

Требования, правила и контроль выполнения

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ) ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Монтаж, испытания и наладка

СТО НОСТРОЙ 95



НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ СТРОИТЕЛЕЙ

Стандарт организации

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
(ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ) ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.

МОНТАЖ ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила, типовые решения и методы контроля

СТО НОСТРОЙ 95

Проект, первая редакция

Закрытое акционерное общество «ИСЗС – Консалт»

Общество с ограниченной ответственностью
«Издательство БСТ»

Москва 2012

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 _____ № ____ |
| 3 | УТВЕРЖДЕН
И ВВЕДЕН
В ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Национального объединения
строителей, протокол от _____ № ____ |
| 4 | ВВЕДЕН | ВПЕРВЫЕ |

© Национальное объединение строителей, 2012

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

Содержание

	Стр.
Введение.....	VI
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки.....	3
3 Термины и определения.....	8
4 Обозначения и сокращения	23
5 Общие положения	25
5.1 Общие требования к устройству электроустановок (электротехнических систем) в зданиях и их функции	25
5.2 Общие требования к производству электромонтажных работ	26
5.3 Общие требования к подготовке электромонтажных работ	28
5.4 Контроль выполнения работ.....	31
6 Монтаж низковольтных комплектных устройств	32
6.1 Общие требования.....	32
6.2 Классификация	33
6.3 Приемка в монтаж и хранение	34
6.4 Приемка электрощитовых помещений под монтаж.....	36
6.5 Монтаж НКУ	38
6.6 Контроль выполнения работ	49
7 Монтаж электропроводок	50
7.1 Общие положения.....	50
7.2 Электропроводки скрыто под штукатуркой.....	57
7.3 Электропроводки прокладываемые открыто по строительным основаниям.....	61
7.4 Электропроводки в металлических коробах.....	63
7.5 Электропроводки на лотках.....	70

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

7.6	Монтаж электропроводок по конструкциям.....	78
7.7	Монтаж электропроводки в сборных перегородках.....	82
7.8	Монтаж электропроводок за подвесными потолками.....	85
7.9	Монтаж тросовых электропроводок.....	86
7.10	Электропроводки в трубах.....	98
7.11	Монтаж внутреннего электрооборудования.....	120
7.12	Контроль выполнения работ.....	126
8	Монтаж приборов учета электроэнергии	129
9	Монтаж систем заземления и уравнивания потенциалов	138
9.1	Общие положения	138
9.2	Присоединение открытых проводящих частей к защитному проводнику	140
9.3	Общие требования к выполнению защитного уравнивания потенциалов	142
9.4	Главная заземляющая шина (ГЗШ)	145
9.5	Заземляющие проводники	147
9.6	Защитные проводники	148
9.7	Совмещенные защитные проводники и проводники функционального заземления	158
9.8	Контроль выполнения работ	159
10	Монтаж устройств внутренней системы молниезащиты.....	160
10.1	Общие положения.....	160
10.2	Уравнивание потенциалов, выполняемое в целях молниезащиты.....	161
10.3	Устройства защиты от перенапряжений (УЗП).....	164
10.4	Прокладка проводников и контактные соединения.....	164
10.5	Молниезащита высоких зданий в процессе монтажа	164

10.6	Контроль выполнения работ	165
11	Приемо-сдаточные испытания.....	166
11.1	Общие требования	166
11.2	Первый этап (подготовительный).....	168
11.3	Второй этап. Выполнение испытаний	169
11.4	Отчет о выполнении испытаний.....	176
12	Правила охраны труда при выполнении электромонтажных и приемо-сдаточных работ	177
Приложение А	(рекомендуемое) Подключение PEN-проводника питающей линии в ВРУ.....	180
Приложение Б	(справочное) База для расчета допустимых токовых нагрузок кабелей на лотках.....	182
Приложение В	(справочное) Разметка установки электрооборудования и осветительной арматуры.....	186
Приложение Г	(справочное) Электрическая схема соединений электропроводок групповых линий.....	189
Приложение Д	(справочное) Маркировка жил кабелей, проводов.....	190
Приложение Е	(справочное) Данные для расчета объема кабеля и его веса.....	192
Приложение Ж	(справочное) Монтаж напольного кабельного канала ОКА фирмы OBO BETTERMANN.....	195
Приложение И	(справочное) Методы и способы монтажа электропроводки.....	198
Приложение К	(справочное) Область применения труб.....	208
Приложение Л	(справочное) Области применения труб для прокладки проводов и кабелей.....	220
Приложение М	(справочное) Технические характеристики стальных	

СТО НОСТРОЙ 95 (*проект, первая редакция*)

	труб.....	223
Приложение Н	(справочное) Техническая характеристика стальных труб	225
Приложение П	(справочное) Пример выполнения систем заземления и уравнивания потенциалов в здании.....	226
Библиография		228

Введение

Данный 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 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и 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».

Целью разработки стандарта является обеспечение безопасности и эффективности видов работ, влияющих на безопасность объектов капитального строительства, а также обеспечение специалистов практическими материалами, необходимыми при разработке, монтаже, испытании и наладке электротехнических систем зданий и сооружений.

При разработке учтен опыт применения действующих нормативных документов, а также многолетний практический опыт разработчиков.

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

СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Инженерные сети зданий и сооружений внутренние

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ) ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. МОНТАЖ ИСПЫТАНИЯ И НАЛАДКА

Требования, правила, типовые решения и методы контроля

Internal buildings and structures utilities

Electric systems (electric equipment) of buildings and structures utilities.

Mounting, testing and adjusting.

Requirements, regulations, standard solutions and control methods

1 Область применения

1.1 Данный стандарт распространяется на выполнение электромонтажных работ и приемо-сдаточных испытаний в стационарных электроустановках общего назначения напряжением до 1 кВ переменного тока и до 1,5 кВ постоянного тока с номинальной частотой 50 Гц, вновь сооружаемых и реконструируемых жилых и общественных зданий с нормальной средой, входящих в «Перечень 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, согласно Приказу Минрегионразвития РФ № 624 от 30 декабря 2009 г. (виды работ раздела 15).

1.2 Соблюдение требований данного стандарта необходимо для обеспечения защиты людей от поражения электрическим током и защиты имущества от повреждений, которые могут возникнуть при использовании электрических установок, и для обеспечения надежной работы этих установок.

1.3 Стандарт не распространяется на монтаж:

- специальных электроустановок противопожарной защиты;
- электроустановок в пожароопасных зонах, например, подземных паркингах, которые могут иметь место в жилых и общественных зданиях;
- заземляющих устройств, за исключением присоединений к заземляющим электродам, забетонированным в фундамент и к железобетонным фундаментам здания, используемым в качестве заземляющих электродов, а также той части заземляющих проводников, которые прокладываются в здании;
- внешних устройств молниезащиты;
- специальных технологических установок, например, лифтов в жилых и общественных зданиях, эскалаторных установок в аэропортах, крупных торговых центрах и т.п., медицинского оборудования, специального электрооборудования бассейнов и т.п.;
- систем безопасности в зданиях.

1.4 При монтаже электроустановок дополнительно к требованиям данного стандарта следует пользоваться специальными нормативными документами, например, стандартами Части 7 «Требования к специальным установкам и особым помещениям» стандартов серии ГОСТ Р 50571, правилами устройства и эксплуатации Гортехнадзора для таких установок и т.п.

2 Нормативные ссылки

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

ГОСТ 12.1.009–2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Термины и определения

ГОСТ 12.1.019–2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования. Требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030–81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 21.101–97 Система проектной документации для строительства. Основные требования к рабочим чертежам

ГОСТ 21.608–84 Система проектной документации для строительства. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи

ГОСТ 21.613–88 Система проектной документации для строительства. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи

ГОСТ 8594–80 Коробки для выключателей и штепсельных розеток при скрытой электропроводке. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 3262–75* Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия

ГОСТ 6266–97 Листы гипсокартонные. Технические требования

ГОСТ 7746–2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

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 $P=1,6$ МПа. Муфты прямые. Основные размеры

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

ГОСТ 10434–82 Соединения контактные электрические. Общие технические требования

ГОСТ 10704–91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.

ГОСТ 14254–96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 14918–80 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. 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 16523–97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 17441–84 Соединения контактные электрические. Правила приемки и методы испытаний

ГОСТ 18599–2001 Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия

ГОСТ 18620–86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 20783–81 Лотки металлические для электропроводок

ГОСТ 21130–75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ Р 50030.1–2007 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 1.

ГОСТ Р 50043.1–92 Соединительные устройства для низковольтных цепей бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 50509–93 Маркировка изолированных проводников

ГОСТ Р 50571.1–2009 Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения

ГОСТ Р 50571.3–2009 Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50571.4-44–2011 Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Часть 4-44. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех

ГОСТ Р 50571-5-52-2011 Низковольтные электрические установки. Часть 5-52. Выбор и монтаж оборудования. Электропроводки

ГОСТ Р 50571-5-54–2011 Низковольтные электрические установки. Часть 5-54. Выбор и монтаж оборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов.

ГОСТ Р 50571.11–96 Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения

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

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

ГОСТ Р 51321.1–2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51322.1–99 Соединители электрические штепсельные бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51324.1–2005 Выключатели для бытовых и аналогичных стационарных электрических установок. Часть 1. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52868–2007 Системы кабельных лотков и кабельных лестниц для прокладки кабелей

ГОСТ Р 53315–2009 Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности

ГОСТ Р 53769–2010 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66, 1 и 3 кВ. Общие технические условия

ГОСТ Р 61084–2007 Системы кабельных и специальных кабельных коробов для электрических установок. Часть 1, Часть 2-1, Часть 2-2, Часть 2-4

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 60536–94 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током

СП 6.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности

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

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

СП 49.13330.2011 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»

СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95*Естественное и искусственное освещение»

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

СП 56.13330.2011 «СНиП 31-03-2001. Производственные здания»

СП 68.13330.2011 «СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

СП 75.13330.2011 «СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»

СП 76.13330.2011 «СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства»

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

СП 118.13330.2011 «СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения»

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

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен, актуализирован), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным, актуализированным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не

затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1 ввод в электроустановку: Точка, в которой электрическая энергия вводится в электроустановку (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, раздел 826-10-02).

3.2 вводно-распределительное устройство (ВРУ): Устройство, включающее в себя также аппараты и приборы отходящих линий.

[ПУЭ [1], пункт 7.1.3]

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

[ПУЭ [1], пункт 7.1.3]

3.4 внешняя (наружная) система молниезащиты: Часть системы молниезащиты, состоящая из молниеприемного устройства, токоотводов и заземляющего устройства.

3.5 внутренняя система молниезащиты: Часть системы молниезащиты, состоящая из уравнивания потенциалов, выполняемого в целях молниезащиты, и/или электрической изоляции от внешней системы молниезащиты.

3.6 вторичное проявление молнии: Наведение потенциалов на металлических элементах конструкции, оборудования, в незамкнутых металлических контурах, вызванное близкими разрядами молнии и создающее опасность искрения внутри защищаемого объекта (по РД 34.21.122-87 [2]).

3.7 главный заземляющий зажим [шина]: Зажим или шина, являющийся (являющаяся) частью заземляющего устройства и обеспечивающий (обеспечивающая) присоединение нескольких проводников с целью заземления.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-15]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-33]

3.8 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]

3.9 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 [1], пункт 7.1.6]

3.10 двойная изоляция: Изоляция, включающая в себя основную и дополнительную изоляцию.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-16]

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

3.11 дополнительная изоляция: Независимая изоляция, применяемая дополнительно к основной изоляции для защиты при повреждении.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-15]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-06-07]

3.12 заземлитель: Часть заземляющего устройства, состоящая только из соединенных между собой заземляющих электродов (по ГОСТ Р МЭК

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

Пр и м е ч а н и е – 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]

3.14 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]

3.15 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).

3.16 заземляющий электрод: Проводящая часть, которая может быть погружена в землю или в специальную проводящую среду, например, бетон или уголь, и находящаяся в электрическом контакте с Землей.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-05]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-01]

3.17 занос высокого потенциала: Перенесение в защищаемое здание или сооружение по протяженным металлическим коммуникациям (подземным и наземным (надземным) трубопроводам, кабелям и т.п.) электрических потенциалов, возникающих при прямых и близких ударах молнии и создающих опасность искрения внутри защищаемого объекта (по РД 34.21.122-87 [2]).

3.18 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]

3.19 защита при повреждении: Защита от поражения электрическим током при единичном повреждении.

Примечание – Для электроустановок, систем и оборудования низкого напряжения защита при повреждении обычно рассматривается как защита при косвенном прикосновении, как правило, при повреждении основной изоляции (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-06, ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-06-02).

3.20 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]

3.21 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]

3.22 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]

3.23 защитный проводник (РЕ): Проводник, предназначенный для целей безопасности, например, для защиты от поражения электрическим током.

Примечание – В электрических установках защитный заземляющий проводник также имеет обозначение РЕ.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-22]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-09]

3.24 зона молниезащиты: Пространство с определенным электромагнитным воздействием молнии.

3.25 изолирующая вставка: Устройство, способное уменьшить импульсы напряжения, наведенные в линиях (коммуникациях), входящих в здание или зону молниезащиты.

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

3.27 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).

3.28 кабельный короб: Закрытая полая конструкция, как правило, прямоугольного сечения, со съемной или откидывающейся крышкой, предназначенная для прокладки в ней проводов и кабеле и их механической защиты (по ПУЭ [4], пункт 2.1.10).

3.29 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]

3.30 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]

3.31 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]

3.32 квартирный щиток: Групповой щиток, установленный в квартире и предназначенный для присоединения сети, питающей светильники, штепсельные розетки и стационарные электроприемники квартиры.

[ПУЭ [1], пункт 7.1.7]

3.33 кольцевая групповая (конечная) цепь: Групповая (конечная) цепь, выполненная в виде замкнутого кольца, подключенная к источнику в одной точке.

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

3.34 коммуникации: Кабельные линии (силовые, информационные, измерительные, управления, связи и сигнализации), проводящие трубопроводы, непроводящие трубопроводы с внутренней проводящей средой (по СО-153-34.21.122-2003 [3]).

3.35 коммутационный аппарат: Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и снятия напряжения с части электроустановки (выключатель, отделитель, автоматический выключатель, рубильник, пакетный выключатель, предохранитель и т.п.).
[ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 [5]]

3.36 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]

3.37 настройка: Комплекс операций, направленный на установку значений величин, обеспечивающих заданные условия режимов работы отдельных аппаратов и устройств и согласования их между собой для обеспечения заданных режимов работы электроустановки в целом.

Примечание – К таким значениям величин относятся, например, уставки срабатывания пускорегулирующей и защитно-коммутационной аппаратуры потоку, напряжению, времени и др.

3.38 нейтральный проводник: Проводник, присоединенный электрически к нейтральной точке, и используемый для распределения электрической энергии.
[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-07]

3.39 низковольтное комплектное устройство НКУ: Низковольтные коммутационные аппараты и устройства управления, измерения, сигнализации, защиты, регулирования, собранные на предприятии-изготовителе на единой конструктивной основе со всеми внутренними электрическими и механическими соединениями

3.40 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]

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

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

3.42 обычное лицо: Лицо, не являющееся ни квалифицированным, ни инструктированным лицом.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-18-03]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-04-03]

3.43 опасное искрение: Недопустимый электрический разряд внутри защищаемого объекта, вызванный ударом молнии.

[СО-153-34.21.122-2003 [3], пункт 2.1]

3.44 осмотр визуальный: Осмотр электроустановки, предназначенный для подтверждения правильного выбора, надлежащего проведения монтажа и установки электрооборудования в соответствии с требованиями проекта и инструкциями изготовителя.

3.45 основная изоляция: Изоляция опасных токоведущих частей, которая обеспечивает защиту от прямого прикосновения.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-14]

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

3.46 открытая проводящая часть: Доступная для прикосновения проводящая часть оборудования, которая нормально не находится под

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

напряжением, но может оказаться под напряжением при повреждении основной изоляции.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-10]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-06-10]

3.47 открытая электропроводка: Проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и другим строительным элементам зданий и сооружений, по опорам и т.п. Электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной (по ПУЭ [4], пункт 2.1.4).

3.48 охрана труда: Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

[Федеральный закон №181 [6], статья 1]

3.49 персонал электротехнический: Административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный, персонал, осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок.

[ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00 [5]]

3.50 питающая сеть (цепь): Сеть (цепь) от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушных линий электропередачи до ВУ, ВРУ, ГРЩ.

[ПУЭ [1], пункт 7.1.10]

3.51 полоса: Несущий элемент электропроводки металлическая полоса, закрепленная вплотную к поверхности стены, потолка и т.п., предназначенная

для крепления к ней проводов, кабелей или их пучков (по ПУЭ [4], пункт 2.1.8).

3.52 поражение электрическим током: Физиологический эффект от воздействия электрического тока при его прохождении через тело человека или животного.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-01]

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

3.53 приемо-сдаточные испытания: Комплекс работ, включающий проверку, испытания и настройку электрооборудования с целью обеспечения электрических параметров и режимов работы электроустановки в заданных условиях, выполняемый в электроустановках вновь сооружаемых и реконструируемых жилых и общественных зданий перед сдачей и приемкой электроустановок в эксплуатацию.

3.54 проверка, контроль: Комплекс действий по определению соответствия электроустановки проекту, действующим нормативным документам, документации изготовителя и настоящему стандарту (по ГОСТ Р 50571.16–2007).

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

3.55 проводник: Проводящая часть, предназначенная для проведения электрического тока определенного значения.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-14-06]

3.56 проводящая часть: Часть, которая способна проводить электрический ток.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-09]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-01-06]

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

3.58 РЕЛ-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]

3.59 РЕМ-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]

3.60 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]

3.61 распределительная сеть: Сеть от ВУ, ВРУ до распределительных пунктов и щитков (по ПУЭ [4], пункт 7.1.11)

3.62 распределительный щит: Комплектное устройство, содержащее различную коммутационную аппаратуру, соединенное с одной или более отходящими электрическими цепями, питающееся от одной или более входящих цепей, вместе с зажимами для присоединения нейтральных и защитных проводников.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-08]

3.63 система молниезащиты: Комплекс мер, предназначенных для уменьшения ущерба от воздействий молнии, включающий в себя внешние (снаружи здания) и внутренние (внутри здания) устройства (по СО-153-34.21.122-2003 [3]).

3.64 система уравнивания потенциалов: Совокупность соединений проводящих частей, обеспечивающих уравнивание потенциалов между ними.

Примечание – Если система уравнивания потенциалов заземлена, она является частью заземляющего устройства.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-13-30]

[ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-22]

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

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

3.66 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 т.п. (по ПУЭ [4], пункт 2.1.4).

3.67 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]

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

3.69 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]

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

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

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

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

3.72 техническое обслуживание: Совокупность технических и административных мероприятий, включающих в себя контроль состояния электроустановки, предназначенных для поддержания ее в рабочем состоянии (по ГОСТ Р 50571.16–2007).

3.73 токоведущая часть: Проводник или проводящая часть, предназначенный (предназначенная) находится под напряжением при нормальных условиях эксплуатации, включая нейтральный проводник, но, как правило, не PEN-проводник или PEM-проводник, или PEL-проводник (по ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-12-08, ГОСТ Р МЭК 60050-195–2005, пункт 195-02-19).

3.74 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]

3.75 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]

3.76 фиксированное оборудование: Электрическое оборудование, прикрепленное к основанию или закрепленное иным способом в определенном месте.

[ГОСТ Р МЭК 60050-826–2009, пункт 826-16-07]

3.77 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]

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

3.79 эксплуатирующая организация: Юридическое или физическое лицо, осуществляющее на правах собственника или по поручению собственника (инвестора) эксплуатацию построенного здания.

[СТО НОСТРОЙ 2.15.3-2011, пункт 3.1.23]

3.80 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).

3.81 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).

3.82 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).

3.83 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]

3.84 (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]

3.85 электрощитовое помещение: Помещение, доступное только для обслуживающего квалифицированного персонала, в котором устанавливаются ВУ, ВРУ, ГРЩ и другие распределительные устройства.

[ПУЭ [1], пункт 7.1.9]

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

3.87 этажный распределительный щиток: Щиток, установленный на этажах жилых домов и предназначенный для питания квартир или квартирных щитков.

[ПУЭ [1], пункт 7.1.8]

4 Обозначения и сокращения

БСНН – безопасное сверхнизкое напряжение;

ВРУ – вводно-распределительное устройство;

ВУ – вводное устройство;

ГЗШ – главная заземляющая шина;

ЗСНН – защитное сверхнизкое напряжение;

МЭЗ – мастерская электрозаготовок;

НКУ – низковольтные комплектные устройства;

НПВХ (PVC-U) – непластифицированный поливинилхлорид;

ПОС – проект объекта строительства;

ПП (PP) – полипропилен;

ППР – проект производства работ;

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

ПУ – прибор учета;

ПЭ – полиэтилен;

ТН – трансформатор напряжения;

ТТ – трансформатор тока;

ТУ – технические условия;

УДТ – устройство, срабатывающее при определенном значении дифференциального тока;

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 отдельные 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 вводом в электроустановку, и отдельные нулевой защитный (PE) и нейтральный (N) проводники, начиная от какой-либо точки по ходу распределения электроэнергии;

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;

ТТ – система распределения электроэнергии с отдельными заземляющими устройствами для заземления нейтрали источника питания и для заземления открытых проводящих частей электроустановки.

5 Общие положения

5.1 Общие требования к устройству электроустановок (электротехнических систем) в зданиях и их функции

5.1.1 Электроустановки зданий должны обеспечивать питание электроприемников, находящихся в здании, электроэнергией требуемого качества и их надежное, безопасное и бесперебойно функционирование.

5.1.2 В электроустановках зданий должна быть обеспечена защита людей от поражения электрическим током, в нормальных условиях работы электроустановки (защита от прямого прикосновения) и при повреждении изоляции (защита при косвенном прикосновении), а также защита от тепловых воздействий электрооборудования.

5.1.3 Меры защиты от поражения электрическим током должны соответствовать требованиям стандартов серии ГОСТ Р 50571.

5.1.4 Применяемое в электроустановках оборудование и кабельная продукция должны соответствовать требованиям действующих стандартов на соответствующие изделия и условиям применения.

5.1.5 Электроустановки должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов к электромагнитной совместимости по допустимым уровням электромагнитных помех, вибрации, напряженностей электрического и электромагнитного полей.

5.1.6 В электроустановках зданий должно быть предусмотрено цветовое обозначение желто-зелеными полосами открыто проложенных цепей защитного заземления и защитного уравнивания потенциалов, доступных

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

обычным лицам и квалифицированному персоналу, для обеспечения быстрого распознавания таких цепей.

5.1.7 Соответствие условиям 5.1.1 – 5.1.6 должно обеспечиваться выбором соответствующих технических решений при проектировании и качественным выполнением электромонтажных работ.

Примечание – Так например, значения потерь напряжения в цепях и времени отключения поврежденной цепи защитно-коммутационным аппаратом зависит от выбора проводников соответствующей проводимости и способа их прокладки при проектировании, Некачественное выполнение контактных соединений в цепи и несоблюдение предусмотренных проектом расстояний между проводниками при монтаже могут привести к ненадежности защиты и к повышению содержания электромагнитных помех в чувствительных к помехам цепях до недопустимого уровня.

5.2 Общие требования к производству электромонтажных работ

5.2.1 Работы по монтажу электроустановок зданий следует выполнять в соответствии с утвержденной проектной документацией электрической части объекта, с документацией предприятий- изготовителей электрооборудования и кабельной продукции и с соблюдением требований данного стандарта и нормативных документов, указанных в разделе 2.

Монтаж оборудования зарубежной поставки должен выполняться в соответствии с действующими нормативными документами РФ, но при этом не должны быть нарушены условия гарантии зарубежных изготовителей на оборудование

5.2.2 К началу подготовки к производству электромонтажных работ монтажной организацией должен быть подготовлен проект производства работ (ППР).

5.2.3 ППР должно быть предусмотрено производство работ с применением узлового и комплектно-блочного методов установки и доставки

оборудования на место строительства укрупненными узлами, не требующих при установке резки, сверления, регулировки и других подгоночных операций.

5.2.4 Оборудование и кабельная продукция с дефектами деформации или повреждения защитных покрытий не должны приниматься в монтаж до устранения дефектов в установленном порядке.

5.2.5 При производстве электромонтажных работ следует применять нормокомплекты специальных инструментов по видам электромонтажных работ также специальные механизмы и приспособления, предназначенные для этой цели.

5.2.6 Механизмы и приспособления, конструкции, детали и материалы, используемые при монтаже, должны соответствовать действующим ГОСТ, техническим условиям, проектной документации и иметь сертификаты соответствия.

5.2.7 Доставка материалов и изделий на место монтажа должна производиться по графику, учитывающему порядок и стадии выполнения электромонтажных работ. При погрузке, разгрузке, перемещении и установке оборудования должны быть приняты меры против его повреждения.

5.2.8 Условия хранения оборудования, кабельной продукции и других изделий, принятых в монтаж, должны соответствовать требованиям стандартов или технических условий к хранению изделий.

5.2.9 Электромонтажные работы следует выполнять, как правило, в две стадии. На небольших удаленных объектах, где монтаж выполняется выездными бригадами, две стадии могут быть совмещены в одну.

5.2.10 Работы на первой стадии следует выполнять по совмещенному графику одновременно с основными строительными работами. На первой стадии внутри зданий и сооружений производятся работы по монтажу опорных конструкций для установки электрооборудования, шинопроводов и

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

кабельных коробов, прокладки стальных и пластмассовых электротехнических труб, для скрытой прокладки проводов до штукатурных и отделочных работ.

Должны быть приняты меры по защите установленных конструкций и труб от поломок и загрязнения.

Если наружные работы по прокладке питающих кабельных линий обеспечиваются Заказчиком, их своевременное выполнение должно быть отражено в согласованном Заказчиком графике выполнения электромонтажных работ.

5.2.11 На второй стадии выполняется установка низковольтных комплектных устройств и другого фиксированного и стационарного электрооборудования, шинопроводов, коробов, прокладка кабелей и проводов и их подключение, установка и подключение штепсельных розеток.

В электротехнических помещениях, а также в помещениях общего назначения работы второй стадии следует выполнять после завершения общестроительных и отделочных работ, а в технологических помещениях, например, венткамерах, после установки технологического оборудования и электродвигателей, монтажа технологических трубопроводов и вентиляционных коробов.

5.2.12 При производстве работ до введения на объекте эксплуатационного режима электромонтажная организация должна выполнять требования ГОСТ 12.1.004 и Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ ППБ-05-86 [7].

5.2.13 На каждом объекте строительства в процессе монтажа следует вести специальные журналы производства электромонтажных работ в соответствии с СП 48.13330 и РД 11-05-2007 [8].

5.3 Общие требования к подготовке электромонтажных работ

5.3.1 Началу выполнения электромонтажных работ должна предшествовать подготовка в соответствии с СП 48.13330 и настоящим стандартом, включающая в себя мероприятия, указанные в 5.3.2 – 5.3.7.

5.3.2 Для выполнения электромонтажных работ должна быть получена следующая документация:

- рабочие чертежи электрической части проекта в количестве экземпляров, указанном в договоре;
- поставочная техническая документация предприятий-изготовителей на электрооборудование;
- сертификаты на оборудование и кабельную продукцию или декларации соответствия;

При получении проектной документации должна быть проверена ее комплектность, а для документации изготовителей также ее соответствие поставляемому оборудованию.

5.3.3 Должен быть разработан ППР.

5.3.4 Инженерно-технические работники должны быть ознакомлены с рабочей документацией, сметами и организационными и техническими решениями ППР.

5.3.5 Должен быть выполнен осмотр оборудования в соответствии с 5.3.5.1 – 5.3.5.4.

5.3.5.1 При осмотре поступающего на объект оборудования и кабельной продукции проверяется:

- отсутствие внешних повреждений отдельно поставляемых аппаратов и приборов и кабельной продукции;
- наличие крепежных винтов;
- отсутствие повреждений антикоррозионного покрытия.

5.3.5.2 При приемке техдокументации, оборудования, кабельной продукции и других изделий, передаваемых электромонтажной организации,

обязательно присутствие организации, обеспечивающей поставку (заказчика и (или) генподрядчика).

5.3.5.3 Результаты осмотра должны оформляться актом, в который должны быть внесены обнаруженные при осмотре дефекты.

5.3.5.4 Порядок устранения дефектов должен быть указан в договоре.

5.3.6 Должны быть согласованы:

- графики поставки оборудования, изделий и материалов с учетом технологической последовательности производства работ;
- условия транспортирования к месту монтажа крупногабаритного и специализированного оборудования, предъявляющего особые требования к условиям транспортировки.

5.3.7 Должна быть произведена приемка от заказчика необходимых помещений для размещения бригад рабочих, инженерно-технического персонала, производственной базы, для складирования материалов и инструмента, а также проверка обеспечения мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды в соответствии с СП 48.13330.

5.3.8 Приемка по акту строительной части электрощитовых и других помещений под монтаж электротехнических устройств осуществляется в соответствии с разделом 7.

5.3.9 Проверка наличия в железобетонных, гипсобетонных панелях, перекрытиях, внутренних стеновых панелях и перегородках каналов (труб) для прокладки проводов, ниш и гнезд с закладными деталями для установки штепсельных розеток, выключателей, звонков и кнопок в соответствии с рабочими чертежами, а также проверка выполнения генподрядчиком общестроительных и вспомогательных работ, необходимых для установки отдельно стоящего стационарного и (или) фиксированного оборудования и выполнения электропроводок.

5.3.10 Строительную часть следует принимать под монтаж:

- в жилых домах – посекционно;
- в общественных зданиях – поэтажно или по помещениям.

5.3.11 Заделка отверстий, ниш и гнезд после выполнения электромонтажных работ должна выполняться генподрядчиком, что должно быть указано в договоре подряда.

5.4 Контроль выполнения работ

5.4.1 При сдаче в эксплуатацию смонтированных электроустановок должны быть проверены:

- соответствие выполненных работ требованиям проекта, действующих правил и норм, заводских инструкций;
- наличие исполнительной технической документации, составленной в процессе монтажа, наладки и испытаний, и ее соответствие установленным требованиям;
- отсутствие внешних повреждений оболочек и отделочных покрытий оборудования, электромонтажных конструкций и электропроводок;
- качество заделок проходов электропроводок в проемах;
- надежность контактных соединений в электропроводах;
- отсутствие в установке дополнений и (или) изменений, которые требуют выполнения дополнительных мер защиты;
- соответствие выполненных работ требованиям разделов 6 – 10 к контролю выполнения отдельных видов электромонтажных работ.

5.4.2 Обнаруженные дефекты монтажа устраняются монтажной организацией, дефекты оборудования – изготовителем оборудования или заказчиком.

5.4.3 Электромонтажная организация передает заказчику следующую техническую документацию:

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

- ведомость технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке электромонтажных работ;
- акт технической готовности электромонтажных работ;
- ведомость изменений и отступлений от проекта;
- ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию;
- акт приемки-передачи оборудования в монтаж;
- ведомость смонтированного электрооборудования;
- акт готовности строительной части помещений (сооружений) к производству электромонтажных работ;
- справку о ликвидации недоделок;
- акт о выявленных дефектах оборудования;
- паспорт заземляющих устройств в соответствии с инструкцией И 1.13-07 [9] (по формам сдаточной документации по электромонтажным работам).

5.4.4 Началом индивидуальных испытаний электрооборудования является дата введения эксплуатационного режима на данной электроустановке, устанавливаемая заказчиком на основании извещения пусконаладочной организации.

5.4.5 Окончанием электромонтажных работ является завершение индивидуальных испытаний смонтированного электрооборудования и подписание акта приемки электрооборудования после индивидуальных испытаний.

6 Монтаж низковольтных комплектных устройств

6.1 Общие требования

6.1.1 Низковольтные комплектные устройства (НКУ) должны соответствовать требованиям 5.1.4.

6.1.2 НКУ должны поставляться предприятиями-изготовителями полностью смонтированными, прошедшими ревизию, регулировку и испытания в соответствии с требованиями государственных стандартов на соответствующие изделия, соответствовать опросным листам заказчика и иметь сертификаты соответствия.

6.1.3 При монтаже НКУ должны быть соблюдены общие требования к производству электромонтажных работ 5.2.

6.1.4 НКУ, как правило, устанавливают в электрощитовых помещениях.

Степень защиты НКУ, защищенного с передней стороны, после установки согласно указаниям изготовителя должна быть не ниже IP2X в соответствии с ГОСТ 14254.

6.1.5 При размещении вне электрощитовых помещений НКУ должны устанавливать в доступных и удобных для обслуживания местах.

При размещении НКУ в общедоступных местах, например, в тамбурах, вестибюлях, коридорах, степень защиты оболочки НКУ должна быть не менее IP 31 в соответствии с ГОСТ 14254.

6.1.6 Выбор конструктивного исполнения и электрических параметров НКУ производится на стадии проектирования в зависимости от конкретных условий применения:

- схемы питающей и распределительной сети;
- места установки;
- конструктивных особенностей здания.

6.2 Классификация

Классификация НКУ предусматривает исполнения:

- по виду конструкции: открытое, защищенное с передней стороны, защищенное, шкафное, многошкафное, ящичное, многоящичное, пультовое;
- по виду установки: в электрощитовых помещениях и вне

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

электрощитовых помещений;

- по месту установки: напольное, настенное, встраиваемое в нишу;
- по степени защиты оболочками по ГОСТ 14254: в соответствии со стандартами на конкретные виды и типы НКУ;
- по способу (классу) защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р МЭК 60536: класс I или класс II;

Примечание – В необходимых случаях НКУ или его часть могут иметь защиту класса III;

- по способу ввода силовых и контрольных кабелей: с вводом кабелей сверху или снизу или сверху и снизу.

6.3 Приемка в монтаж и хранение

6.3.1 НКУ, поступающие на объект, подвергают визуальному осмотру в соответствии с 5.3.5.

6.3.2 Дополнительно к 5.3.5 должны быть проверены:

- сборные шины щитов, шины для соединения ошиновки соседних шкафов, комплектность сборных и ответвительных шин, аппаратов и приборов, демонтированных на время транспортировки (если демонтаж был выполнен), отсутствие внешних повреждений приборов и аппаратов и повреждений проводов, наличие и целостность пломб на приборах, наличие маркировочных бирок на проводах, наличие надписей и комплекта запасных предохранителей и рукоятки для смены предохранителей, крепежных изделий для сборки щита на монтаже, дверных ключей, паспорта НКУ, а также механическое срабатывание замков;
- наличие на паспортной табличке НКУ и в документации изготовителя наименования предприятия-изготовителя или его товарного знака, обозначения типа, идентификационного номера или другого знака, позволяющего получить необходимую информацию изготовителя,

обозначения стандарта соответствия, электрических характеристик НКУ, данных о степени защиты по ГОСТ 14254, мерах защиты от поражения электрическим током, типе заземления системы, который был принят при проектировании НКУ, размерах НКУ (высота, ширина или длина, глубина) и его массе;

- наличие в поставочной технической документации изготовителя указаний по монтажу, эксплуатации, техническом обслуживании, транспортировке и хранении НКУ и входящих в него комплектующих элементов с указанием особых требований.

6.3.3 При приемке НКУ также проверяют конструкцию НКУ, которая должна предусматривать:

- ввод кабелей в НКУ без нарушения степени защиты оболочек кабелей;
- места для прокладки и разделки внешних присоединений, с учетом наименьшей для данной конструкции длины разделки кабелей;
- доступ ко всем обслуживаемым аппаратам, приборам, устройствам и их зажимам;
- также наличие устройства для подключения нейтральных (нулевых рабочих) (N), защитных (PE) и совмещенных (PEN) проводников внешних кабелей и проводов;
- ввод кабелей, как снизу, так и сверху, или только снизу, или только сверху в соответствии с проектом;
- дополнительные зажимы или промежуточные шины с устройствами для присоединения внешних кабелей, если внешние кабели по сечению или количеству не могут быть подключены непосредственно к зажимам аппаратов,
- наличие соединений панелей (шкафов) между собой в пределах блока при блочной (многопанельной, многошкафной) поставке НКУ,

- выполнение монтажа сборных шин и ответвлений от них к отдельным панелям (шкафам) и межпанельным электрическим соединениям;
- выполнение изоляционного покрытия (как правило) на открытых токоведущих частях;
- соблюдение между неподвижно укрепленными токоведущими частями разной полярности, а также между ними и открытыми проводящими частями расстояний не менее 20 мм по поверхности изоляции и не менее 12 мм по воздуху и от неизолированных токоведущих частей до ограждений расстояний не менее 100 мм при сетчатых и 40 мм при сплошных съемных ограждениях;
- наличие мнемосхемы установки (если предусмотрено проектом), и четких указаний положения «включено», «отключено» на приводах коммутационных аппаратов.

6.3.4 Хранение НКУ производится в местах, соответствующих по влажности и температуре требованиям заводов-изготовителей.

Если условия хранения не установлены изготовителем, то температура хранения должна быть от минус 25 °С до +55 °С. В течение короткого периода времени (не более 24 часов) допускается хранение НКУ при температуре не выше + 70 °С.

6.4 Приемка электрощитовых помещений под монтаж

6.4.1 Электрощитовые помещения и другие помещения, в которых предусмотрена установка НКУ, должны передаваться электромонтажной организации под монтаж с опережением срока строительства других помещений.

6.4.2 Габариты электрощитовых помещений должны быть указаны в проекте и обеспечивать размеры проходов по ширине и высоте и количеству выходов в соответствии с главой 4.1 ПУЭ [4].

6.4.3 В принимаемых под монтаж помещениях должны быть полностью закончены строительные работы, включая чистовой пол, а также отделочные (штукатурные и окрасочные) работы, помещения должны быть очищены от мусора и строительных материалов. Окончательная чистовая отделка пола в помещении осуществляется после установки шкафов. Конструкция полов должна исключать возможность образования цементной пыли.

6.4.4 При приемке помещений должны быть проверены габаритные размеры помещения, а также соответствие проекту и ПУЭ [4] размеров оснований и закладных деталей, постоянных и монтажных проемов и ниш, диаметров труб для ввода кабелей, размеров и места расположения кабельных каналов, ширина и высота дверей. В дверных проемах, должны быть навешены двери.

6.4.5 Для каждого ряда панелей (шкафов) должны быть установлены закладные конструкции в одной горизонтальной плоскости. Отклонение закладных конструкций по горизонтали должно быть не более, указанных в паспорте применяемого оборудования. Несущая поверхность опорных конструкций должна быть на уровне чистого пола. В местах стыкования элементов опорных конструкций они должны быть соединены между собой накладками из полосовой стали, приваренными с внутренней стороны. Оси закладных деталей в начале и конце щита должны совпадать с краями рабочих панелей в соответствии с применяемым оборудованием.

6.4.6 Перекрытие кабельных каналов и двойных полов должны быть выполнены съемными плитами из негорючих материалов вровень с чистым полом. Масса отдельной плиты перекрытия должна быть не более 50 кг.

6.4.7 Перекрытие каналов и двойных полов должно быть рассчитано на передвижение по нему соответствующего оборудования.

6.4.8 Кабельные каналы должны иметь закладные детали для крепления металлоконструкций и обрамления из стальных уголков.

6.4.9 Размеры кабельных каналов должны соответствовать допустимым радиусам изгибов, прокладываемых в канале кабелей.

6.4.10 При установке НКУ с нижним токоподводом в трубах на гладком полу или на закладных деталях трубы под электропроводку должны быть уложены в полу и заделаны.

6.4.11 В случаях шинного ввода в НКУ от встроенной или пристроенной подстанции, расположенной в смежном помещении, для шинных вводов должны быть оставлены и отделаны проемы в соответствии с проектом.

6.4.12 Не рекомендуется прокладывать через электрощитовые помещения трубопроводы водопровода и отопления.

При необходимости прокладки таких трубопроводов через электропомещения расстояние до них от НКУ должно быть не менее 1 м.

Короба вентиляции и отопления не должны иметь в электропомещении ответвлений, люков, задвижек, фланцев, вентиля и т.п., за исключением ответвления к отопительному прибору этого помещения и люка его вентиляции.

6.4.13 Прокладка газопроводов, труб канализации и внутренних водостоков через электрощитовые помещения не допускается.

6.4.14 Электрощитовые помещения и НКУ, установленные вне электрощитовых помещений не допускается располагать под санузлами, ванными комнатами, душевыми помещениями и кухнями (кроме кухонь квартир), мойками и моечными и парильными помещениями бань и другими помещениями, связанными с мокрыми процессами, за исключением случаев, когда приняты специальные меры по надежной гидроизоляции, предотвращающие попадание влаги на НКУ и в электрощитовые помещения.

6.5 Монтаж НКУ

6.5.1 Общие требования по монтажу НКУ изложены в 6.5.1.1 – 6.5.1.3.

6.5.1.1 НКУ, поставляемые заводами-изготовителями, должны поступать со склада непосредственно в зону монтажа.

Монтаж НКУ выполняется в две стадии (см. 5.2.9 – 5.2.11).

6.5.1.2 На первой стадии выполняются подготовительные работы:

- изготовление в мастерских металлических подставок для крепления;
- подготовка отверстий (сверление или выдавливание) для ввода труб, проводов и кабелей в съемных крышках шкафов и распределительных панелей;

- монтаж открыто прокладываемых проводников уравнивания потенциалов, кабельных конструкций и сети освещения.

6.5.1.3 На второй стадии в помещениях, принятых по акту от строительной организации, выполняют:

- установку и крепление НКУ к закладным конструкциям;
- прокладку кабелей и проводов внешних сетей;
- монтаж межблочных соединений силовых и контрольных цепей;
- присоединение силовых и контрольных проводов и кабелей к зажимам НКУ;
- установку и подключение аппаратов и приборов, демонтированных на время транспортирования.

6.5.2 Транспортирование НКУ к месту установки выполняют в соответствии с 6.5.2.1 – 6.5.2.4.

6.5.2.1 НКУ должны доставляться в монтажную зону, разгружаться и перемещаться к месту установки в очередности, соответствующей последовательности монтажных операций.

Все погрузочно-разгрузочные работы, связанные с монтажом НКУ, должны выполняться аттестованным персоналом.

6.5.2.2 Способ транспортирования к месту установки НКУ должен определяться ППР с учетом местных условий, наличия грузоподъемных механизмов и приспособлений.

6.5.2.3 В случае отсутствия в монтажной зоне подъемно-транспортных механизмов НКУ следует перемещать по чистому полу на специальных тележках.

6.5.2.4 При подъеме блоков щитов, сборок шкафов или отдельных шкафов кранами необходимо применять специальные приспособления и стропы.

6.5.3 Установку НКУ выполняют в соответствии с 6.5.3.1 – 6.5.3.8.

6.5.3.1 Размеры проходов с лицевой и задней стороны щита в электрощитовых помещениях должны обеспечивать удобное обслуживание и перемещение оборудования в условиях нормального эксплуатационного режима и быть не менее нормированных главой 4.1 ПУЭ [4].

Пространство проходов не должно загромождаться в процессе монтажа оборудованием, материалами, тарой и другими предметами, используемыми при монтаже и быть очищенным от мусора.

6.5.3.2 К началу испытаний с подачей напряжения на НКУ полностью или на отдельные его панели или на другое электрооборудование (если имеется в электрощитовом помещении) должны быть выполнены все требования главы 4.1 ПУЭ [4] к расстояниям от наиболее выступающих не огражденных неизолированных токоведущих частей, к высоте вертикальных ограждений и расположению не огражденных неизолированных токоведущих частей, расположенных над проходами, предусмотренные для эксплуатационного режима.

6.5.3.3 В качестве ограждения неизолированных токоведущих частей могут служить сетки с размером ячеек не более 25х25 мм, а также сплошные или смешанные ограждения.

6.5.3.4 Установку и крепление НКУ напольного исполнения рекомендуется производить блоками (сборками) в следующей последовательности:

- установка на закладные конструкции и выверка по уровню и отвесу;
- соединение болтами каркасов смежных блоков;
- окончательная проверка правильности установки и крепление НКУ к закладным основаниям;
- установка приборов и аппаратов, снятых с НКУ на время транспортировки.

6.5.3.5 При неровности основания (пола) допускается устанавливать под НКУ прокладки из листовой стали (не более трех), общей толщиной не превышающие 5 мм. Прокладки не должны выступать из-под рамы НКУ.

6.5.3.6 При соединении каркасов смежных блоков вначале затягивают нижние болты, а затем верхние. Перед затягиванием проверяют зазор между стенками смежных блоков, который не должен превышать 1 мм во избежание деформации каркасов НКУ, к которому может привести увеличение зазора.

Крепление установленных блоков к закладным деталям следует производить в соответствии с инструкцией завода изготовителя.

Щели, имеющиеся между закладными деталями и чистым полом, заливают цементным раствором. При установке НКУ над кабельным каналом или приячком их следует крепить к металлическому основанию (обрамлению кабельного канала, приячка) болтами.

6.5.3.7 При установке одиночных шкафов на подставках крепление шкафов к подставкам следует выполнять болтами, крепление подставок к закладным деталям – сваркой или болтами.

6.5.3.8 Ящичные НКУ устанавливаются на стене креплением на конструкции или на распорные дюбели.

6.5.4 Контактные соединения шин выполняют по 6.5.4.1 – 6.5.4.5.

6.5.4.1 Соединение сборных шин блоков НКУ, следует выполнять в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя болтовыми соединениями или сваркой после окончательной установки на основания и выверки НКУ.

6.5.4.2 Деформированные при транспортировании сборные шины и ответвления должны быть выправлены, болтовые соединения подтянуты. Сборные шины должны быть очищены от загрязнения и заводской смазки. Контактные соединения сборных и ответвительных шин и контактные выводы аппаратов, демонтированные при транспортировании, необходимо промыть бензином марки Б-70 и зачистить щеткой из кардоленты, после чего смазать тонким слоем технического вазелина или токопроводящими смазками.

Контактные выводы аппаратов, имеющих специальные покрытия, зачищать кардолентой запрещается.

6.5.4.3 При двухстороннем или разделенном по фронту расположении НКУ и соединении их шинным мостом шинный мост в НКУ необходимо выверить по уровню и приварить к каркасам панелей если иной способ установки не оговорен заводом-изготовителем. Соединение шин моста со сборными шинами может быть выполнено болтовыми соединениями или сваркой в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя.

6.5.4.4 Соединения шин из алюминия и его сплавов с медными шинами следует выполнять с помощью переходных медно-алюминиевых пластин.

6.5.4.5 Стальные крепежные изделия должны иметь антикоррозионное покрытие.

6.5.5 Ввод и присоединение контрольных кабелей выполняют в соответствии с 6.5.5.1 – 6.5.5.9.

6.5.5.1 К началу выполнения работ по разводке, прозвонке, маркировке и подключению жил проводов и кабелей к НКУ должны быть полностью закончены работы по установке НКУ, по установке и подключению аппаратов

и приборов, демонтированных на время транспортировки, по прокладке и присоединению проводов контрольных цепей межпанельных и межблочных соединений, а также и по прокладке контрольных кабелей и монтажу концевых заделок.

6.5.5.2 В местах выхода жил многожильных кабелей и проводов из оболочек следует наложить бандаж.

Подвод контрольных кабелей к шкафам и панелям НКУ должен соответствовать проекту и конструкции НКУ и может быть выполнен снизу или сверху.

6.5.5.3 Кабели следует прокладывать по панелям в коробах – пластмассовых или металлических или по боковине панели, образованной перфорированными рейками, лотками или другими конструкциями.

Подвод кабелей и проводов к панелям допускается выполнять в один или несколько рядов, но при этом ширина прохода (в свету) с задней стороны НКУ должна быть не менее 0,8 м.

Концы кабелей на панелях следует закреплять так, чтобы их смещение под действием собственной массы было исключено.

6.5.5.4 Места разводки проводов и жил контрольных кабелей должны быть доступны для визуального осмотра.

Расстояние от зажима до места изгиба жилы должно быть не менее 50 мм.

Место заделки контрольного кабеля должно находиться на расстоянии не более 150 мм от нижнего наборного зажима при горизонтальном расположении сборки зажимов.

6.5.5.5 Проводники внешних соединений должны быть замаркированы в соответствии со схемой внешних соединений. Если на схеме внешних соединений отсутствуют указания о маркировке, на оконцевателях жил проводов и контрольных кабелей повторяют маркировку наборных зажимов, к которым они

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

присоединяются. Маркировка должна быть отчетливой и находиться на видном месте, не закрытом приборами, аппаратурой и проложенными проводами.

6.5.5.6 На концах контрольных кабелей должны быть установлены маркировочные бирки треугольной формы с указанием маркировки.

6.5.5.7 После выполнения всех присоединений следует проверить надежность затягивания контактов всех проводов вторичных цепей.

6.5.5.9 После ввода кабелей отрезки труб в проемах перегородок и перекрытий должны быть уплотнены.

6.5.6 Ввод и присоединение силовых кабелей выполняют в соответствии с 6.5.6.1 – 6.5.6.4.

6.5.6.1 Ввод силовых кабелей в электрощитовое помещение, их разделку, оконцевание и подключение их к зажимам НКУ с учетом радиуса внутренней кривой изгиба жил кабелей следует выполнять в соответствии с разделом 7.

6.5.6.2 Если питание электроустановки здания выполнено четырехжильным кабелем (система TN-C-S), и во вводном (ВУ) или вводно-распределительном (ВРУ) устройстве электроустановки отсутствуют специальный зажим или шина, предназначенные для присоединения PEN-проводника, с последующим разделением после подключения PEN-проводника питающей линии на две шины: шину N и шину PE, как показано на примере 3 Приложения А, PEN-проводник питающей линии может быть подключен:

- к шине или зажиму PE, предназначенным для присоединения защитных проводников (см. пример 1 Приложения А);
- к шине или зажиму N, предназначенным для присоединения нейтральных проводников (см. пример 2 Приложения А).

Любая из этих шин на участке до деления ее на шины PE и N, строго предназначенные для присоединения соответствующих проводников, должна удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к PEN-проводникам.

Способ подключения PEN-проводника должен быть указан в проекте.

Примечание – Приведенные указания, ввиду их актуальности, включены в данный стандарт на основании стандарта МЭК 60364-5-54, пункт 543.4.3, разработка российского аналога которого планируется на 2013 год, в связи с несоответствием в ряде случаев проводимости шины РЕ НКУ требованиям ГОСТ Р 59571-5-54 и главы 1.7 ПУЭ [4] об обязательном присоединении PEN-проводника к шине РЕ.

6.5.6.3 При прокладке кабелей в кабельных каналах электрощитовых помещений и под НКУ бронированные кабели не должны иметь поверх брони, а небронированные кабели – поверх оболочек защитный покров из горючих материалов.

6.5.6.4 На концах силовых кабелей должны быть установлены маркировочные бирки квадратной формы с надписями в соответствии с кабельным журналом.

6.5.7 Монтаж цепей защиты от поражения электрическим током (защитное заземление и защитное уравнивание потенциалов) осуществляют в соответствии с 6.5.7.1 – 6.5.7.4.

6.5.7.1 Монтаж цепей защиты от поражения электрическим током в пределах НКУ выполняется предприятием-изготовителем НКУ.

6.5.7.2 Если в качестве меры защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции в электроустановке или ее части, питающейся от НКУ, принято автоматическое отключение питания, НКУ должно иметь класс защиты I по ГОСТ Р МЭК 60536.

6.5.7.2.1 К нулевой защитной шине (шина РЕ) НКУ должны быть присоединены:

- оболочка НКУ;
- РЕ-проводники силовых кабелей, подключаемых к НКУ;
- оболочки, экраны и броня силовых и контрольных кабелей, подключаемых к НКУ;
- металлические экраны и броня силовых и контрольных кабелей;

- концы металлических труб, выступающие из пола или из перекрытия, при подводе кабелей снизу или сверху.

6.5.7.2.2 Непрерывность электрической цепи между РЕ шиной и доступными прикосновению открытыми проводящими частями внутри НКУ, дверями и другими частями НКУ, на которых расположено электрооборудование с номинальным напряжением, превышающим безопасное значение, обеспечивается изготовителем НКУ.

6.5.7.2.3 Опорные поверхности рам, закладных деталей и других металлических конструкций, используемых в качестве основания при установке НКУ, не требуют преднамеренного присоединения защитным проводником к шине РЕ и каркасу НКУ, если обеспечивается надежный естественный электрический контакт между этими конструкциями и НКУ.

Опорные конструкции должны обеспечивать непрерывную электрическую цепь по всей длине, установленного на них НКУ. Использование этих конструкций в качестве защитного проводника для другого установленного на них оборудования не допускается.

6.5.7.2.4 Сторонние проводящие части электрощитового помещения (например, доступные прикосновению металлические части строительных конструкций, металлические обрамления дверных и оконных блоков, трубопроводы водоснабжения и отопления, если имеются, венткороба и т.п.) должны быть соединены и с РЕ шиной НКУ радиальными проводниками или магистральным проводником уравнивания потенциалов. Если НКУ является вводным устройством, и возле него установлена главная заземляющая шина (ГЗШ), или если шина РЕ НКУ используется в качестве ГЗШ, проводники защитного уравнивания потенциалов присоединяются к ГЗШ.

6.5.7.2.5 Проводник защитного уравнивания потенциалов в электрощитовом помещении может быть выполнен в виде разомкнутой или кольцевой магистрали из стальной полосы, сечение которой должно быть не менее 50 мм². При

использовании другого материала сечение проводника защитного уравнивания потенциалов должно быть не менее 6 мм² для меди и не менее 16 мм² для алюминия.

6.5.7.2.6 Если с внешней стороны НКУ предусмотрен болт заземления, присоединение магистрали уравнивания потенциалов следует выполнять к этому болту. Возле болта заземления должен быть нанесен знак заземления по ГОСТ 21130 либо буквенное обозначение «РЕ».

6.5.7.2.7 Стальные проводники уравнивания потенциалов должны соединяться между собой сваркой внахлест с длиной нахлеста, равной ширине проводника прямоугольного сечения и шести диаметрам проводника круглого сечения. Сварку следует выполнять по периметру нахлеста.

6.5.7.2.8 Неизолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь обозначение желто-зелеными полосами по всей длине или в местах присоединений и ответвлений.

Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию желто-зеленой расцветки.



6.5.7.3 Если в качестве меры защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции в электроустановке или ее части, питающейся от НКУ, принята двойная или усиленная изоляция, НКУ должно иметь класс защиты IP по ГОСТ Р МЭК 60536.

6.5.7.3.1 Внутренние проводящие части НКУ, имеющего изолирующую оболочку, класса II, не должны быть присоединены к защитному проводнику.



Допускается использование контактных устройства внутри НКУ для присоединения защитных проводников, проходящих через оболочку и используемых для другого электрического оборудования, цепь питания которого также проходит через эту оболочку. Внутри оболочки такие защитные проводники и их зажимы должны иметь изоляцию, равноценную изоляции токоведущих частей, зажимы должны иметь маркировку РЕ.

6.5.7.3.2 Ввод защитных проводников в НКУ класса защиты II следует выполнять проводниками с двойной изоляцией, например кабелями или проводами в неметаллических трубках или трубах.

6.5.7.3.3 Открытые проводящие части и промежуточные части НКУ класса II не должны присоединяться к защитному проводнику, если это не предусмотрено техническими условиями (ТУ) на это оборудование.

6.5.7.3.4 На оболочке оборудования класса II на видном месте снаружи и внутри должны быть нанесены символ  и символ .

6.5.7.3.5 Провода и кабели цепей, подключаемых к НКУ класса II должны иметь номинальное напряжение изоляции не менее номинального напряжения НКУ класса II и не менее 300/500 В, а также неметаллическую оболочку, или должны быть проложены в неметаллических коробах или трубах, соответствующих стандартам на эти изделия.


На провода и кабели, соответствующие этим требованиям не требуется наносить символы  и .

6.5.7.4 Если в качестве меры защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции в электроустановке или ее части, питающейся от НКУ, применено сверхнизкое напряжение (системы БСНН или ЗСНН), НКУ должно иметь класс защиты III по ГОСТ Р МЭК 60536.

6.5.7.4.1 Цепи систем БСНН или ЗСНН должны быть запитаны от безопасного разделительного трансформатора.

6.5.7.4.2 Монтаж цепей БСНН и ЗСНН следует выполнять в соответствии с разделом 7.

6.5.7.4.3 Штепсельные розетки и штепсельные вилки для систем БСНН и ЗСНН не должны соединяться со штепсельными вилками и штепсельными розетками на другие напряжения и не должны иметь контактов для присоединения защитного проводника.

6.5.7.4.4 На оборудовании класса III на видном месте на наружной и внутренней сторонах оболочки (корпуса) должен быть нанесен символ .

6.6 Контроль выполнения работ

6.6.1 В соответствии с требованиями 5.4 должна быть выполнена проверка:

- отсутствия внешних повреждений оболочек НКУ и установленного в НКУ оборудования, аппаратов, приборов и проводов;
- правильности межблочных механических и электрических соединений;
- соответствия контактных соединений шин по 6.5.4;
- соответствия подвода кабелей к НКУ, их заделок и расположения в кабельном канале (прямке) под НКУ, а также подключений жил кабелей к НКУ требованиям 6.5.5 и 6.5.6;
- соответствия цепей защиты от поражения электрическим током, включая защитное уравнивание потенциалов в электроощитовом помещении требованиям 6.5.7;
- качества очистки и покрытия техническим вазелином ножей и контактов рубильников и предохранителей, а также е штепсельных контактов вторичных цепей в шкафах НКУ;
- наличия на фасадах НКУ всех необходимых табличек и надписей.

6.6.2 Дополнительно к требованиям 5.4 должны быть проверены:

- устойчивость установки НКУ;
- горизонтальность установки швеллера основания НКУ (проверяется по уровню);
- вертикальность установки щитов, шкафов (проверяется отвесом);
- соответствие осей и периметров основания щита и кабельного проема.

6.6.3 Проверку качества монтажных работ рекомендуется выполнять по ходу их выполнения.

6.6.4 После устранения дефектов монтажа производится передача НКУ по акту для выполнения комплексных испытаний пусконаладочной организацией.

Передача должна производиться по акту с участием представителей монтажной, наладочной и эксплуатирующей организаций.

7 Монтаж электропроводок

7.1 Общие положения

7.1.1 При температуре ниже 15 °С монтаж открытой и скрытой прокладки проводников не допускается.

7.1.2 Способ монтажа электропроводки в зависимости от условий прокладки и месторасположения необходимо выбирать в соответствии с ППР и таблице Б1 приложения Б.

7.1.3 Перед монтажом разметку трасс электропроводок следует производить по проекту, применяя лазерный уровень цифровой или другой измерительный инструмент, применяя мел или уголь, производя разметку центров установки коробок, светильников, выключателей, розеток и других электроприемников с указанием их условного обозначения. Для нанесения разметок применяется разметочный шнур.

Установка осветительной арматуры и электрооборудования при монтаже выбирается исходя из высоты, приведенной в приложении В.

7.1.4 Монтаж проводников в местах проходов через стену, межэтажные перекрытия, перегородки должны иметь уплотнения, исходя из требований ГОСТ Р 50571-5-15 и 2.1 ПУЭ [4].

Возможность смены электропроводки при проходе кабелей и изолированных проводов обеспечивается применением труб или коробок.

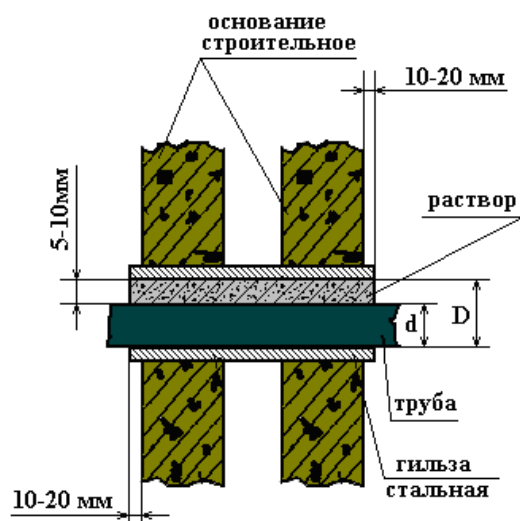
Огнестойкость прохода должна быть не меньше огнестойкости строительной конструкции, в которой он выполнен.

Зазор между проводами, кабелями или трубой, или коробом заделываются легко удаляемой массой из негорючего материала.

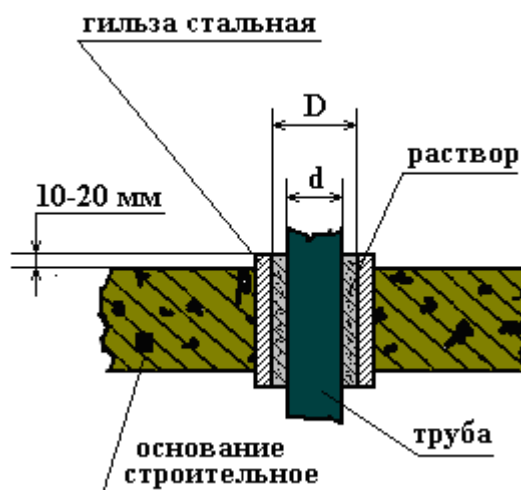
Изолированные провода и кабели допускается прокладывать в специально выполненных отверстиях через строительные конструкции.

При монтаже диаметр патрубков для прохода через перекрытия должны быть на 10-15 мм больше наружного диаметра трубы, выступ края патрубка за пределы строительной конструкции 10-20 мм с последующей заделкой патрубков легко удаляемым раствором, как показано на рисунках 7.1 – 7.3. Не допускается соединять трубы внутри патрубков.

а)



б)



а – через температурно-осадочный шов; б – через горизонтальное строительное основание

Рисунок 7.1 – Переход стальной трубы через температурно-осадочный шов и горизонтальное строительное основание

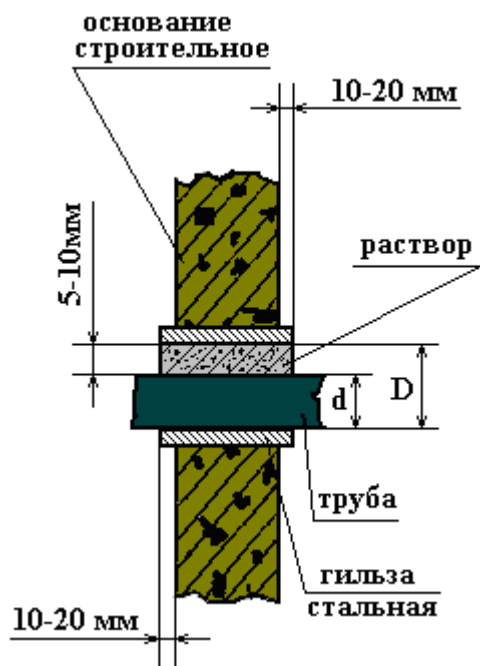


Рисунок 7.2 – Переход стальной трубы через вертикальное строительное основание

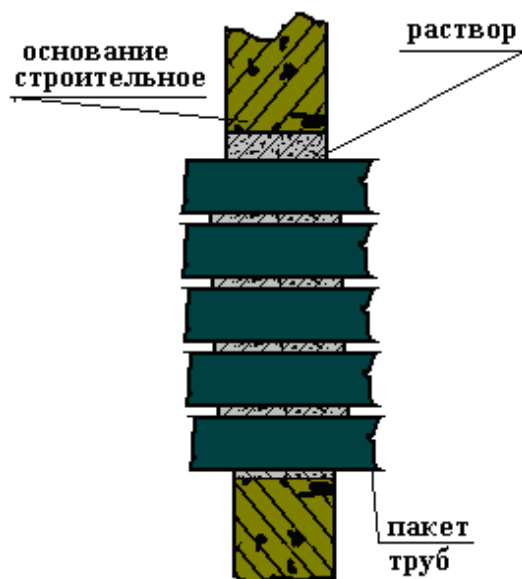


Рисунок 7.3 – Переход пакета стальных труб через вертикальное строительное основание

7.1.5 При монтаже кабелей после их прокладки зазоры в трубах и проемах следует заделывать легко пробиваемым несгораемым материалом с двух концов.

Примеры несгораемого раствора:

- цемент + песок (1:10);

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

7.1.6 При монтаже ответвлений от групповых линий к электроустановочным изделиям и светильникам, длина проводников равна:

- для светильников с лампами накаливания – 100мм от потолка;
- для светильников с люминесцентными лампами – 150 мм от потолка (не зависимо от наличия закладной коробки);
- для закладных коробок под розетки и к выключателям – 50 мм + глубина коробки;
- для электроустановочных изделий открытого монтажа – 150 мм.

7.1.7 В процессе монтажа крепление кабелей следует выполнять с плотным прилеганием их к строительным основаниям.

Расстояние между точками крепления составляют:

- а) при скрытой прокладке на горизонтальных и вертикальных участках заштукатуриваемых пучков кабелей – не более 0,5 м; одиночных кабелей – 0.9 м;
- б) при открытой прокладке на горизонтальных участках – не менее 0,5м; на вертикальных участках – 1 м;
- в) от края коробки – 50 – 100 мм;
- г) от начала изгиба – 10 – 15 мм.

7.1.8 Коробки установочные, соединительные, ответвительные должны быть произведены из негорючих материалов с соответствующими сертификатами пожарной безопасности.

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

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

7.1.10 Монтаж соединений, ответвлений, концеваний жил проводов и кабелей следует выполнять способами опрессовки, сварки или с использованием различного рода механических соединителей (сжимов, наворачивающихся соединителей, резьбовых и безрезьбовых зажимов и т.п.) по техническим требованиям, приведенным в действующей нормативно-технической документации в т.ч. И1-09-10 [10].

Применение соединений, произведенных методом пайки следует избегать. Исключение составляют коммутационные схемы. Места опрессовки 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 или загерметезированные;
- 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 указывается в ППР.

7.1.11 Монтаж жил кабеля заключается в его разделке, для чего удаляется ступень оболочки, затем изоляция жил. Удаление изоляции жил следует производить специальными клещами типа МБ-1У [11] для снятия изоляции или вручную. Необходимая длина удаления пластмассовой оболочки с конца кабеля приведена в таблице 7.1. Операцию следует выполнять, прорезая ее по окружности и по длине специальным кабельным ножом, имеющим ограничитель глубины резания. Оголенная часть медных жил

кабеля зачищается до металлического блеска наждачной бумагой (или напильником), длина удаляемой изоляции зависит от способа выполнения соединения или ответвления и количества соединяемых жил (см. И1-09-10 [10]).

Т а б л и ц а 7.1 – 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

7.1.12 Технология соединения жил кабелей с применением сжимов с разъемным корпусом заключается в следующем:

- выполняют операцию по разделке жил, проводов и кабелей. Разделку и заделку концов следует выполнять до прокладки при заготовке мерных отрезков;
- с проводов и кабелей в местах соединения и оконцевания удаляют оболочку и изоляцию жил таким образом, чтобы изоляция на кабеле заходила на 2 – 3мм в корпус жима;
- выполняют проверку на целостность и производят прозвонку жил;
- жилы без изоляции обрабатывают шлиф-шкуркой до металлического блеска, если имеется окисная пленка. Далее выполняют разборку жима соответствующего типа, далее выполняют соединение жил кабеля, применяя отвертку, и устанавливают предварительно снятый изоляционный корпус на сжим.

7.1.13 Соединение жил кабелей способом опрессовки выполняют в следующей последовательности:

- разделявают концы жил кабеля. Лишние длины концов кабеля обрезают клещами, удаляют оболочку и изоляцию с концов жил, позванивают жилы с помощью электрического указателя, при наличии окисной пленки оголенные участки жил зачищают до металлического блеска, покрывают тонким слоем специальной пасты;

- соединяемые жилы кабелей собирают вместе, устанавливают на них соединительную гильзу и производят опрессовку концов жил с помощью прессклещей. На опресованные жилы кабелей надевают изолирующие колпачки или выполняют изоляцию другим способом (см. инструкцию И1-09-10 [10]). Концы кабелей раскладывают в коробку и закрывают крышкой.

7.1.14 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 производится маркировка проводников. Пример маркировки (приложение 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.

7.1.15 При монтаже электропроводки радиусы изгиба проводов и кабелей должны быть не менее указанных в таблице 7.2. При этом при выполнении радиусов изгибов проводников они не должны наносить повреждения.

Т а б л и ц а 7.2 – 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

7.1.16 Для силовых кабелей с пластмассовой изоляцией при прокладке их по трассе допустимое усилие притяжения не должны превышать:

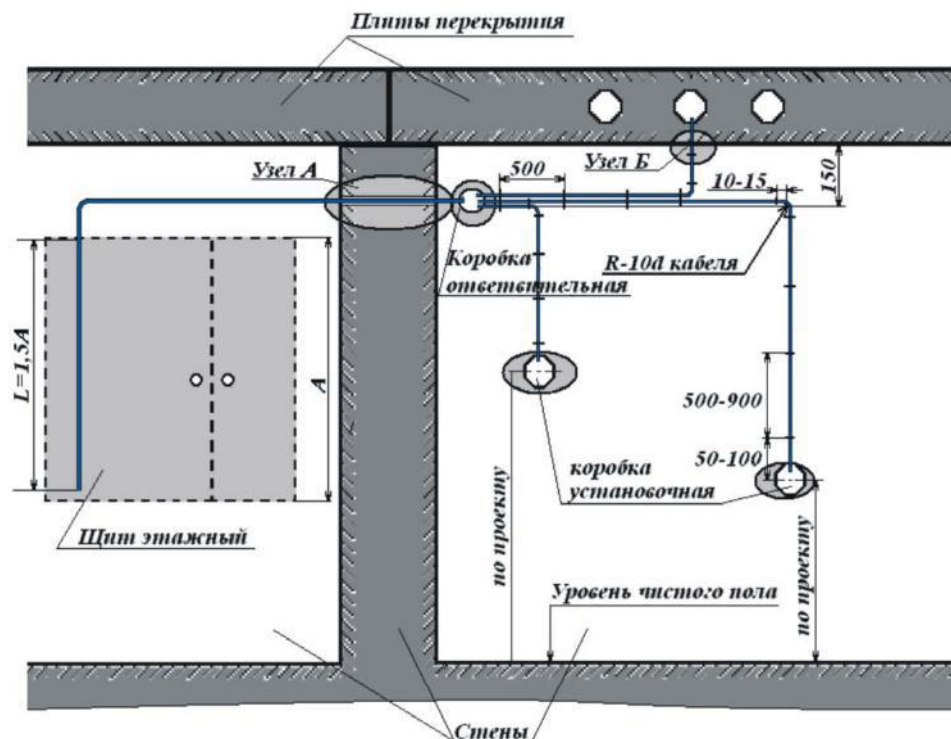
- 30 Н/мм² – для кабелей с алюминиевыми жилами;
- 50 Н/мм² – для кабеля с медными жилами.

7.2 Электропроводки скрыто под штукатуркой

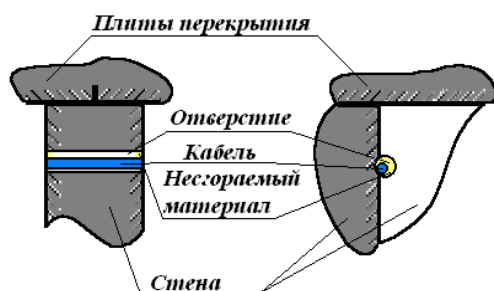
7.2.1 При монтаже электропроводок скрыто под штукатуркой провода и кабели жестко закрепляются и заделываются в стены и их следует размещать горизонтально, вертикально или параллельно кромкам стен помещения. По кратчайшему пути следует располагать электропроводки, проложенные в строительных конструкциях без крепления.

При прокладке электропроводки скрытой под слоем штукатурки провода и кабели следует располагать параллельно архитектурно-строительным линиям. Горизонтально проложенные кабели следует прокладывать от плит перекрытия на расстоянии не более 150 мм.

7.2.2 На рисунке 7.4 указана схема расположения проводов, кабелей, розеток, коробок, выключателей. Каналы между протяжными нишами или коробками должны иметь длину не более 8 м.



Узел А



Узел Б

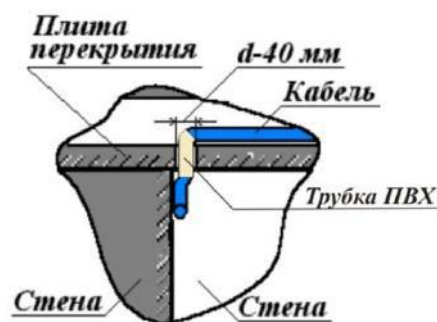
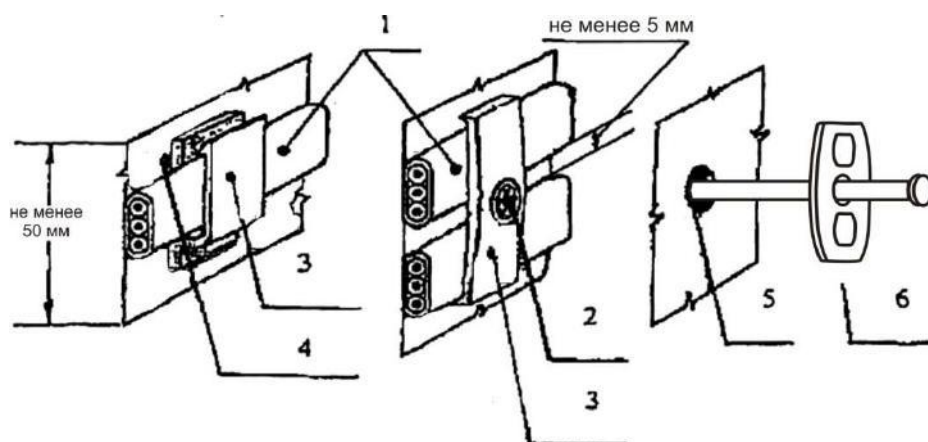


Рисунок 7.4 – Схема расположения кабелей, коробок, розеток, выключателей

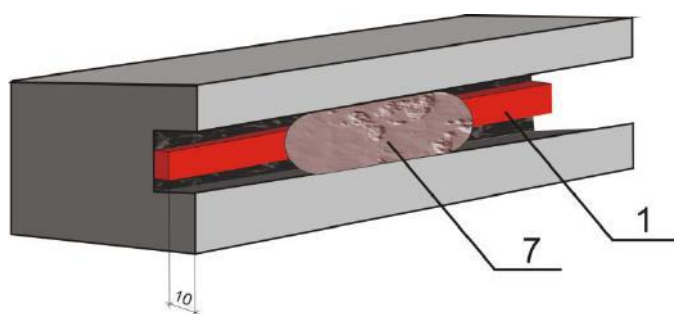
7.2.3 Если способ закрепления кабелей монтируемых в бороздах (штрабах) к основанию строительных конструкций не предусмотрен, то следует применять скобы пластмассовые или оцинкованные или фиксаторы и аналогичные пластмассовые пряжки или в отдельных местах наметом из алебастрового или цементного раствора примораживать провода и кабели (рисунок 7.5).

Запрещается крепление кабелей скрытой проводки непосредственно ГВОЗДЯМИ.

а)



б)



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 7.5– Способы крепления кабеля к основанию конструкций

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

7.2.5 В стеновых панелях смежных квартир отверстия предназначенные для электроустановочных изделий не должны быть сквозными. Если это требование невозможно соблюсти в отверстия следует заложить прокладки из звукоизолирующего негорючего материала, что должно быть указано в

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

рабочих чертежах проекта (при отсутствии указаний в проекте рекомендуется применять винипор или другой аналогичный материал).

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

7.2.7 Гнезда для ответвительных и установочных коробок для скрытой электропроводки должны иметь формы, размеры, и место из расположения, Указанные в рабочих чертежах проекта, ППР.

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

7.2.9 Порядок прокладки проводов и кабелей рекомендуется выполнять отдельными участками:

- щиток групповой – коробка ответвительная – розетка штепсельная;
- коробка ответвительная – светильник.

В коробку ответвительную вводится по одному концу каждого из участков, другие концы непосредственно к розеткам. Выключателям, светильникам. На основании разметки трассы принимает длину отдельных отрезков проводов и кабелей. Непосредственно перед укладкой проводов и кабелей в готовые борозды, их правка производится на месте монтажа.

7.2.10 Порядок прокладки кабеля:

- монтаж следует начинать с ответвительной коробки, ближайшей к групповому щитку;
- 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 кабель, провод временно закрепляется, тщательно выправляется и на всем протяжении закрепляется окончательно.

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

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

7.3 Электропроводки прокладываемые открыто по строительным основаниям

7.3.1 При монтаже проводов и кабелей, прокладываемых по несущим конструкциям, на опорных поверхностях, полосах и др. допускается производить вплотную один к другому – пучками (группами, различными конфигурациями).

7.3.2 Кабели с оболочками из сгораемых материалов при открытой прокладке должны иметь расстояние в свету от кабеля до поверхности конструкций, оснований, 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 10 мм.

7.3.3 Провода и кабели, прокладываемые по основанию строительной конструкции (стенам, потолкам) крепятся различными способами:

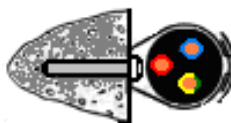
- пластмассовыми или металлическими скобами;
- металлической или пластмассовой полоской-пряжкой и др.

У незащищенных кабелей крепление с металлической оболочкой, скобами или бандажами следует выполнять, применяя прокладки из эластичных изоляционных материалов. Способы крепления кабелей приведены на рисунке 7.6.

а)



б)



в)



а – крепление металлической скобой; б – крепление металлической полоской и пряжкой; в – крепление пластмассовой скобой

Рисунок 7.6 – Способы крепления кабеля непосредственно по строительному основанию

7.3.4 Монтаж проводов и кабелей производится по трассам на основании кабельного журнала или рабочих чертежей, где дана марка, сечение, количество проводов и кабелей.

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

7.3.6 Соединения, ответвления кабелей выполняются в коробках и ящиках или в специальных сжимах с изолированной оболочкой, которые жестко закрепляют.

7.3.7 В рабочих чертежах предусмотрена установка коробок (установочных, ответвительные которые располагаются в местах соединения, ответвления, выпуска проводов и кабелей). В проектной документации указывается способ крепления коробок к основанию. Так же в рабочих чертежах должны быть указаны типы монтируемых коробок (размеры, конфигурации, материалы изготовления и т.п.). Участок монтажа открытой электропроводки приведен на рисунке 7.7

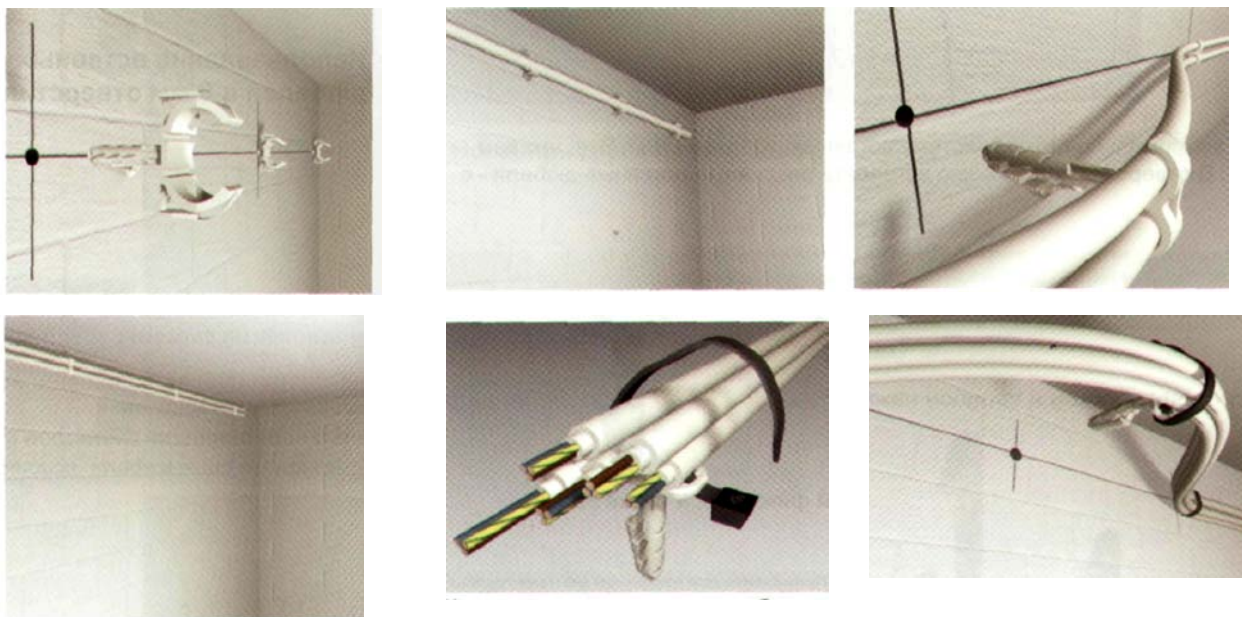


Рисунок 7.7 –Электропроводки, проложенные открыто непосредственно по строительным основаниям

7.4 Электропроводки в металлических коробах

7.4.1 Монтаж электропроводок в металлических коробах предназначен для проводов всех сечений и кабелей сечением до 16 мм² с целью защиты их от механических повреждений.

7.4.2 Провода и кабели, прокладываемые в коробах, допускается монтировать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением.

В одном 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%.

7.4.3 Провода и кабели, монтируемые в коробах, следует прокладывать в плотную друг к другу в один или несколько слоев и пучками в соответствии с таблицами 7.3 и 7.4, с применением поправочных коэффициентов,

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

проложенных в кабельных каналах и специальных кабельных каналах, определяемых по формуле:

$$F = 1/\sqrt{n} , \quad (1)$$

где F – групповой поправочный коэффициент;

n – число кабелей или изолированных проводов в группе.

Формула (1) применяется только на небронированные кабели и изолированные провода с номинальным напряжением до 1 кВ переменного тока и 1,5 кВ постоянного тока и может быть распространена для бронированных многожильных кабелей, но не применяется для бронированных одножильных кабелей.

Защита от перегрузок меньших сечений обеспечивается применением группового поправочного коэффициента определенного по формуле, но ведет к недоиспользованию больших сечений.

Если кабели и изолированные провода больших и малых сечений при прокладке не объединять в одну группу, то такого недоиспользования можно избежать.

Т а б л и ц а – 7.3 Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки стальных труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при количестве труб:				
		30	55	85	110	140
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

Т а б л и ц а – 7.4 Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб

Наружный диаметр труб, мм.	Глубина борозд, мм.	Ширина борозды, мм, при количестве труб				
		30	55	85	110	140
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

При выборе кабельных коробов одним из основных критериев является объем прокладываемого кабеля, для которого в коробе было достаточно места. Для расчета объема кабеля и его веса справочные данные приведены в приложении Е.

7.4.4 При монтаже электропроводок короба следует прокладывать таким образом чтобы в них не могла скапливаться влага, в том числе от конденсации паров, содержащихся в воздухе.

7.4.5 Монтаж коробов при выполнении скрытых электропроводок в полостях над непроходными подвесными потолками и внутри сборных перегородок торцевыми заглушками должны быть закрыты свободные торцы коробов, а легко удаляемым негорючим составом должны быть заделаны торцы коробов с выходящими из них кабелями и проводами. В результате пожаробезопасность электропроводки в коробах обеспечивается выполнением требований глав ПУЭ. Общий объем горючей массы изоляции проложенных совместно и (или) проводов должно быть менее 1,5 л на 1 м.пог. трассы.

7.4.6 В соответствии с указаниями главы 1.7 ПУЭ [4] выполняется соединение стальных коробов, используя в качестве заземляющих или защитных проводников.

7.4.7 Для открытых и скрытых электропроводок металлические короба могут быть специальными (глухими) или с открываемыми крышками, с перфорированными или сплошными стенками и крышками с различной степенью защиты. Короба изготавливаются одноканальными длиной 2, 2,5 и 3 м. При установке разделительной перегородки в одноканальных коробах

образуются двухканальные или трехканальные короба. Монтаж электропроводок в коробах показан на рисунке 7.8, в качестве примера взят прямой короб серии У общий вид.

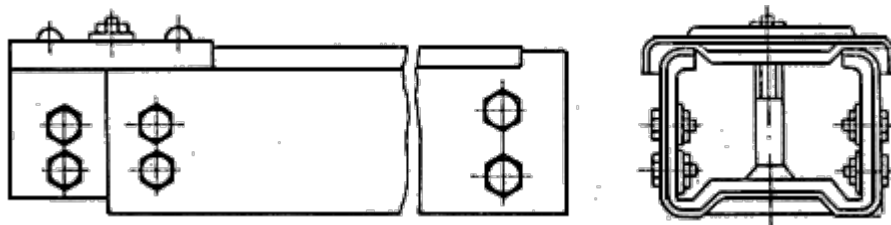


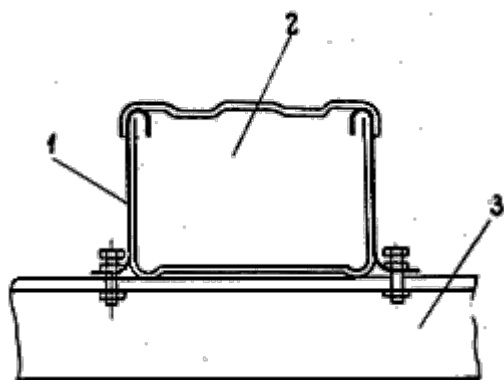
Рисунок 7.8 – Короба прямые У1079, У1086, У1098, У1090, У1105, У1106

Короба серии КЛ выпускаются для однорядной и двухрядной подвески светильников с люминесцентной лампой и прокладки в них проводов сети.

Для электроснабжения на больших площадях главным образом в офисных и административных зданиях допускается применение неперфорированных коробов с крышками при напольной установке для прокладки кабельных трасс в промышленном производстве (приложение Ж).

7.4.8 Короба должны быть коррозионностойкие. От количества и типа кабеля, от геометрии кабельной трассы и типа строения, от условия окружающей среды производится выбор металлических коробов.

7.4.9 Монтаж коробов может осуществляться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Короба могут прикрепляться к стенам, колоннам, перекрытиям, фермам и т.д. с применением сборных кабельных конструкций (стоек, полок, подвесов). Могут применяться так же кронштейны, обхваты, консоли. К металлическим конструкциям короба закрепляются с помощью скоб и различных фиксаторов. Скобы У1078 и У1059 (рисунок 7.9) предназначены для коробов серии «У». В пролетах для крепления коробов следует применять тросовые растяжки. На поворотах, подъемах, спусках, пересечениях, и при обходе препятствий производится дополнительное крепление коробов (см. рисунок 7.9)



1 – скоба У1078, У1059; 2 – короб; 3 – конструкция

Рисунок 7.9 – Крепление коробов к конструкциям

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

Крепление кабелей и проводов при вертикальном расположении короба производится через 1 м.

7.4.11 Соединение коробов производится болтами. Надежный электрический контакт места болтового соединения коробов и их элементов обеспечивается зачисткой до металлического цвета и смазыванием техническим вазелином. Не требуется зачистка мест болтовых соединений коробов в случае применения коробов с металлопокрытием, например оцинкованных.

7.4.12 На стенах крепление несущих конструкций для коробов следует производить с помощью дюбель-винтов, дюбель-гвоздей и др. могут применяться также закладные крепежные элементы, обхватывающие конструкции или сварка.

7.4.13 Между опорными конструкциями расстояние между точками крепления коробов должно быть не более 3 м.

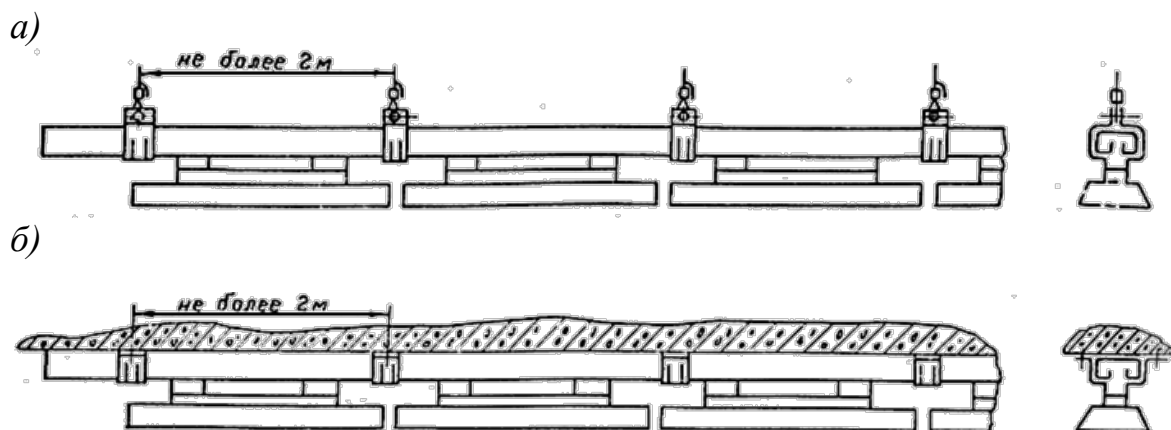
7.4.14 Сборку коробов рекомендуется производить в мастерской электрозаготовок (МЭЗ) в секции до 12 м. Транспортировать на место монтажа короба рекомендуется в специальных контейнерах.

7.4.15 Монтаж проводов и кабелей в короба выполняется с учетом допустимых равномерно распределенных нагрузок (при расстоянии между местами крепления в 3 м, которые приведены для короба серии У в таблице 7.5)

Т а б л и ц а – 7.5 Допустимые равномерно распределенные нагрузки на короба серии «У»

Сечение короба, мм	Допустимая нагрузка от проводов и кабелей, кН/м
60x70	0,07
100x50	0,10
150x100	0,25
200x100	0,30

7.4.16 При применении коробов КЛ-1, КЛ-2, которые используются для подвешивания светильников с люминесцентной лампами с одновременной прокладкой проводов электропроводки крепление следует производить непосредственно к потолкам, применяя потолочные скобы КЛ-СП а между колоннами и фермами подвешивать на тросах КЛ-ПТ (рисунок 7.10).



а – на тросовых подвесках КЛ-ПТ; *б* – на потолке с помощью скоб КЛ-СП

Рисунок 7.10 – Крепление коробов с люминесцентными светильниками

Соединение секций коробов КЛ-1 и КЛ-2 между собой, которые изготавливаются секциями длиной по 2 м, 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.

Примечание – Подвеску 15 светильников обеспечивают 10 коробов КЛ-1, подвеску 30 светильников – короба КЛ-2.

7.4.17 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.

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

7.4.19 Рекомендуются для прокладки в коробах провода и кабели заготавливать на технологических линиях в МЭЗ. На монтаж привозить на инвентарных барабанах.

7.4.20 Марки, сечения, количество проводов и кабелей следует монтировать по трассе, что указывается в кабельном журнале или в рабочих чертежах.

7.4.21 Магистраль из коробов следует присоединять к контуру защитного заземления. Минимальное количество – в двух удаленных друг от друга местах (на концах линий). С использованием стальной полосы с сечением не менее 50 мм². При наличии ответвлений выполняется

дополнительное заземление в конце трассы. Смонтированная магистраль из коробов должна представлять собой непрерывную электрическую сеть.

7.5 Электропроводки на лотках

7.5.1 На основании ГОСТ Р 50571.5-52 (приложение Б) с учетом расчетного метода определения допустимых токовых нагрузок производится выполнение электропроводок. При этом для группы многожильных кабелей выбираются понижающие коэффициенты относительно допустимых токовых нагрузок для проводов и кабелей, проложенных открыто в воздухе методом Е, F (приложение И). Провода и кабели с сечением жил до 16 мм² кв. следует прокладывать на лотках. Над силовыми кабелями или под силовыми кабелями следует размещать контрольные кабели и кабели связи (рисунок 7.11 а), при этом их следует отделять перегородкой (рисунок 7.11 г). Перегородки должны быть несгораемыми, с пределом огнестойкости не менее 0,25 часа. Перегородки рекомендуется применять из материала «ацеида» прессованные, неокрашенные, толщиной 8 мм.

Прокладка кабеля на лотках показана на рисунке 7.11 в.

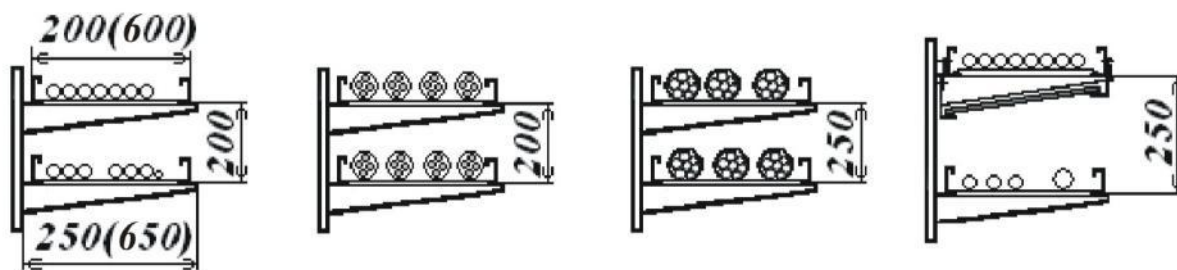
7.5.2 При прокладке на лотках провода и кабели следует укладывать однорядно. Провода и кабели допускается прокладывать без зазора, а так же пучками вплотную друг к другу, в 2-3 слоя в пучке, пучок должен иметь наружный диаметр не более 100 мм. Понижающие коэффициенты по количеству проводов и нагреву кабелей следует учитывать на основании ГОСТ Р 50571.5-52 при прокладке проводов и кабелей на лотках (приложение И).

а)

б)

в)

г)



а – однослойная прокладка кабелей; *б* – кабели при диаметре пучков до 65 мм; *в* – кабели при диаметре пучков до 100 мм; *г* – контрольные и силовые кабели (при установке огнестойкой перегородки)

Рисунок 7.11 – Примеры прокладки кабелей на лотках

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

7.5.4 Для прокладки проводов и кабелей следующие типы лотков:

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

Исполнение кабельных лотков приведено на рисунках 7.12 – 7.14, кабельных лестниц на рисунке 7.15. производство металлических лотков осуществляется на основании требований ГОСТ Р 52868. Лотки должны быть коррозионностойкими. Климатическое исполнение лотков в соответствии ГОСТ 15150.

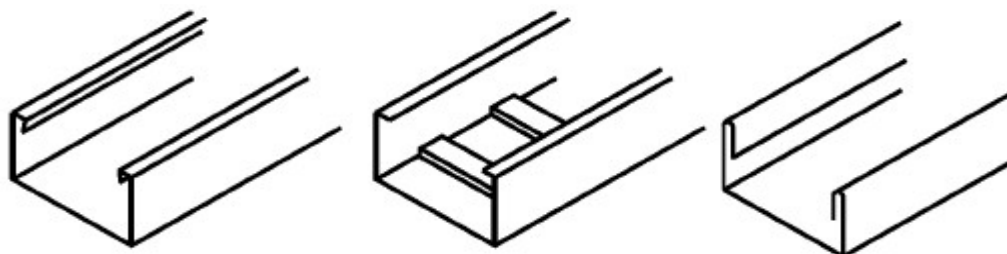


Рисунок 7.12 – Секции кабельных лотков со сплошным дном

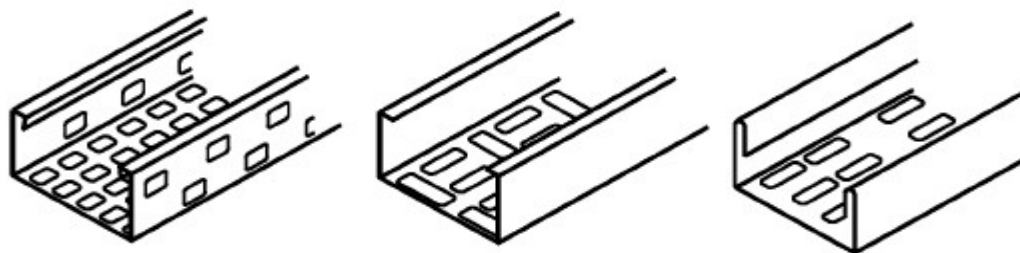


Рисунок 7.13 – Секции перфорированных кабельных лотков

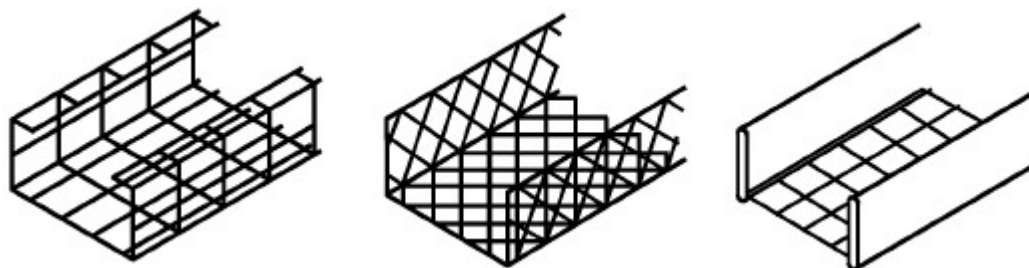


Рисунок 7.14 – Секции сетчатых кабельных лотков

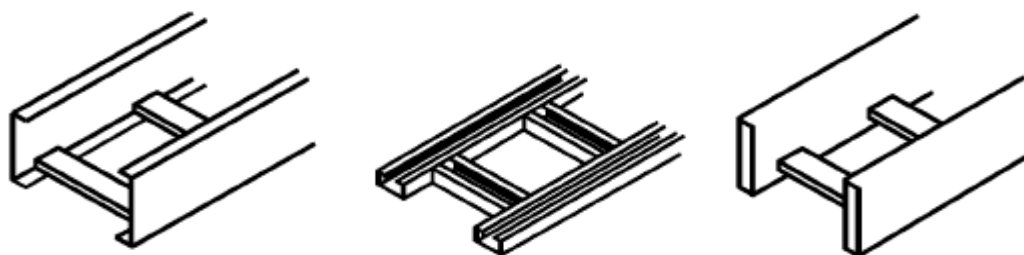


Рисунок 7.15 – Секции кабельных лестниц

Категория:

- У 3 – углеродистая сталь ГОСТ 16523 следует выполнять с лакокрасочным покрытием;
- УТ 2,5 – оцинкованная сталь, ГОСТ 14918, монтируется под навесом;
- УТ 1,5 – оцинкованная сталь ГОСТ 14918, монтируется на открытом воздухе.

Лотки климатического исполнения УТ 2,5 защитного покрытия не имеют. Выпускаются лотки шириной 50, 100, 200, 300, 400, 600 мм, длиной 2, 2,5, 3 м.

Высота бортов лотков различна. Металлические лотки выбираются в зависимости от типа и количества провода, кабеля, от конфигурации

кабельной трассы, типа конструкции, в зависимости от условий окружающей среды.

7.5.6 Металлические лотки монтируются как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях в притык к стенам, а так же стойках, полках, консольных и фиксирующих кронштейнах, подвесах – сборных кабельных конструкциях, которые создают кабельные трассы с разветвлениями и поворотами, допускается использовать полки, стойки и другие предметы, изготавливаемые в МЭЗ. Варианты крепления лотков к стенам и потолкам и другим строительным конструкциям (рисунки 7.16 – 7.18).

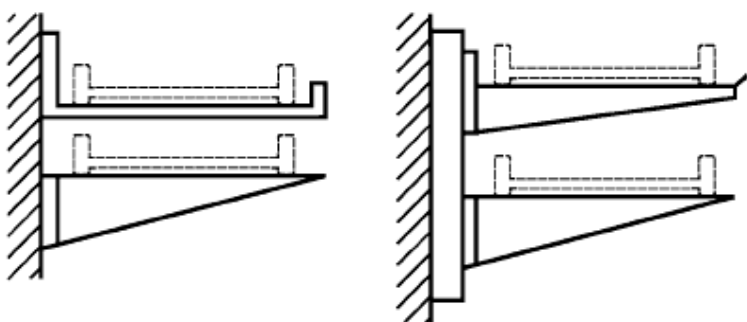


Рисунок 7.16 – Консольные кронштейны

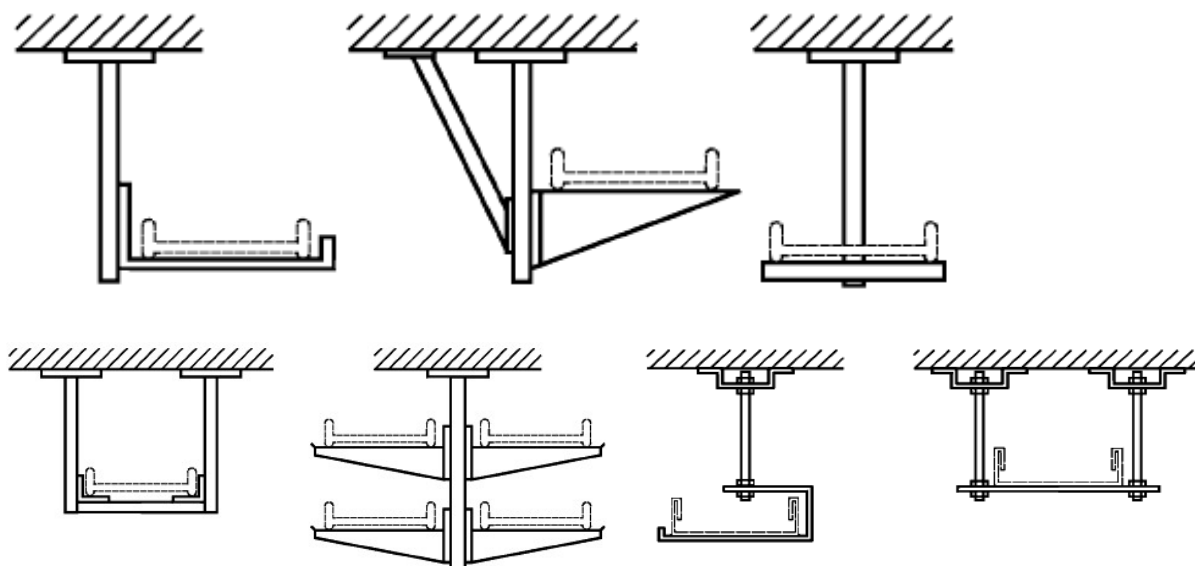


Рисунок 7.17 – Подвесы

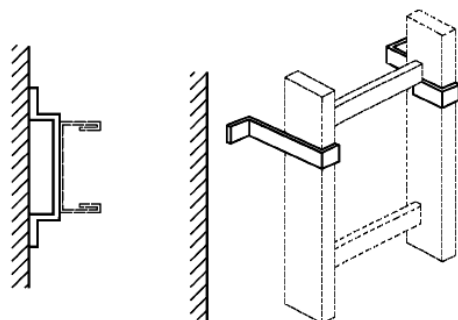


Рисунок 7.18 – Фиксирующие кронштейны

7.5.7 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. Секции лотков всех конструкций (типов) следует производить с помощью резьбовых крепежных стандартных изделий.

В местах соединения элементов лотков для обеспечения надежного электрического контакта следует устанавливать заземляющие царапающие шайбы, острыми выступами, направленными 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 расстоянием между опорами приводится в паспортах на лотки.

7.5.8 Лотки НЛ20, НЛ40 к кабельным конструкциям крепятся с применением прижимов НЛ-ПР (рисунок 7.19), лотки НЛ5, НЛ10 на основаниях и полках крепятся с помощью резьбовых крепежных стандартных изделий.

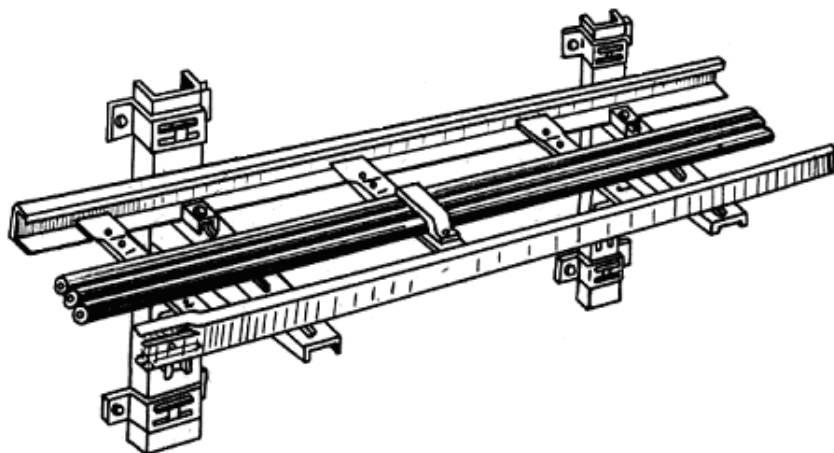
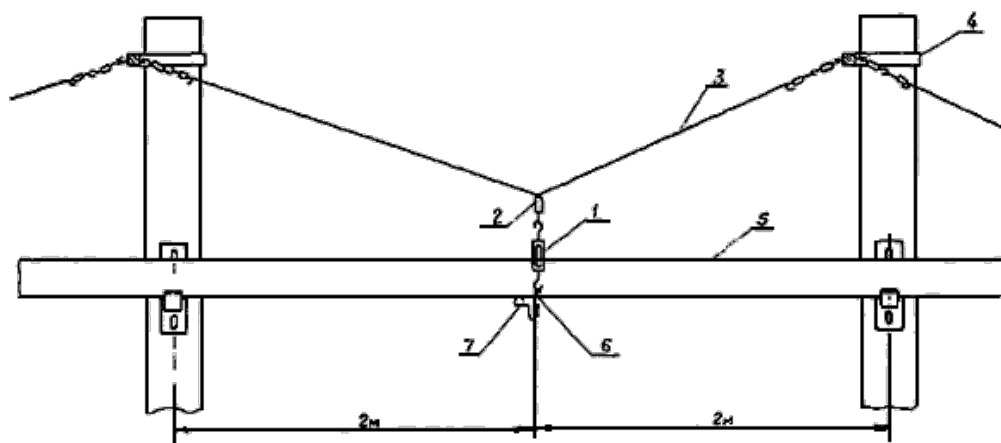


Рисунок 7.19 – Установка кабельных конструкций

Монтаж лотков, расположенных выше лотковой трассы, крепятся к точкам с помощью подвески НЛ-ПВ (рисунок 7.20). Подвески монтируются от прямой секции перпендикулярно или в зависимости от ширины секции под углом к бортам, при этом применяется трос или стальная проволока, которые пропускают через середину прямой секции, подвеска соединяется с точкой крепления. Закрепление лотков следует выполнять на поворотах, подъемах, спусках, пересечениях, ответвлениях, обходах препятствий и выступов и в местах соединения лотков разной ширины.

7.5.9 Закрепление опорных конструкций производится с помощью дюбелей – винтов, дюбелей – гвоздей, устанавливаемых (забиваемых) строительным пистолетом, а так же сваркой обхватывающих и зажимных конструкций.

7.5.10 При горизонтальном монтаже лотков на прямых участках лотковой трассы крепление кабелей не требуется. Исключения составляют случаи при расположении лотков плашмя на опорных поверхностях. При этом крепление кабелей и проводов следует выполнять с интервалом не более 1 м. Крепление проводов и кабелей при вертикальном расположении следует выполнять с тем же интервалом – не более 1 м.



1 – муфта натяжная K798; 2 – зажим тросовый K676; 3 – трос; 4 – обхватывающие конструкции; 5 – лоток; 6 – серьга K1016; 7 – подвеска НЛ-ПВ

Рисунок 7.20 – Крепление лотков НЛ20 (НЛ40) в пролетах с применением подвески НЛ-ПВ

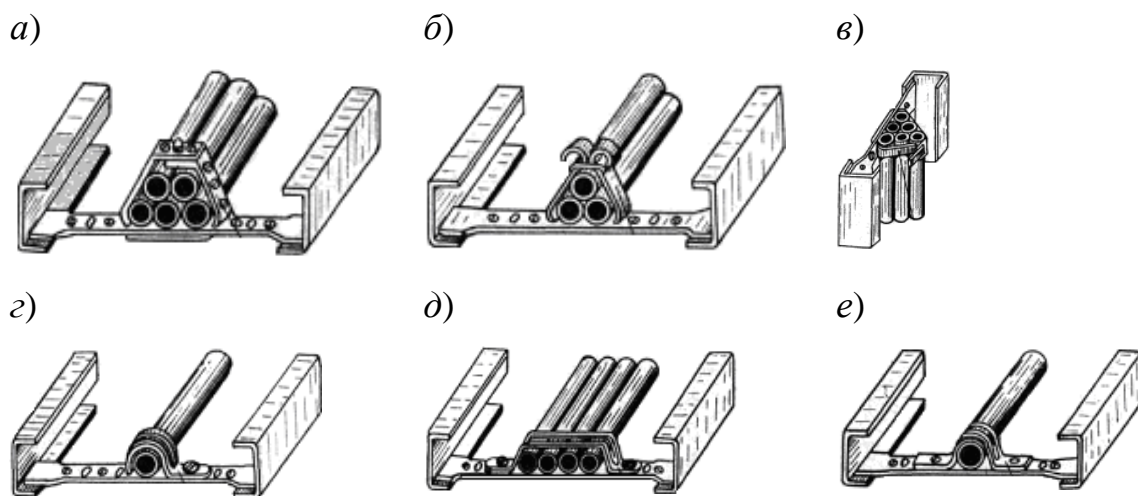
Монтаж проводов и кабелей на лотках пучками выполняется так, чтобы каждый пучок был скреплен между собой и с лотками бандажами. На горизонтальных прямолинейных участках трассы расстояние между бандажами должно быть не более 4,5 м. А на вертикальном, не более 1 м.

При монтаже одиночных кабелей и при прокладке в пучках кабели следует закреплять в местах поворота трассы во всех случаях расположения лотков, а так же до и после поворота на расстоянии не более 0,5 м. Одиночные провода и кабели, проложенные на лотках, а так же пучки крепятся к лоткам с использованием перфорированной ленты с кнопками, полосками с пряжками, различными скобами и т.д. (рисунок 7.21). Маркировку проводов и кабелей, монтируемых на лотках, следует производить в начале и конце лотков, в местах подключения к электрооборудованию, с обеих сторон прохода через междуэтажные перекрытия, стены, перегородки, а так же на ответвлениях и при поворотах трассы.

7.5.11 Кабели могут быть изготовлены в МЭЗ, что предусматривается в ППР и для прокладки на лотках могут доставляться в зону монтажа на инвентарных барабанах.

7.5.12 Марка, сечение и количество проводов и кабеля с указанием их трассы при монтаже на лотках следует производить по кабельному журналу или рабочим чертежам.

7.5.13 Для обеспечения надежного уравнивания потенциалов и соединения с заземляющим устройством, система кабельных лотков должна быть соединена в непрерывную электрическую цепь и иметь контакт не менее чем в 2-х удаленных друг от друга местах (на концах линии), что выполняется стальной полосой сечением не менее 50 мм^2 , дополнительное заземление должны иметь каждое ответвление, которое выполняется в конце трассы ответвления.



а – крепление кабелей к лоткам с помощью ленты К226 с кнопкой К227; *б* – крепление кабелей к лоткам с помощью полосы К404-К405, пряжки К407; *в* – крепление кабелей к лоткам с помощью полосы-пряжки К395-К398; *г* – крепление кабелей к лоткам с помощью скобы К252-К254; *д* – крепление кабелей к лоткам с помощью скобы К 732-К740; *е* – крепление кабелей к лоткам с помощью скобы К142-К145

Рисунок 7.21 – Примеры крепления кабелей к лоткам

7.6 Монтаж электропроводок по конструкциям

7.6.1 Монтаж силовых кабелей по конструкциям выполняется силовыми кабелями с сечением 25 мм² и более.

7.6.2 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 так же кабель с несгораемой оболочкой. При монтаже частичной прокладки в кабельном сооружении одной строительной длины, а другой части в земле следует применять кабель с наружным покровом. В этом случае на участке всей трассы внутри кабельного сооружения до самого выхода из него сгораемый покров удаляется заподлицо с заделкой трубы или проема. Небронированные кабели с полиэтиленовой горючей оболочкой по условию пожарной безопасности прокладывать в кабельных сооружениях запрещается.

7.6.3 Порядок размещения кабелей до 1000 В при монтаже по конструкциям рекомендуется проводить следующим образом:

- силовые кабели напряжением до 1000 В рекомендуется прокладывать над кабелем с напряжением свыше 1000 В.

Кабельные линии следует отделять перегородками. Предел огнестойкости перегородок не менее 0,25 часа. С этой целью рекомендуется ацеидные прессованные неокрашенные плиты толщиной 8 мм.

7.6.4 Концы проводов и кабелей герметизируются и маркируются после их прокладки. При прокладке проводов и кабелей горизонтально по конструкциям их следует закреплять в конечных точках трассы, с обеих сторон изгибов, у концевых и соединительных муфт. На всех опорных

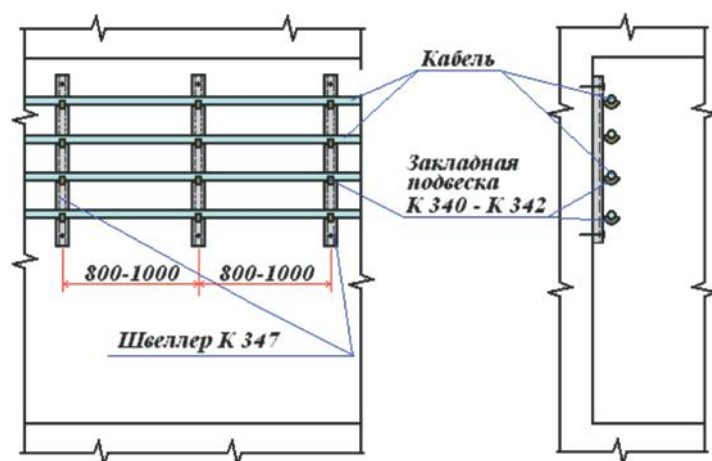
конструкциях провода и кабели, монтируемые на вертикальных участках должны быть жестко закреплены.

7.6.5 На горизонтальных прямолинейных участках опорные кабельные конструкции одну от другой на расстоянии 0,8-1 м. Расстояние между конструкциями в местах поворота трассы выбирается по месту, исходя из допустимого радиуса изгиба кабеля. Расстояние должно быть не больше чем на прямых участках прокладки кабеля.

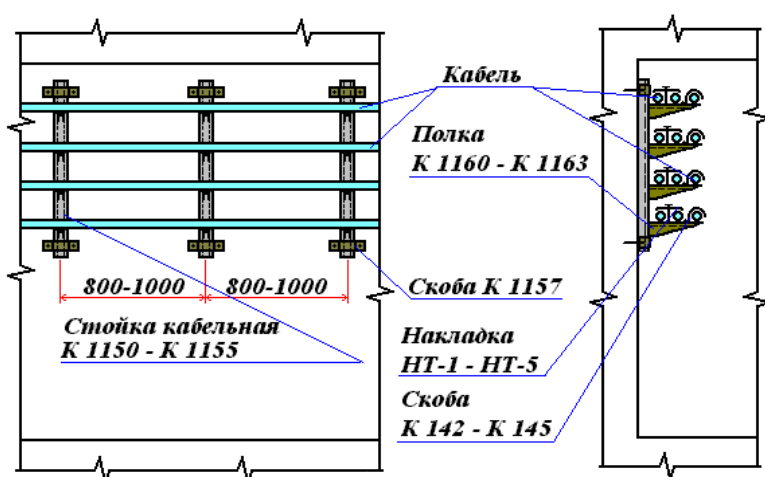
7.6.6 Монтаж проводов и кабелей, где возможны механические повреждения следует защищать на высоте 2 м от пола. Монтаж проводов и кабелей следует выполнять с учетом возможности добавления количества кабелей до 15 %. Чтобы исключить повреждение проводов и кабелей от собственного веса при их прокладке на поддерживающие конструкции с опорой через определенное расстояние, это расстояние должно быть таким как показано на рисунке 7.22.

7.6.7 Чтобы исключить повреждение проводов и кабелей от их собственного веса в тех местах, где электропроводка подвергается постоянному растягивающему усилию, например на вертикальных участках трассы от собственного веса это следует компенсировать выбором соответствующей марки кабеля или провода определенного сечения, а так же выбрать правильный метод монтажа.

а)



б)



а – на подвесках; б – на полках

Рисунок 7.22 – Прокладка кабелей по опорным конструкциям

7.6.8 В конечных точках трассы а так же с обеих сторон изгибов у соединительных и концевых муфт кабели, прокладываемые по конструкциям горизонтально следует жестко закреплять. Провода и кабели, проложенные на вертикальных участках, следует жестко закреплять на всех опорных конструкциях (рисунок 7.23).

7.6.9 Сборные кабельные конструкции серии К в составе:

- кабельные стойки К1150 – К1155;
- кабельные полки К1160 – К1163;
- скобы К1157

следует применять для монтажа электропроводок по конструкциям.

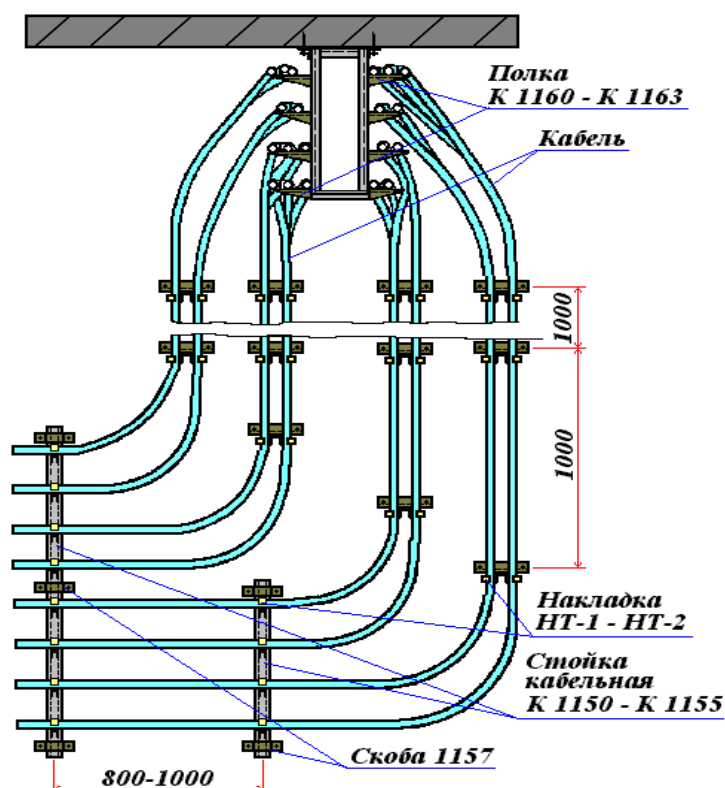
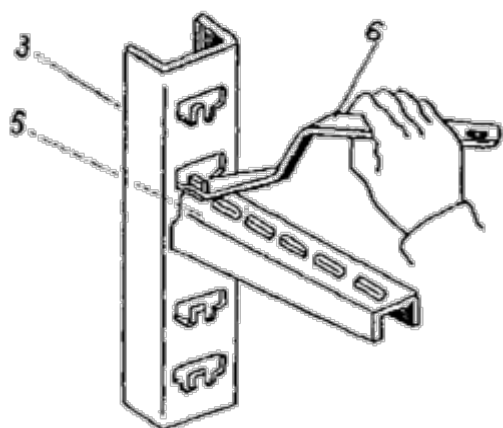


Рисунок 7.23 – Прокладка кабеля по конструкциям

С помощью скоб К 1157, накладываемых в обхват стойки с фиксацией через выштампованное отверстие, стойки кабельные устанавливают на вертикальном строительном основании. Закрепление скобы может быть осуществлено либо приваркой (прихваткой) к закладным деталям, установленным на строительном основании или с применением дюбелей. Способ установки кабельной полки в стойку приведен на рисунке 7.24.



3 – кабельная стойка; 5 – кабельная полка; 6 – ключ для крепления полок к стойкам

Рисунок 7.24 – Установка кабельной полки в стойку

7.6.10 Способ крепления опорных конструкций к строительным основаниям производится в соответствии с проектом или ППР. К основным способам относятся:

- сварка;
- пристрелка пороховым инструментом;
- крепление распорными дюбелями или специальными фиксаторами.

После монтажа места повреждений закладных и устанавливаемых конструкций, а так же места сварки должны быть окрашены до предмонтажного состояния. Жесткие крепления применяют для соединения ответвлений кабеля, которые выполняются с применением коробов, ящиков или специальных жимов с изолированной оболочкой.

7.7 Монтаж электропроводки в сборных перегородках

7.7.1 Для установки электротехнических коробов следует смонтировать поперечные элементы каркаса, обозначенные в проекте. Закладные детали (для крепления стационарного навесного оборудования) предусматриваются конкретным проектом и крепятся к вертикальным стойкам каркаса на винтах,

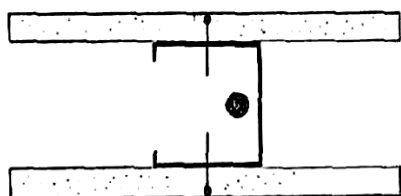
поэтому электропроводка в сборных перегородках монтируется после сборки каркаса до облицовки листа.

7.7.2 Для сборных перегородок используются коробки с особым видом креплением, при этом они монтируются только на основании конструкции, изготовленные из листового материала толщиной 10-40 мм, и закрепляются поперечным элементом каркаса. Для монтажа соединительных, ответвительных и установочных коробок высверливаются гнезда, под выключатели и штепсельные розетки применяют узкую ножовку или специальные фрезы для перегородок.

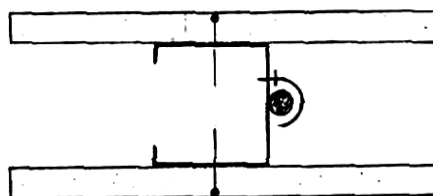
7.7.3 В пустотах перегородок выполненных из негорючих материалов НГ и группы горючести Г1 следует монтировать электропроводки с использованием одного кабеля, при этом применяется гофрированная труба, которая имеет сертификат пожарной безопасности. Труба закрепляется при помощи специальных скоб, при этом 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.

7.7.4 При монтаже листов перегородки не следует прокладывать кабель внутри каркасной стойки чтобы не повредить их саморезами (рисунок 7.25).

а)



б)

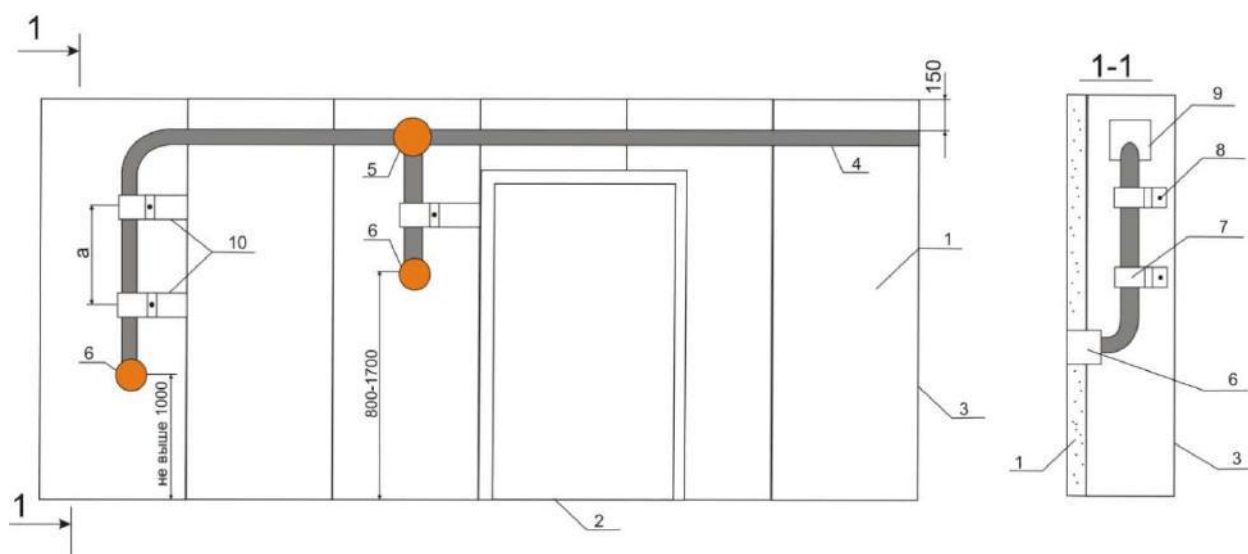


а – не допускается прокладка трубной электропроводки; б – допускается прокладка трубной электропроводки

Рисунок 7.25 – Способ крепления трубной электропроводки

7.7.5 В пустотах стен между листами следует располагать трубную разводку, кабели и провода. Во избежание повреждения острыми краями обрезающей стали каркаса или шурупами во время крепления листов электропроводку нужно размещать с особой осторожностью. Общий вид прокладки трубной проводки (кабеля) в сборных перегородках (рисунок 7.26), где размер «а» - расстояние между точками крепления вертикальных участков трубной разводки (таблица 7.6).

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



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

Т а б л и ц а 7.6 – Крепление вертикальных участков трубной разводки

Диаметр трубы, мм	Расстояние между точками крепления, мм
16-20	1000

25	1100
32	1400

7.7.6 Для вывода электропроводки на вторую сторону стены необходимо нанести координаты электропроводки, что производится после монтажа на первой стене.

7.8 Монтаж электропроводок за подвесными потолками

7.8.1 После окончания работ по устройству пола, застеклению окон и иных строительно-монтажных работ следует приступать к монтажу электропроводок за подвесными потолками. Климатические условия при этом виде электропроводки должны находиться в пределах:

- температура – 15-30 °С;
- относительная влажность воздуха – не более 70 %.

7.8.2 После сборки каркаса и до облицевания плитами проводится монтаж электропроводки за подвесными потолками. Поперечные элементы каркаса для установки электротехнических коробок монтируются в местах, указанных в проекте. К горизонтальным стойкам, кабельным конструкциям, например лоткам, следует крепить коробки с помощью монтажных пластин.

7.8.3 Над непроходными подвесными потолками, которые выполнены из негорючих материалов НГ, группы горючести Г1 следует выполнять монтаж одиночного кабеля в полостях с использованием гофрированной трубы, крепление которой производится при помощи специальных скоб по потолку или применения других крепежных систем, которые исключают повреждение и деформацию последней. 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 короба или металлические трубы. Металлические короба так же используются при большом количестве

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

прокладываемых кабелей, так же рекомендуется использовать кабельные зажимы и специальные групповые крепления – захваты. Крепление электропроводки по потолку можно выполнять так же используя дистанционные скобы с винтом.

7.8.4 Кабели при горизонтальной прокладке должны иметь расстояние между креплениями равное 20 диаметрам кабеля, при этом шаг не должен превышать 0,8 м. Рекомендованный максимальный шаг крепления электропроводки в зависимости от диаметра кабеля для групповых креплений или зажимов, например фирмы OBO BETTERMANN (таблица 7.7), следует рассматривать как норматив.

Т а б л и ц а 7.7 – 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

7.8.5 При использовании над огнестойким потолком крепежных изделий OBO BETTERMANN должно соблюдаться минимальное расстояние «а» до огнестойкого потолка, как показано на рисунке 7.10:

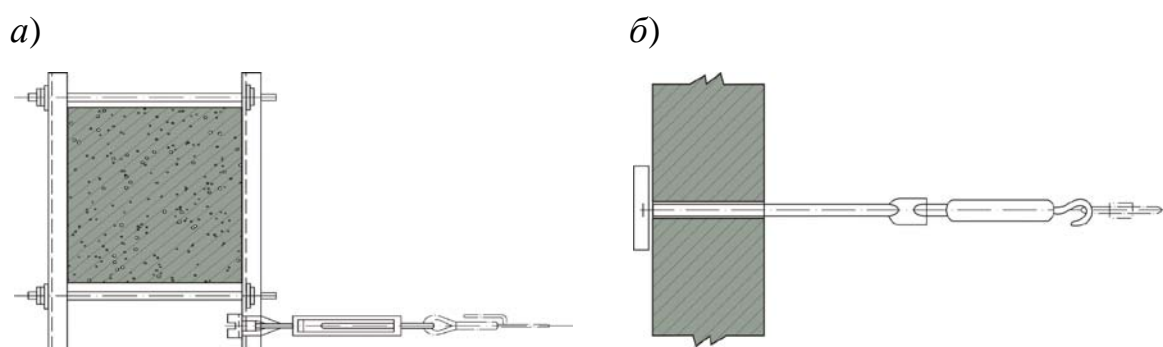
- для группового крепления-захвата при расстоянии между креплениями 60 см: $a \geq 100$ мм при провисании кабеля не более 30 мм;
- при расстоянии между креплениями 80 см: $a \geq 250$ мм при провисании кабеля не более 50 мм;
- для кабельных зажимов: тип 2033 М $a \geq 70$ мм, тип 2034 М $a \geq 50$ мм.

7.9 Монтаж тросовых электропроводок

7.9.1 Тросовые электропроводки выполняются специальными проводами. При этом несущий трос вмонтирован в провод. Монтаж электропроводки кабелем выполняется при закреплении его бандажами к несущему стальному тросу (канату или проволоке), имеющих защитное покрытие. Диаметры стальных канатов применяемых в качестве несущих тросов составляет 3-6,5 мм.

При отсутствии стальных канатов можно использовать обычную стальную оцинкованную проволоку диаметров соответствующих канатов или горячекатаную проволоку (катанку) диаметром 5-8 мм, имеющую лакокрасочное или полимерное защитное покрытие. Все металлические части тросовых проводок должны иметь противокоррозионную смазку при отсутствии антикоррозионного покрытия. Глифталевые лаки ГФ-95, КФ-95 или краски битумные №177 и АЛ177 следует применять при необходимости покраски стальной проволоки – катанки. При разработке проекта выбор несущего троса следует производить путем сопоставления 2-х взаимосвязанных величин: стрелы провеса и диаметра несущего троса. При этом необходимо учитывать величины расчетов нагрузок на трос и длины пролета тросовой проводки.

7.9.2 С помощью тросовых анкеров К675, К809, которые закрепляются сваркой, болтами, или с применением обхватывающих конструкций, производится крепление концов тросов к строительным элементам зданий (рисунок 7.27)



СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

а – при помощи обхватывающей конструкции и муфты натяжной К804; *б* – при помощи анкера проходного К809 и муфты натяжной К804

Рисунок 7.27 – Концевые крепления троса и катанки.

7.9.3 Натяжные муфты К798, К804, К805, К800 следует применять для натяжения троса. В зависимости от общей длины тросовой плети определяется количество натяжных муфт.

Допускается производить натяжение троса с помощью гайки и резьбы, которые имеются на крепежных анкерных конструкциях, если длина плети тросовой проводки имеет длину до 10-15 м.

7.9.4 С помощью тросового зажима К676 и стальной обоймы-коуша следует выполнять крепление конца троса к анкеру или натяжному устройству (рисунок 7.28).

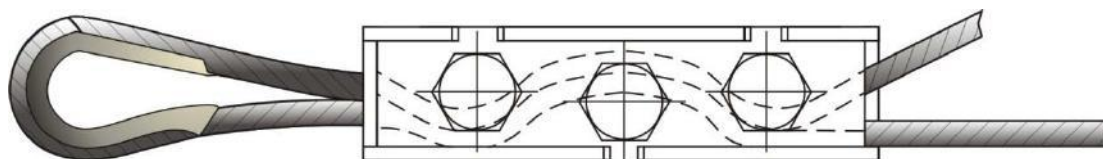
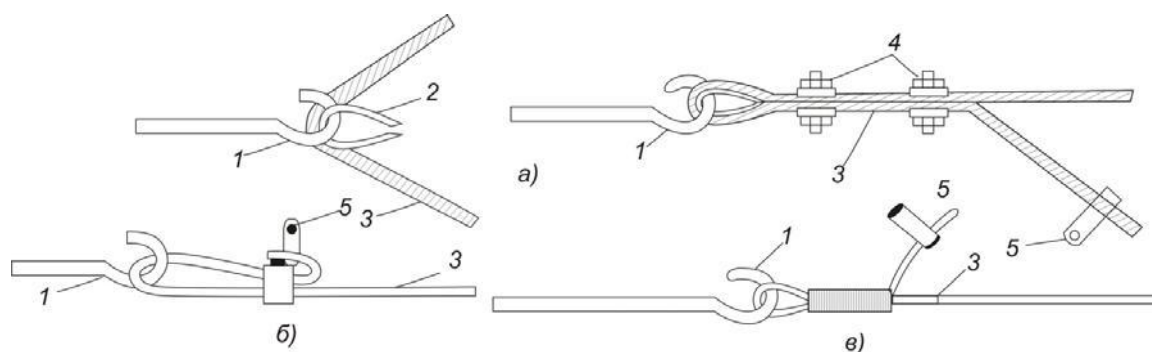


Рисунок 7.28 – Концевая петля на стальном канате с применением зажима и коуша

Удлиненная стальная обойма, имеющая желоб, представляет собой коуш, который предохраняет трос от перетирания и смятия.

Плашечные зажимы, применяемые для троса, имеют две планки прямоугольной формы симметрично расположенные, выштампованные, входящие одна в другую вмятинами или без них. Планки служат для жесткого зажатия троса при образовании петли, для чего скрепляются болтами (рисунок 7.29).



а – заделка троса с помощью плашечного зажима, *б* – с помощью крюка и петли, *в* – с помощью закручивания проволоки спиралью

Рисунок 7.29 – Концевые заделки несущих тросов

Петли на концах троса, стальной проволоки или катанки, в случае их применения монтируют без зажима, для чего производят закручивание проволоки спиралью на длине 60-80 мм, или, применяя стальную обойму или отрезок стальной трубы, выполняют закрепления конца.

7.9.5 Промежуточные вертикальные подвесы следует применять с целью разгрузки троса и уменьшения стрелы провеса, располагаемые в местах установки ответвительных коробок, светильников, штепсельных разъемов.

Струны стальной оцинкованной проволоки диаметром 1,5-2 мм или подвесы крепления следует применять в качестве вертикальных поддерживающих подвесов. Зажимы К296 следует применять для удержания троса на промежуточных участках (для соединения оттяжек, растяжек, проволочных подвесов и т.п. с несущим тросом).

7.9.6 Обхватывающие конструкции, дюбеля, крюки, шпильки и серьги К1016 следует применять для крепления троса к перекрытиям, фермам, балкам, колонам, которые закрепляются между уголками ферм или между плитами перекрытий поворотом или заклиниванием в щели.

7.9.7 Стрела провесов тросов в пролетах между креплениями должна быть в пределах 1/40-1/60 длины пролета, что достигается определенным

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

натяжением троса. Стрелы провеса в пределах 100-150 и 200-250 мм удовлетворяют этим требованиям при пролете троса 6 и 12 м. При других длинах пролетов так же следует придерживаться рекомендуемого указанного соотношения.

7.9.8 Окружающая среда, рекомендуемая при монтаже по подвеске и натяжке несущих тросов должна быть при температуре не ниже 20 °С.

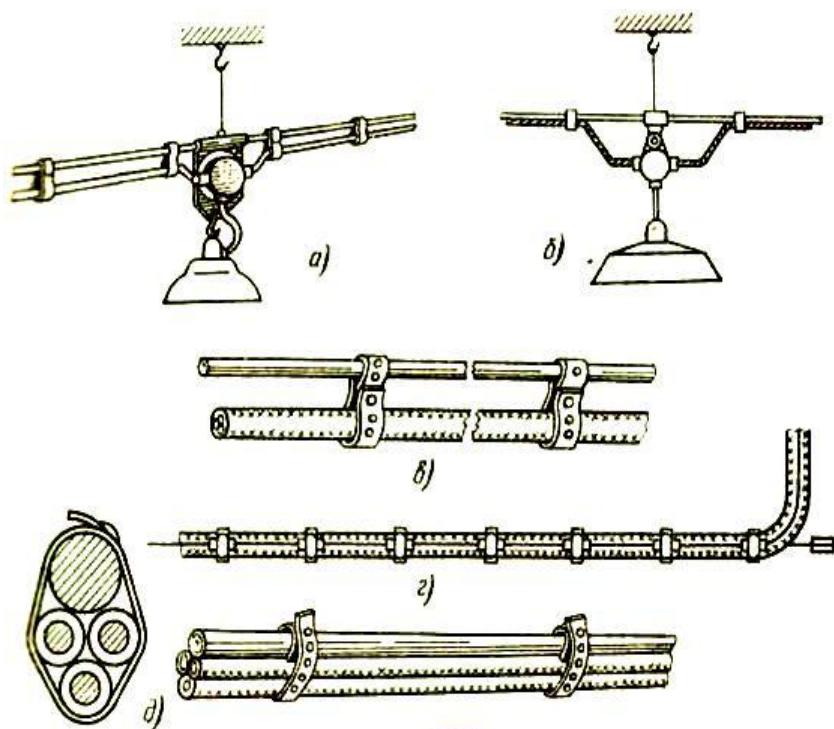
7.9.9 В пролете между концевыми креплениями не допускается сращивание тросов.

7.9.10 Кабель к тросу следует закреплять одним из следующих способов:

- с применением монтажной ленты ЛМ5 или ЛМ10 и пластмассовыми кнопками;
- полосками бандажными К404 или К405 с пряжками К407;
- хомутами кабельными (из полиамида марки 6.6 фирмы ДКС) при расстояниях – не более 0,5 метра друг от друга.

Монтаж кабеля при выполнении тросовых линий для наружных установок следует производить только полосками К404УХЛ2 К405УХЛ2 с применением пряжек К407УХЛ2 или кабельными ремешками типа КР.

Монтаж электропроводок с подвеской кабелей непосредственно на тросе или струне (рисунок 7.30).



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

Рисунок 7.30 – Примеры выполнения электропроводок с подвеской кабелей на тросе или струне

7.9.11 Тросовые коробки У245 и У246 следует применять при выполнении ответвлений от магистральных тросовых ответвлений, выполняемых проводами или кабелями.

Тросовые коробки У230, У231 следует применять для ответвления от магистральных линий, выполненных проводом АТРГ, в который встроен несущий трос;

Ответвительные коробки У256, У257 следует применять для монтажа разъемных присоединений светильников

Рекомендованные марки коробок обеспечивают создание петли троса и запаса жил, предназначенного для присоединения отходящей линии с применением ответвительных жимов:

При монтаже тросовых электропроводок в зависимости от способов соединения применяются следующие виды типов коробок:

- коробки У409/3, У409/4 – при выполнении ответвлений в сетях взрывоопасных и пожароопасных зон;
- коробки КОС2, КОР94-4 – в особо сырых, пыльных, химически активных и наружных установках;
- при применении коробок У245, У247, У257 их закрепление на тросе выполняется при помощи скобы, имеющейся в коробке;
- при монтаже коробок КОР94 или У409 их закрепление выполняется на подвесе К354.

Крепление на тросе (катанке) производится посредством 2-х лапок.

Полосы К106 или К107 следует применять для крепления коробки КОС2 на конструкции и закрепленной на тросе.

7.9.12 При непосредственном креплении проводов и кабелей к тросу, ответвлений к светильникам и силовым электроприемникам следует выполнять с применением ответвительных коробок (рисунки 7.31, 7.32)



Рисунок 7.31 – Узел ответвления к светильнику

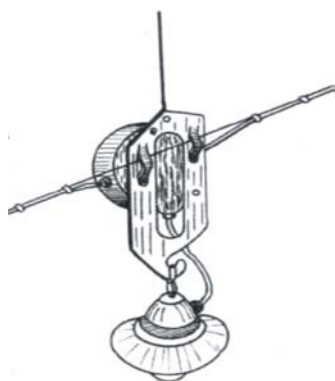


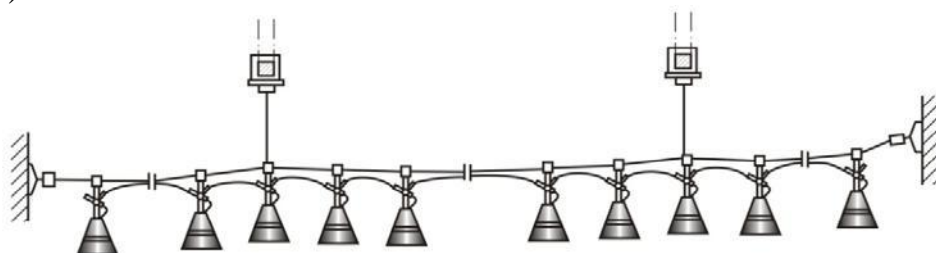
Рисунок 7.32 – Пример подвески и подключения светильника при выполнении тросовых электропроводок с помощью подвеса

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

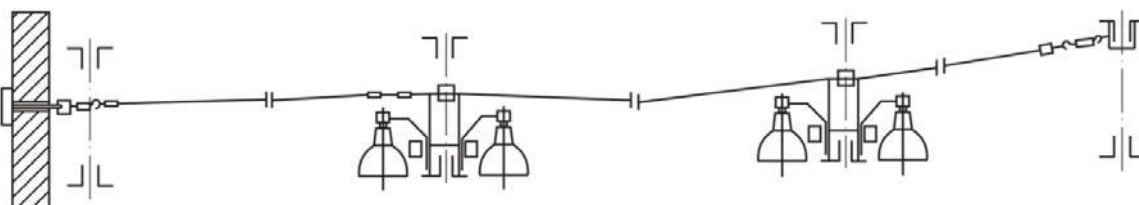
7.9.13 Растяжки следует устанавливать для предотвращения раскачивания осветительных электропроводок на стальном канате. В рабочих чертежах должно быть определено количество растяжек.

Тросовая электропроводка в межфермерском пространстве приведена на рисунке 7.33.

а)



б)



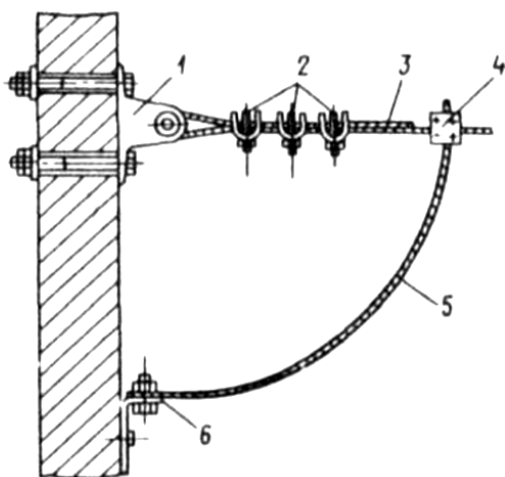
а – общий вид электропроводки; б – электропроводка в межферменном пространстве

Рисунок 7.33 – Тросовая электропроводка

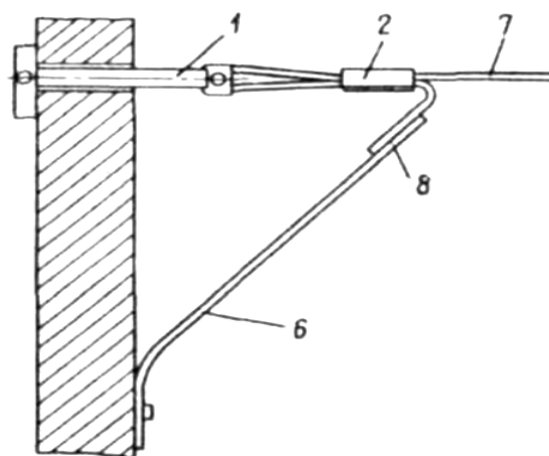
7.9.14 Заземление несущего троса следует производить в 2-х точках с противоположенных концов, применяя разъемные соединения с гибкими перемычками и заземляющими проводниками (рисунок 7.34 а); присоединение горячекатаной проволоки к заземляющему проводнику сваркой (рисунок 7.34 б). Гибкий медный проводник с сечением по меди не менее 4 мм^2 следует применять в качестве гибкой перемычки.

Жим У867 следует использовать для заземления катанки. Не требуют отдельного заземления следующие металлические заземления тросовых проводок: вертикальные подвесы несущей проволоки и светильников, анкерные устройства, натяжные муфты, детали для крепления ответвительных коробок, закрепляемые к несущему тросу, отдельного заземления не требуют. Они заземляются через трос путем плотного и надежного контакта между ними. Заземления тросовой проводки приведены на рис 7.34.

а)



б)



а – сжимом плащечным; б – сваркой; 1 – анкер; 2 – тросовый зажим; 3 – несущий трос из сплетенного стального каната; 4 – сжим плащечный; 5 – гибкая стальная перемычка; 6 – ответвление от магистрали заземления; 7 – несущий трос из стальной канатной проволоки; 8 – место сварки

Рисунок 7.34 – Заземление несущего троса

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.

7.9.15 Как правило, тросовые электропроводки заготавливаются в МЭЗ и на место монтажа следует доставлять в бухтах или на инвентарных барабанах. Предварительный монтаж тросовых электропроводок допускается производить непосредственно на объекте.

7.9.16 Монтаж тросовой электропроводки предусматривающей заготовку, изготовление деталей и узлов производят на технологических линиях с применением специальных механизмов, приспособлений, инструментов. Сборка тросовых электропроводок с применением технологических линий 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.

7.9.17 Разновидностью тросовой электропроводки является струнная электропроводка, которая отличается тем, что кабели или их пучки подвешены на струне (натянутой стальной проволоке), которая закрепляется по всей длине вплотную к строительным основаниям (стена, потолок) или к их выступам, применяя промежуточные и концевые крепежные конструкции.

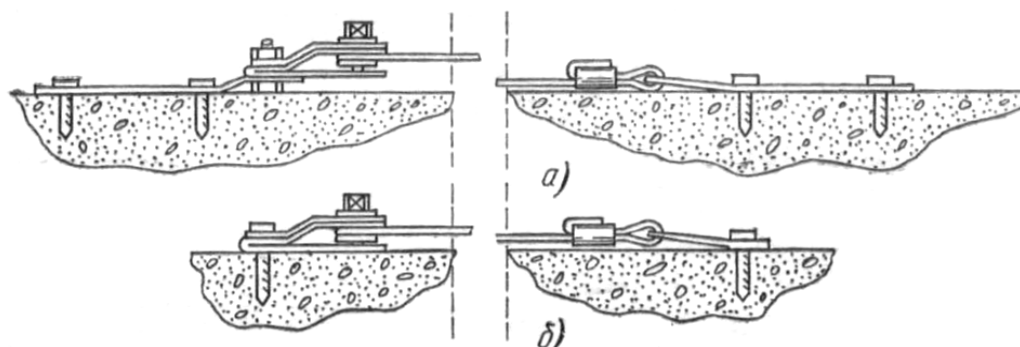
7.9.18 Проволоку из низкоуглеродистой стали следует применять для изготовления несущих струн. В таблице 7.8 приведены длины проволоки, ее сечение и число закрепляемых на проволоке проводников. На основании этих данных производится выбор размеров несущей проволоки-струны.

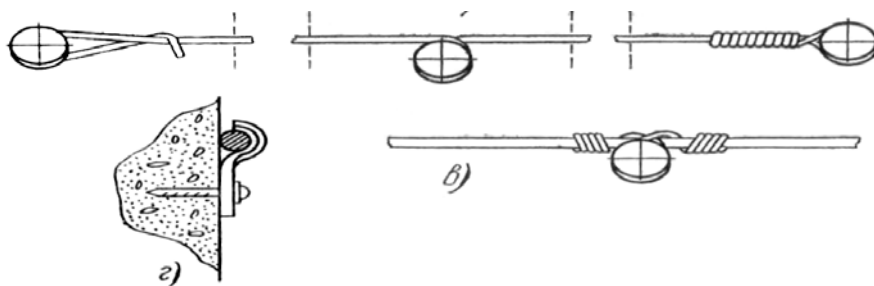
Т а б л и ц а 7.8 – Выбор несущей проволоки-струны

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	-

7.9.19 К строительным основаниям несущую струну (проволоку) следует закреплять стальными дюбелями с применением специальных анкерных крепежных пластинок, которые производят полосовой стали (рисунок 7.35 а, б).

Между концевыми крепежными пластинами в ручную, или с применением натяжных муфт, или натяжных устройств лебедочного типа несущую струну натягивают между ее концами. Скобами выполняют промежуточное крепление струн.





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 7.35 – Концевые и промежуточные крепления струн

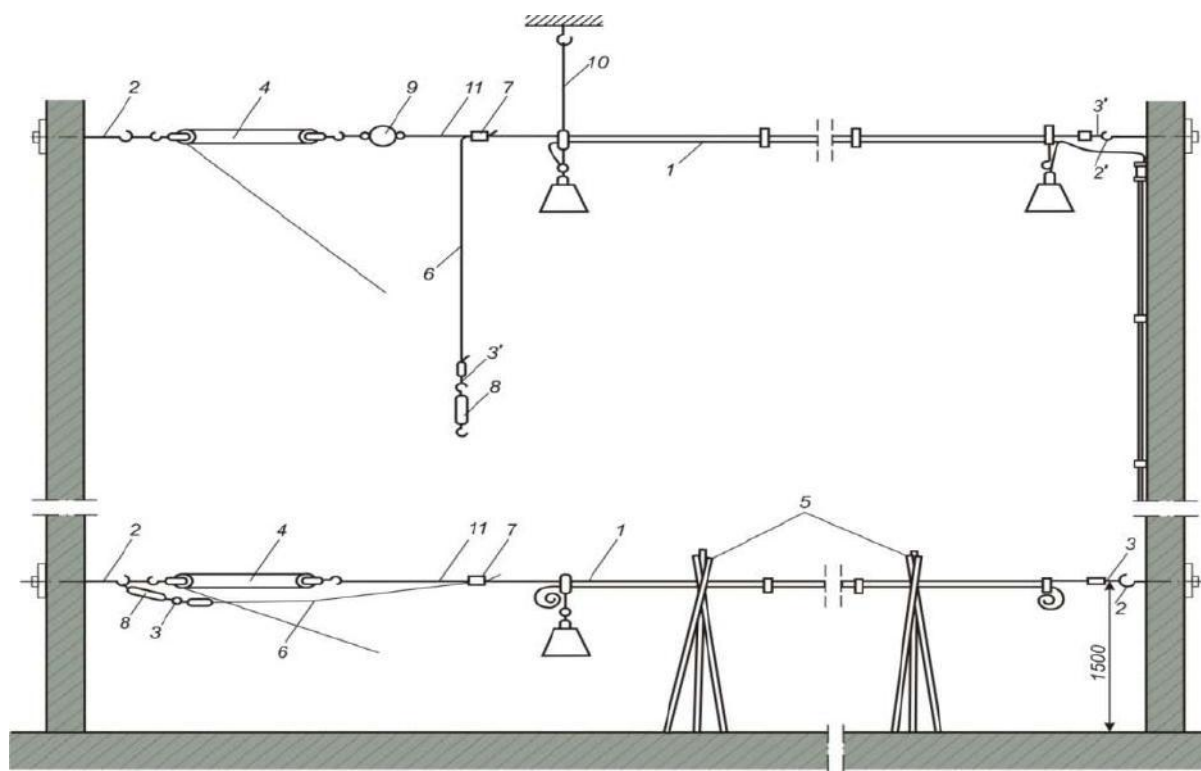
На стержне дюбеля или метизов распорных дюбелей допускается закреплять струны диаметром 2-3 мм при длине проводки до 20 м, при этом для закрепления концевой петли они должны выступать из основания на 5 мм, для закрепления натяжного устройства – на 10 мм (рисунок 7.35, в). На деталях дюбелей путем обертывания струны вокруг стержня, выступающего из основания дюбеля, следует осуществлять промежуточное крепление струн диаметром до 3 мм (рисунок 7.35, г). Расстояние между промежуточными креплениями на длине не более 1-1,5 м. Выбирать и монтировать тросовую электропроводку следует так, чтобы избежать попадания воды в них не вызвало повреждения. Степень защиты смонтированной электропроводки должна иметь IP и должна соответствовать месту его расположения.

7.9.19 Тросовую электропроводку или ее части, которые могут быть повреждены из-за наличия коррозионных или загрязняющих веществ, в том числе воды, защищаются соответствующим образом или выполняются из материалов, стойких к воздействию коррозионных веществ.

7.9.20 Оболочки изоляции кабелей или изолированных проводников, а так же их присоединение в процессе монтажа при выполнении тросовой проводки следует выполнять так, чтобы не допускать их повреждение. На

рисунке 7.36 схема сборки и подвески тросовых электропроводок непосредственно на месте монтажа.

7.9.21 Компенсирующие устройства не предусматриваются в местах пересечений тросовой электропроводки с температурными и осадочными швами.



1 – плетъ 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 7.36 – Схема сборки и подвески тросовых электропроводок на месте монтажа

7.10 Электропроводки в трубах

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

- кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена – при температуре воздуха не ниже – 20 °С;
- - провода и кабели с поливинилхлоридной и резиновой изоляцией – не ниже – 15 °С;
- - кабели с бумажной изоляцией – не ниже 0 °С.

Рекомендуется провода натирать тальком для облегчения процесса прокладки и затяжки проводов и кабелей.

7.10.2 В приложении К приведены области применения труб для прокладки проводов и кабелей. В зависимости от вида их прокладки по строительным основаниям и конструкциями, типы и сортамент пластмассовых труб даны в приложении Л. В приложении М приведены технические характеристики стальных труб. При монтаже проводов и кабелей в трубных электропроводках, когда механической и термической прочности пластмассовых труб недостаточно, следует применять стальные трубы, при этом необходимо исходит из условий взрывопожаробезопасности установок и экономической целесообразности.

Дефекты труб в виде вмятин, сужающих проходной диаметр, остро режущие кромки, зазубрены, которые могут привести к нарушению изоляции кабелей при прокладке, не допускаются.

7.10.3 В кабельном журнале должны указываются марки проводов и кабелей, а при его отсутствии в чертежах прокладки труб. Так же должны быть указаны количество и сечение проводов кабелей.

Сечение защитных медных проводников не входящих в состав кабеля, или проложенных не в общей оболочке трубы, вместе с фазными проводниками во всех случаях должно быть не менее:

- при наличии механической защиты 2,5 мм²;
- при отсутствии механической защиты – 4 мм².

В инструкции по монтажу электропроводок в трубах 1993 года определено количество и сечение проводов и кабелей, прокладываемых в трубах.

7.10.4 Порядок технологии монтажа электропроводок в трубах следует проводить следующим образом:

- соединение и крепление труб, пакетов и блоков проверить на надежность;
- с концов труб удалить заглушки;
- в трубах проверяют в отсутствии влаги и мусора (в случае необходимости удаляют);
- на концы труб устанавливают втулки пластмассовые марок В17УХЛ2-В82УХЛ2 по ТУ 36-1899-80 [12];
- в трубы затягивают стальную проволоку диаметром 1,5-2 мм;
- на домкраты устанавливают барабаны с кабелем, на инвентарные вертушки размещают бухты проводов.

С помощью стального чулка, специального карабина или приспособления в виде цангового зажима следует проводить затяжку проводов и кабелей. Перед затяжкой выполняют следующие операции:

- провода и кабели собирают в пучок;
- концы проводов и кабелей собирают в один узел;
- на собранный узел проводов и кабелей устанавливают «чулок» или закрепляют на нем стальную проволоку.

7.10.5 Клипсами или зажимами на концах труб или в протяжных коробках выполняют крепление проводов. Для изготовления клипс и зажимов применяют изоляционные материалы.

При применении клипс или зажимов из металла устанавливают изолирующие прокладки в местах их установки на проводах.

7.10.6 В соединительных и ответвительных коробах и ящиках типы которых выбираются в соответствии со способом прокладки и условиями окружающей среды следует выполнять все соединения и ответвительные соединения электропроводки в трубах.

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

- для сечения проводов до 50мм^2 – не более 30м;
- для сечения 70-150 мм^2 – не более 20м;
- для сечения 185 – 240 мм^2 – не более 15 м.

Для стальных и пластмассовых труб, расстояние между протяжными коробками (ящиками) не должно превышать следующие значения:

- на прямых участках – 75 м;
- при одном изгибе трубы – 50м;
- при 2 изгибах – 40м;
- при 3 изгибах – 20м.

Возможность замены проводников должна быть обеспечена при электропроводках в трубах.

7.10.7 Провода и кабели в месте соединения ответвления жил следует изолировать, а изоляция должна быть равнопрочной изоляции жил этих проводов и кабелей и не должна испытывать механических усилий натяжения.

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

7.10.9 Коробки на одном участке следует располагать с учетом архитектурных особенностей помещения, что учитывается при разметке на прямых участках трассы трубных электропроводок. При этом допустимые радиусы изгиба труб должны быть минимальны (приложение Н).

7.10.10 Внутри гильз и ящиков при заливке фундамента следует принимать меры по предотвращению попадания в них бетона.

При монтаже электропроводки трубы должны находиться в середине гильз, в ящиках – отстоять от стенок не менее чем на 100мм.

7.10.11 В строительных основаниях и конструкциях для скрытой прокладки труб должны выполняться борозды, которые указаны в проектах. Борозды изготавливаются или непосредственно на объекте или их изготовление закладывается в сборных элементах здания. В таблице 7.9 приведены ширина и глубина борозд для скрытой прокладки стальных труб, которые следует определять с учетом толщины штукатурного или облицовочного слоев при установке ответвительных и протяжных коробок. Глубина гнезд для коробок учитывается таким же способом.

В таблице 7.10 приведены ширина и глубина борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб.

Т а б л и ц а 7.9 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки стальных труб

Наружный диаметр трубы, мм	Глубина борозды, мм	Ширина борозды, мм, при количестве труб:				
		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

Т а б л и ц а 7.10 – Ширина и глубина борозд для скрытой прокладки пластмассовых труб

Наружный диаметр труб, мм.	Глубина борозд, мм.	Ширина борозды, мм.при количестве труб				
		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

7.10.12 Радиусы изгиба (200, 400, 800 мм) и нормализованные углы поворотов (90° , 120° , 135°) следует применять для изгибания стальных и пластмассовых труб. Допустимые радиусы изгиба проводов и кабелей, прокладываемые в данных трубах должны служить данными для радиуса изгиба труб и быть не менее:

- при прокладке в бетонных массивах – десятикратного наружного диаметра трубы (в отдельных случаях допускается шестикратный диаметр);
- при открытой прокладке труб диаметром 75 мм и выше, а так же в остальных случаях скрытой прокладки – шестикратный наружный диаметр трубы.
- для труб с диаметром до 60 мм включительно при открытой прокладке труб – четырехкратный наружный диаметр трубы.

7.10.13 В сухих и влажных помещениях трасы открыто прокладываемых труб монтируются параллельно архитектурным линиям зданий и сооружений. В помещениях сырых, особо сырых и с резким изменением температуры в виде исключения трубы должны прокладываться с монтажным уклоном, составляющим не менее 3 мм на 1 м в сторону водосборных трубок (рисунок 7.37). В проекте должны быть указаны места установки сборных трубок. Разметку трасы следует выполнять по окраске помещений.

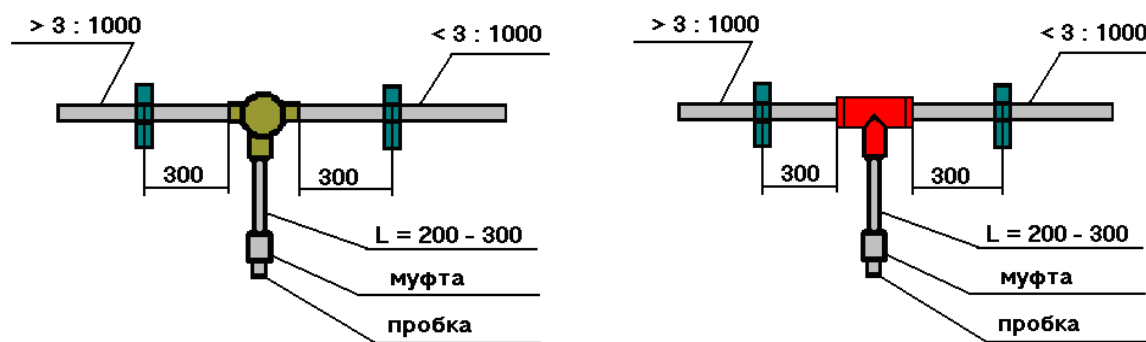


Рисунок 7.37 – Установка водосборных трубок

7.10.14 Следует заземлять (занулять) стальные коробки, аппараты, стальные колена и др. элементы стальных труб. При монтаже электропроводок в пластмассовых трубах путем присоединения к специальным предусмотренным для этой цели проводникам:

- к магистрали заземления;
- к специальной жиле кабеля;
- отдельному проводу или к стальным конструкциям зданий, сооружений и специальным выпускам из железобетонных конструкций, которые используются в качестве заземляющих устройств.

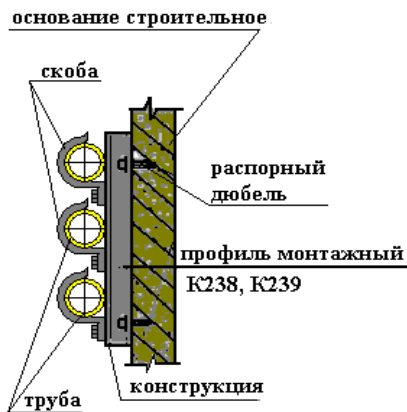
7.10.15 Монтаж стальных труб выполняется в соответствии с технологией, изложенной в 7.10.15.1 – 7.10.15.12.

7.10.15.1 Лакокрасочными материалами следует окрашивать поверхности стальных труб, не имеющих антикоррозионного покрытия:

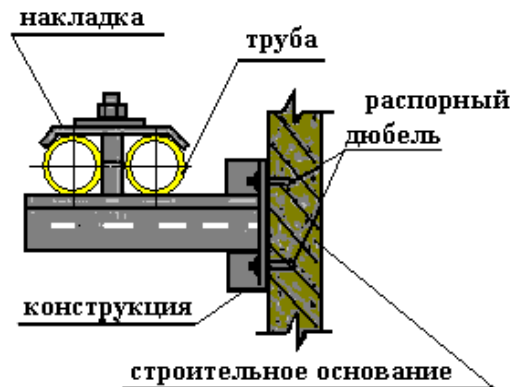
- при прокладке в установках с химически активными средами – снаружи и изнутри;
- при открытой прокладке сухих, влажных, сырых, особо сырых, пыльных, жарких помещениях, наружных установках и в грунте – только снаружи;
- при прокладке в подливке пола, фундаментах и заштукатуриваемых бороздах трубы окрашивать не следует.

7.10.15.2 Скобами К142У2 – К740У2, К146пУ2 – К148пУ2, хомутиками С437У2 – С442У2, накладками НТ-1У2 – НТ-5У2, прижимами ПКТ-26У3 – ПКТ-100У3 следует открыто крепить проложенные трубы (рисунок 7.38). Трубы с применением сварки закреплять запрещается.

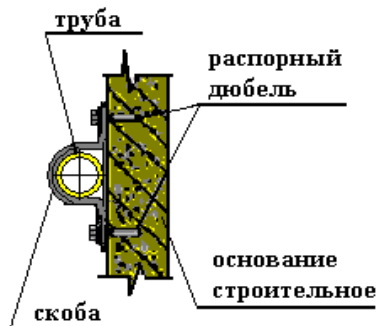
а)



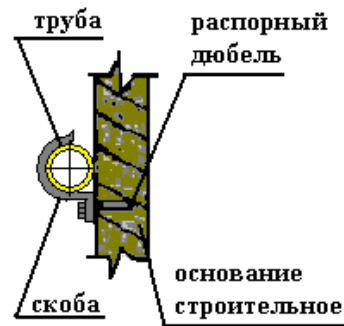
б)



в)



г)



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 «К» с помощью распорных дюбелей; г– к строительному основанию скобами K252-254 с помощью распорных дюбелей

Рисунок 7.38 – Крепление стальных труб

7.10.15.3 На горизонтальном и вертикальном участках расстояние между точками крепления стальных труб должно быть не более чем:

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

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

7.10.15.5 Порядок монтажа трубных трас производится с концов трасы, а на оставшейся части монтируют отрезок прямой трубы. Отрезки необходимой длины заготавливаются углошлефовальной машиной, внутренние фаски трубы снимаются, применяя напильник или ручной рейбер.

7.10.15.6 Над стальными трубами, прокладываемыми в полу, должен быть слой бетона не менее 20 мм. Защитный слой бетона не требуется в местах пересечения трубных трас.

Шаблонами, изготовленными на объекте, проверяется расположение выводов труб. Высота выводов труб:

- не менее 200мм – в подвалах, у стен, колон, в цехах, на выводах из фундамента;
- 100мм – при вводе в шкафы, щиты;
- 50мм – при вводе в пульты управления;

Радиусы изгиба стальных труб приведены в приложении Н.

7.10.15.7 К опорным конструкциям или арматуре следует крепить трубы стальной проволокой до бетонирования, при их прокладке в фундаментах технологического оборудования. При монтаже труб следует учитывать возможность сверления в фундаменте гнезд для установки и заделки фундаментных болтов. Дно гнезда фундаментного болта должно быть на расстоянии не менее 200 мм от монтируемой трубы.

7.10.15.8 Во избежание среза или смятия труб в местах пересечения или деформационных швов, а так же в местах выхода труб из фундамента в грунт они должны быть защищены при помощи ящиков (рисунок 7.39) специальных компенсаторов, гильз из стальных труб большего диаметра (рисунки 7.40, 7.41). Эту защиту должна выполнять строительная организация до процесса бетонирования на основании строительного задания.

Насыпной грунт при прокладке труб должен быть уплотнен.

7.10.15.9 После проверки качества прокладки и соединения, надежности крепления и непрерывности цепи заземления у стальных труб допускается бетонирование фундамента, подливка перекрытия, а так же засыпка грунта.

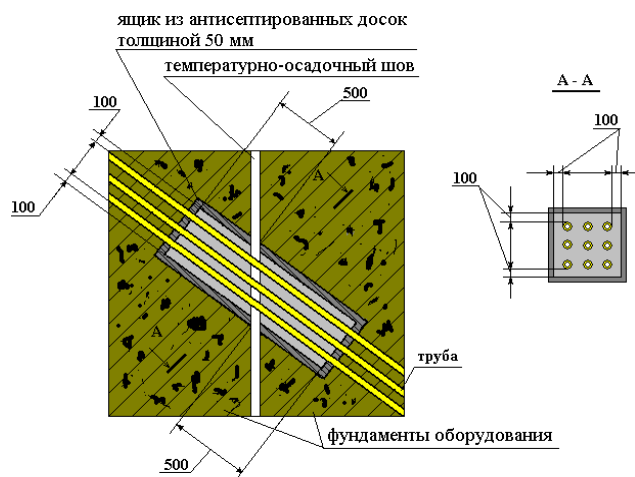


Рисунок 7.39 – Защита стальных труб при переходах через температурно-осадочные швы фундаментов

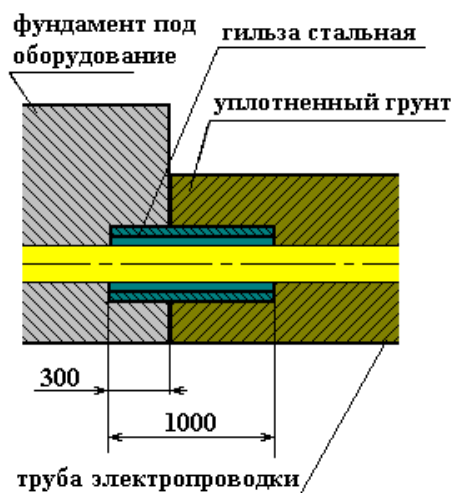
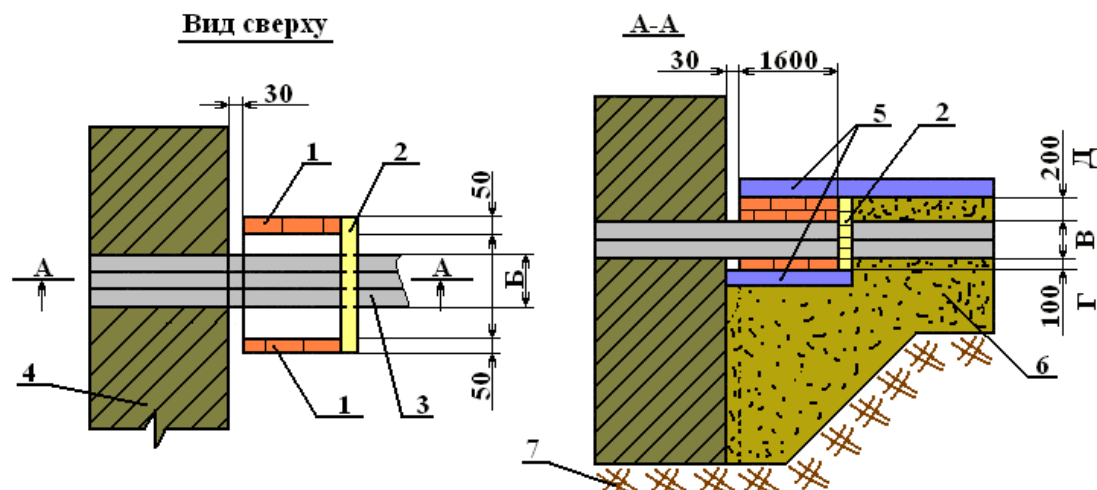


Рисунок 7.40 – Защита трубы при выходе из фундамента в грунт



1 – кирпичная кладка; 2 – антисептированные доски толщиной 50мм; 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 7.41 – Защита блока труб от среза и смятия при выходе из фундамента в грунт

7.10.15.10 Переход труб с одной стены на другую (рисунок 7.42) выполняют с помощью специальной протяжной коробки в том случае, когда толщина стен и потолков мала и в случае недопустимости дополнительного углубления бороздки.

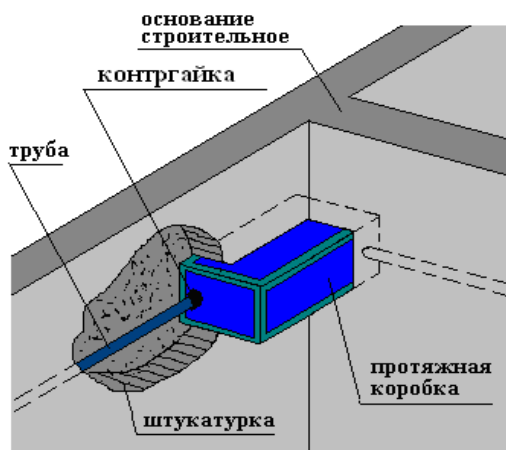


Рисунок 7.42 – Переход труб с одной стены на другую

7.10.15.11 Пробивка отверстий для ввода труб в коробке выполняется инструментом для пробивки типа ИПО-6 ручным прессом для пробивки отверстий ПРПО. Сварка для прожигания отверстий не допускается.

7.10.15.12 За пределами мест пересечения, деформационных швов и выходов труб из фундаментов следует производить монтаж соединения труб. Концы стальных труб в каждом из соединяемых блоков располагается ступенчато с целью соединения отдельных многослойных блоков соединительными отрезками труб. При этом концы труб каждого следующего слоя должны быть на 100 мм короче предыдущего слоя. Соединительные отрезки в трубах должны иметь длину от 1 до 2 м (рисунок 7.43).

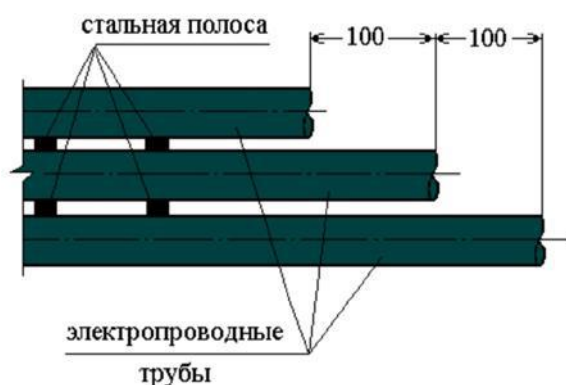


Рисунок 7.43 – Соединение отдельных многослойных блоков с помощью отрезков труб

В местах изгиба соединять трубы не допускается. При помощи муфт на резьбе при уплотнении обмоткой пенькового волокна, пропитанного разведенным на олифе суриком, следует выполнять соединение водо-, газопроводных труб. Технология уплотнения труб при использовании ленты ФУМ шириной 10-15 мм и толщиной 0,08-0,12 мм (может использоваться наряду с уплотнением из пенькового волокна на сурике) заключается в следующем:

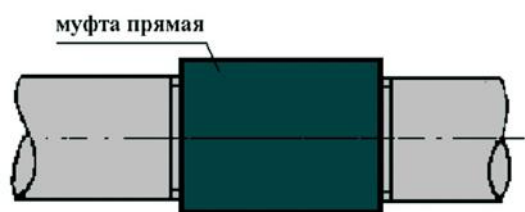
На короткую резьбу, тщательно отчищенную, отступив 2-3 мм от конца трубы, по часовой стрелке наматывают ленту в 2-3 слоя при условии прохода

трубы до 20 мм и 3-4 слоя при условии прохода трубы 25 мм и более. При намотке ленту необходимо плотно прижимать, не растягивая, к поверхности трубы. Трубу на муфту или муфту на резьбу трубы ввертывать следует равномерно без возвратных движений.

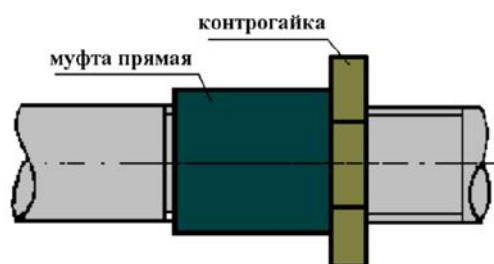
Стандартное наворачивание соединительных муфт и коробок обеспечивается при условии, что каждая труба в соединении имеет не менее 5 полных неповрежденных витков резьбы.

На трассе при монтаже соединения труб следует выполнять неразъемными с помощью коротких резьб и разъемными с помощью короткой и длинной резьбы (рисунок 7.44 а, б).

а)



б)



а – неразъемное соединение; б – разъемное соединение

Рисунок 7.44 – Примеры соединений труб

Технология неразъемного соединения заключается в следующем:

- муфту наворачивают на конец одной трубы с короткой резьбой до упора;
- вторую трубу с короткой резьбой вворачивают так же до упора.

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

Способом сварки трубы с применением гильз из листовой стали или труб большего диаметра соединяется в 2-3 точках. При этом суммарная длина сварного шва должна составлять 30% длины окружности гильзы (рисунок

7.45). Обварка по всему периметру выполняется в местах, требующих уплотнения, например в подливке пола.

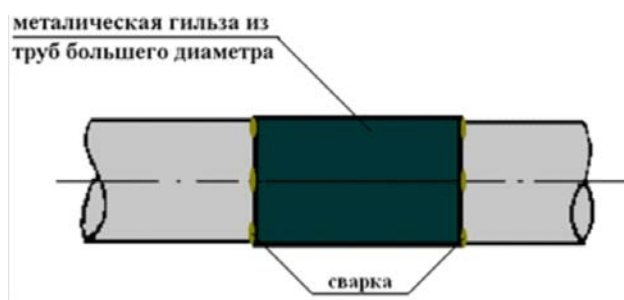


Рисунок 7.45 – Соединение труб с помощью гильз

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

7.10.16 Монтаж пластмассовых труб выполняют в соответствии с 7.10.16.1 – 7.10.16.13.

7.10.16.1 Монтаж пластмассовых труб следует производить при следующих температурах окружающей среды:

- не ниже минус 30 °С– трубы из ПЭ;
- минус 15°С трубы из НПВХ;
- минус 5°С трубы из ПП.

В процессе монтажа требуется соблюдать осторожность, так как трубы из НПВХ и ПП становятся хрупкими. Выбор пластмассовых труб указан в приложении Л.

7.10.16.2 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 применяются металлические скобы с прокладкой изоляционного материала (картона или прессшпана) который

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

выступает за пределы скобы на 3-5 мм. При горизонтальной и вертикальной прокладке расстояние между точками крепления указано в таблице 7.11.

Т а б л и ц а 7.11 – Расстояние между точками крепления при горизонтальной и вертикальной прокладке

Наружный диаметр труб, мм.	Расстояние между точками крепления 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	--

7.10.16.3 Способы крепления пластмассовых труб приведены на рисунках 7.46 – 7.47. Другие способы крепления пластмассовых труб аналогичны способу крепления стальных труб (см. рисунок 7.38 а, б, в, г).

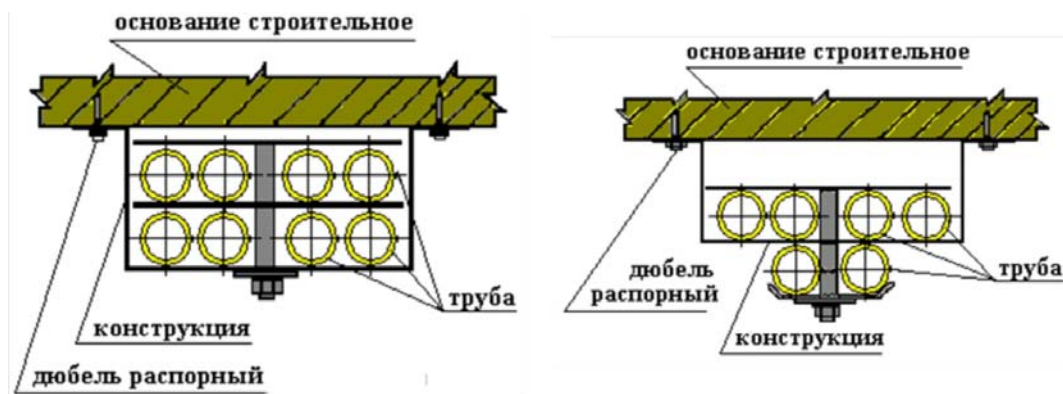


Рисунок 7.46 – Крепление пластмассовых труб с применением электромонтажной конструкции к строительному основанию с помощью распорного дюбеля

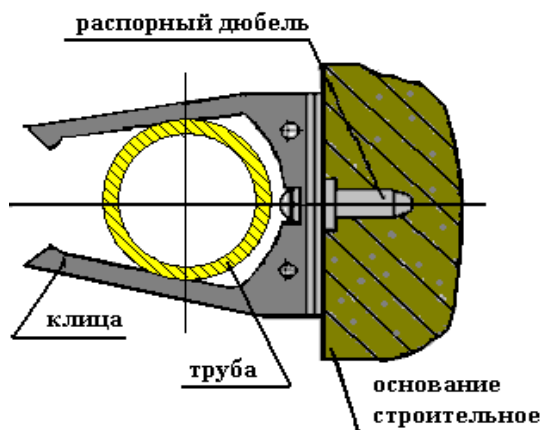


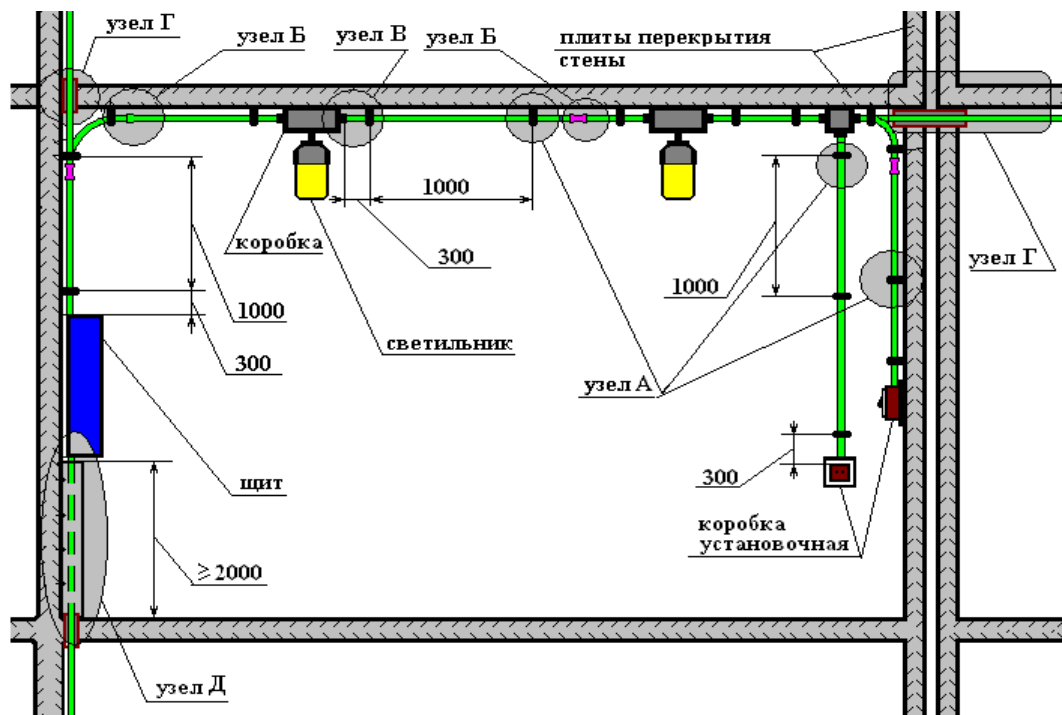
Рисунок 7.47 – Крепление одиночных пластмассовых труб к строительному основанию пластмассовыми клипсами, с помощью распорных дюбелей

7.10.16.4 Предусматривать компенсацию температурных изменений длины трубопровода при прокладке труб необходимо открыто. В помещениях, где прокладывают трубы, и может быть дополнительное повышение температуры труб за счет нагрева электропроводки следует учитывать возможный перепад температур (таблица 7.12).

Т а б л и ц а 7.12 – 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

7.10.16.5 Открытая прокладка пластмассовых труб внутри помещений приведена на рисунке 7.48.



Узел Б– соединение труб между собой; Узел В – ввод труб в коробки; Узел Г – заделка патрубков легко удаляемым раствором

Узел Б

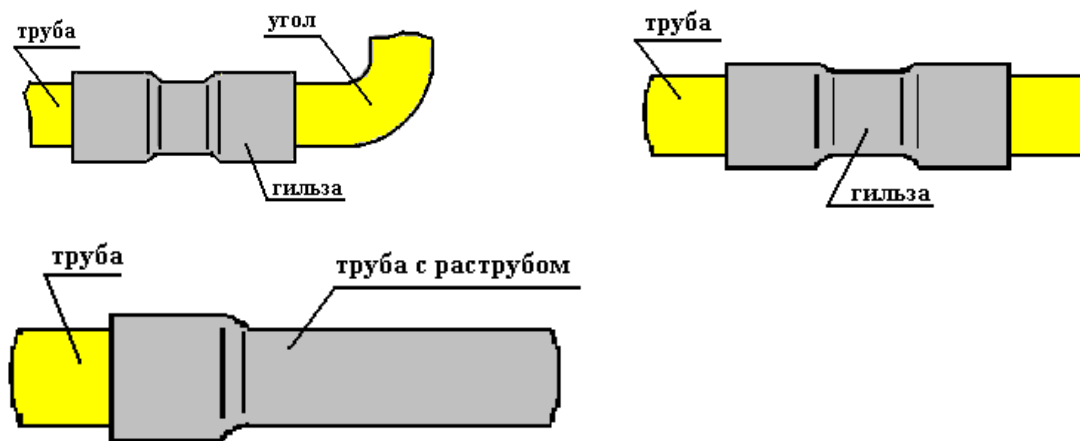


Рисунок 7.48 – Открытая прокладка пластмассовых труб

7.10.16.6 Технология изгиба винипластовых труб выполняется 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, диаметры которых на 1-2 мм меньше внутреннего диаметра трубы, чтобы не допустить смятия стенок трубы при изгибании.

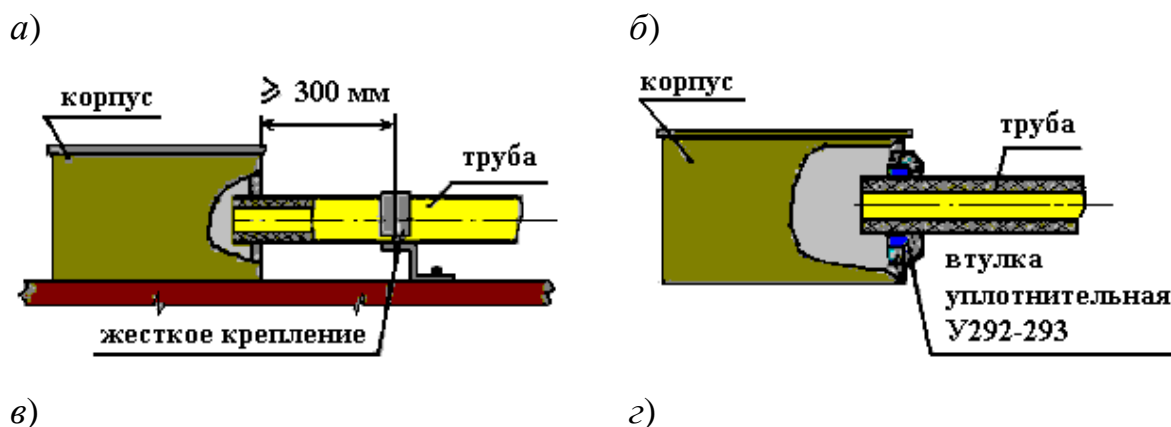
При угле изгиба в 90° трубы с условным проходом 50 мм и стенками толщиной 5 мм следует изгибать в 2 приема.

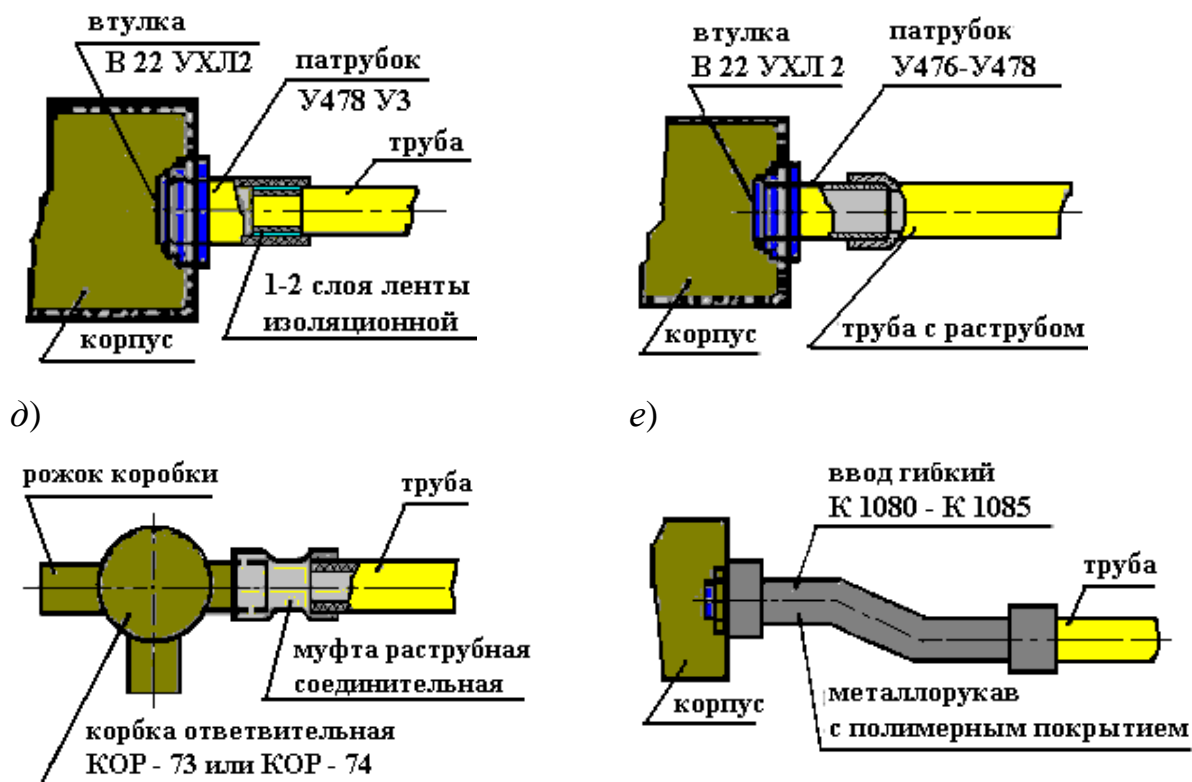
2) Трубу разогревают, изгибают на угол 130° - 135° , после повторного нагрева – на угол 90° .

Для проходов через перекрытия диаметр патрубков должен быть на 5-10 мм больше наружного диаметра трубы и выступать за край патрубка за пределы строительной конструкции на 10-20 мм, затем патрубки следует заделывать легко удаляемым раствором.

7.10.16.7 Способ соединения пластмассовых труб при открытой прокладке (рисунок 7.49).

7.10.16.8 В зависимости от характера уплотнения и места ввода способы ввода труб в коробки представлены на рисунке 7.49.

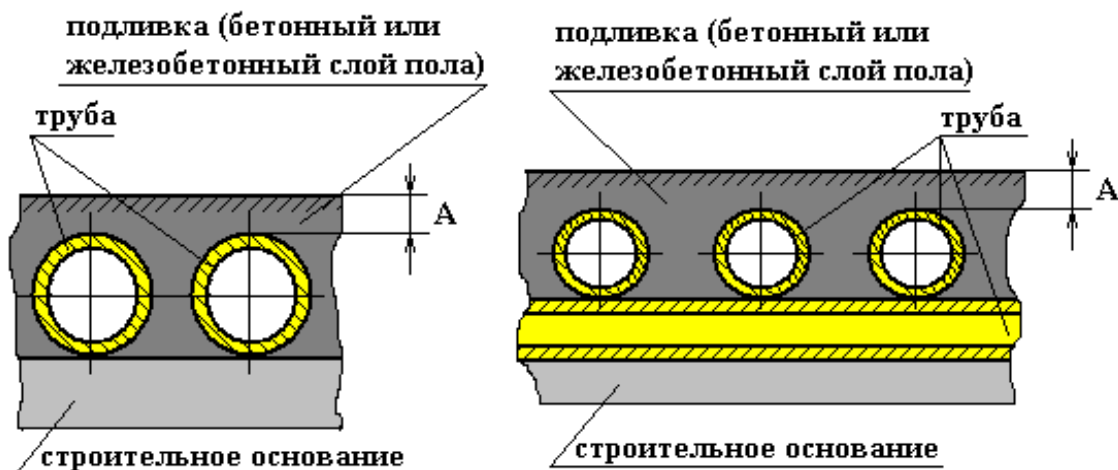




а – в корпус коробки без уплотнения; б – в корпус коробки с уплотнением; в – в корпус коробки без уплотнения г – в корпус коробки без уплотнения

Рисунок 7.49 – Ввод ПВХ трубы

7.10.16.9 При подготовке полов производственных помещений, на глубине обеспечивающей замоноличивание труб слоем раствора не менее 50 мм прокладывают неметаллические трубы, а так же их одиночные пакеты в блоки (рисунок 7.50). Допускается уменьшить толщину слоя А (бетона) над неметаллическими трубами до 20 мм в общественных, административных и др. зданиях, там где нагрузки на пол незначительны. Защитный слой бетона между трубами не требуется в местах пересечения трубных трас.



A - не менее 20 мм.

Рисунок 7.50 – Прокладка неметаллических труб и одиночных пакетов

7.10.16.10 Соединение труб при скрытой прокладке как металлических, так и винипластовых следует выполнять угловыми элементами и прямыми отрезками металлических труб способом горячей осадки, применяя раструбы на полиэтиленовой трубе или соединительные муфты из полиэтилена (рисунок 7.51).

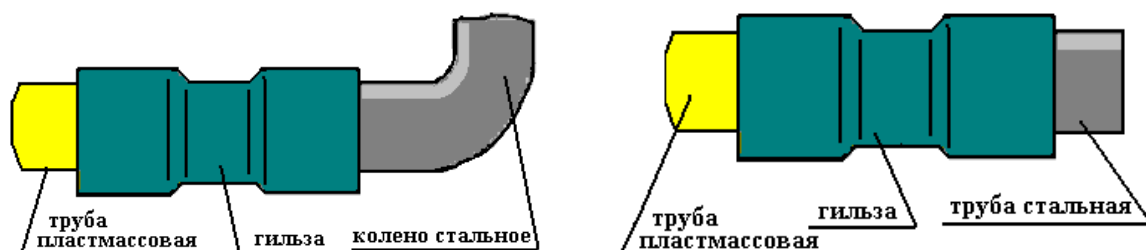


Рисунок 7.51 – Соединение неметаллических труб при скрытой прокладке

7.10.16.11 Технология изгиба полиэтиленовой трубы заключается в следующем: трубы нагревают без предварительного подогрева можно изгибать трубы из полиэтилена низкой плотности с условным проходом до 25 мм при радиусе изгиба равном 6 диаметрам.

Если трубы при больших радиусах изгиба и больших условных проходах не деформируются, то их допускается изгибать так же без

предварительного нагрева. Нагревать трубы перед изгибанием необходимо во всех остальных случаях.

Процесс изгибания трубы на необходимый угол производят горелкой или феном, затем изогнутую трубу охлаждают путем погружения в воду. В связи с тем, что после изгибания трубы возвращаются в первоначальное положение, вследствие упругих свойств полиэтилена трубы следует изгибать на угол, превышающий заданный на 20° - 25° . Шаблоны следует использовать при изгибании труб. Спиральные пружины или металлорукав, диаметр которого на 1-2 мм меньше внутреннего диаметра трубы необходимо вкладывать в трубы во избежание смятия стенок трубы.

7.10.16.12 В предварительно установленной коробке следует закреплять полиэтиленовые трубы при укладке их в борозды, заведя их концы, и там закрепляют. Трубы укладывают в борозды и заделывают раствором. При монтаже трубных электропроводок, с заранее смонтированными коробками, вначале закрепляют коробки, а затем трубы. При укладке нескольких труб в борозде их предварительно закрепляют деревянными рейками или пробками, а затем закрепляют алебастровым раствором с промежутками 0,7-0,8 м. Угловые элементы и отрезки металлических труб (выход полиэтиленовых труб из подливки пола, фундамента) после прокладки труб следует окончательно закреплять с помощью хомутов. И закрыть для предотвращения попадания в них бетона при заливке заглушками. Полиэтиленовые трубы для предотвращения их «всплывания» при заливке полов, фундаментов бетонов следует закрепить к строительным основаниям, применяя хомуты и вязальную проволоку. С этой целью используется цементный раствор с шагом крепления 1,5-2 м (рисунок 7.52).

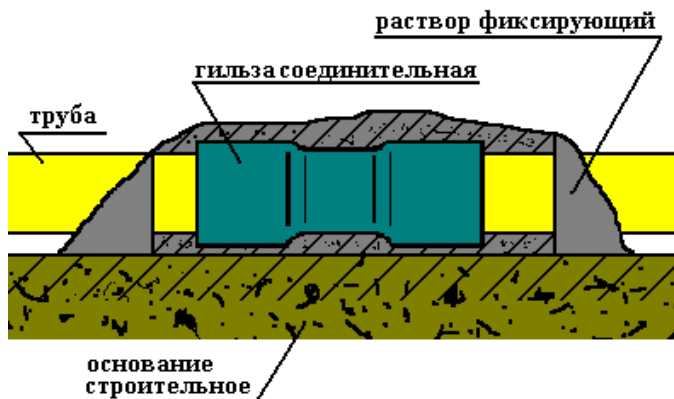
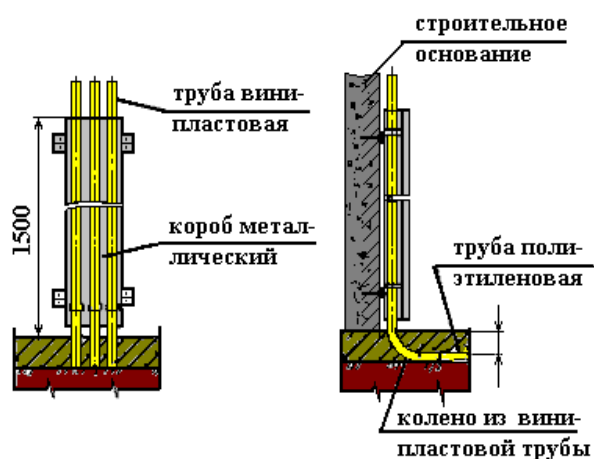


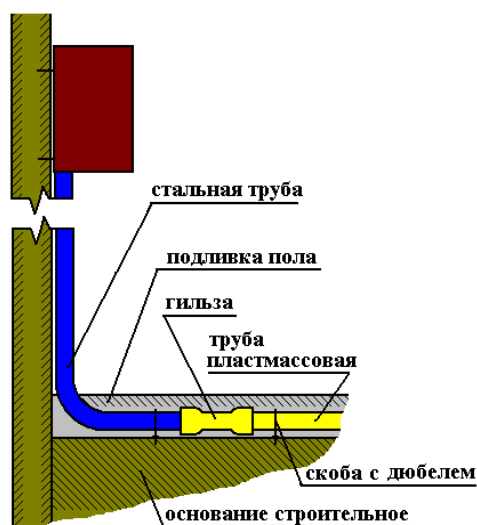
Рисунок 7.52 – Фиксация пластмассовых труб раствором

7.10.16.13 В местах перемещения механизмов, оборудования, грузов транспорта, а так же в местах доступных не только обслуживающему персоналу от повреждений требуется защита винипластовых и полиэтиленовых труб. Вертикальные участки трубных электропроводок подлежат защите от механических повреждений на высоте до 1,5 м. Кожуха, короба из листовой стали, уголки следует применять для такой защиты. При пересечении труб с трассами внутрицехового транспорта горизонтальные участки подлежат защите стальными трубами (рисунок 7.53 б). В электропомещениях защита не требуется.

a)



6)



СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

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

Рисунок 7.53 – Защита пластмассовых труб

Защита пластмассовой трубы гильзой из стальной трубы показана на рисунке 7.54.

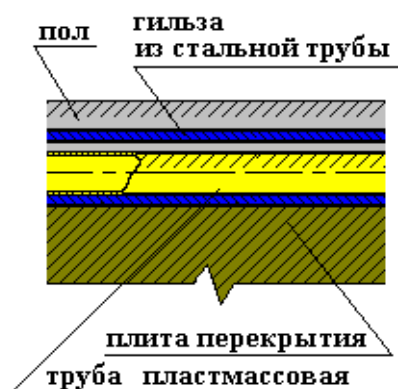


Рисунок 7.54 – Защита пластмассовой трубы гильзой из стальной трубы

7.11 Монтаж внутреннего электрооборудования

7.11.1 Штепсельные розетки на ток не менее 10 А с защитным контактом следует устанавливать в зданиях и сооружениях при однофазной трехпроводной сети. 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, удобной для присоединения к ним электрических приборов, в жилых, административно-конторских, лабораторных и др. помещениях, подразумевая, что такая высота обеспечивает удобство для присоединения к ним 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.

7.11.2 На высоте от 0,8 до 1,7 м от пола выключатели для светильников общего освещения устанавливаются по проекту.

На высоте 1,8 м от пола – в школах, детских яслях и садах (в помещениях для пребывания детей).

Устанавливать в квартирах и общежитиях выключатели рекомендуется со стороны дверной ручки.

7.11.3 На расстоянии не менее 0,6 м от дверного проема душевой кабины следует устанавливать любые выключатели и штепсельные розетки. От выключателей, штепсельных розеток и электропроводки минимальное расстояние до газопроводов не менее 0,5 м.

Для розеток, к которым присоединяются кондиционеры, стационарные кухонные электроплиты расстояние до их корпусов не нормируется.

Под и над мойками размещать розетки не допускается. От моек, корпуса стационарной кухонной электроплиты, стальных труб отопления, холодного и горячего водоснабжения расстояние до заземленных частей сантехнического оборудования не нормируется (рисунок 7.56).

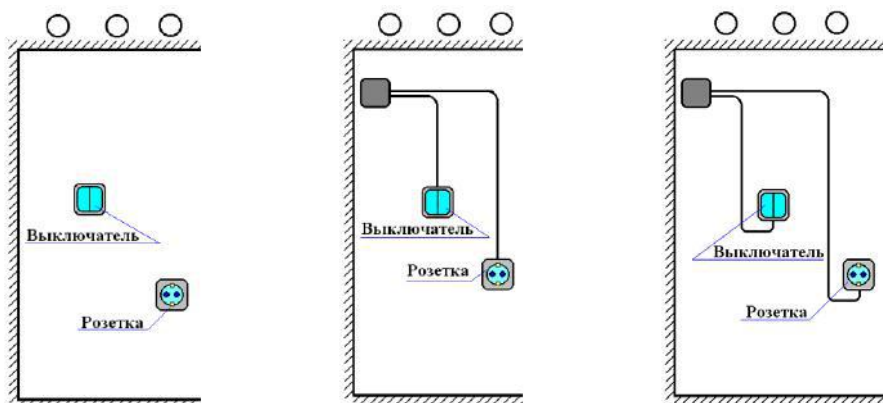


Рисунок 7.56 – Установка розеток и выключателей

7.11.4 Установка штепсельных розеток в зоне 3 по ГОСТ Р 50571.11, защищенных УЗО на ток до 30 мА или присоединенных к сети через разделяющий трансформатор разрешается в ванных комнатах квартир, умывальниках, душевых, ванных комнатах и преддушевых общежитий и гостиниц.

7.11.5 На высоте 1,3 м следует устанавливать розетки в силовой сети предприятий общественного питания и торговли. На высоте 1,6 м от пола пусковые аппараты.

7.11.6 Не допускается устанавливать розетки в сети аварийного освещения.

7.11.7 На столах учеников розетки, а так же лабораторные щитки в кабинетах и лабораториях следует подключать через аппарат управления, смонтированный на столе преподавателя.

Следует подключать сеть розеток, защищая устройством защитного отключения (УЗО) на ток до 35 мА или подключая сеть через разделительный трансформатор.

7.11.8 Не допускается установка розеток в кладовых. Исключения составляют помещения и кладовые для подготовки товаров к продаже. В помещениях с токопроводящими полами установка розеток не допускается.

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

7.11.9 Розетки и выключатели следует выверять и закреплять в ряду и по высоте.

Места установки розеток и выключателей предусматривается проектом и не должны иметь заметных на глаз отклонений.

7.11.10 В коробах при установке должна обеспечиваться прочность закрепления не менее 180 Н – для розеток и не менее 90 Н – для выключателей.

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

7.11.12 От светильников рабочего освещения светильники аварийного освещения должны отличаться расцветкой, маркой или специально нанесенными знаками. Рекомендуется применять для аварийного освещения светильники с люминесцентными лампами. Для подвешивания светильников кронштейны (приспособления) должны выдерживать в течение 10 минут приложенную к ним нагрузку без повреждений и остаточных деформаций. При этом нагрузка должна быть пятикратной массе светильника. Многоламповые люстры сложной конфигурации массой 25 кг и более должны выдерживать нагрузку, равную двукратной массе люстры плюс 80 кг.

7.11.13 Внутри зданий провода и кабели с медными жилами сечением 0,5 мм² и 1 мм² следует применять для осветительной арматуры, не имеющей клеммные зажимы, при этом проводники, вводимые в арматуру, присоединяются непосредственно контактным зажимом лампового патрона.

Провода с изоляцией, допускающей температуру нагрева не менее 100°C, следует применять в арматуре для ламп накаливания мощностью 100 Вт и более.

7.11.14 В сетях с заземленной нейтралью к нулевому рабочему проводнику следует присоединять винтовые токоведущие гильзы патронов для ламп с винтовыми цоколями, установленных у стационарных светильников.

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

Контакты патронов должны быть разгружены от механических усилий, а провода не должны подвергаться механическим усилиям в местах ввода в осветительную арматуру. Не допускается соединение проводов внутри подвесок, при помощи которых устанавливается осветительная арматура. В местах доступных для контроля следует выполнять соединение проводов при вводе в светильники. Питающие провода допускается использовать для подвешивания осветительной арматуры, если они предназначены для этого и изготовлены по специальным техническим условиям.

7.11.16 Металлические корпуса светильников общего освещения с лампами накаливания и с люминесцентными лампами, натриевыми, при встроенных внутрь светильников пускорегулирующими аппаратами 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 должен быть гибким при вводе в светильник проводов без механической защиты.

При помощи перемычки между заземляющим винтом заземленного пускорегулирующего аппарата и заземляющего винта светильника следует выполнять защитное заземление корпусов светильника, общего освещения с люминесцентными лампами, с вынесенными пускорегулирующими аппаратами.

Светильники с корпусами из изолирующих материалов имеющие металлические отражатели заземлять не требуется.

7.11.17 При установке осветительных приборов их следует устанавливать таким образом чтобы при монтаже и безопасном обслуживании они были доступны с использованием при необходимости инвентарных технических средств. При применении стремянок или приставных лестниц светильники следует устанавливать на высоте не более 5 м над уровнем пола.

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

7.11.18 Подлежат выверке в ряду и по высоте расположения светильников без заметных на глаз отклонений от места установки и линии рядов. Должны быть чистыми и надежно закреплены защитные решетки, отражатели и стекла светильников. Во время установки подшивных потолков следует производить монтаж светильников. Операция по вложению светильников и их присоединению следует выполнять после крепления подвесов, на которые устанавливаются основные и промежуточные планки. При этом, последними монтируются плиты потолка.

7.11.19 К независимой опоре следует закреплять светильники (встроенные, подвесные, точечные или растровые, накладной) и другие элементы весом более трех килограмм. В противном случае под тяжестью каркаса модули будут провисать. К базовому потолку должны крепиться светильники весом более 3 кг, применяя для этого самостоятельные несущие конструкции (рисунок 7.57).

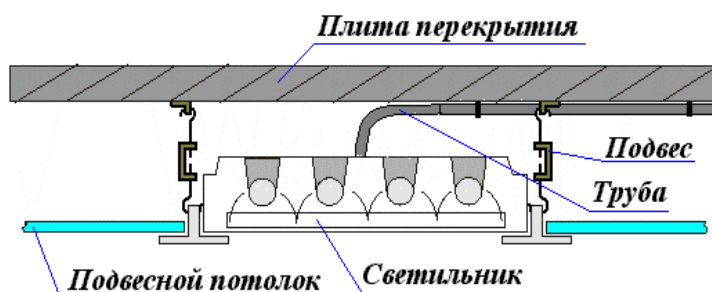


Рисунок 7.57 – Подвеска светильника с люминесцентными лампами в подвесном потолке

На рисунке 7.58 показано закрепление светильников в подвесном потолке, в котором следует просверливать отверстия для установки точечных светильников. В подвесном потолке, смонтированном из гипсокартонных листов, отверстия для установки светильников следует просверливать специальной коронкой. Строительная организация на основании проектной документации выполняет отверстия для закрепления светильников в монолитных несъемных потолках.

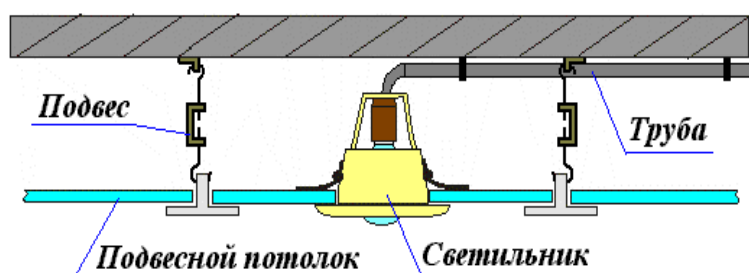


Рисунок 7.58 – Подвеска точечного светильника в подвесном потолке

Пружинно-откидной и откидной дюбель следует использовать для подвеса светильников на подвесном потолке.

7.12 -Контроль выполнения работ

7.12.1 Осветительные установки надлежит опробовать рабочим напряжением на зажигание и горение ламп. Так же должны быть произведены испытания осветительных электроустановок согласно требованиям ПУЭ [4].

До сдачи комплекса выполненных работ в процессе монтажа электропроводок и до сдачи объекта в эксплуатацию необходимо постоянно проводить контроль качества выполненных работ. Особое внимание следует обращать на:

- состояние контактов;
- 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 надлежит производить при снятых плавких вставках на участках между смежными предохранителями или за последним предохранителем между каждым проводом или жилой кабеля и заземлением (заземленными конструкциями и т.д.), а так же между проводами или жилами кабелей.

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

7.12.2 До сдачи комплекса выполненных работ вместе с технической документацией должна быть выполнена ревизия оборудования.

К сдаче выполненных работ подготавливается комплект технической документации, который включает:

1) Комплект рабочих чертежей электротехнической части – исполнительная документация со всеми внесенными в нее изменениями, согласованными с проектной организацией;

2) Комплект заводской документации (паспорта оборудования, протоколы заводских испытаний, инструкции по монтажу, наладке и эксплуатации и т.п.)

3) Акты, протоколы, ведомости, журналы по электромонтажным работам, связанным с монтажом электротехнических устройств (И 1.13-07 [9]).

7.12.3 «Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам» И 1.13-07 [9] устанавливает единые формы приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам.

Готовность выполненных электромонтажных работ к сдаче-приемке определяется актом технической готовности электромонтажных работ (форма 2 [9]), являющимся основанием для организации работы рабочей комиссии по приемке, оборудования после индивидуальных испытаний. Акт технической готовности может быть использован для оформления сдачи-приемки электромонтажных работ, когда рабочая комиссия еще не образована.

Заполненные формы приемо-сдаточной документации в составе всей техдокументации, перечисленной в форме 1 [9], после оформления акта технической готовности электромонтажных работ (форма 2 [9]) передаются генподрядчику для последующего предъявления рабочей комиссии по приемке оборудования после индивидуальных испытаний. По окончании работы комиссии и составления соответствующего акта оформленная документация вместе с электрооборудованием передается заказчику.

Документация по пусконаладочным работам предъявляется комиссиям по приемке оборудования после индивидуальных испытаний и при оформлении Акта технической готовности электромонтажных работ. Документация хранится у заказчика или в пусконаладочной организации.

7.12.4 Общие формы приемо-сдаточной документации отражают основные этапы электромонтажных работ, к ним относятся:

- а) ведомость технической документации, предъявляемой при сдаче-приемке электромонтажных работ (форма 1 [9]);
- б) акт технической готовности электромонтажных работ (форма 2 [9]);
- в) ведомость изменений и отступлений от проекта (форма 3 [9]);
- г) ведомость электромонтажных недоделок, не препятствующих комплексному опробованию (форма 4 [9]);
- д) акт приемки-передачи оборудования в монтаж (форма ОС-15 [9])
- е) акт о выявленных дефектах оборудования (форма ОС-16 [9])
- ж) ведомость смонтированного электрооборудования (форма 5 [9]);

и) акт готовности строительной части помещений (сооружений) к производству электромонтажных работ (форма 6 [9]).

Справка о ликвидации недоделок в состав технической документации не входит и передается заказчику отдельно.

7.12.5 Техническая документация по сдаче-приемке электромонтажных работ, скомплектованная по форме 1 [9] совместно с актом технической готовности электромонтажных работ (форма 2 [9]), передается генподрядчику; она является приложением к акту о приемке оборудования после индивидуальных испытаний.

Актом технической готовности электромонтажных работ (форма 2 [9]) оформляется готовность электромонтажных работ для предъявления их рабочей комиссии по приемке оборудования после индивидуальных испытаний.

Акт технической готовности (форма 2 [9]) используется и для оформления (при необходимости) сдачи-приемки электроустановки генеральному подрядчику для обеспечения сохранности законченных электромонтажных работ, а также для сдачи-приемки заказчику (генеральному подрядчику) составных частей электроустановки во временную эксплуатацию.

Оформление обложки к технической документации по сдаче-приемке электромонтажных работ рекомендуется выполнять по форме 25 [9].

Акты, протоколы, ведомости, журналы по видам электромонтажных работ оформляются согласно инструкции И 1.13-07 [9].

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

8 Монтаж приборов учета электроэнергии

8.1 Монтаж приборов учета (ПУ) электроэнергии производится в соответствии с требованиями главы 1.5 и 7.1 ПУЭ [1].

8.2 Расчетные счетчики электрической энергии следует устанавливать в точках балансового разграничения с энергоснабжающей организацией: на ВРУ, ГРЩ и на вводах низшего напряжения силовых трансформаторов ТП, в которых щит низшего напряжения обслуживается эксплуатационным персоналом абонента, на вводах в квартиры жилых домов.

8.3 При питании от общего ввода нескольких потребителей, обособленных в административно-хозяйственном отношении, допускается установка одного общего расчетного счетчика. В этом случае на вводе каждого потребителя (субабонента) следует устанавливать счетчики контрольного учета для расчетов с основным абонентом.

Питающие линии от общего ввода до вводов субабонентов должны быть защищены от механических повреждений, а способ прокладки должен обеспечивать их сменяемость.

8.4 Для потребителей помещений общественного назначения, встроенных в жилые дома или пристроенных к ним. Расчетные счетчики следует устанавливать на вводах каждого из них независимо от источника питания – ТП, ВРУ жилого дома или ВРУ одного из потребителей.

8.5 В жилых домах следует устанавливать, как правило, один однофазный или трехфазный счетчик на каждую квартиру или однокомнатный дом. Садовый домик на участке садоводческого товарищества. В необходимых случаях допускается установка на квартиру одного трехфазного счетчика (см. 7.1)

8.6 В общежитиях следует предусматривать централизованный учет расхода электроэнергии счетчиками, устанавливаемыми на вводах здания. Для возможности расчетов за потребленную электроэнергию по

дифференцированном тарифам в проектах должны быть приведены данные об установленной мощности и расчетной нагрузке электрических плит, освещения жилых комнат, освещения помещений общего назначения, лифтов и других общедомовых потребителей (отдельно силовых и освещения).

8.7 В общежитиях квартирного типа кроме общего учета следует предусматривать счетчики контрольного учета электроэнергии. Потребляемой каждой квартирой.

На вводах предприятий и организаций общественного назначения, встраиваемых в общежития, должны устанавливаться контрольные счетчики для расчетов с основным абонентом (дирекцией общежития).

8.8 На ВРУ жилых домов должны устанавливаться счетчики для отдельного учета потребления электроэнергии общедомовым освещением, силовыми электроприемниками, встроенными помещениями и т.п. потребляемой освещением общедомовых помещений, включая размещенные в цокольных или подвальных этажах дровяные сараи (в негазифицированных домах) и помещения кладовых, хозяйственные сараи и т.п. и силовыми электроприемниками (насосами и лифтами).

Количество счетчиков определяется схемой вводных устройств и количеством тарификационных групп, к которым относятся электроприемники.

В жилых домах высотой более 16 этажей при питании противопожарных устройств, эвакуационного освещения и лифтов от отдельного щита или панели учет электроэнергии этих потребителей должен осуществляться общим счетчиком.

8.9 Счетчики для квартир в домах высотой более трех этажей следует, как правило, размещать совместно с аппаратами защиты (автоматами) в этажных электрошкафах (щитках), устанавливаемых на лестничной клетке или в поэтажном коридоре.

При установке квартирных щитков в прихожих квартир счетчики могут устанавливаться на этих щитках, допускается их установка в этажных щитках. Вопрос о месте установки счетчика должен быть согласован с местным энергосбытом с учетом типа здания и планировочных решений.

8.10 Счетчики следует выбирать с учетом их допустимой перегрузкой способности.

8.11 Перед счетчиком, непосредственно включенным в сеть, на расстоянии не более 10 м по длине проводки для безопасной замены счетчика должен быть установлен коммутационный аппарат или предохранитель, позволяющий снять напряжение со всех фаз, присоединенных к счетчику.

Данное требование не распространяется на расчетные счетчики, расположенные непосредственно в квартирах. В этих случаях коммутационные аппараты для снятия напряжения со счетчиков должны располагаться за пределами квартир.

В жилых домах разрешается установка общего аппарата для всех счетчиков, установленных в шкафу, рассчитанного на нагрузку присоединенных квартир.

8.12 После счетчика, включенного непосредственно в питающую сеть, должен быть установлен аппарат защиты возможно ближе к счетчику. Но не далее чем на расстоянии 3-10 м по длине электропроводки. Если после счетчика отходит несколько линий, снабженных аппаратами защиты. Установка общего аппарата защиты не требуется.

Если после счетчика отходят несколько линий, снабженных аппаратами защиты, которые размещены за пределами помещения, где установлен счетчик, то после счетчика должен быть установлен общий отключающий аппарат.

8.13 На вводах в здания, если это признается целесообразным по условиям эксплуатации, разрешается устанавливать амперметры и вольтметр

для контроля тока и напряжения в каждой фазе с учетом требований главы 1.5 ПУЭ [1].

8.14 В соответствии с главой 1.5 ПУЭ [1] под расчетными счетчиками при трансформаторном включении должны устанавливаться испытательные колодки (клеммники).

8.15 Для присоединений 0,4 кВ при нагрузках до 100 А включительно монтаж выполняется с использованием ПУ прямого включения.

При трехфазном вводе для монтажа используются трехэлементные ПУ (ПУЭ [1], пункт 1.5.13).

8.16 На вновь смонтированных трехфазных счетчиках устанавливают пломбы госповерки с давностью не более 12 мес., а на однофазных – с давностью не более 2 лет (ПУЭ [1], пункт 1.5.13).

При этом наличие действующей поверки ПУ подтверждается предоставлением паспорта-формуляра на ПУ или свидетельства о поверке. В документах на ПУ должны быть отметки о настройках тарифного расписания и местного времени.

8.17 При монтаже счетчики следует устанавливать в легкодоступных для обслуживания сухих помещениях, со свободным, нестесненным для монтажа месте с температурой в зимнее время не ниже 0 °С.

Счетчики общепромышленного исполнения не разрешается устанавливать в помещениях, где по производственным условиям температура превышает +40°С, а так же в помещениях с агрессивными средами.

Допускается монтировать счетчики в неотапливаемых помещениях и коридорах распределительных устройств элетростанций и подстанций, а также в шкафах наружной установки.

В случае если приборы не предназначены для использования в условиях отрицательных температур, в процессе монтажа должно быть предусмотрено стационарное утепление ПУ на зимнее время посредством утепляющих

шкафов, колпаков с подогревом воздуха, установкой внутри них электрической лампы или нагревательного элемента для обеспечения внутри колпака положительной температуры, но не выше $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (ПУЭ [1], пункт 1.5.27).

8.18 Счетчики следует монтировать в шкафах, на панелях, щитах, в нишах, на стенах, имеющих жесткую конструкцию. Монтаж производится на высоте в пределах 0,8-1,7 м.

Допускается высота менее 0,8 м, но не менее 0,4 м (ПУЭ [1], пункт 1.5.29).

8.19 Конструкции и размеры шкафов, ниш, щитков и т.п. должны обеспечивать удобный монтаж и быть доступным к зажимам счетчиков и трансформаторов тока. Кроме того, должна быть обеспечена возможность удобной замены счетчика и монтажа его с уклоном не более 1° (индукционный ПУ). Конструкции его крепления должна обеспечивать возможность монтажа и съема счетчиков с лицевой стороны (ПУЭ [1], пункт 1.5.31). При наличии на объекте нескольких присоединений с отдельным учетом электроэнергии на панелях счетчиков в процессе монтажа выполняются надписи наименований присоединений (ПУЭ [1], пункт 1.5.38).

8.20 В процессе монтажа измерительных трансформаторов тока (ТТ) должны выполняться требования 8.20.1 – 8.20.9.

8.20.1 Класс точности – не хуже 0,5 S.

8.20.2 При косвенном и полу-косвенном включении ПУ, ТТ следует монтировать на всех фазах.

8.20.3 При монтаже значение номинального вторичного тока следует увязать с номинальными токами приборов учета.

8.20.4 Монтаж ТТ, используемых для присоединения счетчиков на напряжение тока до 0,4 кВ, производится после установки коммутационных аппаратов по направлению мощности (ПУЭ [1], пункт 1.5.36).

8.20.5 При монтаже выводов вторичной измерительной обмотки ТТ должна иметься крышка для опломбировки.

8.20.6 Для обеспечения безопасности монтажа проводимых в цепях измерительных приборов, устройств электрозащиты и электроавтоматики для вторичной цепи (обмотки) измерительных трансформаторов тока монтируется постоянное заземление.

8.20.7 Монтаж заземления на вторичных цепях ТТ следует производить на зажимах ТТ (ПУЭ [1], пункт 1.4.23).

8.20.8 При монтаже выбор места и способа установки должен обеспечить возможность визуального считывания с таблички ТТ всех данных, указанных в соответствии с ГОСТ 7746 без проведения работ по демонтажу или отключения оборудования (ГОСТ 18620, пункт 3.2).

8.20.9 ТТ допускаются к монтажу при наличии действующей поверки первичной (заводской) или периодической (в соответствии межповерочным интервалом, указанным в описании типа данного средства измерения).

Наличие действующей поверки подтверждается предоставлением оригиналов паспортов или свидетельства поверки ТТ с протоколом поверки.

8.21 В процессе монтажа измерительных трансформаторов напряжения (ТН) должны выполняться требования 8.21.1 – 8.21.15.

8.21.1 Класс точности – не хуже 0,5 S.

8.21.2 При трехфазном вводе монтаж выполняется с применением трехфазных ТН или группы из 3-х однофазных ТН.

8.21.3 При монтаже для сохранности измерительных цепей должна быть предусмотрена возможность опломбировки решеток и дверец камер, где смонтированы предохранители (устанавливаются предохранители с сигнализацией их срабатывания (ПУЭ [1], пункт 3.4.28) на стороне высокого и низкого напряжения ТН, а так же рукояток приводов, разъединителей ТН). При невозможности опломбировки камер пломбируются выводы ТН.

8.21.4 Для обеспечения безопасности монтажа, проводимого в цепях измерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики, вторичные цепи (обмотки измерительных ТН) должны иметь постоянное заземление. При монтаже вторичной обмотки ТН должны быть заземлены соединением нейтральной точки или одного из концов обмотки заземляющим устройством.

Заземление вторичных обмоток ТН монтируется, как правило, на ближайшей от трансформатора сборке зажимов или на зажимах ТН (ПУЭ [1], пункт 3.4.24).

8.21.5 При монтаже выбор места и способа установки должен обеспечить возможность визуального считывания с таблички ТН всех данных, указанных в соответствии с ГОСТ 1983, без проведения работ по демонтажу или отключения оборудования (ГОСТ 18620, пункт 3.2).

8.21.6 ТН допускаются к монтажу при наличии действующей поверки первичной (заводской) или периодической (в соответствии межповерочным интервалом, указанным в описании типа данного средства измерения).

Наличие действующей поверки подтверждается предоставлением оригиналов паспортов или свидетельства поверки ТН с протоколом поверки.

8.21.7 При монтаже электропроводки к расчетным счетчикам наличие паек не допускается (ПУЭ [1], пункт 1.5.33).

8.21.8 При монтаже электропроводки необходимо учитывать соответствующие условия окружающей среды, ценность и назначение сооружений, их конструкций и архитектурные особенности.

Монтаж электропроводки должен осуществляться таким образом, чтобы обеспечивалась возможность легкого распознавания по всей длине проводников по цветам в соответствии с пунктом 2.1.31 ПУЭ [1]:

- голубой цвет – нулевой рабочий или средний проводник электрической сети;

- двухцветная комбинация зеленого и желтого – для обозначения защитного или нулевого защитного проводника;
- двухцветная комбинация зеленого и желтого по всей длине с голубыми метками на концах линий, наносимые в процессе монтажа – для обозначения совмещенного нулевого рабочего и нулевого защитного проводника;
- черный, коричневый, красный, фиолетовый, серый, розовый, белый, оранжевый, бирюзовый – цвета для обозначения фазного проводника.

8.21.9 Монтаж жил контрольных кабелей для присоединения под винт к зажимам панелей и аппаратов производится сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ (при применении специальных зажимов – не менее 1 мм^2) для меди;

Для неответственных вторичных цепей, для цепей контроля сигнализации допускаются выполнять монтаж присоединения под винт кабеля с медными жилами с сечением 1 мм^2 .

8.21.10 Монтаж цепей постоянного и переменного тока в пределах щитовых устройств (панели, пульта, шкафы, ящики и т.п.), а так же внутренние схемы соединений приводов выключателей, разъединителей и других устройств по условиям механической прочности должны быть выполнены проводами или кабелями с медными жилами.

Применение проводов и кабелей с алюминиевыми жилами для внутреннего монтажа щитовых устройств не допускается (ПУЭ [1], пункт 1.5.18).

8.21.11 При монтаже токовых обмоток счетчиков к вторичным обмоткам ТТ и ТН следует выполнять отдельно от цепей защиты и совместно с электроизмерительными приборами (ПУЭ [1], пункт 1.5.18).

8.21.12 С целью сохранения измерительных цепей в процессе монтажа предусматривается возможность опломбировки промежуточных клеммников,

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

испытательных блоков, коробок и др. устройств, включаемых в измерительные цепи ПУ.

8.21.13 Проводники цепей напряжения монтируются путем присоединения к шинам с использованием отдельного технологического блока присоединения, в непосредственной близости от ТТ конкретного измерительного комплекса.

8.21.14 Каждый щиток должен иметь схему электрических соединений, в соответствии с которой следует выполнять маркировку концов проводов, присоединяемых к однофазным электрическим счетчикам. У смотровых окон электросчетчиков должна быть проставлена нумерация квартир.

8.21.15 При монтаже электропроводки для присоединения счетчика непосредственного включения около счетчика необходимо оставлять концы проводов длиной не менее 120 мм. Изоляция или оболочка проводов на длине до 100 мм перед контактными выводами аппаратов должна иметь отличительную окраску.

На внешней стороне дверей должен быть нанесен знак безопасности в виде треугольника: размеры сторон треугольника составляют 80 мм, стрелка и кайма черная, фон знака желтый.

9 Монтаж систем заземления и уравнивания потенциалов

Примечание — термин «система заземления» отсутствует в действующих стандартах РФ. В целях данного стандарта он применен для обозначения совокупности всех цепей и устройств, предназначенных для заземления частей оборудования и электроустановки и обеспечивающих автоматическое отключение питания при повреждении изоляции в электроустановке.

9.1 Общие положения

9.1.1 Данный раздел стандарта распространяется на монтаж частей заземляющего устройства, находящихся внутри здания, и на монтаж защитных проводников.

9.1.2 Раздел не распространяется на монтаж устанавливаемых в земле заземляющих электродов, на присоединяемые к электродам заземляющие проводники, проложенные вне здания, и на соединения и присоединения строительных элементов здания и строительной арматуры при использовании их в качестве естественных заземлителей.

9.1.3 К частям заземляющего устройства внутри зданий относятся главная заземляющая шина (ГЗШ) и заземляющие проводники (или их части), прокладываемые внутри здания для присоединения к ГЗШ:

- заземлителей повторного заземления на вводе в электроустановку здания;
- заземляющих электродов системы молниезащиты (если имеются);
- заземляющих электродов функционального заземления (если имеются).

9.1.4 К защитным проводникам относятся:

- нулевые защитные проводники в системе TN, соединяющие открытые проводящие части с глухо заземленной нейтралью источника питания (трансформатора или генератора);
- защитные заземляющие проводники, присоединяющие открытые проводящие части к заземляющему устройству электроустановки в системах IT и TT;
- проводники основной и дополнительной систем уравнивания потенциалов, включая магистральные и радиальные цепи, естественные и специально проложенные проводники.

9.1.5 Для общественных зданий специализированных предприятий (бани, сауны, бассейны, медицинские, зрелищные, торговые предприятия и

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

учреждения и т.п.) дополнительно к требованиям данного стандарта должны быть учтены требования части 7 «Требования к специальным установкам и особым помещениям» серии ГОСТ Р 50571.

9.1.6 При наличии в здании оборудования, чувствительного к воздействию электромагнитных помех, например, телекоммуникационного, должны быть соблюдены требования ГОСТ Р 50571-4-44.

9.1.7 При монтаже цепей защиты от поражения электрическим током необходимо учитывать различия требований различных защитных мер, например, таких, как двойная изоляция или сверхнизкое напряжение, примененных в отдельных частях или цепях электроустановки, к изоляции и номинальному напряжению цепей, к наличию нулевого защитного проводника, к совместной прокладке проводников цепей различного назначения, таким образом, чтобы не были нарушены требования ни одной из защитных мер.

9.2 Присоединение открытых проводящих частей к защитному проводнику

9.2.1 Для обеспечения автоматического отключения при повреждении изоляции в электроустановке все доступные прикосновению открытые проводящие части электроустановки должны быть присоединены к нулевому защитному проводнику в системе TN и к защитному заземляющему проводнику в системах IT и TT.

Примечание – Далее в стандарте для обозначения нулевых защитных проводников в системе TN и защитных заземляющих проводников в системах TT и IT применяется один общий термин «защитные проводники».

9.2.2 К открытым проводящим частям, подлежащим присоединению к защитному проводнику относятся:

- оболочки электрических двигателей, оболочки и каркасы распределительных щитов, щитков, шкафов и другого электрооборудования;
- съемные и открывающиеся части металлических оболочек комплектных устройств и т.п., если на этих частях установлено электрооборудование напряжение которого превышает безопасные значения, нормированные ГОСТ Р 50571.3 и главой 1.7 ПУЭ [4];
- защитные контакты штепсельных розеток;
- металлические корпуса светильников;
- металлические оболочки и броня кабелей;
- металлические кабельные муфты, соединительные коробки и т.п.;
- кабельные конструкции, лотки, короба;
- металлические трубы электропроводок;
- оболочки изоляционных трубок, металлорукава;
- опорные конструкции комплектных устройств, шинопроводов, и другого электрооборудования, струны, тросы, стальные полосы и т.п.;
- металлические каркасы перегородок, дверей и рам, металлические конструкции подвесных потолков и другие протяженные металлоконструкции строительных элементов зданий, если они используются для прокладки кабелей. При максимальном линейном размере металлической конструкции более 2,5 м присоединение к защитному проводнику следует выполнить не менее чем в двух точках.

9.2.3 Не требуется присоединять к защитному проводнику:

- корпуса аппаратов и электромонтажные конструкции, установленные на заземленных металлических основаниях в шкафах, щитках;
- металлические болты, заклепки, зажимы для крепления кабелей скобы, отрезки труб механической защиты кабелей в местах их прохода через стены и перекрытия; отрезки стальных труб электропроводки; отрезки стальной полосы при прокладке по ним отдельных кабелей, а также другие

подобные детали, имеющие длину стороны или диаметр основания не более 50 мм, электропроводок, выполняемых кабелями или изолированными проводами, или расположенные так, что вероятность их контакта с частями человеческого тела мала, а также, если соединение таких деталей с защитным проводником будет затруднено или ненадежно;

- съемные и открывающиеся части металлических оболочек, каркасов комплектных устройств, если на этих частях не установлено электрооборудование или напряжение установленного оборудования не превышает безопасных значений по ГОСТ Р 50571.3 и ПУЭ [4];

- корпуса электроприемников с двойной изоляцией.

9.2.4 Каждая открытая проводящая часть должна быть присоединена к шине РЕ соответствующего щита или щитка отдельным нулевым защитным проводником.

Последовательное включение открытых проводящих частей в защитный проводник не допускается.

9.2.5 Для осветительных сетей должны быть выполнены требования главы 6.1 ПУЭ [4].

9.2.6 В системах ТТ и IT открытые проводящие части, доступные одновременному прикосновению, должны быть присоединены индивидуально, в группах или все вместе – к одному и тому же заземляющему устройству.

9.3 Общие требования к выполнению защитного уравнивания потенциалов

9.3.1 Защитное уравнивание потенциалов не является самостоятельной мерой защиты от поражения электрическим током.

Выполнение защитного уравнивания потенциалов является обязательным, если в электроустановке в качестве меры защиты применено автоматическое отключение питания.

Назначением защитного уравнивания потенциалов является понижение разности потенциалов до безопасного значения между доступными одновременному прикосновению проводящими частями на время срабатывания защитно-коммутационного аппарата.

9.3.2 В каждом здании должна быть выполнена основная система защитного уравнивания потенциалов, которая должна соединять между собой доступные прикосновению открытые проводящие части электроустановки здания и сторонние проводящие части в здании.

9.3.3 Соединение частей, указанных в 9.3.2, между собой осуществляется при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ), к которой присоединяются:

- шина РЕ вводно-распределительного устройства электроустановки;
- проводники основной системы защитного уравнивания потенциалов;
- заземляющие проводники защитного заземления;
- заземляющие проводники функционального заземления (если имеется);
- заземляющие проводники системы молниезащиты (если имеется).

Пример выполнения системы защитного уравнивания потенциалов в здании приведен в Приложении П.

Примечание – При присоединении к ГЗШ заземляющих проводников системы молниезащиты должны быть соблюдены требования нормативных документов на устройство молниезащиты.

9.3.4 При помощи шины РЕ ВРУ с ГЗШ соединяются защитные проводники распределительной сети здания с присоединенными к ним

открытыми проводящими частями и металлические оболочки входящих в здание силовых, контрольных и телекоммуникационных кабелей.

Примечание – При отсутствии согласия организаций, эксплуатирующих телекоммуникационные кабели, на их подключение к системе защитного уравнивания потенциалов, ответственность за обеспечение электробезопасности при одновременном прикосновении к оболочке кабеля и к какой-либо части, присоединенной к системе уравнивания потенциалов, в соответствии с ГОСТ Р 50571-4-44 несет организация, эксплуатирующая кабели.

Отказ организаций, эксплуатирующих телекоммуникационные кабели, на их подключение к системе защитного уравнивания потенциалов, и ответственность за обеспечение электробезопасности в этом случае следует оформлять актом.

9.3.5 При помощи проводников защитного уравнивания потенциалов к ГЗШ присоединяются:

- металлические части строительных конструкций здания (если они доступны при нормальном использовании);
- металлические части систем центрального отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- металлические трубы канализации;
- металлические трубы снабжающих коммуникаций в здании, например, горячего и холодного водоснабжения, газоснабжения.

9.3.6 Если трубопровод газоснабжения имеет изолирующую вставку перед вводом в здание, к ГЗШ присоединяется та его часть, которая находится относительно вставки со стороны здания.

9.3.7 Проводящие части, входящие в здание извне, должны быть присоединены к системе защитного уравнивания потенциалов как можно ближе к их точке ввода в здание.

9.3.8 Присоединение проводников защитного уравнивания потенциалов к ГЗШ может быть выполнено по радиальной или магистральной схеме. Не требуется присоединять каждый отдельный защитный проводник к ГЗШ

непосредственно, если он присоединен при помощи другого проводника, например, магистрального.

9.3.9 Трубопроводы одной системы, например, прямая и обратная труба центрального отопления не требуют выполнения отдельных присоединений. В этом случае достаточно иметь одно ответвление от магистрали или одну радиальную линию, а прямую и обратную трубы соединить перемычкой сечением равным сечению проводника системы уравнивания потенциалов.

9.4 Главная заземляющая шина (ГЗШ)

9.4.1 ГЗШ является частью заземляющего устройства (см 9.1.3) и одновременно основным системообразующим элементом защитного уравнивания потенциалов, соединяющим между собой все доступные прикосновению открытые и сторонние проводящие части здания и присоединяющим их к заземляющему устройству повторного заземления на вводе в электроустановку здания.

9.4.2 Место установки ГЗШ должно выбираться с учетом обеспечения наикратчайшего расстояния от ГЗШ до ВРУ электроустановки и наикратчайшей длины защитных проводников, присоединяющих к ГЗШ части, указанные в 9.3.3.

9.4.3 В качестве ГЗШ могут быть использованы:

- специальное отдельное от ВРУ устройство (изделие);
- протяженная или, если требуется, замкнутая (кольцевая) магистраль;
- шина РЕ ВРУ.

9.4.4 При установке ГЗШ в помещениях, где могут находиться обычные лица, например, при установке в подъезде жилого дома или в вестибюле общественного здания, ГЗШ должна быть установлена в оболочке, запирающейся на ключ, доступный только электротехническому персоналу,

обслуживающему электроустановку. Степень защиты оболочки в этом случае должна быть не менее IP 31 в соответствии с ГОСТ 14254.

В электрощитовых помещениях ГЗШ может устанавливаться открыто.

ГЗШ в виде магистрали может иметь открытое исполнение в любых помещениях, за исключением помещений, в которых возможно проявление вандализма.

9.4.5 Для ГЗШ, жилого или общественного здания, предназначенной для радиального присоединения наиболее целесообразной следует считать установку ее рядом с соответствующим ВРУ, как по условию минимальной разности потенциалов между соединенными с ГЗШ частями, так и по условию удобства обслуживания и контроля состояния системы защитного уравнивания потенциалов.

В жилых и общественных зданиях при вводе коммуникаций в различных местах может оказаться целесообразной открытая ГЗШ магистрального исполнения в подвале, доступ в который возможен только для персонала организаций, обслуживающих технические системы здания.

9.4.6 Эквивалентная проводимость поперечного сечения ГЗШ, устанавливаемой рядом с ВРУ, должна быть не менее половины проводимости РЕ-шины соответствующего ВРУ.

Для магистрального исполнения ГЗШ площадь ее поперечного сечения должна дополнительно учитывать требования механической прочности с учетом возможных механических воздействий и с учетом обеспечения минимальных значений падения напряжения между присоединениями защитных проводников уравнивания потенциалов.

9.4.7 ГЗШ может быть медной или стальной. Использование алюминия для ГЗШ не допускается.

9.4.8 Если здание имеет несколько обособленных вводов, ГЗШ должна быть выполнена для каждого ВУ (ВРУ).

Все ГЗШ должны соединяться между собой проводниками системы уравнивания потенциалов (магистралью), эквивалентная проводимость которого (которой) на каждом участке, соединяющем две ГЗШ, должна быть не менее проводимости меньшей из попарно сопрягаемых шин.

9.4.9 На ГЗШ должны быть предусмотрены в необходимом количестве болтовые зажимы для присоединения проводников основной системы защитного уравнивания потенциалов.

Защитный проводник каждой цепи должен быть присоединен к соответствующему заземляющему зажиму.

9.4.10 Для каждого проводника, присоединенного к ГЗШ, должна быть предусмотрена возможность индивидуального отсоединения.

Для проведения измерений сопротивления растеканию заземляющего устройства на ГЗШ должны быть предусмотрены разборные присоединения заземляющих проводников, подключающих заземляющие устройства к ГЗШ.

9.4.11 Как правило, ГЗШ может быть использована для целей функционального заземления. Для оборудования информационных технологий в этом случае она рассматривается как точка заземления.

9.4.12 ГЗШ магистрального исполнения на обоих концах и в местах присоединения проводников основной системы защитного уравнивания потенциалов должна быть обозначена косыми полосами желто-зеленого цвета одинаковой ширины.

ГЗШ, имеющая оболочку, должна иметь на крышке (дверце) оболочки знак заземления по ГОСТ 21130 и обозначение косыми полосами желто-зеленого цвета.

9.5 Заземляющие проводники

9.5.1 Заземляющие проводники, присоединяющие ГЗШ к заземляющему устройству, прокладываемые в здании, могут быть изолированными и не изолированными.

9.5.2 Минимальные значения площади поперечного сечения заземляющих проводников должны соответствовать таблице 9.1

Если заземляющее устройство защитного заземления электроустановки здания одновременно используется как заземляющее устройство молниезащиты, сечение медных заземляющих проводников должно быть не менее 16 мм^2 , стальных – 160 мм^2 .

9.5.3 Применение заземляющих проводников из алюминия не допускается.

Т а б л и ц а 9.1 – Минимальные поперечные сечения заземляющих проводников

Наличие защиты от коррозии	Механически защищенные	Механически не защищенные
Защищенные от коррозии	$2,5 \text{ мм}^2 \text{Cu}$	$16 \text{ мм}^2 \text{Cu}$
	$10 \text{ мм}^2 \text{Fe}$	$16 \text{ мм}^2 \text{Fe}$
Не защищенные от коррозии	$25 \text{ мм}^2 \text{Cu}$	
	$50 \text{ мм}^2 \text{Fe}$	

9.5.4 Если для функционального заземления выполняется отдельный заземлитель, при монтаже заземляющего проводника функционального заземления должны быть учтены требования организации, по условиям которой применен отдельный заземлитель.

9.5.6 Места входа заземляющих проводников внутри здания должны быть отмечены опознавательным знаком заземления по ГОСТ 21130.

9.6 Защитные проводники

9.6.1 Части, применяемые в качестве защитных проводников.

9.6.1.1 В качестве защитных проводников могут быть использованы:

- 1) проводники (жилы) многожильного кабеля;

2) изолированные или голые проводники, проложенные в общей оболочке с фазными проводниками;

3) стационарно проложенные голые или изолированные проводники;

4) металлические оболочки, экраны и броня кабелей, металлические трубы;

5) металлические оболочки НКУ и комплектных шинопроводов, если соблюдены требования к непрерывности и к проводимости электрической цепи, обеспечена защита от механических, химических и электрохимических повреждений и обеспечивается возможность подключения проводников ответвлений в требуемых точках;

6) некоторые исполнения лотков и кабельных лестниц, при соблюдении требований к непрерывности электрической цепи защитного проводника и требований к его к проводимости.

9.6.1.2 Не допускается использовать в качестве защитных проводников:

1) металлические трубы систем водоснабжения и канализации:

- трубопроводы с горючими газами и жидкостями;
- конструкции подверженные механическим нагрузкам в нормальных условиях;

- свинцовые оболочки проводов и кабелей;
- гибкие или эластичные металлические трубы и металлорукава, за исключением специально предназначенных для этих целей;

- металлические оболочки изоляционных трубок;

- эластичные металлические части;

- несущие струны и тросы электропроводок;

2) кабельные лотки и кабельные лестницы, для которых не гарантируется выполнение требований к непрерывности и проводимости электрической цепи защитного проводника;

3) защитные проводники цепей в качестве защитных проводников

оборудования, питающегося по другим цепям,

4) открытые проводящие части электрооборудования в качестве защитных проводников другого оборудования за исключением НКУ и комплектных шинопроводов, соответствующих условию 5) 9.6.1.1

9.6.2 Площадь поперечного сечения защитных проводников.

9.6.2.1 Сечение нулевых защитных проводников в системе TN и защитных заземляющих проводников в системах IT и TT выбирается при проектировании по условию автоматического отключения питания и должно быть указано в проектной документации.

9.6.2.2 При необходимости выбора защитных проводников в условиях монтажа расчетное сечение проводников при одном и том же материале защитного и фазного проводников следует выбирать по таблице 9.2 для защитных проводников, проложенных совместно с фазными проводниками, или рассчитывать по условию термической стойкости по формуле:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 t}}{k}, \quad (2)$$

где S – сечение в мм²;

I – значение тока однофазного короткого замыкания, который может протекать по цепи защиты, А;

t – время срабатывания защитного устройства, с;

k – коэффициент, зависящий от материала защитного проводника, изоляции, прилегающих частей, начальной и конечной температуры (определяется в соответствии с Приложением А ГОСТ Р 50571-5-54).

9.6.2.3 При необходимости замены проводников, предусмотренных проектом, проводниками из другого материала или имеющими другое сечение, следует выполнять по методике выбора проводников по эквивалентной проводимости, приведенной в ГОСТ Р 50571-5-54 (Приложение А и таблицы А 54.1 – А 54.6).

9.6.2.4 Расчеты следует выполнять при участии проектной организации либо должны быть ею согласованы.

Т а б л и ц а 9.2 – Минимальные сечения защитных проводников

Сечение фазных проводников, S , мм^2	При одном и том же материале защитного и фазного проводников
$S \leq 16$	S
$16 \leq S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$
Для PEN проводника, уменьшение сечения возможно только при соблюдении сечению нейтрального проводника	

9.6.2.4 Сечение любого защитного проводника, который не является жилой кабеля или не проложен с фазными проводниками в общей оболочке, должно быть не менее:

- $2,5 \text{ мм}^2 \text{Cu} / 16 \text{ мм}^2 \text{Al}$ – при наличии механической защиты;
- $4 \text{ мм}^2 \text{Cu} / 16 \text{ мм}^2 \text{Al}$ – при отсутствии механической защиты.

9.6.2.5 Шунтирование водомеров, задвижек и т.п. следует выполнять проводниками соответствующего сечения в зависимости от того, используется ли он в качестве защитного проводника системы уравнивания потенциалов, нулевого защитного проводника или защитного заземляющего проводника.

9.6.2.6 Металлические оболочки и броня кабелей должны быть соединены гибкой медной перемычкой между собой и с металлическим корпусом муфт.

Присоединение перемычки должно быть выполнено в соответствии с Технической документацией на муфты для силовых кабелей.

Перемычку из медной шины следует присоединять при помощи пайки. Допускается применение хомутов, однако при этом присоединение к

ленточной броне и оболочке кабеля следует производить отдельными хомутами.

Сечение гибких соединительных перемычек для силовых кабелей при отсутствии указаний в проекте должно быть не менее значений, приведенных в таблице 9.3.

Т а б л и ц а 9.3 – Минимальные сечения гибких соединительных перемычек для силовых кабелей

сечение жилы кабеля, мм ²	<10	16-35	50-120	>150
сечение медной перемычки, мм ²	6	10	16	25

Заземление металлических оболочек контрольных кабелей следует выполнять медными проводниками сечением не менее 4 мм².

9.6.3 Непрерывность электрической цепи защитных проводников.

9.6.3.1 Защитные проводники должны обеспечивать непрерывность электрической цепи.

9.6.3.2 Не допускается устанавливать коммутационные устройства в цепях защитных проводников и PEN-проводников, за исключением питания электроприемников, питающихся через штепсельные соединители, однако могут быть предусмотрены разборные соединения для выполнения измерений, разъединение которых должно быть возможным только с помощью инструмента.

9.6.3.3 Розетка и вилка штепсельного соединителя должны иметь специальные защитные контакты для присоединения к ним защитных проводников.

9.6.3.4 При применении устройств контроля непрерывности цепей заземления и защитных проводников не допускается включать эти устройства, например, датчики, катушки, трансформаторы тока, последовательно в цепь заземляющих и защитных проводников.

9.6.3.5 В групповых (конечных) цепях, питающих штепсельные розетки, присоединение защитного контакта каждой розетки к защитному проводнику групповой цепи должно выполняться при помощи отдельного ответвления. Последовательное включение защитных контактов штепсельных розеток в цепь защитного проводника групповой цепи («шлейфом») не допускается.

Если корпус штепсельной розетки выполнен из металла, он должен быть присоединен к защитному проводнику этой розетки.

9.6.3.5 Присоединение металлических корпусов светильников к защитному проводнику необходимо осуществлять гибким проводом, присоединенным к заземляющему винту корпуса светильника и РЕ-проводнику.

9.6.3.6 Присоединение к РЕ-проводнику нескольких светильников одной группы может быть выполнено РЕ-проводником, проложенным вдоль ряда светильников, от которого нужно сделать ответвление в каждый светильник отдельным проводником, присоединяемым к РЕ-проводнику болтовым зажимом или другим способом, обеспечивающим надежный контакт. Последовательное (шлейфом) включение группы светильников в защитный проводник не допускается.

9.6.4 Защитные проводники уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям 9.6.4.1 – 9.6.4.6.

9.6.4.1 В качестве проводников защитного уравнивания потенциалов дополнительно к указанному в 9.6.1.1 могут быть использованы некоторые сторонние проводящие части, например, строительные или технологические конструкции при соблюдении условия 5) 9.6.1.1.

9.6.4.2 Последовательное соединение сторонних проводящих частей при их использовании в качестве проводников защитного уравнивания потенциалов не допускается, за исключением частей, используемых в качестве магистрального проводника.

9.6.4.3 При использовании сторонних проводящих частей в качестве проводников защитного уравнивания потенциалов должна быть обеспечена непрерывность цепи уравнивания потенциалов с учетом возможности отсоединения и демонтажа таких частей.

9.6.4.4 Сечение защитных проводников основной системы уравнивания потенциалов, присоединяемых к главной заземляющей шине (зажиму) должно быть не менее:

- 6 мм^2 — по меди;
- 16 мм^2 — по алюминию;
- 50 мм^2 — по стали.

9.6.5.5 Проводимость защитных проводников дополнительного уравнивания потенциалов должна быть:

- для проводника уравнивания потенциалов, соединяющего две открытые проводящие части, не ниже минимальной проводимости защитного проводника с меньшей проводимостью;
- для проводника уравнивания потенциалов, соединяющего открытую проводящую часть и стороннюю проводящую часть, не ниже половины проводимости защитного проводника, присоединяемого к открытой проводящей части.

9.6.4.6 Неизолированные проводники основной системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям и на перемычках между конструкциями должны быть обозначены желто-зелеными полосами, например, краской или клейкой двухцветной лентой.

Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами.

Цветовое обозначение защитных проводников в местах подключения или ответвления допускается только в тех случаях, когда обозначение по всей длине

не возможно по технологическим причинам или не требуется по условиям электробезопасности.

9.6.5 Прокладка защитных проводников выполняется в соответствии с 9.6.5.1 – 9.6.5.6.

9.6.5.1 Прокладку изолированных защитных проводников следует выполнять в соответствии с разделом 7.

9.6.5.2 Если для защиты от поражения электрическим током применено автоматическое отключение питания, защитный проводник должен быть проложен совместно с фазными проводниками или в непосредственной близости с ними.

Защитные проводники должны быть защищены от механических повреждений и от химических, электрохимических, электродинамических и термических воздействий.

9.6.5.3 При использовании в качестве защитных проводников стальной полосы такие проводники в сухих помещениях можно прокладывать непосредственно по строительным основаниям, а в сырых и особо сырых, например, в некоторых подвалах, в моечных помещениях общественных бань и общежитий и т.п., помещениях следует прокладывать на опорах. В качестве опор используются закладные изделия в железобетонных основаниях, держатели шин заземления. Расстояние от поверхности основания до заземляющих проводников при этом должно быть не менее 10 мм.

Держатели крепятся к строительным основаниям приваркой, с помощью дюбелей или шурупами.

Опоры крепления заземляющих проводников следует устанавливать с соблюдением следующих расстояний, мм:

- на прямых участках (между креплениями) – 600-1000;
- на поворотах (от вершин углов) – 100;

- от мест ответвлений – 100;
- от нижней поверхности съемных перекрытий каналов – 50;
- от уровня пола помещения – 400-600.

9.6.5.4 Проходы неизолированных проводников через стены и перекрытия внутри здания следует выполнять, как правило, с непосредственной заделкой мест прохода, в том числе, если проход выполняют в трубах. В местах прохода защитные проводники не должны иметь соединений и ответвлений. Размеры проема должны быть минимальными, обеспечивающими свободный проход проводника.

9.6.5.5 При пересечении заземляющими проводниками дверных и стенных проемов, каналов и т.п., необходимо выполнять обходы с открытой прокладкой проводников.

Если открытая прокладка проводника невозможна, допускается выполнять обход проема защитным проводником в стальной трубе.

9.6.5.6 Допускается прокладка заземляющих проводников и защитных проводников уравнивания потенциалов в стене и (или) под чистым полом.

9.6.6 Контактные соединения в цепях защитных проводников и присоединение к оборудованию выполняют в соответствии с 9.6.6.1 – 9.6.6.17.

9.6.6.1 Каждое соединение между защитными проводниками и между защитным проводником и оборудованием или сторонней проводящей частью должно быть механически прочным и обеспечивать непрерывность и требуемую проводимость электрической цепи.

9.6.6.2 Контактные соединения должны быть защищены от механических повреждений, коррозии, электродинамических и термодинамических воздействий.

9.6.6.3 Соединения стальных проводников рекомендуется выполнять посредством сварки.

9.6.6.4 Разборные контактные соединения защитных проводников присоединений шин и жил проводов и кабелей к контактными выводами электрооборудования и установочных изделий должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434 ко 2-му классу соединений.

Стальные шины в местах разборных соединений должны иметь металлическое покрытие, обеспечивающее выполнение требований ГОСТ 10434 для разборных контактных соединений класса 2.

9.6.6.5 Выполнение соединений в цепях защитных проводников при помощи пайки не допускается.

9.6.6.6 Изоляция соединений и ответвлений должна быть равноценной изоляции жил соединяемых проводов и кабелей.

9.6.6.7 Соединения защитных проводников должны быть доступны для осмотра, ремонта и выполнения испытаний, за исключением соединений:

- заполненных компаундом;
- герметизированных;
- находящихся в трубах и коробах;
- находящихся в полах, стенах и перекрытиях;
- являющихся частью оборудования, например, комплектных шинопроводов, и соответствующих требованиям стандартов на оборудование;
- сварных;
- выполненных опрессовкой или обжатием.

9.6.6.8 Присоединения защитных проводников к открытым проводящим частям оборудования должны выполняться болтовыми соединениями.

Присоединения проводников защитного уравнивания потенциалов к сторонним проводящим частям должны выполняться болтовыми соединениями или сваркой.

9.6.6.9 Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта

9.6.6.10 При использовании стальных труб электропроводки в качестве защитных проводников и проводников защитного уравнивания потенциалов их следует соединить между собой и с оболочками электрооборудования.

9.6.6.11 Заземление тросов, катанки или стальной проволоки, используемой в качестве несущего троса, необходимо выполнять с двух противоположных концов присоединением к магистрали заземления или защиты при помощи сварки. Для оцинкованных тросов следует использовать их механическое соединение с защитой места соединения от коррозии.

9.6.6.12 При использовании разных материалов для ГЗШ и для проводников системы уравнивания потенциалов должны быть приняты меры по обеспечению надежного электрического соединения, например, применение переходных медно-алюминиевых пластин.

9.6.6.13 Зажимы для присоединений защитных проводников должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130 и ГОСТ 12.2.007.0.

9.6.6.14 Зажимы для присоединений защитных проводников должны соответствовать размерам подключаемых проводников.

9.6.6.15 К одному болту (винту) не допускается присоединение более двух проводников или кабельных наконечников.

9.6.6.16 Зажимы для присоединений защитных проводников не должны использоваться в других целях.

9.6.6.17 Не допускается использование крепежных болтов, винтов, шпилек и т.п. деталей для присоединений защитных проводников.

9.7 Совмещенные защитные проводники и проводники функционального заземления

9.7.1 Тип, сечение, и способ прокладки проводников функционального заземления выбираются на стадии проектирования и должны быть указаны в проектной документации.

9.7.2 Для оборудования, работающего на низких частотах, сечения, указанные в пункте 544.1.1 ГОСТ Р 50571-5-54 для защитных проводников уравнивания потенциалов, присоединяемых к ГЗШ (медь – 6 мм², алюминий – 16 мм², сталь – 50 мм²), являются достаточными, независимо от профиля сечения проводника.

9.7.3 В соответствующих случаях функции нулевого защитного проводника и проводника функционального заземления могут быть совмещены в одном проводнике.

9.7.4 Проводник, совмещающий функции защитного проводника и заземляющего проводника функционального заземления, должен в первую очередь соответствовать требованиям ГОСТ Р 50571-5-54 и главы 1.7.ПУЭ [4] к защитным проводникам и дополнительно соответствовать требованиям раздела 444 ГОСТ Р 50571-4-44 к проводникам функционального заземления.

В цепях постоянного тока РЕL- и РЕМ-проводники могут быть одновременно использованы в качестве проводника функционального заземления.

9.7.5 Для проводников функционального заземления не предусмотрен специальный цвет, однако для обозначения проводников функционального заземления не должны использоваться цвета желтый-и-зеленый, установленные для проводников защитного заземления. Следует использовать один и тот же цвет для обозначения проводников функционального заземления на каждом конце в пределах всей установки.

9.8 Контроль выполнения работ

9.8.1 Контроль выполнения работ по монтажу систем заземления и защитного уравнивания потенциалов должен соответствовать 5.4.

9.8.2 Проверка качества прокладки открыто проложенных проводников, крепления, проходов через стены и перекрытия выполняется по ходу выполнения монтажа.

9.8.3 Качество контактных соединений проверяется при выполнении испытаний.

9.8.4 Сдача-приемка цепей защитных проводников, выполненных жилами кабелей, производится при сдаче-приемке электропроводок в соответствии с разделом 7.

9.8.5 При сдаче-приемке в эксплуатацию смонтированных устройств защитного заземления и защитного уравнивания потенциалов электромонтажной организацией должна быть предъявлена заказчику следующая документация:

- 1) исполнительная схема распределительных и групповых (конечных) цепей электроустановки, на которой должны быть отражены защитные проводники всех цепей и изменения, внесенные при монтаже;
- 2) исполнительная схема основной и дополнительных (если имеются) систем защитного уравнивания потенциалов с указанием присоединенных сторонних проводящих частей и данными присоединяющих проводников;
- 3) протокол испытаний соответствия времени срабатывания защитно-коммутационных аппаратов проектной документации ГОСТ Р 50571.3;
- 4) протокол измерений сопротивления контактных соединений;
- 5) акты осмотра и проверки состояния открыто проложенных в здании заземляющих проводников и проводников уравнивания потенциалов.

10 Монтаж устройств внутренней системы молниезащиты

10.1 Общие положения

10.1.1 Данный раздел распространяется на устройства внутренней молниезащиты жилых и общественных зданий.

Стандарт не распространяется на устройства наружной системы молниезащиты.

10.1.2 К устройствам внутренней молниезащиты жилых и общественных зданий относятся:

- уравнивание потенциалов;
- устройства защиты от перенапряжений (УЗП), предназначенные для защиты от перенапряжений во внутренних сетях здания, вызванных вторичными проявлениями молнии;
- изолирующие вставки, предназначенные для защиты от заноса в здание высокого потенциала по коммуникациям, входящим в здание извне.

Условия понижения перенапряжений, наведенных токами молнии, улучшаются прокладкой проводов и кабелей по трассам, исключающим образование замкнутых контуров (петель) большой площади.

10.1.3 Выбор устройств внутренней молниезащиты и мест их установки производится при проектировании и указывается в проектной документации.

10.1.4 Монтаж устройств внутренней молниезащиты следует выполнять после завершения монтажа системы внешней молниезащиты соответствующих объемов (этажей) здания.

10.2 Уравнивание потенциалов, выполняемое в целях молниезащиты

10.2.1 Уравнивание потенциалов является основной составляющей системы внутренней молниезащиты здания и, как на стадии проектирования, так и на стадии строительства и монтажа, требует совместного принятия решений с участием специалистов всех организаций: строительных, электромонтажных, технологических, механомонтажных, сантехнических,

телекоммуникационных и, возможно, других, элементы оборудования которых должны быть присоединены к системе уравнивания потенциалов молниезащиты.

10.2.2 Как правило, в жилых и общественных зданиях используется одна общая система уравнивания потенциалов для защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции в электроустановке и при вторичных проявлениях молнии.

При этом никакие устройства и элементы наружной системы молниезащиты, например токоотводы, не должны быть присоединены непосредственно к системе уравнивания потенциалов в здании.

10.2.3 Присоединение проводящих частей здания к заземляющему устройству и к системе уравнивания потенциалов на вводе в здание является обязательным. Присоединение к системе уравнивания потенциалов может быть выполнено непосредственно или через УЗП.

10.2.4 Рекомендуется выполнять систему уравнивания потенциалов в виде трехмерной сетки, объединяющей арматуру, металлоконструкции и коммуникации здания, а также опорные и другие протяженные металлоконструкции электротехнических и не электротехнических систем.

10.2.5 Система уравнивания потенциалов, выполняемая в здании, должна соединять:

- коммуникации, входящие в здание;
- нулевой защитный проводник РЕ электроустановки;
- все проводящие части внутренних электрических, телекоммуникационных и неэлектрических систем и установок;
- магнитные экраны зон молниезащиты, если здание поделено на несколько таких зон;
- заземляющее устройство молниезащиты.

10.2.6 Объединение всех указанных выше систем в систему уравнивания потенциалов осуществляется присоединением их к шине уравнивания потенциалов.

10.2.7 Все кабельные линии и другие коммуникации, входящие в здание извне, должны быть присоединены к шине уравнивания потенциалов как можно ближе к точке их ввода в здание, для чего ввод всех внешних коммуникаций в здание должен быть в одном месте. Если это не возможно, шина уравнивания потенциалов должна быть выполнена в виде замкнутой кольцевой магистрали.

10.2.8 Длина проводников присоединений к шине уравнивания потенциалов должна быть кратчайшей.

10.2.9 Если электрические кабели имеют металлические оболочки или проложены в металлических трубах, присоединение к системе уравнивания потенциалов оболочек или труб является достаточным.

В системе TN проводники PEN и PE должны быть присоединены к системе уравнивания потенциалов через УЗП или непосредственно.

10.2.10 Сечения проводников уравнивания потенциалов, соединяющих между собой несколько шин уравнивания потенциалов, присоединяющих шины уравнивания потенциалов к заземляющему устройству и присоединяющих внутренние установки и системы к шине уравнивания потенциалов, должны быть не менее приведенных в таблице 10.1.

Если по условиям 9.4.8 требуются другие сечения проводников уравнивания потенциалов, следует принимать большее из двух требуемых сечений.

Т а б л и ц а 10.1 – Минимальные значения площади поперечного сечения проводников уравнивания потенциалов молниезащиты.

Категория перенапряжения	Материал	Минимальные сечения проводников уравнивания потенциалов
--------------------------	----------	---

		соединяющих шины и присоединяющих шины к заземляющему устройству	присоединяющих части установок здания к шине уравнивания потенциалов
I - IV	Медь	16	6
	Алюминий	25	10
	Сталь	50	16

10.2.11 Общие требования к главной заземляющей шине и к проводникам уравнивания потенциалов (см. раздел 9).

10.3 Устройства защиты от перенапряжений (УЗП)

10.3.1 Технические характеристики УЗП и места их подключения должны быть указаны в проектной документации.

10.3.2 УЗП должны быть установлены в местах, удобных для осмотра и обслуживания.

10.3.3 Проводники, присоединяющие УЗП к шине уравнивания потенциалов и к токоведущим проводникам, должны иметь кратчайшую длину.

10.4 Прокладка проводников и контактные соединения

10.4.1 Прокладка изолированных проводников присоединений устройств молниезащиты должна соответствовать требованиям раздела 7. Прокладка неизолированных проводников системы уравнивания потенциалов должна соответствовать требованиям раздела 9 к аналогичным проводникам.

10.4.2 Контактные соединения в цепях молниезащиты могут быть сварными, винтовыми, болтовыми, а также быть выполненными опрессовкой, сжимами или хомутами.

10.5 Молниезащита высоких зданий в процессе монтажа

10.5.1 При возведении высоких зданий и сооружений во время грозового периода в ходе строительства, начиная с высоты 20 м, необходимо предусматривать временные мероприятия по молниезащите, указанные в 10.5.2 – 10.5.7.

10.5.2 При возведении высоких металлических сооружений их основания должны быть присоединены к заземляющему устройству в начале строительства.

10.5.3 На верхней отметке строящегося объекта должны быть закреплены молниеприемники, которые через металлические конструкции или свободно спускающиеся вдоль стен токоотводы следует присоединять к заземляющим электродам.

10.5.4 По мере увеличения высоты строящегося объекта молниеприемники следует переносить выше.

В зону защиты молниеотводов должны входить все наружные площадки, на которых в ходе строительства могут находиться люди.

10.5.5 Соединения элементов временной системы молниезащиты должны быть сварными или болтовыми.

10.5.6 Согласование процесса электромонтажных работ по молниезащите с процессом общестроительных работ и монтажом неэлектрических систем здания.

10.5.7 Временные устройства и мероприятия по молниезащите в соответствии с данным пунктом, должны быть предусмотрены проектом и заложены в ППР, график строительства или реконструкции здания таким образом, чтобы выполнение молниезащиты происходило одновременно с основными строительными-монтажными работами.

10.6 Контроль выполнения работ

10.6.1 Перед сдачей в эксплуатацию устройств внутренней молниезащиты дополнительно к требованиям 5.4 проверяется:

- исправность всех устройств молниезащиты и их пригодность для выполнения своих функций в соответствии с проектом и документацией изготовителя;
- отсутствие поврежденных коррозией частей, неподключенных концов и обрывов проводников;
- надежность контактных соединений цепей уравнивания потенциалов;
- соблюдение требований к трассировке проводов и кабелей.

10.6.2 Контроль и проверка производятся в процессе монтажа и по окончании монтажных работ.

10.5.3 При сдаче устройств внутренней молниезащиты здания должны быть оформлены и переданы заказчику:

- исполнительная документация по устройству молниезащиты (чертежи и пояснительная записка);
- протоколы проверки и испытаний УЗП по стойкости к перенапряжениям;
- акты сдачи-приемки устройств молниезащиты.

11 Приемочные испытания

11.1 Общие требования

11.1.1 В электроустановках вновь сооружаемых, реконструируемых, расширяемых и подвергавшихся капитальному ремонту зданий до сдачи их в эксплуатацию заказчику должны быть выполнены приемочные испытания в соответствии с данным стандартом, ГОСТ Р 50571.16, главой 1.8 ПУЭ [4], обязательным приложением 1 к СП 75.13330 и СП 76.13330.

11.1.2 Данный стандарт устанавливает требования к объему, порядку выполнения испытаний и условиям их выполнения.

11.1.3 При выполнении приемо-сдаточных испытаний на основании сопоставления результатов испытаний с соответствующими критериями должно быть подтверждено соответствие смонтированной электроустановки проектной документации в части электрических параметров и режимов работы электроустановки, требованиям стандартов серии ГОСТ Р 50571 на электроустановки зданий, ПУЭ [4] и документации предприятий-изготовителей на оборудование.

11.1.4 К началу приемо-сдаточных испытаний персоналу, выполняющему испытания, должны быть предоставлены электрические схемы, и другая документация, содержащая информацию о количестве, подключении и расположении электрических цепей, характеристиках коммутационной аппаратуры и аппаратуры управления, типах, мощности и расположении электроприемников, типах сечения и способах прокладки проводов и кабелей.

11.1.5 При проведении испытаний должны быть приняты меры, гарантирующие исключение опасности нанесения ущерба жизни и здоровью людей, имуществу и оборудованию даже в случае повреждения испытуемой цепи.

11.1.6 Выполнение приемо-сдаточных испытаний в реконструируемых и расширяемых электроустановках не должно создавать опасность нарушения условий безопасности и (или) повреждения существующей части установки.

11.1.7 Требования к обеспечению безопасности труда при выполнении приемо-сдаточных испытаний должны соответствовать разделу 12.

Общие условия безопасности труда и производственной санитарии при выполнении приемо-сдаточных испытаний обеспечивает заказчик.

11.1.8 Для жилых и общественных зданий, не содержащих встроенных помещений со сложными технологическими установками, приемо-сдаточные испытания выполняются в два этапа.

Для зданий со сложными технологическими установками и зданий повышенной этажности порядок выполнения приемо-сдаточных испытаний и, если требуется, пусконаладочных работ, определяется условиями договора.

11.1.9 Приемо-сдаточные испытания должны выполняться квалифицированным персоналом, специализирующимся и имеющим опыт в этой области.

11.2 Первый этап (подготовительный)

11.2.1 До начала приемо-сдаточных испытаний специалистами, выполняющими испытания, должна быть изучена проектная документация, а также документация предприятий-изготовителей на электрооборудование и кабельную продукцию и сертификаты.

11.2.2 До начала испытаний и до подачи напряжения на электроустановку должен быть выполнен осмотр оборудования.

Осмотр выполняется для подтверждения соответствия электрооборудования стационарной установки требованиям безопасности соответствующих стандартов, проектной документации и условиям применения, предусмотренным изготовителем, а также не имеет видимых повреждений, особенно, могущих повлиять на электробезопасность оборудования.

При осмотре также должны быть проверены на соответствие проектной документации и требованиям стандартов серии ГОСТ Р 50571:

- 1) способ защиты от поражения электрическим током;
- 2) наличие устройств защиты от распространения огня и тепловых воздействий (экранов, перегородок, уплотнений);

- 3) правильность выбора сечений проводников в соответствии с расчетной токовой нагрузкой и по условиям допустимых потерь напряжения;
- 4) правильность выбора защитных и контролирующих устройств и их уставок;
- 5) наличие и правильное размещение разъединяющих и коммутационных устройств;
- 6) соответствие выбранного оборудования и защитных мер условиям внешних воздействий;
- 7) правильность идентификации нейтрального и нулевого защитного проводников и защитных проводников системы уравнивания потенциалов и маркировки проводников токоведущих цепей;
- 8) соблюдение полярности при установке однофазных коммутационных устройств в однофазных цепях;
- 9) наличие схем, предупреждающих надписей и другой подобной информации в соответствии с разделом 6;
- 10) правильность обозначений цепей, защитных и коммутационных устройств и зажимов;
- 11) соответствие присоединений проводников разделу 7;
- 12) соответствие проводников основной и дополнительной систем уравнивания потенциалов 9.3 и 9.6.6;
- 13) доступность и удобство при идентификации оборудования, производстве оперативных переключений и техническом обслуживании.

В специальных электроустановках и особых помещениях осмотр может включать дополнительные требования.

11.3 Второй этап. Выполнение испытаний

11.3.1 Общие требования.

11.3.1.1 При выполнении испытаний следует пользоваться методами испытаний, приведенными в ГОСТ Р 50571.16.

Не исключается возможность применения других методов, если они дают не менее достоверные результаты.

11.3.1.2 Применяемые контрольно-измерительные приборы и испытательное оборудование должны соответствовать стандартам на это оборудование.

11.3.1.3 На втором этапе должны быть выполнены следующие испытания предпочтительно в изложенном ниже порядке:

- 1) проверка непрерывности цепи проводников;
- 2) измерение сопротивления изоляции электроустановки;
- 3) проверка выполнения условий защиты от поражения электрическим током при применении мер защиты ЗСНН и БСНН и электрического разделения цепей;
- 5) проверка соответствия времени срабатывания защитно-коммутационных аппаратов требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 к применению автоматического отключения питания для защиты от поражения людей электрическим током при повреждении изоляции;
- 6) проверка соблюдения условий дополнительной защиты;
- 7) проверка полярности при установке защитно-коммутационных аппаратов в однофазных цепях;

Примечание — Для небольших электроустановок с неразветвленной распределительной сетью допускается это испытание не выполнять и ограничиться осмотром;

- 8) проверка чередования фаз;
- 9) проверка функционального и оперативного соответствия;
- 10) проверка потерь напряжения.

11.3.1.4 Если при каком-либо испытании выявляется повреждение или несоответствие требованиям, это испытание и каждое из предшествующих,

которое могло повлиять на неудовлетворительность результата испытания, должны быть произведены повторно после устранения выявленного повреждения или несоответствия.

11.3.2 Требования к выполнению испытаний.

11.3.2.1 Проверка непрерывности цепи. Проверка непрерывности цепи выполняется для:

- защитных проводников, включая цепи основной системы защитного уравнивания потенциалов и дополнительного защитного уравнивания потенциалов;
- для линейных проводников в случае кольцевых групповых цепей.

11.3.2.2 Измерение сопротивления изоляции электроустановки.

11.3.2.2.1 Сопротивление изоляции должно быть измерено между токоведущими проводниками и защитным проводником, соединенным с заземляющим устройством. Для проведения измерений нейтральный проводник должен быть отсоединен от защитного проводника. В системе TN-С сопротивление изоляции измеряется между токоведущими проводниками и PEN-проводником.

Для целей данного испытания токоведущие проводники могут быть соединены между собой.

Значения сопротивления изоляции, указанные в таблице 11.1, измеренные при соответствующих значениях испытательного напряжения, считаются удовлетворительными для цепей при отключенных электроприемниках.

Т а б л и ц а 11.1 – Минимальные значения сопротивления изоляции

Номинальное напряжение цепи, В	Значение испытательного напряжения постоянного тока, В	Сопротивление изоляции, кОм
ЗСНН и БСНН	250	$\geq 0,5$
До 500 В включительно	500	≥ 1

Выше 500 В	1000	≥ 1
------------	------	----------

11.3.2.2.2 Таблицей 11.1 следует пользоваться также при измерении сопротивления между незаземленными защитными проводниками и землей.

11.3.2.2.3 Если УЗП или другое аналогичное оборудование может повлиять на результаты выполняемых испытаний или возможно его повреждение, такое оборудование должно быть отключено до начала проведения испытаний.

Если отключение невозможно практически или не целесообразно (например, штепсельные розетки с встроенным УЗП), значение испытательного напряжения может быть понижено до 250 В, но измеренное значение сопротивления изоляции при этом должно быть не менее 1 кОм.

11.3.2.3 Проверка соответствия требованиям мер защиты ЗСНН и БСНН и электрического разделения цепей.

11.3.2.3.1 Сопротивление изоляции при электрическом разделении цепей должно быть не менее сопротивления изоляции цепи с наибольшим напряжением, предусмотренным таблицей 11.1.

11.3.2.3.2 Соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 к электрическому отделению:

- токоведущих частей от других цепей и от земли для БСНН,
- токоведущих частей от других цепей для ЗСНН,
- токоведущих частей от других цепей и от земли для электрического разделения цепей

должно быть подтверждено измерением изоляции.

Результаты измерений должны соответствовать таблице 9.1.

11.3.2.4 Проверка соответствия защитной меры Автоматическое отключение питания требованиям ГОСТ Р 50571-4-41.

Примечание — Если УДТ применяется также в целях противопожарной защиты, считается, что при этом одновременно выполняются требования ГОСТ Р 50571-4-41.

11.3.2.4.1 В системе TN для подтверждения эффективности защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции должно быть выполнено следующее:

- 1) проверка непрерывности цепи;
- 2) измерение полного сопротивления цепи «фаза-нуль»;

Если в качестве отключающего устройства используется УДТ с номинальным отключающим током $I_{\Delta n}$ до 500 мА измерение сопротивления цепи «фаза-нуль», как правило, не требуется.

Если имеются расчетные данные сопротивления цепи «фаза-нуль» или сопротивления защитных проводников, и устройство электроустановки позволяет определить длину защитных проводников и сечение проводников, можно считать достаточным выполнение проверки непрерывности цепей защитных проводников.

При выполнении измерения сопротивления цепи «фаза-нуль» необходимо соединить нулевой защитный (РЕ) проводник с нейтральным проводником (N) предпочтительно на вводе в электроустановку либо, если это невозможно, в точке измерения.

3) проверка характеристик и правильности выбора соответствующих защитно-коммутационных устройств, что может быть выполнено:

- для устройств защиты от сверхтока осмотром (уставки мгновенного срабатывания для автоматических выключателей, номинальный ток и тип предохранителей);
- для УДТ осмотром и выполнением испытаний.

Если соблюдение условий защиты подтверждены в точке, расположенной ниже УДТ по ходу распределения электроэнергии, то для

цепей, расположенных ниже этой точки, достаточной является проверка непрерывности цепи проводников.

11.3.2.4.2 В системе IT соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 должно быть подтверждено расчетом или измерением тока I_d при первом повреждении изоляции линейного проводника или нейтрального проводника. Если выполнение расчета невозможно из-за отсутствия данных всех параметров, необходимых для расчета, должны быть выполнены измерения.

При выполнении измерений должны быть приняты меры предосторожности, исключающие опасность поражения электрическим током при втором повреждении.

Если при втором повреждении изоляции линейного проводника или нейтрального проводника создаются условия, аналогичные условиям при повреждении в системе TN, испытания проводятся на соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 для системы TN.

Если при втором повреждении изоляции линейного проводника или нейтрального проводника создаются условия, аналогичные условиям при повреждении в системе TT, испытания проводятся на соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 для системы TT.

11.3.2.4.3 Если результат измерения в любой системе является не удовлетворительным или вызывает сомнения, в случаях, когда выполнено дополнительное уравнивание потенциалов, для него должно быть проверено соблюдение условия:

- в системах переменного тока

$$R \leq \frac{50 \text{ В}}{I_a} ; \quad (3)$$

- в системах постоянного тока

$$R \leq \frac{120 \text{ В}}{I_a} . \quad (4)$$

где R – сопротивление между одновременно доступными открытыми проводящими частями и сторонними проводящими частями, Ом;

I_a – ток срабатывания устройства защиты от сверхтока, А, в течение не более 5 с или ток $I_{\Delta n}$ – для УДТ.

11.3.2.5 Проверка соблюдения требований к мерам дополнительной защиты выполняется осмотром и испытаниями.

Если для дополнительной защиты применены УДТ, соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-4-41 к автоматическому отключению питания выполняется при помощи измерений.

Если УДТ используется в качестве защитно-коммутационного аппарата при повреждении изоляции и одновременно в качестве средства дополнительной защиты, испытание выполняется на соответствие наиболее жестким требованиям ГОСТ Р 50571-4-41.

11.3.2.6 Проверка полярности выполняется там, где установка однополюсных коммутационных аппаратов в нейтральном проводнике запрещена, и заключается в проверке установки таких аппаратов только в линейных проводниках.

11.3.2.7 В многофазных цепях должна быть выполнена проверка правильности чередования фаз.

11.3.2.8 Проверка падения напряжения выполняется при необходимости на соответствие требованиям ГОСТ Р 50571-5-52 с помощью измерения полного сопротивления цепи или с помощью диаграммы, аналогичной примеру, приведенному в приложении D ГОСТ Р 50571.16.

11.3.2.9 Проверка прочности крепления розеток и выключателей.

Проверку прочности крепления розеток и выключателей бытового и аналогичного назначения проводят методами, указанными в ГОСТ Р 51322.1 и ГОСТ Р 51324.1.

11.3.2.10 Проверка правильности функционирования оборудования.

Для комплектных устройств, например распределительных устройств и щитов управления, электроприводов, систем управления и блокировок, должна быть проверено выполнение ими своих функций для подтверждения соответствия установки, монтажа, регулировки и настройки их назначению, требованиям проектной документации и данного стандарта.

Для аппаратов защиты при необходимости должна быть проверена правильность их срабатывания, регулировки и выбранных уставок.

Примечание – Данное испытание не заменяет собой требований к функциональным испытаниям соответствующих стандартов на оборудование.

11.4 Отчет о выполнении испытаний

11.4.1 После завершения приемо-сдаточных испытаний вновь сооружаемых, расширяемых и реконструируемых установок должен быть представлен отчет, который должен содержать сведения о той части установки, на которую распространяется отчет, и протоколы с результатами осмотра и испытаний

Все выявленные дефекты и недоделки должны быть устранены до подтверждения Подрядчиком соответствия электроустановки требованиям соответствующих нормативных документов.

11.4.2 Отчет о приемо-сдаточных испытаниях должен содержать:

- протоколы осмотров;
- протоколы, содержащие перечни всех испытанных цепей с обозначением и параметрами каждой цепи, включая установленные в цепи защитные аппараты, и результаты испытаний и измерений.

11.4.3 Лица, ответственные за безопасность и устройство электроустановки и за проведение приемо-сдаточных испытаний должны одновременно с протоколами, указанными в 11.4.2, представить протокол,

устанавливающий их ответственность в отношении лица, выполнявшего работу.

11.4.5 Отчет о приемо-сдаточных испытаниях должен содержать рекомендации по периоду времени между датой завершения приемо-сдаточных испытаний и датой проведения первых периодических испытаний.

11.4.6 Протоколы должны быть подписаны или утверждены лицом или лицами, компетентными в области производства пусконаладочных работ.

12 Правила охраны труда и окружающей среды при выполнении электромонтажных и приемо-сдаточных работ

12.1 Для организации и ведения работ по монтажу электропроводок следует руководствоваться требованиями СП 49.13330 и СНиП 12-04-2004.

12.2 При производстве монтажных в условиях действующего предприятия должны выполняться требования СП 49.13330 (раздел 6.4), эксплуатируемые электросети и другие действующие инженерные системы в зоне работ должны быть отключены, а оборудование и трубопроводы освобождены от взрывоопасных, горючих и вредных веществ.

12.3 При выполнении работ по монтажу электропроводок необходимо выполнять требования действующих инструкций по охране труда монтажных организаций, разработанных на основании межотраслевых правил по охране труда (ПОТ РМ), правил безопасности (ПБ), отраслевых типовых инструкций по охране труда:

- при работе электросварщиков – ТИ РО-052-2003 [13];
- при погрузочно-разгрузочных работах и складировании грузов – ТИ РО-057-2003 [14];
- при работе строительных маляров – ТИ РО-014-2003 [15];
- при работе электромонтажников – ТИ РО-051-2003 [16];

- при работе на подмостях с перемещенным рабочим местом – ТИ РО-056-2003 [17];

- при работе на высоте – ПОТ РМ-012-2000 [18].

Конкретные меры для выполнения требований по безопасному ведению работ должны разрабатываться в ППР с учетом реальных условий монтируемого объекта.

12.4 Рабочие места для выполнения работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками для подъема на них.

12.5 Монтажники должны спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты (очки, каски, перчатки).

12.6 В целях обеспечения пожарной безопасности следует выполнять требования СП 49.13330 (раздел 6.5):

- зона монтажа должна быть обеспечена средствами пожаротушения;
- в местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м;

- не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте;

- противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

12.7 Проверка сопротивления изоляции жил проводов и кабелей с помощью мегомметра на напряжение 1000 В должна производиться персоналом с квалификацией не ниже III-й группы. Концы проводов, которые могут оказаться под напряжением, должны быть ограждены или изолированы.

12.8 При выполнении работ по монтажу электропроводок в целях экологической безопасности необходимо выполнять указания настоящего раздела, рабочей документации, требования ПОС объекта строительства.

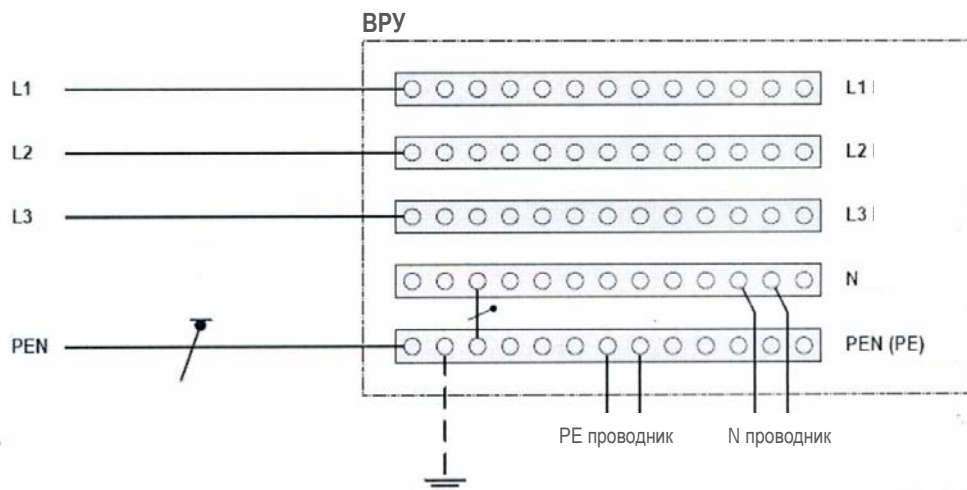
12.9 На объекте необходимо выполнить следующие меры охраны окружающей среды:

- поддержание участка работ и размещения персонала в аккуратном, безопасном в санитарном и противопожарном отношении состоянии.
- сбор и вывоз с объекта монтажа строительного мусора и отходов материалов, образовавшихся в процессе работы.

Приложение А

(рекомендуемое)

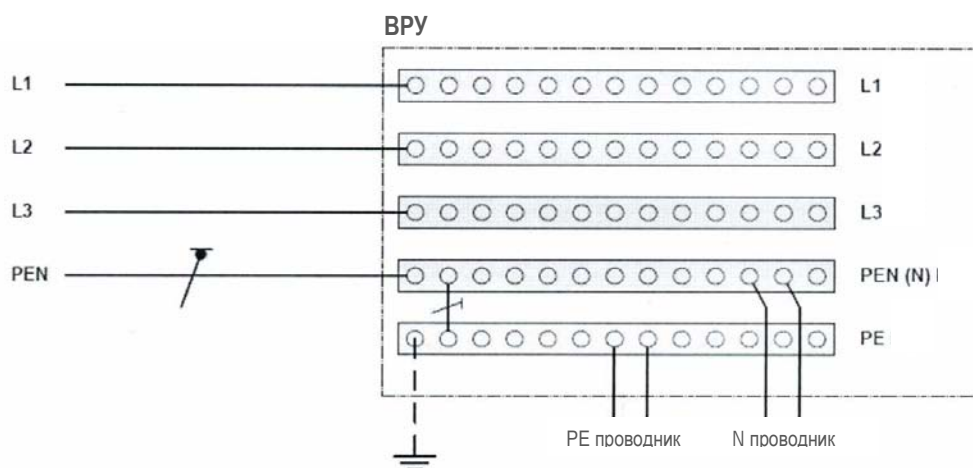
Подключение PEN проводника питающей линии в ВРУ



Пример 1 – Подключение PEN-проводника питающей линии к шине PE вводно-распределительного устройства.

Участок шины PE перед точкой ее соединения с шиной N выполняет функции шины PEN.

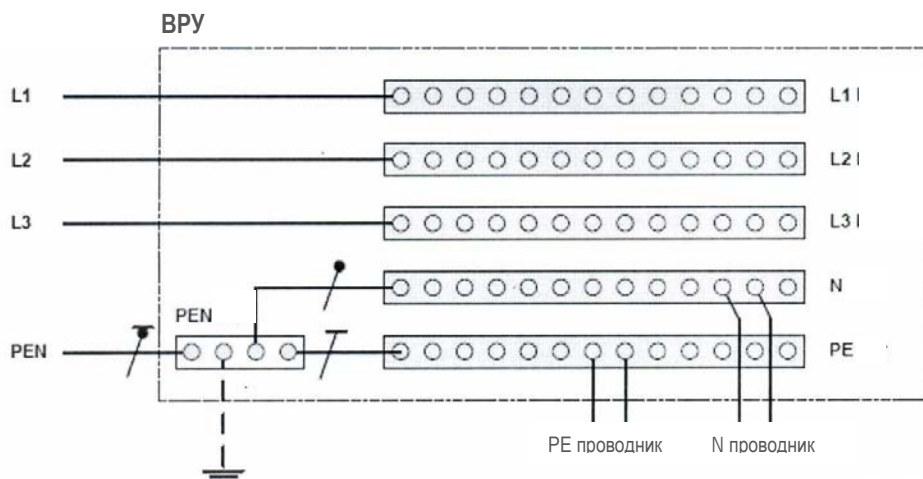
Примечание — Шина PE типовых комплектных устройств, изготовленных в соответствии с ГОСТ (например, ГОСТ Р 51321.1), может не удовлетворять требованиям, предъявляемым к PEN проводнику по условию проводимости, необходимой для протекания длительного расчетного тока N проводника.



Пример 2 – Подключение PEN-проводника питающей линии к шине N вводно-распределительного устройства.

Участок шины N перед точкой ее соединения с шиной PE выполняет функции шины PEN.

Примечание — Проводимость шины N при ее сечении более 16 мм² является достаточной для протекания длительного расчетного тока N проводника.



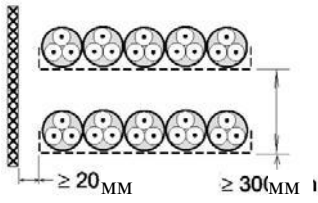
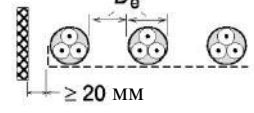
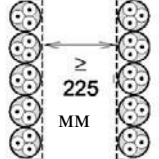
Пример 3 – Подключение PEN проводника питающей линии к специально предусмотренной во вводно-распределительном устройстве шине PEN.

Приложение Б

(справочное)

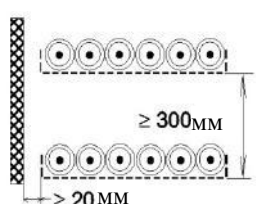
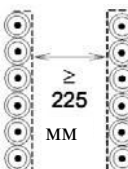
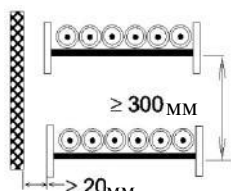
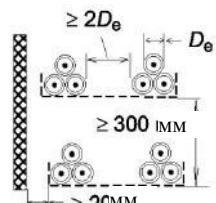
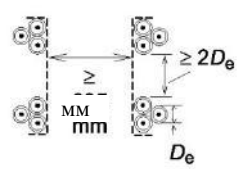
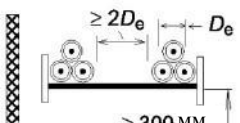
База для расчета допустимых токовых нагрузок кабелей на лотках

Т а б л и ц а 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 (из таблицы В.52.20 ГОСТ Р 50571-5-52)

Способ монтажа по таблице В.52.20 ГОСТ Р 50571-5-52		Число лотков или лестничных лотков	Число кабелей на лоток или лестничный лоток						
			1	2	3	4	6	9	
Кабели перфорированных лотках (примечание3)	на 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	
	Расположенный 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 перфорированных лотках Вертикально (примечание4)	на Касание		1	1.00	0.88	0.82	0.78	0.73
2		1.00		0.88	0.81	0.76	0.71	0.70	
Расположенные интервалами		с с	1	1.00	0.91	0.89	0.88	0.87	-
2			1.00	0.91	0.88	0.87	0.85	-	

Кабели на 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
Кабели на лестничных лотках, клицах и т.п. (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 интервалами 	с	1	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	-
<p>Примечания:</p> <p>1 Поправочные коэффициенты приведены как усредненная величина для всех типоразмеров кабелей и способов прокладки, которые рассматривают в Таблицах В.52.8 – А.52.13 (ГОСТ Р 50571-5-52). Погрешность поправочных коэффициентов в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>2 Коэффициенты применяются для однорядной прокладки, как показано выше и не применяются, 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.</p> <p>3 Значения даются 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.</p> <p>4 Значения даются для расстояния по горизонтали между кабельными лотками 225 мм, смонтированными рядом. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены.</p>								

Таблица Б.2 – Понижающие коэффициенты для групп контуров или одножильных кабелей, относительно допустимых токовых нагрузок для одного контура или одножильного кабеля, проложенных открыто в воздухе. Способ F по табл. В.52.8 - В.52.13 (из таблицы В.52.20 ГОСТ Р 50571-5-52)

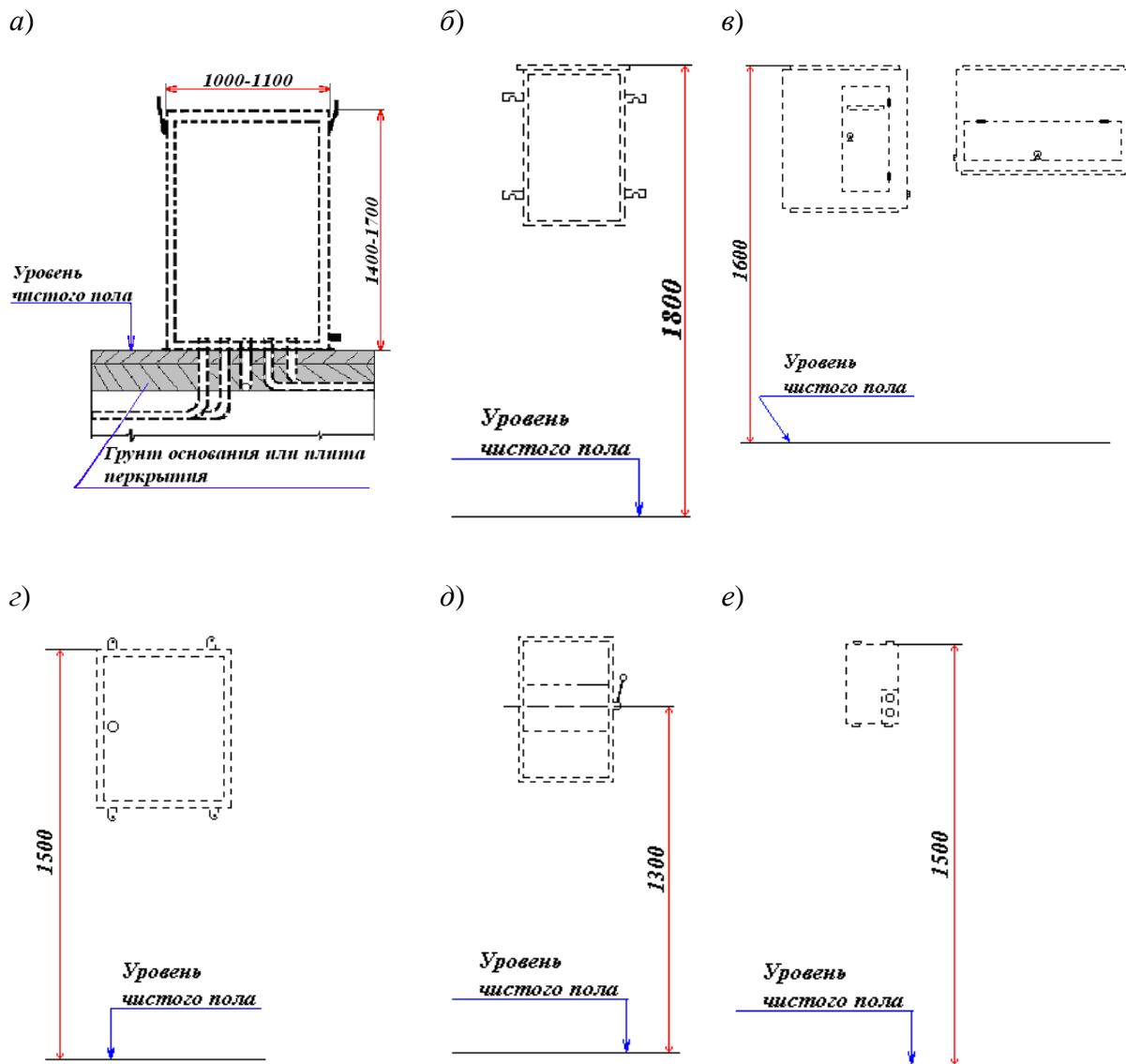
Способ монтажа (по таблице 52.3 ГОСТ Р 50571-5-52)		Число лотков или лестничных лотков	Число трехфазных цепей на лоток или лестничный лоток			множитель для определения допустимой токовой нагрузки
			1	2	3	
Кабели на перфорированных лотках (примечание 3)	Касание 	1 2 3	0.98 0.96 0.95	0.91 0.87 0.85	0.87 0.81 0.78	Три кабеля в горизонтальной плоскости
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 т.п. (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)	Расположение интервалами 	1 2	1.00 1.00	0.91 0.90	0.89 0.86	
Кабели на лестничных лотках, клицах и т.п. (примечание 3)		1 2	1.00 0.97	1.00 0.95	1.00 0.93	

		3	0.96	0.94	0.90	
<p>Примечания:</p> <p>1 Поправочные коэффициенты приведены как усредненная величина для всех типоразмеров кабелей и способов прокладки, которые рассматривают в таблицах В.52.8 - 52.13 (ГОСТ Р 50571-5-52). Погрешность поправочных коэффициентов в пределах $\pm 5\%$.</p> <p>2 Коэффициенты применяются для однорядной прокладки (или треугольниками), как показано выше и не применяются, когда кабели уложены больше чем в один ряд, касающихся друг друга. Значения для таких установок могут быть значительно ниже и должны быть определены соответствующим методом.</p> <p>3 Значения даются 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.</p> <p>4 Значения даются для расстояния по горизонтали между кабельными лотками 225 мм, смонтированными рядом. Для более близкого расстояния коэффициенты должны быть уменьшены.</p> <p>5 В параллельных цепях, имеющих больше чем один кабель на фазу, каждые три фазовых набора проводников нужно рассмотреть как цепь в соответствии с этой таблицей.</p> <p>6 Если цепь состоит из параллельных проводников на фазу, то для того, чтобы определить понижающий коэффициент эту цепь нужно рассмотреть как n цепей.</p>						

Приложение В

(справочное)

Разметка установки электрооборудования и осветительной арматуры.



а – распределительного пункта; б – ящика управления; в – щитка освещения; г – ящика управления Я 5000; д – ящика с рубильником и предохранителями; е – автоматических выключателей АП-50

Рисунок В.1 – Место установки электроустройств

Место установки ответвительной коробки

Трасса прокладки кабеля

Место установки выключателя

800 - 1700 мм

800 - 1500 мм

150 мм

Место установки розетки

Место установки ответственной коробки

Трасса прокладки кабеля

Место установки выключателя

Место установки розетки

800 - 1700 мм

150

1000 мм

Место установки ответвительной коробки

Трасса прокладки кабеля

Место установки выключателя

Место установки розетки

1800

140

Рисунок В.2 – Высота установки розеток и выключателей

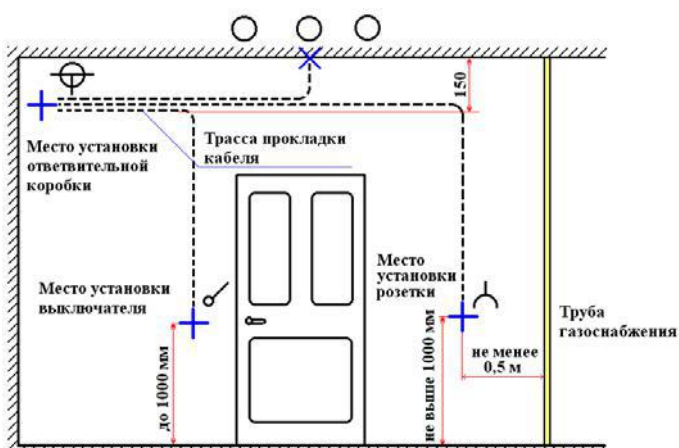
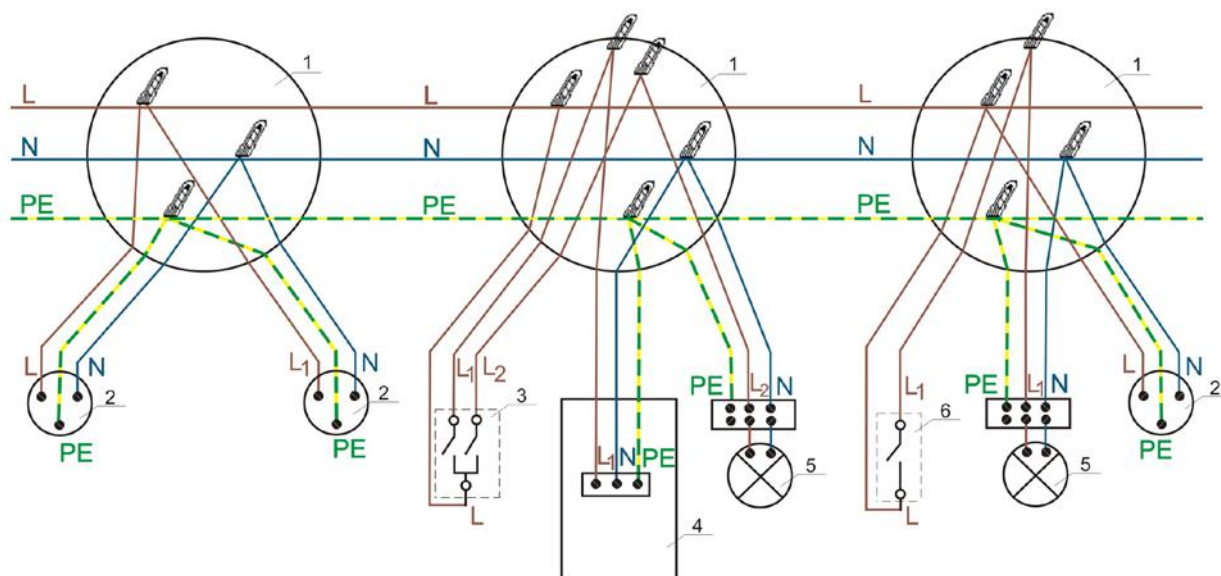


Рисунок В.3 – Минимальное расстояние от выключателей, штепсельных розеток и элементов электроустановок до газопроводов (должно быть не менее 0,5 м)



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

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

Приложение Г

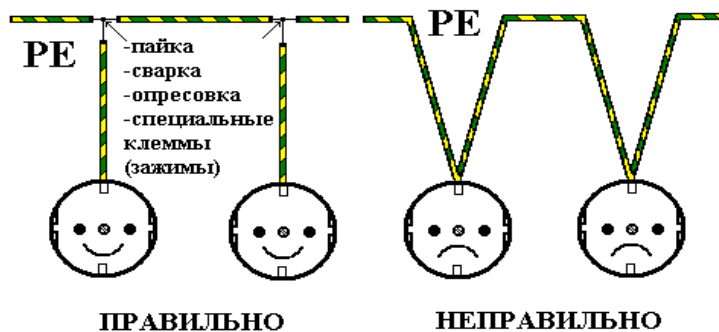
(справочное)

Электрическая схема соединений электропроводок групповых линий

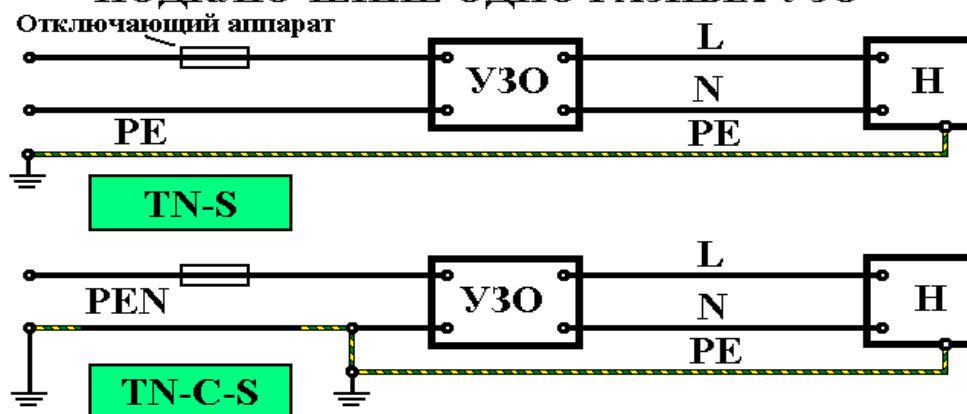
Электрическая схема подключения однофазных УЗО и заземляющего проводника штепсельных розеток

Последовательное включение в защитный проводник заземляющих контактов штепсельных розеток НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

РЕ-проводник должен быть непрерывным по всей длине



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОДНОФАЗНЫХ УЗО



Приложение Д

(справочное)

Маркировка жил кабелей, проводов

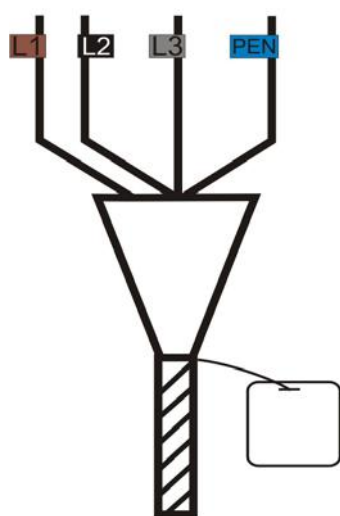
На всех проложенных кабелях, а также на всех муфтах и концевых заделках устанавливаются маркировочные бирки. На бирках кабелей обозначается их марка, номинальное напряжение, число и сечение жил, номер или наименование кабельной линии.

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

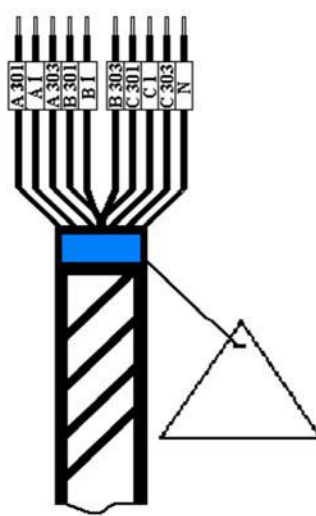
На концах силовых кабелей до 1000 В устанавливаются квадратные маркировочные бирки, а на концах контрольных кабелей устанавливаются треугольные маркировочные бирки с надписями в соответствии с кабельным журналом.

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

а)

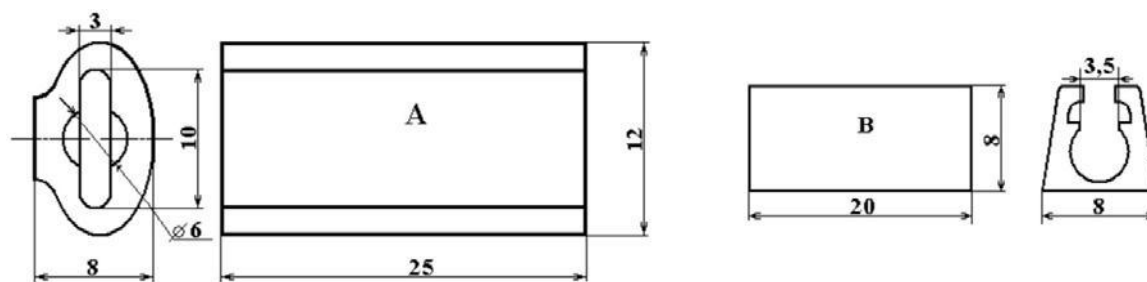


б)



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

Рисунок Д.1 – Маркировка жил



А – для проводов сечением до 6 мм²; В – до 4 мм².

Рисунок Д.2 – Оконцеватели маркировочные

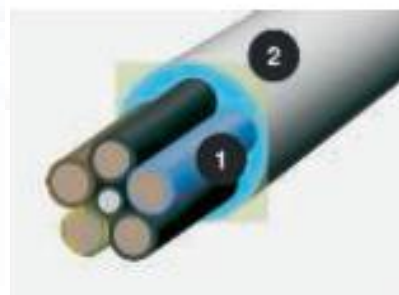
Приложение Е

(справочное)

Данные для расчета объема кабеля и его веса



Полезное поперечное сечение кабеля компенсирует пустое пространство при реальной прокладке



Диаметр кабеля (1) и необходимое пространство (2)

Важным критерием при выборе кабеленесущей системы является объем кабеля, для которого в лотке должно быть достаточно места. Так как кабель никогда не прокладывается вплотную и точно параллельно, то при расчете его объема недостаточно учитывать только его диаметр. Более точный расчет возможен с помощью формулы $(2r)^2$. Для облегчения расчета ниже перечислены диаметр и полезное поперечное сечение основных типов кабеля. Важно: в данном случае речь идет о средних значениях, которые могут отличаться в зависимости от производителя. Точные параметры указаны у производителя кабеля.

Расчет по формуле $(2r)^2$

Реальную потребность места для кабеля определяет не диаметр. Более точный расчет проводится по формуле $(2r)^2$. Это значение отображает реальную потребность в пространстве, включая промежутки.



Изолированный силовой кабель

Тип	Кабельная нагрузка кг/м
1 x 4	0,08
1 x 6	0,105
1 x 10	0,155
1 x 16	0,23
1 x 25	0,33
3 x 1,5	0,135
3 x 2,5	0,19
3 x 4	0,265
4 x 1,5	0,16
4 x 2,5	0,23
4 x 4	0,33
4 x 6	0,46
4 x 10	0,69
4 x 16	1,09
4 x 25	1,64
4 x 35	2,09
5 x 1,5	0,19
5 x 2,5	0,27
5 x 4	0,41
5 x 6	0,54
5 x 10	0,85
5 x 16	1,35
5 x 25	1,99
7 x 1,5	0,235
7 x 2,5	0,35



Изолированный силовой кабель

Тип	Кабельная нагрузка кг/м
1 x 10	0,18
1 x 16	0,24
1 x 25	0,35
1 x 35	0,46
1 x 50	0,6
1 x 70	0,8
1 x 95	1,1
1 x 120	1,35
1 x 150	1,65
1 x 185	2
1 x 240	2,6
1 x 300	3,2
3 x 1,5	0,19
3 x 2,5	0,24
3 x 10	0,58
3 x 16	0,81
3 x 50	1,8
3 x 70	2,4
3 x 120	4
4 x 1,5	0,22
4 x 2,5	0,29
4 x 6	0,4
4 x 16	1,05
4 x 25	1,6
4 x 35	1,75
4 x 50	2,3
4 x 70	3,1
4 x 95	4,2
4 x 120	5,2
4 x 150	6,4
4 x 185	8,05
4 x 240	11
5 x 1,5	0,27
5 x 2,5	0,35
5 x 6	0,61
5 x 10	0,88
5 x 16	1,25
5 x 25	1,95
5 x 35	2,4
5 x 50	3,5



Линии связи

Тип	Кабельная нагрузка кг/м
2 x 2 x 0,6	0,03
4 x 2 x 0,6	0,035
6 x 2 x 0,6	0,05
10 x 2 x 0,6	0,065
20 x 2 x 0,6	0,11
40 x 2 x 0,6	0,2
60 x 2 x 0,6	0,275
100 x 2 x 0,6	0,445
200 x 2 x 0,6	0,87
2 x 2 x 0,8	0,04
4 x 2 x 0,8	0,055
6 x 2 x 0,8	0,08
10 x 2 x 0,8	0,115
20 x 2 x 0,8	0,205
40 x 2 x 0,8	0,38
60 x 2 x 0,8	0,54
100 x 2 x 0,8	0,875
200 x 2 x 0,8	1,79



Линии передачи данных, тип Cat...

Тип	Кабельная нагрузка кг/м
Кат. 5	0,06
Кат. 6	0,06



Коаксиальный провод (стандартный)

Тип	Кабельная нагрузка кг/м
Провод SAT/BK	0,06



100 мм = 15 кг/м



200 мм = 30 кг/м



300 мм = 45 кг/м



400 мм = 60 кг/м



500 мм = 75 кг/м



600 мм = 90 кг/м

Не менее важным фактором при выборе кабеленесущей системы, соответствующей определенной цели применения, является ее нагрузочная способность. Нагрузочные параметры должны соответствовать ожидаемому весу кабеля (вкл. резерв для дополнительной прокладки). На практике применяются 3 варианта определения веса кабеля:

Вариант 1: ориентация на значения, полученные опытным путем

Среднюю допустимую нагрузку на кабельный лоток можно определить на основании величин, полученных опытным путем. При этом для систем с высотой боковой стенки 60 мм на каждый метр кабельного лотка или кабельного лотка лестничного типа приходится нагрузка 15 кг на 100 мм ширины. Однако более надежным методом определения кабельной нагрузки является расчет по формуле согласно DIN VDE 0639 часть 1 (вариант 2) или в соответствии с указаниями производителя (вариант 3).

На графиках изображены нагрузочные характеристики кабельного лотка с высотой боковой стенки 60 мм шириной 100 - 600

мм. Данные значения определены на основе величин, полученных опытным путем.

Вариант 2: расчет по формуле согласно VDE 0639 часть 1

DIN VDE 0639 часть 1 (кабеленесущие системы) предлагает использовать для расчета максимально допустимой кабельной нагрузки формулу.

В указанном примере определена максимально допустимая нагрузка на кабельный лоток размером 60 мм x 300 мм с полезным поперечным сечением 178 см².

Вариант 3: точный расчет в соответствии с данными производителя

Точно рассчитать вес кабеля можно с помощью соответствующих списков и таблиц, которые предоставляют большинство производителей кабеля. Важно: в нижеследующих таблицах представлен приблизительный обзор. В данных таблицах указаны средние значения, которые могут отличаться в зависимости от производителя. Точные данные можно найти у производителя.

$$\text{Кабельная нагрузка (F)} = \frac{0,028 \text{ N}}{\text{m} \times \text{mm}^2} \times \text{полезное поперечное сечение}$$

1. Кабельная нагрузка (F) = $\frac{0,028 \text{ N}}{\text{m} \times \text{mm}^2}$
2. Пересчет из ньютонов (N) в килограммы (кг)
10 Н ~ 1 кг - в данном примере это означает: 500 Н/м = 50 кг/м
3. Макс. возникающая нагрузка = 50 кг/м

Приложение Ж

(справочное)

Монтаж напольного кабельного канала ОКА фирмы OBO BETTERMANN



Система открываемых кабельных каналов ОКА-G и ОКА-W, устанавливаемых вровень со стяжкой, подходит для прокладки кабеля и монтажа электрооборудования под полом. Кабельные каналы могут открываться по всей длине и поэтому являются оптимальным решением в тех случаях, когда часто приходится изменять кабельные трассы, проложенные под полом в помещениях с сухим и влажным типом уборки.

У системы ОКА-G имеются гибкие боковые стенки из металлоткани.

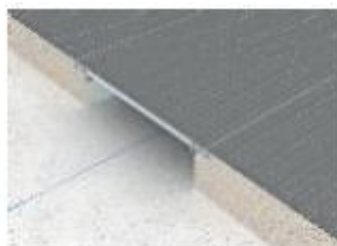
У системы ОКА-W боковые профили из стали образуют закрытый корпус. У обеих конструкций

одинаковые размеры, и они могут комбинироваться друг с другом. Электроустановочные изделия устанавливаются как непосредственно в кабельный канал, так и в размещенные с боковой стороны монтажные секции. Во втором случае кабельный канал используется только для прокладки проводов, поэтому его ширина может регулироваться в зависимости от проложенных проводов.



Универсальные решения

Правильный выбор системы открываемых кабельных каналов, устанавливаемых вровень со стяжкой, обеспечивает высокую степень гибкости и надежности при монтаже.



ОКА-G Система кабельных каналов с гибкой боковой стенкой из металлоткани
Система кабельных каналов с боковой стенкой из металлоткани обеспечивает оптимальную гибкость при монтаже. Она подходит, прежде всего, для монтажа в помещениях со значительными перепадами высоты стяжки и при пересечении кабельных трасс с трубопроводами других систем.



ОКА-W Система кабельных каналов с боковыми профилями
Система открываемых кабельных каналов с боковыми профилями обеспечивает оптимальную защиту кабеля от воздействия электромагнитного излучения, а также надежную механическую защиту кабеля, которая обеспечивается благодаря применению закрытой системы.



Создать ответвление кабельного канала
С помощью комплекта для монтажа фасонных деталей OKAFB2TX создаются ответвления кабельных каналов (например, Т-образные ответвления). Металлоткань на изделиях серии OKA-G можно резать ножом или ножницами, профиль канал OKA-W можно обработать с помощью углового шлифовального станка.



Создать ответвление под углом 90°
Для ответвления направо или налево применяются специальные комплекты фасонных деталей. В них есть все необходимое для монтажа детали.



Создать крестообразное ответвление
Крестообразные ответвления образуются с помощью фасонных деталей OKAFB2TX. Необходимо 2 комплекта для монтажа фасонных деталей. Установка соответствует ответвлениям канала, расположенным друг против друга.



Монтаж торцевой заглушки
Для кабельных каналов OKA-G и OKA-W предусмотрены одинаковые торцевые заглушки, которые гибко подгоняются под соответствующую высоту канала и просто устанавливаются.



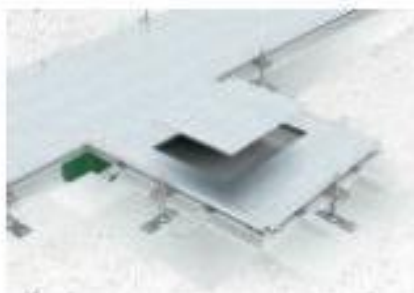
Нанесение стяжки
Стяжку следует наносить сразу после прокладки кабельных каналов OKA. Под боковые профили необходимо нанести слой раствора и аккуратно нанести стяжку. Нагрузка на кабельный канал недопустима, пока стяжка не затвердеет.



Обеспечить уравнивание потенциалов
Все металлические элементы системы каналов необходимо соединить с заземляющим контуром для защиты от поражения электрическим током. Для соединения рекомендуется использовать соответствующие зажимы для соединительного уголка заземляющего провода.



Монтаж опоры крышки
Опора крышки при ширине канала от 400 мм служит статической опорой для крышки канала. В системе кабельных каналов OKA-W она оснащена соответствующими регулирующими по высоте опорами, чтобы надежно принимать подвижную нагрузку. При монтаже они свободно размещаются на алюминиевых боковых профилях кабельного канала.



Монтажная секция
Благодаря монтажным секциям кабельные каналы сохраняют свое полезное поперечное сечение даже при монтаже лючков. Это является большим преимуществом при малой ширине канала.



Установка профиля для стыковки с напольным покрытием
Профили для стыковки с напольным покрытием служат для защиты прилегающих обрешечных кромок напольного покрытия. При установке они установлены так, чтобы было возможно выравнивание стяжки.



Подготовка монтажа

Точное расположение прокладываемого участка кабельного канала ОКА-G/ОКА-W измеряется и отмечается с помощью шнура. Ответвления канала также отмечаются на несущем перекрытии.



Выкладывание секций кабельного канала

Выкладывание секций кабельного канала в соответствии с отмеренной и маркированной проводкой. Устанавливать заглушки и крышки нужно только при прокладке кабеля.



Соединить секции кабельного канала

При соединении секций кабельного канала следует обратить внимание на то, чтобы все металлические элементы кабельного канала были соединены к заземляющим контурам.



Монтаж секций кабельного канала

Крепежные уголки с нивелировочными винтами предварительно грубо выравниваются по заданной высоте стяжки и крепятся на секциях кабельного канала.



Исполнение - с металлотканью

Для кабельного канала ОКА-G боковую стенку из металлоткани необходимо завести под основание регулируемой по высоте опоры.



Крепление секций кабельного канала

Выровненный участок кабельного канала крепится на несущем основании с помощью крепежных уголков.



Регулирование высоты

Уже выровненные и закрепленные секции кабельного канала ОКА с помощью крепежных уголков выравниваются по толщине стяжки. Этот этап монтажа следует согласовать со специалистами, занимающимися нанесением стяжки. После выравнивания по высоте нагрузка на кабельный канал недопустима.



Установить анкер для стяжки

Поставляемые в комплекте анкеры для стяжки обеспечивают сцепление между полом и кабельным каналом и зацепляются за алюминиевый боковой профиль кабельного канала.



Подогнать регулируемые по высоте опоры

Перед нанесением стяжки нивелировочные винты следует укоротить, если они возвышаются над верхней кромкой канала (так чтобы они были минимум на 5 мм ниже поверхности стяжки).

Приложение И

(справочное)

Методы и способы монтажа электропроводки

Т а б л и ц а И.1 – Монтаж электропроводки (из таблицы А.52.2 ГОСТ Р 50571-5-52)

Месторасположение		Метод монтажа							
		Без фиксации	С непосредственным креплением	В трубах	В коробах (включая короба-плинтусы и короба вполу),	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 кабель-каналах		56	56	54, 55	0		30, 31, 32,	-	-
В земле		72,	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,	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	-	-

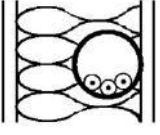
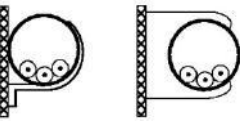
- Не разрешенный.

0 Не применимый или обычно не используемый.

+ В соответствии с инструкциями производителя.

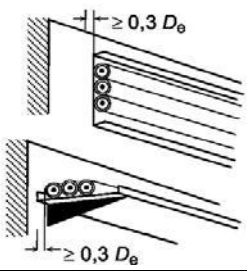
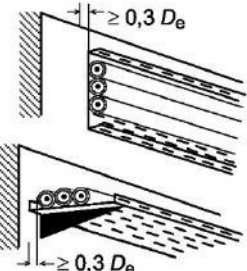
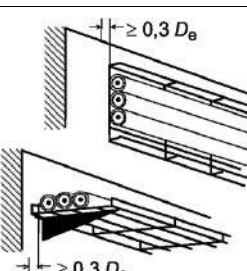
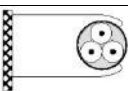
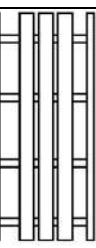
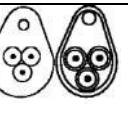
Примечание — Число в каждом поле, например, 40, 46, соответствует методу монтажа по таблице И.2 настоящего приложения.

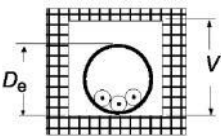
Т а б л и ц а И.2 – Примеры способов монтажа с указаниями по определению допустимых токовых нагрузок (из таблицы А.52.3 ГОСТ Р 50571-5-52)

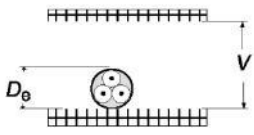
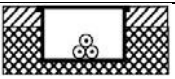
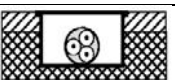
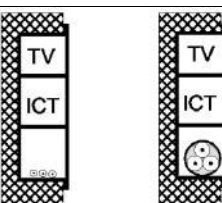

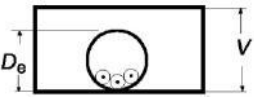
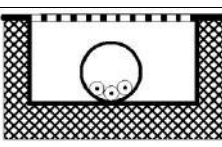
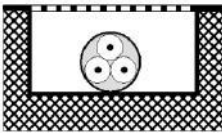
Поз. №	Способ монтажа	Описание	Рекомендуемый метод для определения допустимой токовой нагрузки (см. приложение В ГОСТ Р 50571- 5-52)
1	 Комната	Изолированные провода или одножильные кабели в трубах, проложенных в термоизолирующих стенах ^{а,с}	A1
2	 Комната	Многожильные кабели в трубах, проложенных в термоизолирующих стенах ^{а,с}	A2
3	 Комната	Многожильные кабели, проложенных непосредственно в термоизолирующих стенах ^{а,с}	A1
4		Изолированные провода или одножильные кабели в трубах, проложенных по деревянным или кирпичным стенам или	B1

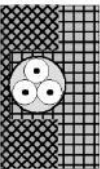
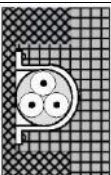
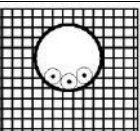
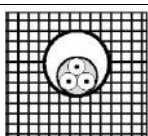
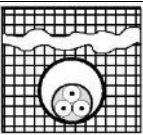
		поверхностям на расстоянии менее чем 0,3 диаметра трубы от них	
5		Многожильные кабели в трубах, проложенных по деревянным или кирпичным стенам или поверхностям на расстоянии менее чем 0,3 диаметра трубы от них	B2
6 7		Изолированные провода или одножильные кабели в коробах, проложенных по деревянным стенам – горизонтально ^b - вертикально ^{b,c}	B1
8 9		Многожильные кабели в коробах, проложенных по деревянным стенам – горизонтально ^b - вертикально ^{b,c}	В стадии рассмотрения ^d
<p>Примечания:</p> <p>1 Иллюстрации не предназначены, чтобы изобразить фактический продукт или метод монтажа, но показательны для описанного метода.</p> <p>2 Все сноски могут быть найдены на последней странице таблицы И 2.</p>			
10 11		Изолированные провода или одножильные кабели в подвешенных коробах ^a Многожильные кабели в подвешенных коробах ^a	B1 B2

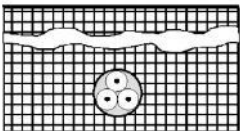
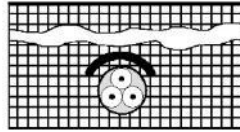
12		Изолированные провода или одножильные кабели в молдингах ^b	A1
15		Изолированные провода в трубах или одножильные или многожильные кабели в балках ^c	A1
16		Изолированные провода в трубах или одножильные или многожильные кабели в оконных рамах ^c	A1
20		Одножильные или многожильные кабели: - закрепленные на 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 табл. А. 52.1.52.17 (ГОСТ Р 50571-5-52))
22		- расположенные на удалении от потолка	В стадии рассмотрения
23		Фиксированная установка подвесного оборудования	C, (см. также примечание 3 из Табл. В.52.17 (ГОСТ Р 50571-5-52))

30		На неперфорированном лотке ^c	С (см. также примечание 2 к табл. А. 52.17 (ГОСТ Р 50571-5-52)) ^a
31		На перфорированном лотке ^c	Е или F (см. также примечание 4 к табл. А. 52.17 (ГОСТ Р 50571-5-52)) ^{a,b}
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 табл. А. 52.17 (ГОСТ Р 50571-5-52)) или метод G ^{a,b}
34		На лестничном лотке	Е или F
35		Одножильный или многожильный кабель подвешенный или объединенный с несущим тросом	Е или F

36		Голые или изолированные провода на изоляторах	G
40		Одножильные или многожильные кабели в пустотах строительных конструкций ^{с, h, l}	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 20 D_e$ B1
41		Изолированные проводники в трубах в пустотах строительных конструкций ^{с, мн, e, j, k}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
42		Одножильный или многожильный кабель в трубах в пустотах строительных конструкций	На рассмотрении Следующее может использоваться: $1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
43		Изолированные провода в специальных коробах в пустотах строительных конструкций ^{с, мн, e, j, k}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
44		Одножильные или многожильные кабели в специальных коробах в пустотах строительных конструкций ^{с, k}	В стадии рассмотрения Следующее может использоваться: $1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
45		Изолированные провода в специальных коробах в кладке (бетоне) с термическим сопротивлением не более чем $2 \text{ K} \cdot \text{m} / \text{W}$ ^{с, h, я}	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ B1
46		Одножильные или многожильные кабели в специальных коробах в кладке (бетоне) с	В стадии рассмотрения Следующее может использоваться

		термическим сопротивлением не более чем $2 \text{ K}\cdot\text{m}/\text{W}^c$	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
47		Одножильные или многожильные кабели: - в подвесных потолках - в полах ^{h, мн}	$1,5 D_e \leq V < 5 D_e$ B2 $5 D_e \leq V < 50 D_e$ 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 кабельных каналах, вертикальных или горизонтальных ^{c, я, l, n}	$1,5 D_e \leq V < 20 D_e$ B2 $V \geq 20 D_e$ B1
55		Изолированные провода в трубах в открытых или в вентилируемых кабельных каналах в полу ^{м, n}	B1
56		Бронированные одножильные или многожильные кабели в открытых или в вентилируемых кабельных каналах вертикальных	B1

		или горизонтальных ^п	
57		Одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в кладке (бетоне) имеющей термическое сопротивление не более чем $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ Без дополнительной механической защиты ^{о, р}	С
58		Одножильные или многожильные кабели, проложенные непосредственно в кладке (бетоне) имеющей термическое сопротивление не более чем $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ С дополнительной механической защитой ^{о, р}	С
59		Изолированные провода или одножильные кабели в трубе в кладке (бетоне) ^р	В1
60		Многожильные кабели в трубе в кладке (бетоне) ^р	В2
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 меньше чем $10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

^b Значения, данные для методов В1 и В2 в Приложении И для одной цепи. Если в коробе больше чем одна цепь, то поправочные коэффициенты, приведенные в таблице И1, применимы независимо от наличия внутреннего барьера или перегородки.

^c Обратить внимание на случай, когда кабель расположен вертикально и вентиляция ограничивается. Окружающая температура наверху вертикального участка может быть увеличена значительно. Вопрос рассматривается.

^d Значения для ссылочного метода В2 может использоваться.

^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 использоваться.

^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, методы В1 или В2 могут использоваться.

^g поправочные коэффициенты в таблице И.2 могут также использоваться.

^h D_e внешний диаметр многожильного кабеля:

- 2,2-х кабельный диаметр, когда три одножильных кабеля укладываются треугольником, или

- 3 x кабельный диаметр, когда три одножильных кабеля кладутся в плоскости.

^я 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.

ⁱ D_e внешний диаметр трубы.

^{м.} Для многожильного кабеля, способ монтажа 55, используйте для определения допустимой токовой нагрузки метод В2.

^п Рекомендуется, чтобы эти способы монтажа использовались только в местах, где доступ ограничивается квалифицированным персоналом, чтобы уменьшение допустимой токовой нагрузки и увеличение пожароопасности из-за накопления пылилин могло быть предотвращено.

^о Для кабелей, имеющих проводники, сечением не больше чем 16 мм^2 , допустимая токовая нагрузка может быть увеличена.

^р Тепловое удельное сопротивление каменной кладки не больше чем 2 К*м/Вт , термин "каменная кладка" включает собственно кладку, бетон, штукатурка и т.п. (кроме теплоизоляционных материалов).

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

Приложение К

(справочное)

Область применения труб

Т а б л и ц а К.1 – Область применения стальных труб для прокладки проводов и кабелей

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	<p>Взрывоопасные зоны (Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.)</p> <p>Здания из легких металлических конструкций (ЛМК) с горючим и трудногорючим утеплителем.</p> <p>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].</p> <p>Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p> <p>Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы</p> <p>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 6мм²; 2,8мм – если жила алюминиевая 10мм² или медная 4мм²; 3,2мм – если жила алюминиевая 16-25мм² или медная 6-10мм²; 3,5мм – жила алюминиевая 35-50мм² или медная 16мм²; 4мм – если жила алюминиевая 70мм² или медная 25-35мм². Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70мм² и с медной сечением более 35мм² не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.)</p> <p>Зоны для работы с нагретым металлом, открытым пламенем.</p> <p>Наружные установки.</p>	Непосредственно	Непосредственно	При прокладке изолированных проводов без оболочки по поверхностям ЛМК с горючим и трудногорючим утеплителем.
--	--	-----------------	-----------------	--

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

<p>Стальные трубы водогазопроводные легкие по ГОСТ 3262-</p>	<p>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.</p> <p>Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p> <p>Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы.</p> <p>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 6мм²; 2,8мм – если жила алюминиевая 10мм² или медная 4мм²; 3,2мм – если жила алюминиевая 16-25мм² или медная 6-10мм²; 3,5мм – жила алюминиевая 35-50 мм² или медная 16 мм²; 4 мм – если жила алюминиевая 70мм² или медная 25-35мм². Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70мм² и с медной сечением более 35 мм² не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.)</p> <p>Зоны для работы с нагретым металлом, открытым пламенем.</p> <p>Наружные установки.</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>В сырых, особо сырых помещениях с химически активной средой и наружных установках толщина стенок труб должна быть более 2 мм</p>
--	---	------------------------	------------------------	---

Стальные электросварные прямые по ГОСТ 10704-	<p>Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, жаркие, пыльные помещения согласно пунктов 1.1.6 - 1.1.7 ПУЭ[4].</p> <p>Жилые и общественные здания. Здания и помещения для ЭВМ. Зрительные залы с количеством мест от 800 и более; манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p> <p>Чердаки, технические этажи и подполья, подвалы.</p>	Непосредственно	Непосредственно	
СКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА				

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

<p>Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные по ГОСТ 3262</p>	<p>Взрывоопасные зоны.</p> <p>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].</p> <p>Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p> <p>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 6мм²; 2,8мм – если жила алюминиевая 10мм² или медная 4мм²; 3,2мм – если жила алюминиевая 16-25мм² или медная 6-10мм²; 3,5мм – жила алюминиевая 35-50мм² или медная 16мм²; 4мм – если жила алюминиевая 70мм² или медная 25-35мм². Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70мм² и с медной сечением более 35мм² не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Непосредственно</p>	
---	--	------------------------	------------------------	--

<p>Стальные трубы водогазопроводные легкие по ГОСТ 3262</p>	<p>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].</p> <p>Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p> <p>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 6мм²; 2,8мм – если жила алюминиевая 10 мм² или медная 4 мм²; 3,2 мм – если жила алюминиевая 16-25мм² или медная 6-10 мм²; 3,5 мм – жила алюминиевая 35-50 мм² или медная 16 мм²; 4 мм – если жила алюминиевая 70 мм² или медная 25-35 мм². Прокладка в стальных трубах проводов с алюминиевой жилой сечением более 70мм² и с медной сечением более 35 мм² не допускается. Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Замоноличено в строительных конструкциях. Незамоноличено в сборных перегородках, за подвесными потолками, в закрытых нишах и пустотах строительных конструкций</p>
---	---	------------------------	------------------------	---

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

<p>Стальные электросварные прямшовные по ГОСТ 10704-76</p>	<p>Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, жаркие, пыльные помещения согласно пунктов 1.1.6 - 1.1.7 ПУЭ [4].</p> <p>Здания и помещения для ЭВМ. Жилые, общественные здания, в т.ч. зрительные залы с количеством мест 800 и более, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные 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.</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Непосредственно</p>	
--	--	------------------------	------------------------	--

Т а б л и ц а К.2 – Область применения пластмассовых труб для прокладки проводов и кабелей

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				

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

Трубы из поливинилхлорида непластифицированного (гладкие)	<p>Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой согласно п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4]..</p> <p>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 п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4], чердаки, технические этажи и подполья.</p> <p>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).</p>	С подкладкой из негорючих материалов, например: асбеста, толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки, толщиной не менее 5 мм, выступающая с каждой стороны трубы не менее, чем на 10 мм	Непосредственно	Прокладка по основаниям и конструкциям
--	--	--	-----------------	--

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

Трубы из поливинилхлорида непластифицированного (гладкие)	<p>Примечание – Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.</p> <p>Предприятия агропромышленного комплекса (в помещениях содержания скота, птиц, зверей и кормопроизводства агропромышленных предприятий подкладку и покрытие труб негорючими материалами выполнять не следует.</p> <p>Наружные установки.</p> <p>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, спальнях корпусов пионерских лагерей; в зрительных залах с количеством мест 800 и более; на эстрадах, в сценических комплексах, кинопроекторных 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.</p>	С подкладкой из негорючих материалов, например: асбеста, толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки, толщиной не менее 5 мм, выступающая с каждой стороны трубы не менее, чем на 10 мм	Непосредственно	Прокладка по основаниям и конструкциям
СКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА				

<p>Трубы из полиэтилена, полипропилена (гладкие, гофрированные)</p>	<p>Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой по п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4].</p> <p>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 п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4].</p> <p>Жилые здания высотой 10 этажей и более при отсутствии сквозных отверстий в стенах и перекрытиях смежных квартир.</p> <p>Наружные установки.</p> <p>Грунт.</p> <p>Примечание — Запрещается применять: в общественных зданиях высотой 10 этажей и более; в стационарах больничных учреждений и заблокированных с ними зданиях; в учреждениях для матерей и детей; в детских яслях и детских садах; в спальнях корпусах пионерских лагерей; в интернатах для престарелых и инвалидов; в зрительных залах с количеством 800 мест и более; на эстрадах, в сценических комплексах, кинопроекторных и перемоточных помещениях зданий культурно-просветительных и зрелищных учреждений; в пожароопасных зонах складов; в пожароопасных зонах общественных зданий; во взрывоопасных зонах; в зданиях и помещениях для ЭВМ; в зданиях и помещениях III, IIIб-У степени огнестойкости.</p>	<p>Не допускается</p>	<p>Непосредственно в негорючих материалах.</p>	<p>Замоноличено 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.</p> <p>В фундаментах и межфундаментных пространствах на глубине, как правило, до 2 м.</p>
---	---	-----------------------	--	--

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

<p>Трубы из поливинилхлорида непластифицированного (гладкие, гофрированные)</p>	<p>Производственные, административные и бытовые здания с помещениями: сухие, влажные, сырые, особо сырые помещения, жаркие, пыльные помещения, помещения с химически активной или органической средой по п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4].</p> <p>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 п.п. 1.1.6 - 1.1.12 ПУЭ [4].</p> <p>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.</p> <p>Зрительные залы, манежи, эстрады, сценические комплексы, кинопроекторные и перемоточные помещения в зданиях культурно-просветительных и зрелищных учреждений; спальные корпуса пионерских лагерей, детские ясли и детские сады.</p> <p>Примечание — Запрещается прокладка транзитом через пожароопасные и взрывоопасные зоны.</p> <p>Предприятия агропромышленного комплекса. (в помещениях содержания скота, птиц, зверей и кормопроизводства агропромышленных предприятий подкладку и покрытие труб негорючими материалами выполнять не следует).</p> <p>Наружные установки.</p> <p>Грунт.</p> <p>Примечание — Запрещается применять: в стационарах больничных учреждений и заблокированных с ними зданиях; в учреждениях для матерей и детей; в интернатах для престарелых и инвалидов; в пожароопасных зонах общественных зданий, складов; во взрывоопасных зонах.</p>	<p>С подкладкой из негорючих материалов, например: асбеста толщиной не менее 3 мм или слоя штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающая с каждой стороны трубы не менее, чем на 10 мм.</p>	<p>Непосредственно</p>	<p>Замоноличено 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.</p> <p>Незамоничено в сборных перегородках из гипсокартонных листов, за подвесными непроходными потолками из негорючих и труднотонких материалов, в закрытых нишах и пустотах строительных конструкций из негорючих и труднотонких</p>
---	--	--	------------------------	---

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 определяется для всего здания, как для стационара.

Область применения труб в зданиях, сооружениях помещениях, зонах должна определяться с учетом требований СП 56.13330 СП 44.13330, СП 54.13330 СП 118.13330 СП 112.13330, СН 512-78 [19], СП 31-110-2003 [20], ПУЭ [4].

Приложение Л

(справочное)

Области применения труб для прокладки проводов и кабелей

Т а б л и ц а Л.1 – Таблица выбора типа пластмассовых труб

Вид прокладки труб					
Поливинилхлоридные			Полиэтиленовые, полипропиленовые		
Техническое условие	Технические данные	Указания по применению	ГОСТ, техническое условие	Технические данные	Указания по применению
Открытая, скрытая прокладка за подвесными непроходными потолками из негорючих материалов, в перегородках из гипсокартонных листов по ГОСТ 6266 на металлическом каркасе					
ТУ 6-19-215-86 [21]	Из вторичного и первичного сырья D _н = 16-40 мм тип У	Рекомендуется из вторичного сырья	Не допускается		
	D _н = 50-90 мм тип Н	Допускается из первичного сырья			
ТУ ТУ 6-19-231-87 [22]	D _н = 16-20 мм тип ОТ	Допускается			
	D _н = 25-40 мм тип Т				
	D _н = 50-90 мм тип С				
ТУ 6-19-051-419-84 [23]	Гофрированные D _н = 16-50 мм	Рекомендуется для криволинейных участков трассы			
Скрытая в заштукатуриваемых бороздах стен, подливке пола, фундаментах и межфундаментном пространстве, зданиях из монолитного железобетона					
ТУ 6-19-215-86 [21]	Из вторичного и первичного сырья D _н = 16-40 мм тип У	В заштукатуриваемых бороздах стен. Рекомендуется из вторичного	ТУ 63.178-117-87 [24]	Гофрированные, из вторичного сырья D _н = 16-40 мм	Рекомендуется

	D _н = 50-90 мм тип Н	сырья, допускается из первичного.	ТУ 63-176- 103-85 [25]	Из вторичного сырья D _н = 20-32 мм	Рекомендуется
ТУ 6-19- 231-87 [22]	D _н = 16-20 мм тип ОТ	Допускается там же	ТУ 6-19- 133-79 [26]	Из вторичного сырья D _н = 20-90 мм	Рекомендуется
			ТУ 6-19- 051-575- 85 [27]	Из наполненного ПЭ D _н = 16-90 мм	Рекомендуется
	ГОСТ 18599		Из ПЭ высокого и низкого давления D _н = 16-20 мм тип Т	Допускается	
			D _н = 25-90 мм тип С		
	D _н = 25-90 мм тип Т		ТУ 6-10- 051-518-87 [28]	Гофрированны е, из ПЭ низкого давления D _н = 16-40 мм	Рекомендуется в заштукатуриваем ых бороздах стен
Скрытая замоноличенная в строительных конструкциях при их изготовлении					
ТУ 6-19- 215-86 [21]	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 D _н = 16-20 мм тип Т	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 100 °С
ТУ 6-19- 231-87 [22]	Из первичного сырья D _н = 16-20 мм тип ОТ			D _н = 25-50 мм тип С	
			ТУ 6-10- 051-518- 87 [28]	Гофрированны е, из ПЭ низкого давления D _н = 16-40 мм	в вертикальных формах и 110 °С - в горизонтальных
			ТУ 6-19- 051-575- 85 [27]	Из ПЭ наполненного D _н = 16-50 мм	Рекомендуется при температуре термообработки
			ГОСТ 18599	Из ПЭ высокого	изделий до 90 °С

СТО НОСТРОЙ 95 (проект, первая редакция)

	$D_n = 25-40$ мм тип Т			давления $D_n = 25-50$ мм тип Т	
				$D_n = 25-50$ мм тип С	
			ТУ 63.178-117-87 [24]	Гофрированны е, из ПЭ вторичного $D_n = 16-40$ мм	Рекомендуется при температуре термообработки изделий до 120 °С
			ТУ 38-102-100-76 [29]	Из ПП первичного $D_n = 20-50$ мм тип С	

*Допускается применение полиэтиленовых труб в перегородках

Условные обозначения:

Тип трубы: D_n - наружный диаметр трубы
Н - нормальный;
С -средний;
У - усиленный;
Т - тяжелый;
ОТ - особо тяжелый

Материал трубы ПП - полипропилен
ПЭ - полиэтилен

Приложение М

(справочное)

Технические характеристики стальных труб

Т а б л и ц а М.1 – Металлические трубы для электропроводок, сортамент

Размер резьбы трубной, дюйм	Условный проход, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Теоретическая масса 1 м, кг
Легкие водогазопроводные 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 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 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 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

П р и м е ч а н и я :

1 Стальные трубы выпускают оцинкованными и неоцинкованными, они поставляются мерными длинами 4-12 м. Неоцинкованные трубы коррозионно не стойкие к окружающей среде и требуют нанесения специальных защитных покрытий.

СТО НОСТРОЙ 95 (*проект, первая редакция*)

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 Н

(справочное)

Техническая характеристика стальных труб

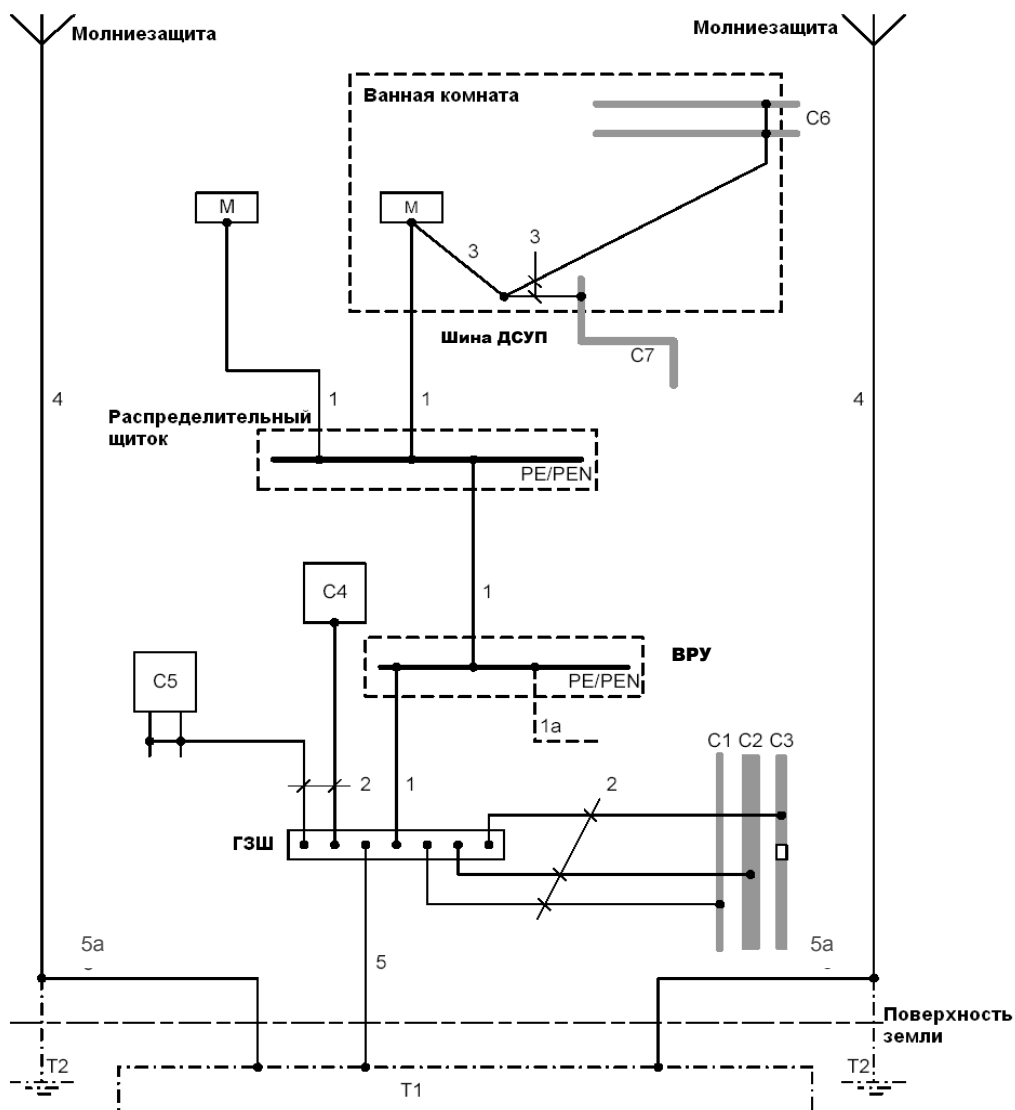
Т а б л и ц а Н.1 – Радиусы изгиба металлических труб

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 тубы				
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 II

(справочное)

Пример выполнения систем заземления и уравнивания потенциалов в здании



М – открытая проводящая часть;

С1 – металлические трубы водопровода, входящие в здание;

С2 – металлические трубы канализации, входящие в здание;

С3 – металлические трубы газоснабжения с изолирующей вставкой, входящие в здание;

С4 – воздуховоды вентиляции и кондиционирования;

С5 – система отопления;

С6 – металлические трубы водопровода, в ванной комнате;

С7 – сторонняя проводящая часть в пределах досягаемости, например, металлическая ванна, металлические трубы канализации, полотенцесушитель и т. п.;

ГЗШ – главная заземляющая шина;

ДСУП – дополнительная система уравнивания потенциалов;

T1 – фундаментный заземлитель;

T2 – заземлитель молниезащиты (если имеется);

1 – защитный проводник;

1а – защитный проводник для присоединения других вводов (при наличии);

2 – проводник основной системы уравнивания потенциалов;

3 – проводник дополнительной системы уравнивания потенциалов;

4 – токоотвод молниезащиты;

5 – заземляющий проводник;

5а – заземляющий проводник молниезащиты.

Библиография

- [1] ПУЭ – Правила устройства электроустановок. Издание 7. Утверждены Приказом Минэнерго России от 08 июля 2002 г. № 204
- [2] Руководящий Инструкция по устройству молниезащиты документ зданий и сооружений. Утверждена РД 34.21.122-87 Главтехуправлением Минэнерго СССР 12 октября 1987 г.
- [3] СО-153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. Введены в действие с 30 июня 2003 г.
- [4] ПУЭ – Правила устройства электроустановок. Издание 6. Дополненное с исправлениями. Госэнергонадзор. Москва 2000
- [5] ПОТ Р М-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Утверждены постановлением Министерством труда и социального развития РФ от 5 января 2001 г. № 3 и приказом Министерством энергетики РФ от 27 декабря 2000 г. № 163
- [6] Федеральный закон об основах охраны труда в РФ от 23 июня 1999 г. № 181-ФЗ
- [7] ППБ-05-86 Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ
- [8] Руководящий Порядок ведения общего и (или) специального документ журнала учета выполнения работ при

РД 11-05-2007	строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства
[9] И 1.13-07	Инструкция по оформлению приемосдаточной документации по электромонтажным работам
[10] И1-09-10	Инструкция по соединению изолированных жил проводов и кабелей
[11] Технические условия ТУ 3449-034-01395348-2006	Инструмент типа МБ-1М для снятия изоляции с проводов
[12] Технические условия ТУ 36-1899-80	Втулки в. Заглушки. Технические условия
[13] ТИ РО-052-2003	Типовая инструкция по охране труда для электросварщиков
[14] ТИ РО-057-2003	Типовая инструкция по охране труда для рабочих, выполняющих погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов
[15] ТИ РО-014-2003	Типовая инструкция по охране труда маляров строительных
[16] ТИ РО-051-2003	Типовая инструкция по охране труда электромонтажников
[17] ТИ РО-056-2003	Типовая инструкция по охране труда для рабочих, выполняющих работы на подмостях с перемещаемым рабочим местом
[18] ПОТ РМ-012-2000	Межотраслевые правила по охране труда при

- | | |
|--|--|
| | работе на высоте |
| [19] СН 512-78 | Технические требования к зданиям и помещениям для установки средств вычислительной техники |
| [20] Свод правил СП 31-110-2003 | Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий |
| [21] Технические условия
ТУ 6-19-215-86 | Трубы для электропроводок гладкие из непластифицированного поливинилхлорида |
| [22] Технические условия
ТУ 6-19-231-87 | Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида |
| [23] Технические условия
ТУ 6-19-051-419-84 | Трубы для электропроводок гофрированные из жесткого поливинилхлорида |
| [24] Технические условия
ТУ 63.178-117-87 | Трубы электротехнические гофрированные из вторичного полиэтиленового сырья |
| [25] Технические условия
ТУ 63-176-103-85 | Трубы электротехнические из вторичного полиэтиленового сырья |
| [26] Технические условия
ТУ 6-19-133-79 | Полиэтиленовые трубы технического назначения |
| [27] Технические условия
ТУ 6-19-051-575-85 | Трубы для электропроводок гладкие из наполненного полиэтилена |

- | | | |
|------|--|---|
| [28] | Технические
условия
ТУ 6-10-051-518-87 | Трубы для электропроводок гофрированные из
полиэтилена |
| [29] | Технические
условия
ТУ 38-102-100-76 | Трубы полипропиленовые напорные |

Виды 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)
