защитными устройствами) (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-01).

3.46 **электрическое оборудование:** Оборудование, используемое для производства, преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии, например электрические машины, трансформаторы, коммутационная аппаратура и аппаратура управления,

измерительные приборы, защитные устройства, электропроводки, электроприемники (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-01).

3.47 **электроприемник:** Электрическое оборудование, предназначенное для преобразования электрической энергии в другой вид энергии, например в световую, тепловую, механическую энергию (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-02).

3.48

электропроводка: Совокупность одного или более изолированных проводов, кабелей или шин и частей для их прокладки, крепления и, при необходимости, механической защиты.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-15-01]

3.49

(электротехнически) квалифицированный персонал: Лица, имеющие соответствующее образование и опыт, позволяющие им оценивать риски и избегать опасности, которые может создавать электричество.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-18-01]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-04-01]

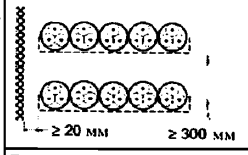
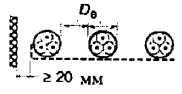
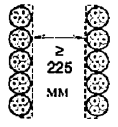
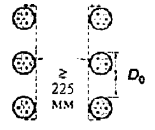
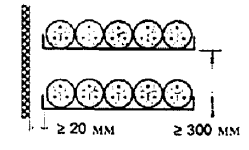
3.50 **электроустановка:** Совокупность взаимосвязанного электрического оборудования, имеющего согласованные характеристики и предназначенного для определенной цели (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-10-01).

Приложение Б

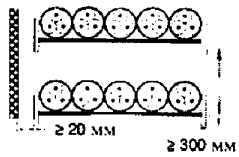
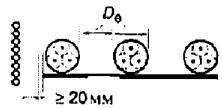
(справочное)

База для расчета допустимых токовых нагрузок кабелей на лотках

Таблица Б.1 – Понижающие коэффициенты для групп многожильных кабелей относительно допустимых токовых нагрузок для многожильного кабеля, проложенного открыто в воздухе. Метод Е по таблицам В.52.8–В.52.13 (см. выборку из ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблицы В.52.20)

Способ монтажа (см. ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица В.52.20)		Число лотков или лестничных лотков, шт.	Число кабелей на лоток или лестничный лоток, шт.					
			1	2	3	4	6	9
Кабели на перфорированных лотках (примечание 3)	Касание 	1	1.00	0.88	0.82	0.79	0,76	0.73
		2	1.00	0.87	0.80	0.77	0.73	0.68
		3	1.00	0.86	0.79	0.76	0.71	0.66
		6	1.00	0.84	0.77	0.73	0.68	0.64
	Расположенные с интервалами 	1	1.00	1.00	0.98	0.95	0.91	–
		2	1.00	0.99	0.96	0.92	0.87	–
		3	1.00	0.98	0.95	0.91	0.85	–
Кабели на перфорированных лотках Вертикально (примечание 4)	Касание 	1	1.00	0.88	0.82	0.78	0.73	0.72
		2	1.00	0.88	0.81	0.76	0.71	0.70
	Расположенные с интервалами 	1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	–
		2	1.00	0.91	0.88	0.87	0.85	–
Кабели на неперфорированных лотках	Касание 	1	0.97	0.84	0.78	0.75	0.71	0.68
		2	0.97	0.83	0.76	0.72	0.68	0.63
		3	0.97	0.82	0.75	0.71	0.66	0.61
		6	0.97	0.81	0.73	0,69	0.63	0.58

Окончание таблицы Б.1

Способ монтажа (см. ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица В.52.20)		Число лотков или лестничных лотков	Число кабелей на лоток или лестничный лоток					
			1	2	3	4	6	9
Кабели на лестничных лотках, клицах и др. (примечание 3)	Касание 	1	1.00	0.87	0.82	0.80	0.79	0.78
		2	1.00	0.86	0.80	0.78	0.76	0.73
		3	1.00	0.85	0.79	0.76	0,73	0.70
		6	1.00	0.84	0.77	0.73	0.68	0.64
	Расположенные с интервалами 	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	–
		2	1.00	0,99	0.98	0.97	0.96	–
		3	1.00	0.98	0.97	0.96	0.93	–

Примечания

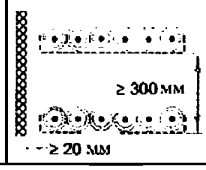
1 Поправочные коэффициенты приведены как усредненная величина для всех типоразмеров кабелей и способов прокладки, которые рассматривают в ГОСТ Р 50571.5.52–2011 в таблицах В.52.8–В.52.13. Погрешность поправочных коэффициентов в пределах ±5 %.

2 Коэффициенты применяют для однорядной прокладки, как показано выше, и не применяют, когда кабели уложены больше чем в один ряд, касающиеся друг друга. Значения для таких установок могут быть значительно ниже и должны быть определены соответствующим методом.

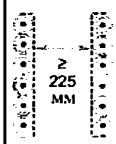
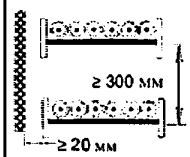
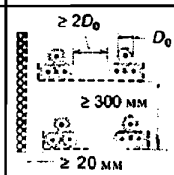
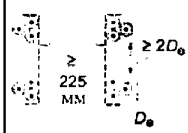
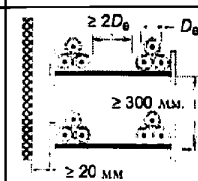
3 Значения приняты для расстояния по вертикали между кабельными лотками 300 мм и, по крайней мере, 20 мм между кабельными лотками и стеной. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены.

4 Значения приняты для расстояния по горизонтали между кабельными лотками 225 мм, смонтированными рядом. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены.

Таблица Б.2 – Понижающие коэффициенты для групп контуров или одножильных кабелей относительно допустимых токовых нагрузок для одного контура или одножильного кабеля, проложенного открыто в воздухе. Способ F по таблицам В.52.8–В.52.13 (см. выборку из ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблицы В.52.20)

Способ монтажа (см. ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица 52.3)		Число лотков или лестничных лотков	Число трехфазных цепей на лоток или лестничный лоток			Множитель для определения допустимой токовой нагрузки
			1	2	3	
Кабели на перфорированных лотках (примечание 3)	Касание 	1	0.98	0.91	0.87	Три кабеля в горизонтальной плоскости
		2	0.96	0.87	0.81	
		3	0.95	0.85	0.78	

Продолжение таблицы Б.2

Способ монтажа (см. ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица 52.3)		Число лотков или лестничных лотков	Число трехфазных цепей на лоток или лестничный лоток			Множитель для определения допустимой токовой нагрузки
			1	2	3	
Кабели на перфорированных лотках Вертикально (примечание 4)	Касание 	1 2	0.96 0.95	0.86 0.84	– –	Три кабеля в вертикальной плоскости
Кабели на лестничных лотках, клицах и др. (примечание 3)	Касание 	1 2 3	1.00 0.98 0.97	0.97 0.93 0.90	0.96 0.89 0.86	Три кабеля в горизонтальной плоскости
Кабели на перфорированных лотках (примечание 3)		1 2 3	1.00 0.97 0.96	0.98 0.93 0.92	0.96 0.89 0.86	Три кабеля в треугольник
Кабели на перфорированных лотках Вертикально (примечание 4)	Расположенные с интервалами 	1 2	1.00 1.00	0.91 0.90	0.89 0.86	
Кабели на лестничных лотках, клицах и др. (примечание 3)		1 2 3	1.00 0.97 0.96	1.00 0.95 0.94	1.00 0.93 0.90	Три кабеля в треугольник

Примечания

1 Поправочные коэффициенты приведены как усредненная величина для всех типоразмеров кабелей и способов прокладки, которые рассматривают в ГОСТ Р 50571.5.52-2011 в таблицах В.52.8–52.13. Погрешность поправочных коэффициентов в пределах ±5 %.

2 Коэффициенты применяют для однорядной прокладки (или треугольниками), как показано выше, и не применяют, когда кабели уложены более чем в один ряд, касающиеся друг друга. Значения для таких установок могут быть значительно ниже и должны быть определены соответствующим методом.

3 Значения дают для расстояния по вертикали между кабельными лотками 300 мм и по крайней мере 20 мм между кабельными лотками и стеной. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены.

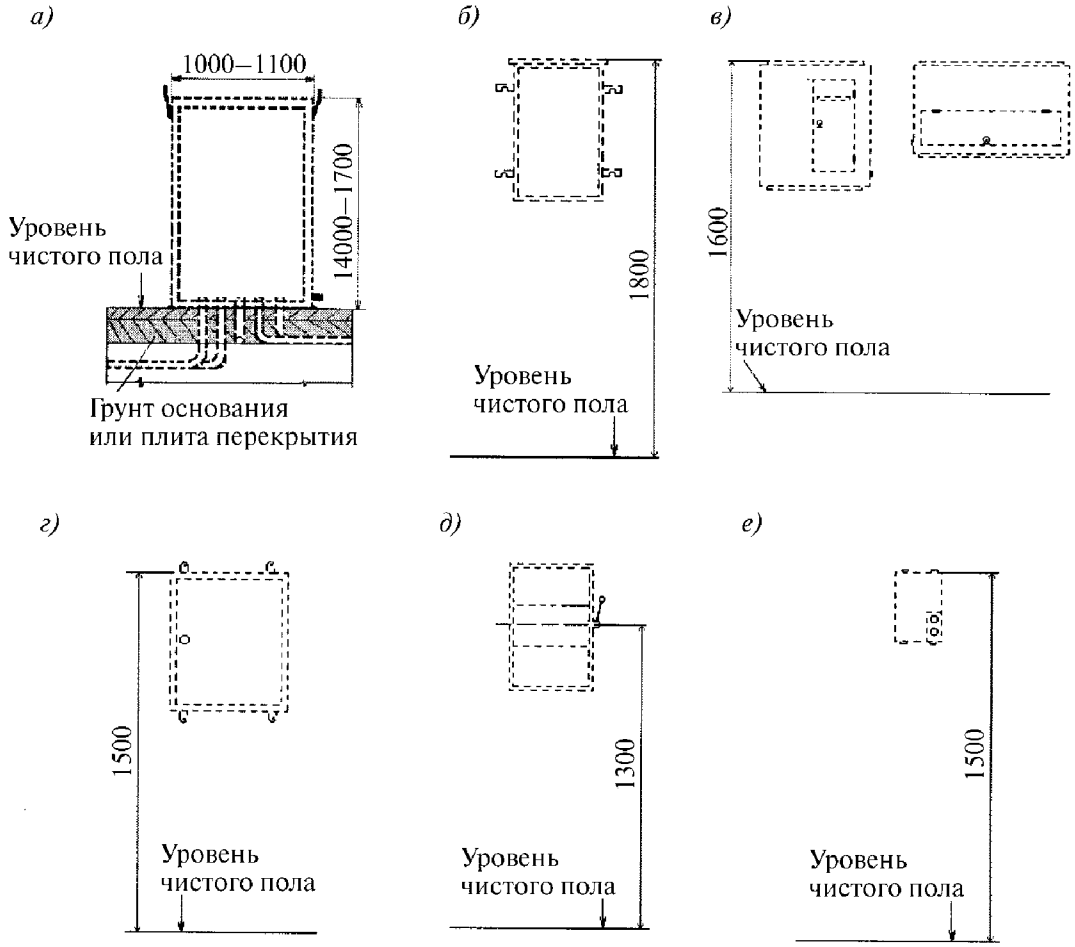
Окончание таблицы Б.2

4 Значения дают для расстояния по горизонтали между кабельными лотками 225 мм, смонтированными рядом. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены. 5 В параллельных цепях, имеющих более чем один кабель на фазу, каждые три фазовых набора проводников нужно рассмотреть как цепь в соответствии с этой таблицей. 6 Если цепь состоит из n параллельных проводников на фазу, то для того чтобы определить понижающий коэффициент, эту цепь нужно рассмотреть как n цепей.

Приложение В

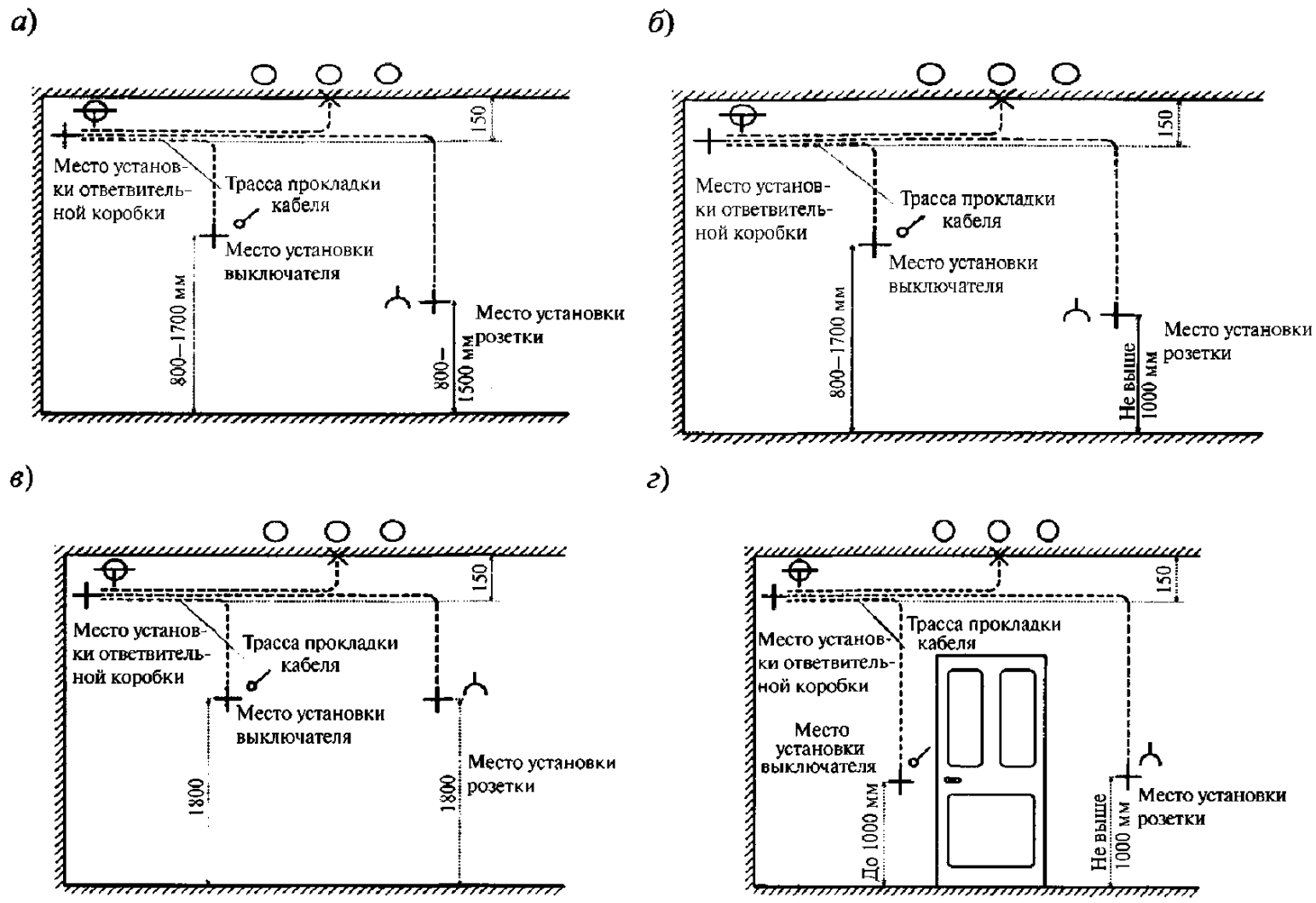
(справочное)

Разметка установки электрооборудования и осветительной арматуры



а) – распределительного пункта; *б)* – ящика управления; *в)* – щитка освещения; *г)* – ящика управления; *д)* – ящика с рубильником и предохранителями; *е)* – автоматических выключателей

Рисунок В.1 – Высота установки электрооборудования и осветительной арматуры



а) – в производственных помещениях; *б)* – в административно-конторских, лабораторных и других помещениях; *в)* – в школах и детских учреждениях, в помещениях для пребывания детей; *г)* – в квартирах и общежитиях

Рисунок В.2 – Высота установки розеток и выключателей

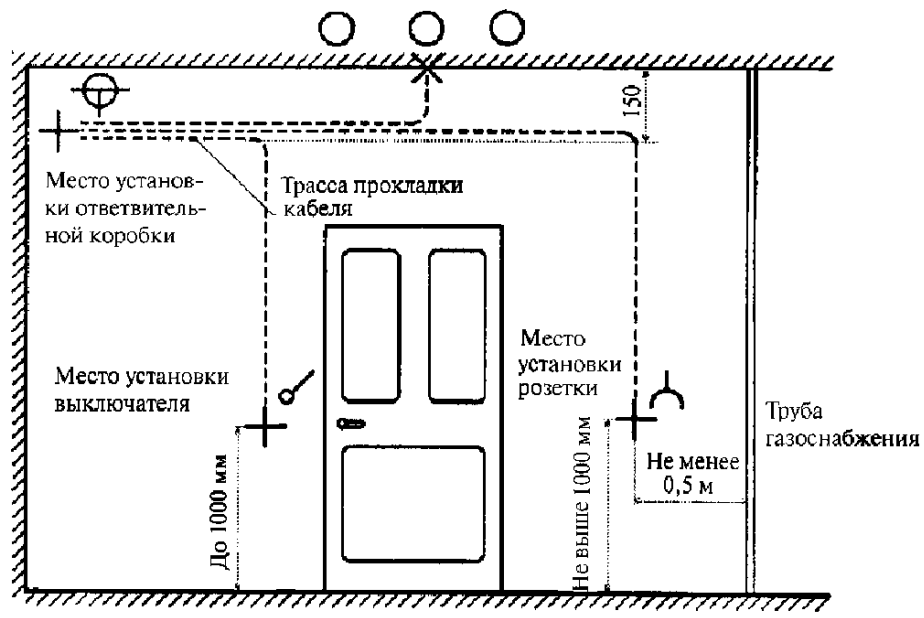
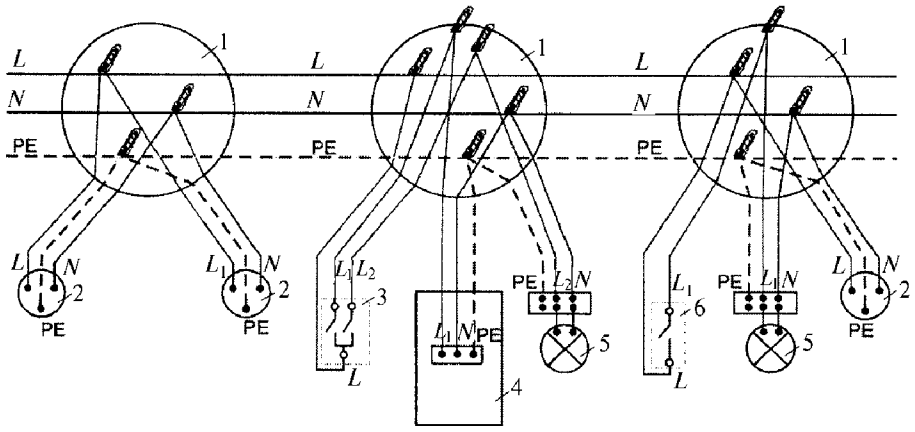


Рисунок В.3 – Минимальное расстояние от выключателей, штепсельных розеток и элементов электроустановок до газопроводов (должно быть не менее 0,5 м)



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

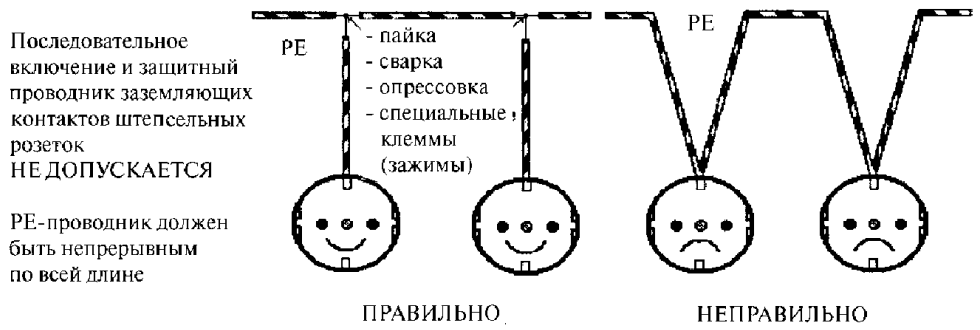
Рисунок В.4 – Схема подключения розеток, выключателей, светильников к распределительной коробке

Приложение Г

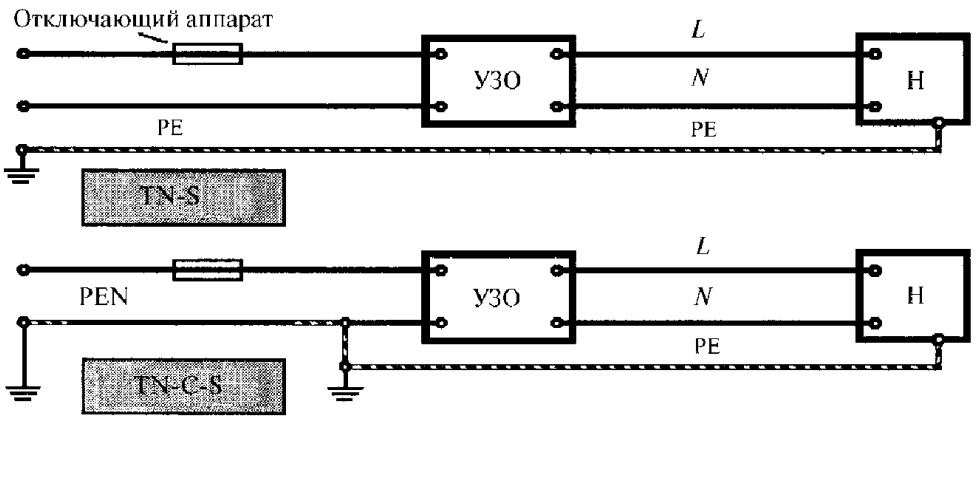
(справочное)

Электрическая схема соединений электропроводок групповых линий

Электрическая схема подключения однофазных УЗО и заземляющего проводника штепсельных розеток



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОДНОФАЗНЫХ УЗО



Приложение Д

(справочное)

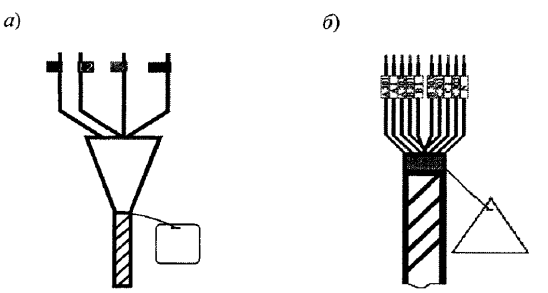
Маркировка жил кабелей, проводов

На всех проложенных кабелях, а также на всех муфтах и концевых заделках устанавливают маркировочные бирки. На бирках кабелей обозначают их марку, номинальное напряжение, число и сечение жил, номер или наименование кабельной линии.

На бирках кабелей у концевых заделок, кроме этого, обозначают конечные пункты (откуда или куда проложен кабель).

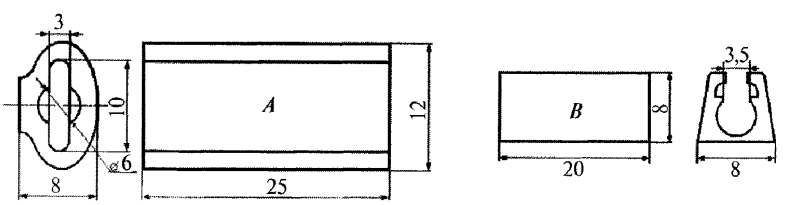
На концах силовых кабелей до 1000 В устанавливают квадратные маркировочные бирки, а на концах контрольных кабелей устанавливают треугольные маркировочные бирки с надписями в соответствии с кабельным журналом.

Жилы контрольных кабелей оконцовывают и маркируют в соответствии со схемой внешних соединений трубкой ХВТ или маркировочными оконцевателями.



а) – силовые кабели до 1000 В; *б)* – контрольные кабели

Рисунок Д.1 – Маркировка жил



А – для проводов сечением до 6 мм^2; *В* – для проводов сечением до 4 мм^2

Рисунок Д.2 – Оконцеватели маркировочные

Приложение Е

(справочное)

Методы и способы монтажа электропроводки

Таблица Е.1 – Монтаж электропроводки (см. выборку из ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица А.52.2)

Месторасположение		Метод монтажа							
		Без фиксации	С непосредственным креплением	В трубах	В коробах (включая короба-плинтусы и короба в полу)	В специальных коробах	На лотках, лестничных лотках, кронштейнах	На изоляторах	На тросе
Строительные пустоты	Доступный	40	33	41,42	6, 7, 8, 9, 12	43, 44	30, 31, 32, 33, 34	–	0
	Недоступный	40	0	41,42	0	43	0	0	0
В кабельных и специальных кабельных коробах		56	56	54, 55	0		30, 31, 32, 34	–	–
В земле		72, 73	0	70, 71	–	70, 71	0	–	–
Замоноличенно		57, 58	3	1, 2, 59, 60	50, 51, 52, 53	46,45	0	–	–
По поверхности		–	20, 21, 22, 23, 33	4, 5	6, 7, 8, 9, 12	6, 7, 8, 9	30, 31, 32, 34	36	–
В воздухе		–	33	0	10, 11	10, 11	30, 31, 32, 34	36	35
Рамы окон		16	0	16	0	0	0	–	–
В балках		15	0	15	0	0	0	–	–
В воде		+	+	+	–	+	0	–	–

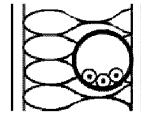
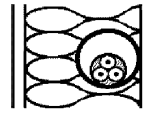
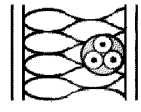
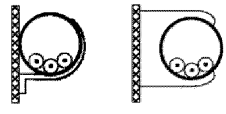
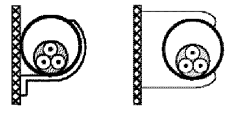
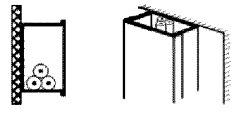
– Не разрешенный.

0 Не применяемый или обычно не используемый.

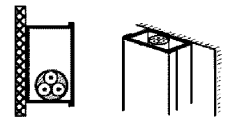
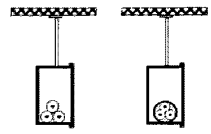
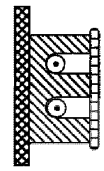
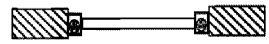
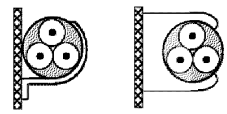
+ В соответствии с инструкциями производителя.

Примечание – Число в каждом поле, например 40, 46, соответствует методу монтажа по таблице Е.2 настоящего приложения.

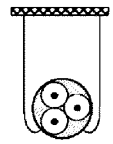
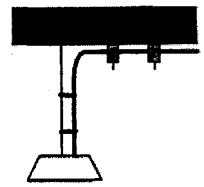
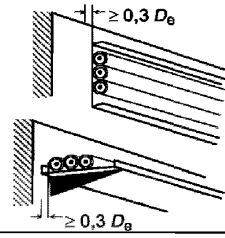
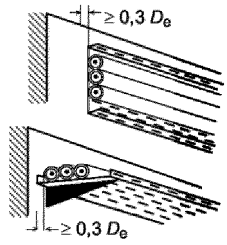
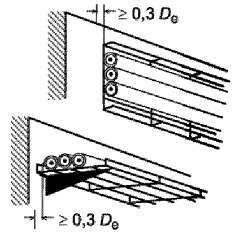
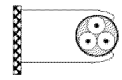
Таблица Е.2 – Примеры способов монтажа с указаниями по определению допустимых токовых нагрузок (см. выборку из ГОСТ Р 50571.5.52–2011 таблица А.52.3)

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
1	 Комната	Изолированные провода или одножильные кабели в трубах, проложенных в термоизолирующих стенах [a),c)]	A1
2	 Комната	Многожильные кабели в трубах, проложенных в термоизолирующих стенах [a),c)]	A2
3	 Комната	Многожильные кабели в трубах, проложенных непосредственно в термоизолирующих стенах [a),c)]	A1
4		Изолированные провода или одножильные кабели в трубах, проложенных по деревянным или кирпичным стенам или поверхностям на расстоянии менее чем 0,3 диаметра трубы от них	B1
5		Многожильные кабели в трубах, проложенных по деревянным или кирпичным стенам или поверхностям на расстоянии менее чем 0,3 диаметра трубы от них	B2
6 7	 6 7	Изолированные провода или одножильные кабели в коробах, проложенных по деревянным стенам - горизонтально [b)] - вертикально [b),c)]	B1

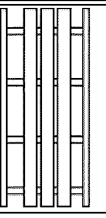
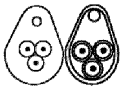
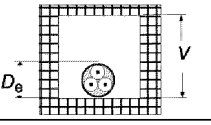
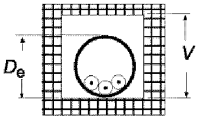
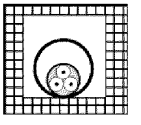
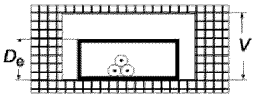
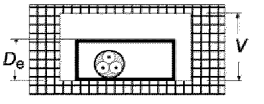
Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
8 9	 8 9	Многожильные кабели в коробах, проложенных по деревянным стенам - горизонтально[b)] - вертикально[b),c)]	B2
Примечания 1 Иллюстрации не предназначены для изображения фактического продукта или метода монтажа, но показательны для описанного метода. 2 Все сноски даны в конце таблицы Д.2.			
10 11	 10 11	Изолированные провода или одножильные кабели в подвешенных коробах[a)] Многожильные кабели в подвешенных коробах[a)]	B1 B2
12		Изолированные провода или одножильные кабели в молдингах[b)]	A1
15		Изолированные провода в трубах или одножильные или многожильные кабели в балках[c)]	A1
16		Изолированные провода в трубах или одножильные или многожильные кабели в оконных рамах[c)]	A1
20		Одножильные или многожильные кабели: - закрепленные на стене или на расстоянии менее чем 0,3 диаметра кабеля от деревянной стены	C
21		- закрепленные непосредственно под деревянным потолком	C, (см. также примечание 3 к таблице В.52.17)

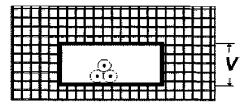
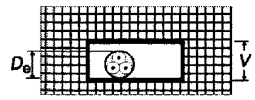
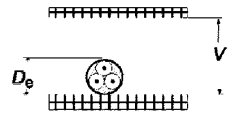
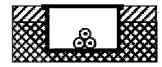
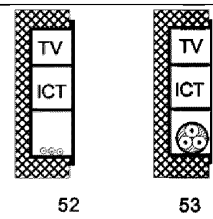
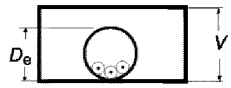
Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
22		- расположенные на удалении от потолка	Е
23		Фиксированная установка подвесного оборудования	С, (см.также примечание 3 таблица В.52.17)
30		На неперфорированном лотке[c]	С (см. также примечание 2 к таблице В.52.17)[a]
31		На перфорированном лотке[c]	Е или F
32		На кронштейнах или проволочном лотке[c]	Е или F
33		Расположенные на расстоянии больше чем 0,3 диаметра кабеля от стены	Е или FF (см. также примечание 4 или 5 к таблице В.52.17) или метод G[a),b)]

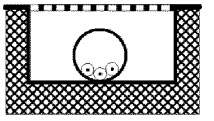
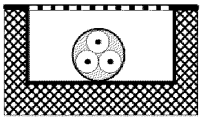
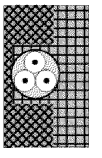
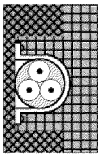
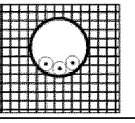
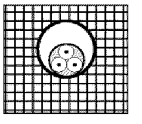
Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
34		На лестничном лотке	E или F
35		Одножильный или многожильный кабель, подвешенный или объединенный с несущим тросом	E или F
36		Голые или изолированные провода на изоляторах	G
40		Одножильные или многожильные кабели в пустотах строительных конструкций[c), h), l)]	$1{,}5D_e \le V < 5D_e$ B2 $5D_e \le V < 20D_e$ B1
41		Изолированные проводники в трубах в пустотах строительных конструкций[c), h), l)]	$1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ B1
42		Одножильный или многожильный кабель в трубах в пустотах строительных конструкций	В стадии рассмотрения. Следующее может быть использовано: $1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ Bl
43		Изолированные провода в специальных коробах в пустотах строительных конструкций[c), h),l)]	$1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ B1
44		Одножильные или многожильные кабели в специальных коробах в пустотах строительных конструкций[c)]	В стадии рассмотрения Следующее может быть использовано: $1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ B1

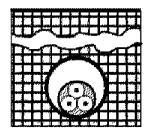
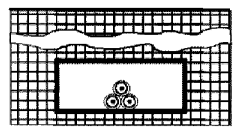
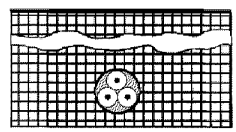
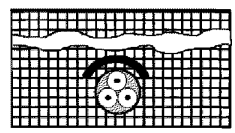
Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
45		Изолированные провода в специальных коробах в кладке (бетоне) с термическим сопротивлением не более чем 2 К·м/Вт[c),h),i)]	$1{,}5D_e \le V < 5D_e$ B2 $5D_e \le V < 50D_e$ B1
46		Одножильные или многожильные кабели в специальных коробах в кладке (бетоне) с термическим сопротивлением не более чем 2 К·м/Вт[c)]	В стадии рассмотрения Следующее может быть использовано: $1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ B1
47		Одножильные или многожильные кабели: - в подвесных потолках; - в полах[h),i)]	$1{,}5D_e \le V < 5D_e$ B2 $5D_e \le V < 50D_e$ B1
50		Изолированные провода или одножильные кабели в утопленном в полу кабельном канале	B1
51		Многожильные кабели в утопленном в полу кабельном канале	B2
52		Изолированные провода или одножильные кабели в замоноличенном кабельном канале[c)]	B1
53		Многожильные кабели в замоноличенном кабельном канале[c)]	B2
54		Изолированные провода или одножильные кабели в трубах в невентилируемых кабель-каналах, вертикальных или горизонтальных[c),i),l),n)]	$1{,}5D_e \le V < 20D_e$ B2 $V \ge 20D_e$ B1

Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
55		Изолированные провода в трубах в открытых или вентилируемых кабель-каналах в полу[m),n)]	B1
56		Бронированные одножильные или многожильные кабели в открытых или вентилируемых кабель-каналах вертикальных или горизонтальных[n)]	B1
57		Одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в кладке (бетоне), имеющей термическое сопротивление не более чем 2 К·м/Вт Без дополнительной механической защиты[o), p)]	C
58		Одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в кладке (бетоне), имеющей термическое сопротивление не более чем 2 К·м/Вт С дополнительной механической защитой[o),p)]	C
59		Изолированные провода или одножильные кабели в трубе в кладке (бетоне)[p)]	B1
60		Многожильные кабели в трубе в кладке (бетоне)[p)]	B2

Продолжение таблицы Е.2

№ позиции в соответствии с № в таблице А.52.3	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки по ГОСТ Р 50571.5.52–2011 приложение В
70		Многожильные кабели в трубе или специальном кабельном канале в земле	D1
71		Одножильные кабели в трубе или специальном кабельном канале в земле	D1
72		Бронированные одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в земле, без дополнительной механической защиты[q]	D2
73		Бронированные одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в земле, с дополнительной механической защитой[q]	D2

[a] Тепловая проводимость внутренней поверхности стены не менее чем 10 Вт/(м·К).

[b] Значения, данные для методов В1 и В2 в приложении Д для одной цепи. Если в коробе более чем одна цепь, то поправочные коэффициенты, приведенные в таблице Д.1, применимы независимо от наличия внутреннего барьера или перегородки.

[c] Обратить внимание на случай, когда кабель расположен вертикально и вентиляция ограничена. Окружающая температура наверху вертикального участка может быть увеличена значительно. Вопрос находится на рассмотрении.

[d] Значения для ссылочного метода В2 могут быть использованы.

[e] Тепловое удельное сопротивление корпуса, как предполагается, низкое из-за материала конструкции и возможных воздушных пространств. Там, где конструкция по теплопроводности эквивалентна методам монтажа 6 или 7, метод В1 может быть использован.

[f] Тепловое удельное сопротивление корпуса, как предполагается, низкое из-за материала конструкции и возможных воздушных пространств. Там, где конструкция по теплопроводности эквивалентна методам монтажа 6, 7, 8 или 9, метод В1 или В2 может быть использован.

[g] поправочные коэффициенты в таблице В.52.17 могут также быть использованы.

[h] D_e – внешний диаметр многожильного кабеля:

- 2,2-кабельный диаметр, когда три одножильных кабеля уложены треугольником;
- 3-кабельный диаметр, когда три одножильных кабеля уложены в плоскости.

[я] V – является наименьшим размером или диаметром канала каменной кладки или пустоты, или вертикальной глубиной прямоугольного канала в полу, или перекрытой пустоты, или канала. Глубина канала более важна, чем ширина.

[j] D_e – внешний диаметр трубы или вертикальная глубина специального короба.

[l] D_e – внешний диаметр трубы.

Окончание таблицы Е.2

[m] Для многожильного кабеля, (способ монтажа 55) для определения допустимой токовой нагрузки следует использовать метод В2.

[n] Рекомендуется, чтобы эти способы монтажа использовались только в местах, где доступ ограничен квалифицированным персоналом, чтобы уменьшение допустимой токовой нагрузки и увеличение пожароопасности из-за накопления пыли могло быть предотвращено.

[o] Для кабелей, имеющих проводники сечением не более чем 16 мм^2, допустимая токовая нагрузка может быть увеличена.

[p] Тепловое удельное сопротивление каменной кладки не более чем 2 К · м/Вт; термин «каменная кладка» включает собственно кладку, бетон, штукатурку и др. (кроме теплоизоляционных материалов).

[q] Данный пример для непосредственно проложенных под землей кабелей является удовлетворительным, когда почва имеет тепловое удельное сопротивление порядка 2,5 К · м/Вт. Для более низких удельных сопротивлений почвы допустимая токовая нагрузка для непосредственно проложенных под землей кабелей заметно выше, чем для кабелей, проложенных в трубах.

Приложение Ж

(справочное)

Область применения стальных и пластмассовых труб для прокладки проводов и кабелей

Таблица Ж.1 – Область применения стальных труб

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА				
Стальные трубы обыкновенные водогазопроводные по ГОСТ 3262	Взрывоопасные зоны. (Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны) Здания из легких металлических конструкций (ЛМК) с горючим и трудногорючим утеплителем Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады; стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания; учреждения для матерей и детей; интернаты для престарелых и инвалидов Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы	Непосредственно	Непосредственно	При прокладке изолированных проводов без оболочки по поверхностям ЛМК с горючим и трудногорючим утеплителем

Продолжение таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
Стальные трубы обыкновенные водогазопроводные по ГОСТ 3262	Пожароопасные зоны, в т.ч. в складских помещениях промышленных предприятий, предприятий агропромышленного комплекса, общественных зданий и сооружений. (Толщина стенок труб при прокладке в них изолированных проводов без оболочек должна быть, не менее: 2,5 мм – если жила алюминиевая 6 мм^2; 2,8 мм – если жила алюминиевая 10 мм^2 или медная 4 мм^2; 3,2 мм – если жила алюминиевая 16–25 мм^2 или медная 6–10 мм^2; 3,5 мм – если жила алюминиевая 35–50 мм^2 или медная 16 мм^2; 4 мм – если жила алюминиевая 70 мм^2 или медная 25–35 мм^2. Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70 мм^2 и с медной сечением более 35 мм^2 не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны) Зоны для работы с нагретым металлом, открытым пламенем Наружные установки	Непосредственно	Непосредственно	При прокладке изолированных проводов без оболочки по поверхностям ЛМК с горючим и трудногорючимутеплителем

Продолжение таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудно-горючих и негорючих материалов	
Стальные трубы водогазопроводные легкие по ГОСТ 3262	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно пунктов 1.1.6–1.1.12 ПУЭ [4]. Здания из легких металлических конструкций (ЛМК) с горючим и трудно-горючим утеплителем Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады; стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания; учреждения для матерей и детей; интернаты для престарелых и инвалидов Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы	Непосредственно	Непосредственно	В сырых, особо сырых помещениях с химически активной средой и наружных установках толщина стенок труб должна быть более 2 мм

Продолжение таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
Стальные трубы водогазопроводные легкие по ГОСТ 3262	Пожароопасные зоны, в т.ч. в складских помещениях промышленных предприятий, предприятий агропромышленного комплекса, общественных зданий и сооружений. (Толщина стенок труб при прокладке в них изолированных проводов без оболочек должна быть, не менее: 2,5 мм – если жила алюминиевая 6 мм^2; 2,8 мм – если жила алюминиевая 10 мм^2 или медная 4 мм^2; 3,2 мм – если жила алюминиевая 16–25 мм^2 или медная 6–10 мм^2; 3,5 мм – если жила алюминиевая 35–50 мм^2 или медная 16 мм^2; 4 мм – если жила алюминиевая 70 мм^2 или медная 25–35 мм^2. Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70 мм^2 и с медной сечением более 35 мм^2 не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны) Зоны для работы с нагретым металлом, открытым пламенем Наружные установки	Непосредственно	Непосредственно	В сырых, особо сырых помещениях с химически активной средой и наружных установках толщина стенок труб должна быть более 2 мм
Стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, жаркие, пыльные помещения согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.7]. Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады; стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания; учреждения для матерей и детей; интернаты для престарелых и инвалидов Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы	Непосредственно	Непосредственно	

Продолжение таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудно-горючих и негорючих материалов	
СКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА				
Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные по ГОСТ 3262	Взрывоопасные зоны Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады, стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания, учреждения для матерей и детей, интернаты для престарелых и инвалидов Пожароопасные зоны промышленных предприятий, предприятий агропромышленного комплекса, общественных зданий и сооружений (Толщина стенок труб при прокладке в них изолированных проводов без оболочек должна быть, не менее: 2,5 мм – если жила алюминиевая 6 мм^2; 2,8 мм – если жила алюминиевая 10 мм^2 или медная 4 мм^2; 3,2 мм – если жила алюминиевая 16–25 мм^2 или медная 6–10 мм^2; 3,5 мм – если жила алюминиевая 35–50 мм^2 или медная 16 мм^2; 4 мм – если жила алюминиевая 70 мм^2 или медная 25–35 мм^2. Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70 мм^2 и с медной сечением более 35 мм^2 не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны	Непосредственно	Непосредственно	–

Продолжение таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудно-горючих и негорю-чих мате-риалов	
Стальные трубы водогазопроводные легкие по ГОСТ 3262	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады, стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания, учреждения для матерей и детей, интернаты для престарелых и инвалидов Пожароопасные зоны промышленных предприятий, предприятий агропромышленного комплекса, общественных зданий и сооружений (Толщина стенок труб при прокладке в них изолированных проводов без оболочек должна быть, не менее: 2,5 мм – если жила алюминиевая 6 мм^2; 2,8 мм – если жила алюминиевая 10 мм^2 или медная 4 мм^2; 3,2 мм – если жила алюминиевая 16 – 25мм^2 или медная 6 – 10 мм^2; 3,5 мм – если жила алюминиевая 35 – 50 мм^2 или медная 16 мм^2; 4 мм – если жила алюминиевая 70 мм^2 или медная 25 – 35 мм^2. Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70 мм^2 и с медной сечением более 35 мм^2 не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны	Непосредственно	Непосредственно	Замоноличенно в строительных конструкциях. Незамоноличенно в сборных перегородках, за подвесными потолками, в закрытых нишах и пустотах строительных конструкций

Окончание таблицы Ж.1

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
Стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, жаркие, пыльные помещения согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.7] Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады, стационары больничных учреждений и сблокированные с ними здания, учреждения для матерей и детей, интернаты для престарелых и инвалидов	Непосредственно	Непосредственно	I

Таблица Ж.2 – Область применения пластмассовых труб

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудно-горючих и негорючих материалов	
ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА				
Трубы из поливинилхлорида непластифицированного (гладкие)	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Жилые здания, общественные здания и сооружения высотой до 9 этажей с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой по ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12], чердаки, технические этажи и подполья Технические подполья жилых зданий высотой 10 этажей и более (в каждом изолированном в противопожарном отношении помещении технического подполья, доступном только квалифицированному обслуживающему персоналу, и при отсутствии складских помещений разрешается прокладка не более 8 труб наружным диаметром 40 мм или другого количества труб, если суммарная площадь поперечных сечений этих труб не превышает суммарной площади поперечных сечений 8 труб диаметром 40 мм) Примечание – Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны	С подкладкой из негорючих материалов, например: асбеста, толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки, толщиной не менее 5 мм, выступающей с каждой стороны трубы не менее, чем на 10 мм	Непосредственно	Прокладка по основаниям и конструкциям

Продолжение таблицы Ж.2

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
Трубы из поливинилхлорида непластифицированного (гладкие)	Предприятия агропромышленного комплекса (в помещениях содержания скота, птиц, зверей и кормопроизводства агропромышленных предприятий подкладку и покрытие труб негорючими материалами выполнять не следует) Наружные установки Примечание – Запрещается применять: в стационарах больничных учреждений и сблокированных с ними зданиях; в учреждениях для матерей и детей; в интернатах для престарелых и инвалидов; в детских яслях и детских садах, спальных корпусах пионерских лагерей; в зрительных залах с количеством мест 800 и более; на эстрадах,в сценических комплексах, кинопроекционных и перемоточных помещениях зданий культурно-просветительных и зрелищных учреждений; в зданиях и помещениях для ЭВМ; в жилых и общественных зданиях высотой 10 этажей и более; в пожароопасных зонах общественных зданий; в пожароопасных зонах складов; во взрывоопасных зонах; при температуре окружающей среды выше 60 °С	С подкладкой из негорючих материалов, например асбеста, толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающей с каждой стороны трубы не менее чем на 10 мм	Непосредственно	Прокладка по основаниям и конструкциям

Продолжение таблицы Ж.2

Трубы (материал)	Здания, сооружения, помещения, зоны, установки	Способ прокладки по основаниям и конструкциям		Указания по применению
		из горючих материалов	из трудногорючих и негорючих материалов	
Трубы из поливинилхлорида не пластифицированного (гладкие, гофрированные)	Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой по ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Жилые здания, общественные здания и сооружения высотой до 9 этажей с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой по ПУЭ [4, пункты 1.1.6–1.1.12] Жилые здания (при отсутствии сквозных отверстий в стенах и перекрытиях смежных квартир) и общественные здания высотой 10 этажей и более. Здания и помещения для ЭВМ Зрительные залы, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекционные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады Примечание – Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны Предприятия агропромышленного комплекса (в помещениях содержания скота, птиц, зверей и кормопроизводства агропромышленных предприятий подкладку и покрытие труб негорючими материалами выполнять не следует) Наружные установки Грунт Примечание – Запрещается применять: в стационарах больничных учреждений и сблокированных с ними зданиях; в учреждениях для матерей и детей; в интернатах для престарелых и инвалидов; в пожароопасных зонах общественных зданий, складов; во взрывоопасных зонах	С подкладкой из негорючих материалов, например асбеста толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающей с каждой стороны трубы не менее чем на 10 мм	Непосредственно	Замоноличенно в строительных конструкциях: в сплошном слое вокруг трубы штукатурки, алебастрового, цементного раствора или бетона толщиной не менее 10 мм и в строительных конструкциях при их изготовлении Незамоноличенно в сборных перегородках из гипсокартонных листов, за подвесными непроходными потолками из негорючих и трудногорючих материалов, в закрытых нишах и пустотах строительных конструкций из негорючих и трудногорючих материалов

Окончание таблицы Ж.2

Примечание – Сблокированными зданиями следует считать здания, соединенные между собой (например, пешеходной галереей) и не имеющие в местах соединений противопожарных преград

При блокировании стационаров больниц со зданиями другого назначения область применения труб определяют для всего здания как для стационара.

Область применения труб в зданиях, сооружениях, помещениях, зонах должна быть определена с учетом требований СП 44.13330, СП 54.13330, СП 112.13330, СП 118.13330, СН 512-78 [11], СП 31-110-2003 [12], ПУЭ [4].

Приложение И

(справочное)

Области применения труб для прокладки проводов и кабелей

<table>
<tr><td colspan="6">Вид прокладки труб</td></tr>
<tr><td colspan="3">Поливинилхлоридные</td><td colspan="3">Полиэтиленовые, полипропиленовые</td></tr>
<tr><td>Технические условия</td><td>Технические данные</td><td>Указания по применению</td><td>ГОСТ, технические условия</td><td>Технические данные</td><td>Указания по применению</td></tr>
<tr><td colspan="6">Открытая, скрытая прокладка за подвесными непроходными потолками из негорючих материалов, в перегородках из гипсокартонных листов по ГОСТ 6266, на металлическом каркасе</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ТУ 6-19-215-86 [13]</td><td>Из вторичного и первичного сырья Dн = 16–40 мм тип У</td><td>Рекомендуется из вторичного сырья</td><td colspan="3" rowspan="5">Не допускается</td></tr>
<tr><td>Dн = 50–90 мм тип Н</td><td>Допускается из первичного сырья</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ТУ 6-19-231-87 [14]</td><td>Dн = 16–20 мм тип ОТ</td><td rowspan="3">Допускается</td></tr>
<tr><td>Dн = 25–40 мм тип Т</td></tr>
<tr><td>Dн = 50–90 мм тип С</td></tr>
<tr><td>ТУ 6-19-051-419-84 [15]</td><td>Гофрированные Dн = 16–50 мм</td><td>Рекомендуется для криволинейных участков трассы</td></tr>
<tr><td colspan="6">Скрытая в заштукатуриваемых бороздах стен, подливке пола, фундаментах и межфундаментном пространстве, зданиях из монолитного железобетона</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ТУ 6-19-215-86 [13]</td><td>Из вторичного и первичного сырья Dн = 16–40 мм тип У</td><td rowspan="2">В заштукатуриваемых бороздах стен. Рекомендуется из вторичного сырья,
Допускается из первичного</td><td>ТУ 63.178-117-87 [16]</td><td>Гофрированные, из вторичного сырья Dн = 16–40 мм</td><td>Рекомендуется</td></tr>
<tr><td>Dн = 50–90 мм тип Н</td><td>ТУ 63-176-103-85 [17]</td><td>Из вторичного сырья Dн = 20–32 мм</td><td>Рекомендуется</td></tr>
</table>

Продолжение

Вид прокладки труб					
Поливинилхлоридные			Полиэтиленовые, полипропиленовые		
Технические условия	Технические данные	Указания по применению	ГОСТ, технические условия	Технические данные	Указания по применению
ТУ 6-19-231-87 [14]	Dн = 16–20 мм тип ОТ	Допускается из первичного	ТУ 6-19-133-79 [18]	Из вторичного сырья Dн = 20–90 мм	Рекомендуется
			ТУ 6-19-051-575-85 [19]	Из наполненного ПЭ Dн = 16–90 мм	Рекомендуется
	Dн = 25–90 мм тип Т		ГОСТ 18599	Из ПЭ высокого и низкого давления Dн = 16–20 мм тип Т	Допускается
				Dн = 25–90 мм тип С	
			ТУ 6-10-051-518-87 [20]	Гофрированные, из ПЭ низкого давление Dн = 16–40 мм	Рекомендуется в заштукатуриваемых бороздах стен
Скрытая, замоноличенная в строительных конструкциях при их изготовлении					
ТУ 6-19-215-86 [13]	Из первичного сырья $D_н$ = 16–40 мм тип У	Допускается при температуре термообработки изделий до 80 °С в горизонтальных формах	ГОСТ 18599	Из ПЭ низкого давления Dн = 16–20 мм тип Т	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 100 °С в вертикальных формах и 110 °С – в горизонтальных
				Dн = 25–50 мм тип С	
ТУ 6-19-231-87 [14]	Из первичного сырья $D_н$ = 16–20 мм тип ОТ		ТУ 6-10-051-518-87 [20]	Гофрированные, из ПЭ низкого давления Dн = 16–40 мм	
			ТУ 6-19-051-575-85 [19]	Из ПЭ наполненного Dн = 16–50 мм	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 90 °С

Окончание

Вид прокладки труб					
Поливинилхлоридные			Полиэтиленовые, полипропиленовые		
Технические условия	Технические данные	Указания по применению	ГОСТ, технические условия	Технические данные	Указания по применению
ТУ 6-19-231-87 [14]	Dн = 25–40 мм тип Т	Допускается при температуре термообработки изделий до 80 °С в горизонтальных формах	ГОСТ 18599	Из ПЭ высокого давления Dн = 25–50 мм тип Т	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 90 °С
				Dн = 25–50 мм тип С	
			ТУ 63.178-117-87 [16]	Гофрированные, из ПЭ вторичного Dн = 16–40 мм	
			ТУ 38-102-100-76 [21]	Из ПП первичного Dн = 20–50 мм тип С	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 120 °С

Примечание – Допускается применение полиэтиленовых труб в перегородках.

Условные обозначения:

$D_н$ – наружный диаметр трубы

Тип трубы:
Н – нормальный;
С – средний;
У – усиленный;
Т – тяжелый;
ОТ – особо тяжелый.

Материал трубы
ПП – полипропилен;
ПЭ – полиэтилен.

Приложение К

(справочное)

Сортамент стальных труб для электропроводок

Размер резьбы трубной, дюйм	Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Теоретическая масса 1 м, кг
Легкие водогазопроводные по ГОСТ 3262				
1/2	15	21,3	2,5	1,16
3/4	20	26,8	2,5	1,50
1	25	33,5	2,8	2,12
1 1/4	32	42,3	2,8	2,73
1 1/2	40	48,0	3,0	3,33
2	50	60,0	3,0	4,22
2 1/2	65	75,5	3,2	5,71
3	80	88,5	3,5	7,34
Обыкновенные водогазопроводные по ГОСТ 3262				
1/2	15	21,3	2,8	1,28
3/4	20	26,8	2,8	1,66
1	25	33,5	3,2	2,39
1 1/4	32	42,3	3,2	3,09
1 1/2	40	48,0	3,5	3,84
2	50	60,0	3,5	4,88
2 1/2	65	75,5	4,0	7,05
3	80	88,5	4,0	8,34
Электросварные трубы по ГОСТ 10704 для соединения на накатной резьбе				
–	–	20	1,6	0,726
–	–	26	1,8	1,07
–	–	32	2,0	1,48
–	–	47	2,0	2,21
–	–	59	2,0	2,82
Электросварные трубы по ГОСТ 10704 для безрезьбового соединения				
–	–	18	1,6	0,647
–	–	25	1,6 и 1,8	0,925 и 1,03
–	–	30 и 33	1,8 и 2,0	1,25 и 1,53
–	–	45 и 48	2,0	2,12 и 2,27
–	–	57 и 60	2,0	2,71 и 2,86

Примечания

1 Стальные трубы выпускают оцинкованными и неоцинкованными, их поставляют мерными длинами 4–12 м. Неоцинкованные трубы коррозионно-нестойкие к окружающей среде и требуют нанесения специальных защитных покрытий.

2 Для соединения и присоединения стальных труб следует применять: муфты прямые по ГОСТ 8966, муфты чугунные по ГОСТ 8954, муфты переходные по ГОСТ 8957, футорки по ГОСТ 8960, контргайки по ГОСТ 8968.

Приложение Л

(справочное)

Радиусы изгиба стальных труб для электропроводок

Водогазопроводные трубы				
Условный проход, мм	Радиусы изгиба по способам прокладки			Минимальные радиусы изгиба для прокладки в стесненных условиях
	Открытая	Прокладка в подливке пола	Прокладка в фундаментах	
15	200	200	–	100–150
20	200	200	–	100–150
25	200	400	–	–
32	200	400	–	–
40	200	400	800	–
50	–	400	800	–
70	–	400	800	–
80	–	–	800	–

Стальные тонкостенные трубы			
Наружный диаметр трубы, мм	Радиусы изгиба по способам прокладки		Минимальные радиусы изгиба для прокладки в стесненных условиях
	Открытая	Прокладка в подливке пола	
20	200	200	100–150
26	200	400	100–150
32	200	400	–
47	200	400	–
59	–	400	–

Приложение М

(справочное)

Перечень операций, подлежащих контролю при выполнении монтажных работ

Обозначения и сокращения:
РД – рабочая документация;
ПД – проектная документация;
НТД – нормативно-техническая документация;
ППР – проект производства работ;
СИЗ – соединительные изолирующие зажимы.

Таблица М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
1. Общие положения				
1.1	Изучение РД (или ПД)	НТД	До начала работ	Соответствие СП 48.13330.2011 (пункты 5.4, 7.1.1)
1.2	Разработка ППР	РД (или ПД), НТД	В процессе разработки	Соответствие СП 48.13330.2011 (пункт 5.7) РД (или ПД)
2. Скрытые электропроводки				
2.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов, паспортов Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм
2.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
2.3	Определение завершенности строительной части помещений и каналов для возможности монтажа электропроводки после выполнения строительных работ	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Линейка по ГОСТ 427 Стальная проволока	До начала работ	Соответствие РД
2.4	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД
2.5	Работы по пробиванию дыр	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Отвес по ГОСТ 7948 Линейка по ГОСТ 427	В процессе выполнения работы	Контроль соответствия глубины и ширины высверливаемых гнезд требованиям РД Соответствие размера отверстий и труб
2.6	Монтаж скрытой электропроводки под штукатуркой	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Термометр метрологический по ГОСТ 28498 Пробник УП 71	В процессе выполнения монтажа	Контроль температуры окружающей среды в зимнее время (не ниже минус 15 °С) Плотность прилегания закрепляемых кабелей к конструкции в основании борозды Ответвительные и установочные коробки устанавливаются заподлицо с заштукатуренной поверхностью перегородки Толщина защитного слоя над каналом (трубой) должна быть не менее 10 мм, соблюдение целостности жил

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
2.7	Сборка жил, проводов и кабелей в протяжных монтажных коробках	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Штангенциркуль по ГОСТ 166	В процессе выполнения работы	Фазировку и зануление выполняют в соответствии со схемой Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены Соединение проводов и кабелей должно быть выполнено в соответствии с И 1-09-10 [1]
2.8	Контроль схемы сборки электропроводки и испытания изоляции проводов и кабелей	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	В соответствии со схемой фазировки соединения PE- и N-проводников Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
3. Электропроводки, прокладываемые открыто по строительным основаниям				
3.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов, паспортов Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5МОм
3.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
3.3	Определение завершенности строительной части помещений и каналов для возможности монтажа электропроводки после выполнения строительных работ	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Линейка по ГОСТ 427 Стальная проволока	До начала работ	Соответствие РД
3.4	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
3.5	Работы по пробиванию дыр	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Отвес по ГОСТ 7948 Линейка по ГОСТ 427	В процессе выполнения работы	Соответствие размера отверстий и труб
3.6	Монтаж электропроводки открыто по строительным основаниям	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Термометр метрологический по ГОСТ 28498 Пробник УП 71 по ТУ 36-1528-76 [23]	В процессе выполнения монтажа	Контроль температуры окружающей среды в зимнее время (не ниже минус 15 °С) Плотность прилегания закрепляемых кабелей к строительному основанию Соответствие установленных ответвительных коробок РД Соответствие всех размеров трассы электропроводки требованиям РД и НТД
3.7	Соединение жил кабеля в коробках	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Штангенциркуль по ГОСТ 166	В процессе выполнения работы	В соответствии со схемой фазировки соединения защитных (PE) и нейтральных (N) проводников Кабели должны быть промаркированы и зачищены Соединение кабелей должно быть выполнено в соответствии с РД (или И 1-09-10 [1])
3.8	Проверка изоляции электропроводки	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
4. Электропроводки, прокладываемые в металлических коробах				
4.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
4.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
4.3	Заготовка провода или кабеля	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	При раскатке кабеля Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля	Соответствие марки сечения кабеля эскизу заказа Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены
4.4	Заготовка пучков, прозвонка и маркировка	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Лазерный уровень	В процессе работы	В соответствии с РД и эскизом заказа
4.5	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД
4.6	Установка конструкций для монтажа коробов	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД и эскизом заказа
4.7	Монтаж коробов	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД и эскизом заказа
4.8	Испытания непрерывности цепи заземления коробов	Визуально-измерительно Прибор определения металлической связи по ГОСТ 8.398	После окончания установки коробов	Наличие соединения с заземляющим устройством, не менее чем в двух местах
4.9	Монтаж кабелей, установленных на коробах	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Динамометр по ГОСТ 13837 Линейка по ГОСТ 427	В процессе выполнения монтажа крепления	В соответствии с РД Тяжение проводов и кабелей производить с усилием, не превышающим допустимого для данного кабеля или провода усилия натяжения

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
4.10	Испытание изоляции после электропроводки кабелей	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
5. Электропроводки, прокладываемые на лотках				
5.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов
5.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
5.3	Заготовка кабеля	Визуально измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	При раскатке кабеля Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля	Соответствие марки сечения кабеля эскизу заказа Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены При соединении кабелей суммарное сечение соединяемых кабелей должно быть, не более: 10,5 мм^2 – для СИЗ-2; 14,5 мм^2 – для СИЗ-3. Изоляция в местах соединений и ответвлений должна быть равноценной изоляции целого участка жилы
5.4	Заготовка пучков, прозвонка и маркировка	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	В процессе работы	В соответствии с РД и эскизом заказа
5.5	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
5.6	Установка конструкций для монтажа лотков	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД и эскизом заказа
5.7	Монтаж лотков	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД и эскизом заказа
5.8	Испытания непрерывности цепи заземления лотков	Визуально-измерительно Прибор определения металлической связи по ГОСТ 8.398	После окончания установки лотков	Наличие соединения с заземляющим устройством не менее чем в двух местах
5.9	Монтаж кабелей, установленных на лотках	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Динамометр по ГОСТ 13837	В процессе выполнения монтажа крепления	В соответствии с РД Тяжение кабелей производить с усилием, не превышающим допустимого для данного кабеля усилия натяжения
5.10	Испытание изоляции после электропроводки кабелей	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
6. Электропроводки, прокладываемые по кабельным конструкциям				
6.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов, паспортов Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм
6.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
6.3	Определение завершенности строительной части помещений и каналов для возможности монтажа электропроводки после выполнения строительных работ	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502	До начала работ	Соответствие РД

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
6.4	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД
6.5	Работы по пробиванию дыр	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	В процессе выполнения работы	Контроль соответствия глубины и ширины высверливаемых гнезд требованиям РД Соответствие размера отверстий и труб
6.6	Монтаж опорных конструкций	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Строительный уровень по ГОСТ 9416 Линейка по ГОСТ 427	В процессе выполнения монтажа	В соответствии с РД Расстояние между конструкциями 0,8-1 м на горизонтальных прямолинейных участках
6.7	Монтаж электропроводки открыто по кабельным конструкциям	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Термометр метрологический по ГОСТ 28498	В процессе выполнения монтажа	Контроль температуры окружающей среды в зимнее время (не ниже минус 15 °С) Плотность прилегания закрепляемых кабелей к поверхности опорных конструкций Соответствие РД Соответствие всех размеров трассы электропроводки требованиям РД
6.8	Испытание изоляции после электропроводки кабелей	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
7. Электропроводки, прокладываемые в сборных перегородках				
7.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов, паспортов Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
7.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
7.3	Определение завершенности строительной части помещений и каналов для возможности монтажа электропроводки после выполнения строительных работ	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Линейка по ГОСТ 427	До начала работ	Соответствие РД и НТД
7.4	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД
7.5	Работы по пробиванию дыр	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	В процессе выполнения работы	Контроль соответствия глубины и ширины высверливаемых гнезд требованиям РД Соответствие размера отверстий и труб
7.6	Проверка установки ответвительных и установочных коробок	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Термометр по ГОСТ 28498	В процессе выполнения монтажа	Контроль температуры окружающей среды в зимнее время (не ниже минус 15 °С) Ответвительные и установочные коробки устанавливают заподлицо с поверхностью перегородки
7.7	Контроль схемы сборки электропроводки	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Штангенциркуль по ГОСТ 166	В процессе выполнения работы	Фазировку и зануление выполняют в соответствии со схемой. Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены Соединение проводов и кабелей должно быть выполнено в соответствии с РД (или И 1-09-10 [1])

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
7.8	Испытания изоляции электропроводки	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
8. Электропроводки, прокладываемые за подвесными потолками				
8.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие РД, наличие сертификатов, паспортов Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм
8.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность
8.3	Определение завершенности строительной части помещений и каналов для возможности монтажа электропроводки после выполнения строительных работ	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Линейка по ГОСТ 427 Стальная проволока	До начала работ	Соответствие РД
8.4	Фиксация трасс электропроводок	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Отвес по ГОСТ 7948	После окончания разметки	Соответствие требованиям РД
8.5	Работы по пробиванию дыр	Визуально-измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Отвес по ГОСТ 7948 Линейка по ГОСТ 427	В процессе выполнения работы	Контроль соответствия глубины и ширины высверливаемых гнезд требованиям РД и НТД Соответствие размера отверстий и труб

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
8.6	Монтаж электропроводки скрыто под штукатуркой	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Термометр по ГОСТ 28498 Пробник УП 71 по ТУ 36-1528-76 [23]	В процессе выполнения монтажа	Контроль температуры окружающей среды в зимнее время (не ниже минус 15 °С) Плотность прилегания закрепляемых кабелей к конструкции в основании борозды Ответвительные и установочные коробки устанавливают заподлицо с заштукатуренной поверхностью Толщина защитного слоя над каналом (трубой) должна быть не менее 10 мм. Контроль целостности жил
8.7	Контроль схемы сборки электропроводки	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Штангенциркуль по ГОСТ 166	В процессе выполнения работы	Фазировку в соответствии со схемой Жилы кабелей должны быть промаркированы и зачищены Соединение кабелей должно быть выполнено в соответствии с РД (или И 1-09-10 [1])
8.8	Испытания изоляции электропроводки	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	В соответствии со схемой фазировки соединения PE- и N-проводни-ков Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм
9. Тросовые электропроводки				
9.1	Снабжение комплексом материалов, кабелями или проводами	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	До начала работ	Соответствие ПД, наличие сертификатов
9.2	Оснащенность комплексом механизмов, инструментов и приспособлений	Визуально, опробование	До начала работ	Соответствие ППР, техническая исправность

Продолжение таблицы М.1

№ позиции	Контролируемые операции	Способ и инструменты контроля	Контролируемый этап выполнения работ	Критерии контроля
9.3	Заготовка проволоки или троса	Измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166	При раскатке бухты катанки, троса	Диаметр по проекту: - стальная оцинкованная проволока не менее 5,0 мм; - стальной канат не менее 3,0 мм
9.4	Заготовка провода или кабеля	Визуально-измерительно Штангенциркуль по ГОСТ 166 Мегаомметр по ГОСТ 23706	При раскатке кабеля. Проверка целостности и состояния изоляции жил кабеля	Соответствие марки и сечения кабеля эскизу заказа Сопротивление изоляции жил кабеля не менее 0,5 МОм
9.5	Сборка тросовых линий	Визуально-измерительно Линейка по ГОСТ 427 Штангенциркуль по ГОСТ 166	В процессе выполнения работы	Фазировка и зануление в соответствии со схемой Жилы проводов должны быть промаркированы и зачищены Соединение проводов и кабелей должно быть выполнено в соответствии с РД (или И 1-09-10 [1])
9.6	Установка тросовой проводки	Измерительно Рулетка по ГОСТ 7502 Метр по ТУ 3936-034-00220836-98 [22] Динамометр по ГОСТ 13837	В процессе установки деталей крепления	В соответствии с проектом и учетом стрелы провеса в пределах 1/40–1/60 длины пролета и 100–150 и 200–250 мм при пролетах 6 и 12 м соответственно Натяжку троса производить с усилием, не превышающим допустимого для данного несущего троса усилия натяжения
9.7	Заземление несущего троса	Визуально	Проверка жил проводов на наличие зачистки и маркировки	Заземление несущего троса путем приварки к полосе заземления или металлическим конструкциям с наложением не менее 36 мм
9.8	Испытания изоляции тросовой электропроводки	Измерительно Мегаомметр на 1000 В по ГОСТ 23706	Перед включением в сеть	Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм

Библиография

[1]	И 1-09-10	Инструкция по соединению изолированных жил проводов и кабелей
[2]	Технические условия ТУ 3449-034-01395348-2006	Инструмент типа МБ-1М для снятия изоляции с проводов
[3]	ПУЭ – Правила устройства электроустановок. Издание 7. Утверждены приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204	
[4]	ПУЭ – Правила устройства электроустановок. Издание 6. Энергосервис. – М., 2002	
[5]	ВСН 180-84	Инструкция по заготовке и монтажу открытых беструбных электропроводок
[6]	Технические условия ТУ 36-1899-80	Втулки. Заглушки. Технические условия
[7]	Технические условия ТУ 36-1987-76	Инструмент пиротехнический ИПО-6
[8]	Технические условия ТУ 36.18.00.01-59-90	Пресс ПРПО
[9]	И 1.13-07	Инструкция по оформлению приемосдаточной документации по электромонтажным работам
[10]	ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утверждены постановлением Министерством труда и социального развития РФ от 05 января 2001 г. № 3 и приказом Министерства энергетики РФ от 27 декабря 2000 г. № 163

[11]	СН 512-78	Технические требования к зданиям и помещениям для установки средств вычислительной техники
[12]	Свод правил СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий
[13]	Технические условия ТУ 6-19-215-86	Трубы для электропроводок гладкие из непластифицированного поливинилхлорида
[14]	Технические условия ТУ 6-19-231-87	Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида
[15]	Технические условия ТУ 6-19-051-419-84	Трубы для электропроводок гофрированные из жесткого поливинилхлорида
[16]	Технические условия ТУ 63.178-117-87	Трубы электротехнические гофрированные из вторичного полиэтиленового сырья
[17]	Технические условия ТУ 63-176-103-85	Трубы электротехнические из вторичного полиэтиленового сырья
[18]	Технические условия ТУ 6-19-133-79	Полиэтиленовые трубы технического назначения
[19]	Технические условия ТУ 6-19-051-575-85	Трубы для электропроводок гладкие из наполненного полиэтилена
[20]	Технические условия ТУ 6-10-051-518-87	Трубы для электропроводок гофрированные из полиэтилена
[21]	Технические условия ТУ 38-102-100-76	Трубы полипропиленовые напорные
[22]	Технические условия ТУ 3936-034-00220836-98	Метр складной металлический хромированный МСМХ-00
[23]	Технические условия ТУ 36-1528-76	Пробник УП-71

ОКС 91.140.99

Вид работ 15.5 по приказу Минрегиона России от 30.12.2009 № 624.

Ключевые слова: стандарт организации, Национальное объединение строителей, инженерные сети зданий и сооружений внутренние, монтаж, испытания, наладка, электротехнические системы (электроустановки)

Издание официальное

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ

Часть 2
Электропроводки.
Внутреннее электрооборудование

Требования, правила и контроль выполнения

СТО НОСТРОЙ 2.15.130-2013

Тираж 400 экз. Заказ № 26.

Подготовлено к изданию и отпечатано в АО «ЦИТП им. Г.К. Орджоникидзе»

gost.e-ecolog.ru