

НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
«ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ОБЩЕГО ИМУЩЕСТВА
МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ»
(НО СК «ФОНД КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА»)

Приложение № 3
к приказу Генерального директора
некоммерческой организации
Ставропольского края
«Фонд капитального ремонта общего
имущества многоквартирных домов»
от «17» марта 2017 г. № 293-018

Типовая технологическая
карта
на
капитальный ремонт внутридомовой
инженерной системы электроснабжения

Разработал: Главный специалист ОТ и ПТД
А.С. Бахмат

Согласовано: Начальник ОТ и ПТД
Г.Н. Колмыченко
Заместитель Генерального директора
Р.А. Гайнутдинов

Ставрополь, 2017 г.

Содержание технологической карты

1	Область применения технологической карты	3
2	Общие положения	3
3	Организация и технология выполнения работ	
3.1	Подготовительные работы. Демонтажные работы	6
3.2	Работы основного периода. Монтаж электропроводки и основного электрооборудования	6
3.3	Работы основного периода. Монтаж электрооборудования	18
4	Требование к качеству и приемке работ	20
4.1	Схема пооперационного контроля	22
5	Потребность в материально-технических ресурсах	24
6	Техника безопасности и охрана труда	25
7	Технико-экономические показатели	26
	Приложение А. Термины и определения.	28
	Приложение Б. Требования к применяемым строительным материалам	30

1. Область применения технологической карты.

Технологическая карта разработана на капитальный ремонт электропроводок и электрооборудования в местах общего пользования жилых зданий и определяет порядок производства электромонтажных работ.

Рассматриваемая технологическая карта может быть привязана к конкретному объекту, при этом уточняются схемы производства, объемы работ, затраты труда, средства механизации, материалы, оборудование и т.п. Все технологические карты разрабатываются по рабочим чертежам проекта и регламентируют средства технологического обеспечения, правила выполнения технологических процессов.

Для привязки или разработки технологических карт в качестве исходных данных и документов необходимы:

- рабочие чертежи системы электроснабжения,
- архитектурно-строительные чертежи и поэтажные планы зданий,
- строительные нормы и правила (СНиП, ВСН, СП) – инструкции, стандарты, заводские инструкции и технические условия (ТУ) на основные используемые материалы (провода, кабели, щитки, арматура и др.),
- единые нормы и расценки на электромонтажные работы (ЕНиР, ГЭСН-2001),
- производственные нормы расхода материалов (НПРМ),
- прогрессивные нормы и расценки, карты организации труда и трудовых процессов, применяемые при монтаже систем электроснабжения зданий и сооружений.

2. Общие положения.

Технологическая карта составлена с учетом требований следующих нормативных документов:

1. СП 76.13330.2011 «Электротехнические устройства. Правила производства и приемки работ»;
2. ПУЭ-2003 «Правила устройства электроустановок, 7 издание» (утверждены Приказом Минэнерго России от 08.07.2002 № 204);
3. Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве (к СНиП 3.01.01.85** «Организация строительного производства») – М., 2004, 30 с. (Правительство Москвы Комитет города Москвы по государственной экспертизе проектов и ценообразования в строительстве; Центральный научно-исследовательский институт организации, механизации и технической помощи строительству - ЦНИИОМТП);
4. СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования – актуализированная версия СНиПа 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»;
5. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство (утверждён Постановлением Госстроя России от 17 сентября 2002 г. N 123);
6. СП 52.13330.2010 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования» (утверждён приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. N 783);
7. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. N 6);
8. СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстроя РФ от 17 сентября 2002 г. N 122);
9. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстроя РФ от 8 января 2003 г. N 2);
10. СП 256.1325800.2016. СП 31-110-2003. Свод правил. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 29.08.2016 N 602/пр);
11. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ» (утв. Приказом Ростехнадзора от 10.05.2007 N 317);

12. МДС 12-81.2007 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства и проекта производства работ»;
13. МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты»;
14. ГОСТ Р 50571.28-2006 (МЭК 60364-7-710:2002) Электроустановки зданий. Часть 7-710. Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений;
15. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (утв. Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 N 280);
16. ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности» (введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2012 г. N 1097-ст);
17. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
18. СП 118.13330.2012. Свод правил. «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009» (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/10) (ред. от 07.08.2014).

2.1 Примерный перечень ремонтно-строительных работ, выполняемых при капитальном ремонте многоквартирного дома без отселения жильцов:

- 1 Замена или восстановление ГРЩ (главный распределительный щит), распределительных и групповых щитов.
- 2 Замена или восстановление внутридомовых разводящих магистралей и стояков коммунального и квартирного освещения.
- 3 Замена ответвлений от этажных щитков или коробок квартирных счетчиков и установочных и осветительных приборов коммунального освещения.
- 4 Замена электрических сетей для питания электрооборудования лифтов и электрооборудования для обеспечения работы инженерных систем.

2.2 Основные требования к конструктивным решениям и материалам несущих и ограждающих конструкций, отделке Объекта.

При выполнении проектной документации на капитальный ремонт системы электроснабжения предусмотреть:

- Полный или частичный демонтаж старой системы электроснабжения.
- Монтаж стальных и пластмассовых труб для электропроводок, прокладку проводов скрытой проводки до штукатурных и отделочных работ, а также работы по монтажу наружных кабельных сетей и сетей заземления, монтаж электрооборудования, прокладка кабелей и проводов и подключение кабелей и проводов к выводам электрооборудования.
- При отсутствии приборов учета ресурса, предусмотреть возможность их последующей установки.
- В электропомещениях (щитовые, пультовые, распределительные устройства и т. п.) должны быть выполнены чистовые полы с дренажными каналами, необходимым уклоном и гидроизоляцией и отделочные работы (штукатурные и окрасочные), установлены закладные детали и оставлены монтажные проемы, отверстия и проемы для прохода труб и кабелей, борозды, ниши и гнезда, выполнен подвод питания для временного электроосвещения во всех помещениях.
- Проемы в стенах и перекрытиях должны иметь обрамление, исключающее их разрушение в процессе эксплуатации. В местах прохода проводов и кабелей через стены, перекрытия или их выхода наружу следует заделывать зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) легко удаляемой массой из негорючего материала, обеспечивающей огнестойкость, соответствующую огнестойкости строительной конструкции. Уплотнение следует выполнять с каждой стороны трубы (короба и т. п.).
- Светильники, предназначенные для освещения лифтовых холлов и площадок перед лифтами, должны быть установлены так, чтобы часть их светового потока попадала непосредственно на двери лифтовых шахт.
- Освещение технических этажей и подполий, подвалов, чердаков, колясочных, кладовых, машинных помещений лифтов, насосных, тепловых пунктов, электрощитовых, вентиляционных и мусоросборных камер рекомендуется выполнять лампами накаливания.
- Лестницы, холлы, вестибюли и коридоры жилых зданий следует освещать

потолочными или настенными светильниками.

- Разрешается применение светильников-блоков с люминесцентными лампами мощностью до 40 Вт без рассеивателей. Высота установки указанных светильников от пола должна быть не менее 2,2 м до корпуса светильника.

- В технических подпольях и на чердаках жилых зданий освещение должно устанавливаться только по линии основных проходов. В домах высотой один и два этажа устройство освещения чердаков не требуется.

- Кабельные вводы в здания следует выполнять в трубах на глубине не менее 0,5 м и не более 2 м от поверхности земли. При этом в одну трубу следует затягивать один силовой кабель.

- Прокладку труб следует выполнять с уклоном в сторону улицы. Трубы для ввода кабеля следует закладывать, как правило, непосредственно до помещения вводно-распределительного устройства. Концы труб, а также сами трубы при прокладке через стену должны иметь тщательную заделку для исключения возможности проникания в помещения влаги и газа.

- Прокладку групповой осветительной сети следует, как правило, выполнять скрытой сменяемой в каналах и пустотах строительных конструкций, а при отсутствии такой возможности в пластмассовых трубах. При необходимости в проектах рекомендуется предусматривать в железобетонных ригелях и колоннах каналы диаметром 25 мм для прохода групповых сетей. Допускается выполнять проводку скрытой без труб в бороздах стен, под штукатуркой, в слое подготовки пола и т. п.

- Электроснабжение жилых помещений (квартир) осуществляется по стоякам, через УЗО (устройств защитного отключения). В свою очередь к питающим стоякам подключаются этажные распределительные щитки, образующие групповую сеть электропитания по квартирам. Стояки питающих линий квартир, групповых линий лестничного освещения в жилых зданиях должны, как правило, прокладываться скрыто, в каналах строительных конструкций (электроблоков). В этих же конструкциях рекомендуется размещать совмещенные этажные электрошкафы (щитки) и ящики для соединений и разветвлений проводников. Разрешается для прокладки стояков применять комплектные токопроводы и трубы (при технико-экономическом обосновании). Прокладка стояков в квартирах не допускается.

- Обеспечить электроснабжение лифтов, отвечающее требованиям ПУЭ («Правила устройства электроустановок»).

- Сети освещения шахт лифтов в пределах шахт должны прокладываться скрыто в вертикальных каналах железобетонных тубингов или открыто изолированными проводами без применения труб.

- Открытая прокладка кабелей по лестничным клеткам не допускается, за исключением кабелей сети их освещения. Для прокладки должны выбираться кабели, не распространяющие горение. До высоты 2 м от пола кабели должны иметь защиту от механических повреждений.

- В вентиляционных каналах и шахтах прокладка проводов и кабелей не допускается. Это требование не распространяется на полости за непроходными и подвесными потолками, используемыми в качестве вентиляционных каналов.

- Предусмотреть наладку и испытания. Электроустановки должны быть опробованы, осмотрены и испытаны перед пуском в эксплуатацию, проверены на правильное выполнение монтажные работы в соответствии с требованиями соответствующих стандартов.

- В целях энергосбережения предусмотреть автоматические датчики освещения подъездов, лестниц, крылец и пр.

- Предусмотреть, что при выполнении работ по капитальному ремонту должны быть использованы сертифицированные материалы.

- Применение эффективных технологий и материалов, передовых технологий и прогрессивных методов производства капитального ремонта, обеспечивающих сокращение сроков его выполнения и снижение трудоемкости.

3. Организация и технология выполнения работ.

3.1. Подготовительные работы. Демонтажные работы.

Основанием для начала работ по капитальному ремонту системы электроснабжения любого здания служит акт технической готовности сооружения. К акту приемки прилагают исполнительные схемы с нанесением выполненных проемов, отверстий, каналов и других элементов для прокладки сетей электроснабжения.

Прежде чем приступить к монтажным работам, необходимо провести подготовительные работы: демонтажные работы.

Для выполнения демонтажных работ в первую очередь необходимо отключить электропитание в вводном щитке, выключить все автоматы. Извлекаются все плавкие предохранители, если такие имеются. Далее откусываются все провода, уходящие от электрощита. Оставляется только вводной автомат, к которому будет подключен временный электрощит. Во избежание случайного включения автоматических выключателей посторонними лицами, а также поражения их электрическим током вешается табличка, о том, что ведутся ремонтные работы. После отключение линий автоматическими выключателями, проверяется наличие напряжения на линиях со стороны электрощита и со стороны потребителей (выключатели, светильники и т.п.).

Далее необходимо обеспечить временное освещения на время проведения электродемонтажных работ для подключения электроинструмента. Для этого делается временный электрощит с защитным автоматом и несколькими розетками. После чего проверяется отсутствие напряжения на каждой электроточке подлежащей демонтажу. Только после этого можно приступать к демонтажу электропроводки.

Осуществляется демонтаж выключателей, светильников, распаячных коробок, а также других стационарных потребителей электроэнергии.

Демонтируем все автоматы с перемычками, проверяем перед этим отсутствие на них напряжения. После демонтажа должен остаться только один вводной автомат. Демонтируем старые трассы электропроводки. Чтобы извлечь провода из штробы используют перфоратор.

До начала производства монтажных работ на объекте должны быть выполнены следующие мероприятия:

- получена проектно-сметная документация,
- согласованы графики поставки оборудования, изделий и материалов с учетом технологической последовательности производства работ,
- приняты необходимые помещения для размещения бригад рабочих, инженерно-технических работников, производственной базы, а также для складирования материалов и инструмента с обеспечением мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды,
- осуществлена приемка по акту строительной части объекта под монтаж электроосвещения.

Для разработки перечисленной выше документации необходимо обращаться только в организации, которые уже имеют опыт проведения аналогичных работ. Выполнение же самих монтажных работ также должны проводить только специалисты, которые уже имеют опыт по монтажу электроосветительных конструкций и оборудования. При создании проекта электроосвещения помещений необходимо учитывать все условия использования площадей и работы электрооборудования, такие как длительность нагрузки, температурные рабочие режимы, влияния уровня влажности на работу осветительных и других электроприборов.

Работы по прокладке силовых и контрольных кабелей производятся в соответствии с рабочими чертежами основных комплектов чертежей электротехнических марок.

3.2. Работы основного периода. Монтаж электропроводки и основного электрооборудования.

Нормы освещенности, ограничения слепящего действия светильников, пульсаций освещенности и другие качественные показатели осветительных установок, виды и системы освещения должны приниматься согласно требованиям СП 52.13330.2010 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования» и другим нормативным документам,

утвержденным или согласованным с Госстроем (Минстроем) РФ, министерствами и ведомствами Российской Федерации в установленном порядке.

Светильники должны соответствовать требованиям норм пожарной безопасности НПБ 249-97 "Светильники. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний".

Для электрического освещения следует, как правило, применять разрядные лампы низкого давления (например, люминесцентные), лампы высокого давления (например, металлогалогенные типа ДРИ, ДРИЗ, натриевые типа ДНаТ, ксеноновые типов ДКсТ, ДКсТЛ, ртутно-вольфрамовые, ртутные типа ДРЛ). Допускается использование и ламп накаливания. Применение для внутреннего освещения ксеноновых ламп типа ДКсТ (кроме ДКсТЛ) допускается с разрешения Госсанинспекции и при условии, что горизонтальная освещенность на уровнях, где возможно длительное пребывание людей, не превышает 150 лк, а места нахождения крановщиков экранированы от прямого света ламп.

При применении люминесцентных ламп в осветительных установках должны соблюдаться следующие условия для обычного исполнения светильников:

1. Температура окружающей среды не должна быть ниже плюс 5°C.
2. Напряжение у осветительных приборов должно быть не менее 90% номинального.

Для аварийного освещения рекомендуется применять светильники с лампами накаливания или люминесцентными.

Разрядные лампы высокого давления допускается использовать при обеспечении их мгновенного зажигания и перезажигания.

Для питания осветительных приборов общего внутреннего и наружного освещения, как правило, должно применяться напряжение не выше 220 В переменного или постоянного тока. В помещениях без повышенной опасности напряжение 220 В может применяться для всех стационарно установленных осветительных приборов вне зависимости от высоты их установки.

Напряжение 380 В для питания осветительных приборов общего внутреннего и наружного освещения может использоваться при соблюдении следующих условий:

1. Ввод в осветительный прибор и независимый, не встроенный в прибор, пускорегулирующий аппарат выполняется проводами или кабелем с изоляцией на напряжение не менее 660 В.
2. Ввод в осветительный прибор двух или трех проводов разных фаз системы 660/380 В не допускается.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при высоте установки светильников общего освещения над полом или площадкой обслуживания менее 2,5 м применение светильников класса защиты 0 запрещается, необходимо применять светильники класса защиты 2 или 3. Допускается использование светильников класса защиты 1, в этом случае цепь должна быть защищена УЗО с током срабатывания до 30 мА.

Для питания светильников местного стационарного освещения с лампами накаливания должны применяться напряжения: в помещениях без повышенной опасности - не выше 220 В и в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных - не выше 50 В. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных допускается напряжение до 220 В для светильников, в этом случае должно быть предусмотрено или защитное отключение линии при токе утечки до 30 мА, или питание каждого светильника через разделяющий трансформатор (разделяющий трансформатор может иметь несколько электрически несвязанных вторичных обмоток).

Для питания светильников местного освещения с люминесцентными лампами может применяться напряжение не выше 220 В.

Лампы ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ и ДНаТ могут применяться для местного освещения при напряжении не выше 220 В и арматуре, специально предназначенной для местного освещения.

Для питания переносных светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных должно применяться напряжение не выше 50 В.

Переносные светильники, предназначенные для подвешивания, настольные, напольные и т. п. приравниваются при выборе напряжения к стационарным светильникам местного стационарного освещения).

Для переносных светильников, устанавливаемых на переставных стойках на высоте 2,5 м и более, допускается применять напряжение до 380 В.

Питание светильников напряжением до 50 В должно производиться от разделяющих трансформаторов или автономных источников питания.

Допустимые отклонения и колебания напряжения у осветительных приборов не должны

превышать указанных в ГОСТ 13109 "Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения".

Питание силовых и осветительных электроприемников при напряжении 380/220 В рекомендуется производить от общих трансформаторов. Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S.

Сечение нулевых рабочих проводников трехфазных питающих и групповых линий с лампами люминесцентными, ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ при одновременном отключении всех фазных проводов линии должно выбираться:

1. Для участков сети, по которым протекает ток от ламп с компенсированными пускорегулирующими аппаратами, равным фазному независимо от сечения.

2. Для участков сети, по которым протекает ток от ламп с некомпенсированными пускорегулирующими аппаратами, равным фазному при сечении фазных проводников менее или равном 16 мм^2 для медных и не менее 50% сечения фазных проводников при больших сечениях, но не менее 16 мм для медных проводов.

При защите трехфазных осветительных питающих и групповых линий предохранителями или однополюсными автоматическими выключателями при любых источниках света сечение нулевых рабочих проводников следует принимать равным сечению фазных проводников.

При выборе токов аппаратов защиты должны учитываться пусковые токи при включении мощных ламп накаливания и ламп ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ.

Аппараты защиты следует располагать по возможности группами в доступных для обслуживания местах. Рассредоточенная установка аппаратов защиты допускается при питании освещения от шинопроводов.

Аппараты защиты следует устанавливать на вводах в здания.

Трансформаторы, используемые для питания светильников до 50 В, должны быть защищены со стороны высшего напряжения. Защита должна быть предусмотрена также на отходящих линиях низшего напряжения.

Если трансформаторы питаются отдельными группами от щитков и аппарат защиты на щитке обслуживает не более трех трансформаторов, то установка дополнительных аппаратов защиты со стороны высшего напряжения каждого трансформатора необязательна. Установка предохранителей, автоматических и неавтоматических однополюсных выключателей в нулевых рабочих проводах в сетях с заземленной нейтралью запрещается. Защитное заземление металлических корпусов светильников общего освещения с лампами накаливания и с лампами люминесцентными, ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, натриевыми со встроенными во внутрь светильника пускорегулирующими аппаратами следует осуществлять:

- 1 В сетях с заземленной нейтралью - присоединением к заземляющему винту корпуса светильника РЕ пробойника.

Заземление корпуса светильника ответвлением от нулевого рабочего провода внутри светильника запрещается.

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

При вводе в светильник проводов, не имеющих механической защиты, защитный проводник должен быть гибким.

Защитное заземление корпусов светильников общего освещения с лампами ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ и люминесцентными с вынесенными пускорегулирующими аппаратами следует осуществлять при помощи перемычки между заземляющим винтом заземленного пускорегулирующего аппарата и заземляющим винтом светильника.

Защитное заземление металлических корпусов светильников местного освещения на напряжение выше 50 В должно удовлетворять следующим требованиям:

1. Если защитные проводники присоединяются не к корпусу светильника, а к металлической конструкции, на которой светильник установлен, то между этой конструкцией, кронштейном и корпусом светильника должно быть надежное электрическое соединение.

2. Если между кронштейном и корпусом светильника нет надежного электрического соединения, то оно должно быть осуществлено при помощи специально предназначенного для этой цели защитного проводника.

Защитное заземление металлических корпусов светильников общего освещения с любыми

источниками света в помещениях как без повышенной опасности, так и с повышенной опасностью и особо опасных, во вновь строящихся и реконструируемых жилых и общественных зданиях, а также в административно-конторских, бытовых, проектно-конструкторских, лабораторных и т. п. помещениях промышленных предприятий (приближающихся по своему характеру к помещениям общественных зданий) следует осуществлять в соответствии с требованиями.

В помещениях без повышенной опасности производственных, жилых и общественных зданий при напряжении выше 50 В должны применяться переносные светильники класса I по ГОСТ 12.2.007.0-75. Групповые линии, питающие штепсельные розетки, должны выполняться в соответствии с требованиями, при этом в сетях с изолированной нейтралью защитный проводник следует подключать к заземлителю.

Защитные проводники в сетях с заземленной нейтралью в групповых линиях, питающих светильники общего освещения и штепсельные розетки, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не допускается подключать под общий контактный зажим.

При выполнении защитного заземления осветительных приборов наружного освещения должно выполняться также подключение железобетонных и металлических опор, а также тросов к заземлителю в сетях с изолированной нейтралью и к РЕ (PEN)-проводнику в сетях с заземленной нейтралью.

При установке осветительных приборов наружного освещения на железобетонных и металлических опорах электрифицированного городского транспорта в сетях с изолированной нейтралью осветительные приборы и опоры заземлять не допускается, в сетях с заземленной нейтралью осветительные приборы и опоры должны быть подсоединены к PEN-проводнику линии.

При выполнении схем питания светильников и штепсельных розеток следует выполнять требования по установке УЗО.

Управление наружным освещением должно выполняться независимо от управления внутренним освещением.

В городах и населенных пунктах, на промышленных предприятиях должно предусматриваться централизованное управление наружным освещением.

Способы и технические средства для систем централизованного управления наружным и внутренним освещением должны определяться технико-экономическими обоснованиями. Централизованное управление освещением рекомендуется производить:

- наружным освещением промышленных предприятий — из пункта управления электроснабжением предприятия, а при его отсутствии - с места, где находится обслуживающий персонал;
- наружным освещением городов и населенных пунктов — из пункта управления наружным освещением,
- внутренним освещением — из помещения, в котором находится обслуживающий персонал. Питание устройств централизованного управления наружным и внутренним освещением рекомендуется предусматривать от двух независимых источников.

Питание децентрализованных устройств управления допускается выполнять от линий, питающих осветительные установки.

В системах централизованного управления наружным и внутренним освещением должно предусматриваться автоматическое включение освещения в случаях аварийного отключения питания основной цепи или цепи управления и последующего восстановления питания.

При выполнении автоматического управления наружным и внутренним освещением, например, в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом, должна предусматриваться возможность ручного управления освещением без использования средств автоматики.

Для управления внутренним и наружным освещением могут использоваться аппараты управления, установленные в распределительных устройствах подстанций, распределительных пунктах питания, вводных распределительных устройствах, групповых щитках.

При централизованном управлении внутренним и наружным освещением должен предусматриваться контроль положения коммутационных аппаратов (включено, отключено), установленных в цепи питания освещения.

В каскадных схемах централизованного управления наружным освещением рекомендуется предусматривать контроль включенного (отключенного) состояния коммутационных аппаратов, установленных в цепи питания освещения.

В каскадных контролируемых схемах централизованного управления наружным

освещением допускается не более двух неконтролируемых пунктов питания.

При питании освещения зданий от подстанций и сетей, расположенных вне этих зданий, на каждом вводном устройстве в здание должен устанавливаться аппарат управления.

При питании от одной линии четырех и более групповых щитков с числом групп 6 и более на вводе в каждый щиток рекомендуется устанавливать аппарат управления.

В помещениях, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и различными режимами работы, должно предусматриваться раздельное управление освещением зон.

В помещениях с четырьмя и более светильниками рабочего освещения, не имеющих освещения безопасности и эвакуационного освещения, светильники рекомендуется распределять не менее, чем на две самостоятельно управляемые группы.

Управление освещением безопасности и эвакуационным освещением можно производить: непосредственно из помещения, с групповых щитков, с распределительных пунктов, с вводных распределительных устройств, с распределительных устройств подстанций, централизованно из пунктов управления освещением с использованием системы централизованного управления, при этом доступ к аппаратам управления должен быть Возможен только обслуживающему персоналу.

Светильники местного освещения должны управляться индивидуальными Выключателями, являющимися конструктивной частью светильника или располагаемыми в стационарной части электропроводки. При напряжении до 50 В для управления светильниками допускается использовать штепсельные розетки.

Система управления наружным освещением должна обеспечивать его отключение в течение не более 3 мин.

Управление наружным освещением рекомендуется осуществлять из ограниченного числа мест.

Осветительные приборы должны устанавливаться так, чтобы они были доступны для их монтажа и безопасного обслуживания с использованием при необходимости инвентарных технических средств.

В общественных зданиях допускается сооружение таких мостиков при отсутствии в возможности использования других средств и способов доступа к светильникам.

Для подвесных светильников общего освещения рекомендуется иметь свесы длиной не более 1,5 м. При большей длине свеса должны приниматься меры по ограничению раскачивания светильников под воздействием потоков воздуха.

Во взрывоопасных зонах все стационарно установленные осветительные приборы должны быть жестко укреплены для исключения раскачивания.

Для помещений, отнесённых к пожароопасным зонам П-Па, должны быть использованы светильники с негорючими рассеивателями в виде сплошного силикатного стекла.

Для обеспечения возможности обслуживания осветительных приборов допускается их установка на поворотных устройствах при условии их жёсткого крепления к этим устройствам и подводки питания гибким кабелем с медными жилами.

Светильники местного освещения должны быть укреплены жестко или так, чтобы после перемещения они устойчиво сохранили свое положение.

Приспособления для подвешивания светильников должны выдерживать в течение 10 мин без повреждения и остаточных деформаций приложенную к ним нагрузку, равную пятикратной массе светильника, а для сложных многоламповых люстр с массой 25 кг и более - нагрузку, равную двукратной массе люстры плюс 80 кг.

У стационарно установленных светильников винтовые токоведущие гильзы патронов для ламп с винтовыми цоколями в сетях с заземленной нейтралью должны быть присоединены к нулевому рабочему проводнику.

Если патрон имеет нетоковедущую винтовую гильзу, нулевой рабочий проводник должен присоединяться к контакту патрона, с которым соединяется винтовой цоколь лампы. Провода должны вводиться в осветительную арматуру таким образом, чтобы в месте ввода они не подвергались механическим повреждениям, а контакты патронов были разгружены от механических усилий.

Соединение проводов внутри кронштейнов, подвесов или труб, при помощи которых устанавливается осветительная арматура, не допускается. Соединения проводов следует выполнять в местах, доступных для контроля, например, в основаниях кронштейнов, в местах ввода проводов в светильники.

Осветительную арматуру допускается подвешивать на питающих проводах, если они

предназначены для этой цели и изготавливаются по специальным техническим условиям. Осветительная арматура общего освещения, имеющая клеммные зажимы для присоединения питающих проводников, должна допускать подсоединение проводов и кабелей как с медными, так и с алюминиевыми жилами.

Для осветительной арматуры, не имеющей клеммных зажимов, когда вводимые в арматуру проводники непосредственно присоединяются к контактному зажиму ламповых патронов, должны применяться провода или кабели с медными жилами сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ внутри зданий и 1 мм^2 вне зданий. При этом в арматуре для ламп накаливания мощностью 100 Вт и выше, ламп ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ должны применяться провода с изоляцией, допускающей температуру нагрева их не менее 100°C .

Вводимые и свободно подвешиваемые светильники незащищенные провода должны иметь медные жилы.

Провода, прокладываемые внутри осветительной арматуры, должны иметь изоляцию, соответствующую номинальному напряжению сети.

Ответвления от распределительных сетей к светильникам наружного освещения должны выполняться гибкими проводами с медными жилами сечением не менее $1,5 \text{ мм}^2$ для подвесных светильников и не менее 1 мм^2 для консольных. Ответвления от воздушных линий рекомендуется выполнять с использованием специальных переходных ответвленных зажимов. Для присоединения к сети настольных, переносных и ручных светильников, а также подвешиваемых на проводах светильников местного освещения должны применяться шнуры и провода с гибкими медными жилами сечением не менее $0,75 \text{ мм}^2$.

Для зарядки стационарных светильников местного освещения должны применяться гибкие провода с медными жилами сечением не менее 1 мм^2 для подвижных конструкций и $0,5 \text{ мм}^2$ для неподвижных.

Изоляция проводов должна соответствовать номинальному напряжению сети.

Зарядка кронштейнов осветительной арматуры местного освещения должна соответствовать следующим требованиям:

1. Провода необходимо заводить внутрь кронштейна или защищать иным путем от механических повреждений; при напряжении не выше 50 В это требование не является обязательным.
2. При наличии шарниров провода внутри шарнирных частей не должны подвергаться натяжению или перетиранию.
3. Отверстия для проводов в кронштейнах должны иметь диаметр не менее 8 мм с допуском местных сужений до 6 мм; в местах вводов проводов должны применяться изолирующие втулки.
4. В подвижных конструкциях осветительной арматуры должна быть исключена возможность самопроизвольного перемещения или раскачивания арматуры.

Устройства, устанавливаемые скрыто, должны быть заключены в коробки, специальные кожухи или размещаться в отверстиях железобетонных панелей, образованных при изготовлении панелей на заводах стройиндустрии. Применение сгораемых материалов для изготовления крышек, закрывающих отверстия, в панелях не допускается.

Штепсельные розетки для переносных электроприемников с частями, подлежащими защитному заземлению, должны быть снабжены защитным контактом для присоединения РЕ проводника. При этом конструкция розетки должна исключать возможность использования токоведущих контактов в качестве контактов, предназначенных для защитного заземления.

Соединение между заземляющими контактами вилки и розетки должно устанавливаться до того, как войдут в соприкосновение токоведущие контакты; порядок отключения должен быть обратным. Заземляющие контакты штепсельных розеток и вилок должны быть электрически соединены с их корпусами, если корпуса выполнены из токопроводящих материалов.

Вилки штепсельных соединителей должны быть выполнены таким образом, чтобы их нельзя было включать в розетки сети с более высоким номинальным напряжением, чем номинальное напряжение вилки. Конструкция розеток и вилок не должна допускать включения в розетку только одного полюса двухполюсной вилки, а также одного или двух полюсов трёхполюсной вилки.

Выключатели и переключатели переносных электроприёмников должны, как правило, устанавливаться на самих электроприёмниках или в электропроводке, проложенной неподвижно. На подвижных проводах допускается устанавливать выключатели только специальной конструкции, предназначенные для этой цели.

В трех- или двухпроводных однофазных линиях сетей с заземленной нейтралью могут использоваться однополюсные выключатели, которые должны устанавливаться в цепи фазного провода, или двухполюсные, при этом должна исключаться возможность отключения одного нулевого рабочего проводника без отключения фазного.

В трех- или двухпроводных групповых линиях сетей с изолированной нейтралью или без изолированной нейтрали при напряжении выше 50 В, а также в трех- или двухпроводных двухфазных групповых линиях в сети 220/127 В с заземленной нейтралью в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных должны устанавливаться двухполюсные выключатели.

Штепсельные розетки должны устанавливаться:

1. В производственных помещениях, как правило, на высоте 0,8-1 м; при подводе проходов сверху допускается установка на высоте до 1,5 м.

2. В административно-конторских, лабораторных, жилых и других помещениях на высоте, удобной для присоединения к ним электрических приборов, в зависимости от назначения помещения и оформления интерьера, но не выше 1 м. Допускается установка штепсельных розеток в (или на) специально приспособленных для этого плинтусах, выполненных из негорючих материалов

3. В школах и детских учреждениях (в помещениях для пребывания детей) на высоте 1,8 м. Выключатели для светильников общего освещения должны устанавливаться на высоте от 0,8 до 1,7 м от пола, а в школах, детских яслях и садах в помещениях для пребывания детей - на высоте 1,8 м от пола. Допускается установка выключателей под потолком с управлением при помощи шнура.

Питание электроприемников должно выполняться от сети 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S.

При реконструкции жилых и общественных зданий, имеющих напряжение сети 220/127 В или 3 х 220 В, следует предусматривать перевод сети на напряжение 380/220 В с системой заземления TN-S или TN-C-S.

В жилых зданиях в исключительных случаях допускается размещение встроенных и пристроенных подстанций с использованием сухих трансформаторов по согласованию с органами государственного надзора, при этом в полном объеме должны быть выполнены санитарные требования по ограничению уровня шума и вибрации в соответствии с действующими стандартами.

Питание силовых и осветительных электроприемников рекомендуется выполнять от одних и тех же трансформаторов.

Расположение и компоновка трансформаторных подстанций должны предусматривать возможность круглосуточного беспрепятственного доступа в них персонала энергоснабжающей организации.

Питание освещения безопасности и эвакуационного освещения должно выполняться согласно СП 52.13330.2010 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования».

При питании однофазных потребителей зданий от многофазной распределительной сети допускается для разных групп однофазных потребителей иметь общие N и PE проводники (пятипроводная сеть), проложенные непосредственно от ВРУ, объединение N и PE проводников (четырепроводная сеть с PEN проводником) не допускается.

При питании однофазных потребителей от многофазной питающей сети ответвлениями от воздушных линий, когда PEN проводник воздушной линии является общим для групп однофазных потребителей, питающихся от разных фаз, рекомендуется предусматривать защитное отключение потребителей при превышении напряжения выше допустимого, возникающего из-за несимметрии нагрузки при обрыве PEN проводника. Отключение должно производиться на вводе в здание, например, воздействием на независимый расцепитель вводного автоматического выключателя посредством реле максимального напряжения, при этом должны отключаться как фазный (L), так и нулевой рабочий (N) проводники.

При выборе аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе, предпочтение, при прочих равных условиях, должно отдаваться аппаратам и приборам, сохраняющим работоспособность при превышении напряжения выше допустимого, возникающего из-за несимметрии нагрузки при обрыве PEN или N проводника, при этом их коммутационные и другие рабочие характеристики могут не выполняться.

Во всех случаях в цепях PE и PEN проводников запрещается иметь коммутирующие контактные и бесконтактные элементы.

Допускаются соединения, которые могут быть разобраны при помощи инструмента, а также специально предназначенные для этих целей соединители.

На вводе в здание должно быть установлено ВУ или ВРУ. В здании может устанавливаться одно или несколько ВУ или ВРУ.

При наличии в здании нескольких обособленных в хозяйственном отношении потребителей у каждого из них рекомендуется устанавливать самостоятельное ВУ или ВРУ.

От ВРУ допускается также питание потребителей, расположенных в других зданиях, при условии, что эти потребители связаны функционально.

При ответвлениях от В/Л с расчетным током до 25 А ВУ или ВРУ на вводах в здание могут не устанавливаться, если расстояние от ответвления до группового щитка, выполняющего в этом случае функции ВУ, не более 3 м. Данный участок сети должен выполняться гибким медным кабелем с сечением жил не менее 4 мм², не распространяющим горение, проложенным в стальной трубе, при этом должны быть выполнены требования по обеспечению надежного контактного соединения с проводами ответвления.

Перед вводами в здания не допускается устанавливать дополнительные кабельные ящики для разделения сферы обслуживания наружных питающих сетей и сетей внутри здания. Такое разделение должно быть выполнено во ВРУ или ГРЩ.

ВУ, ВРУ, ГРЩ должны иметь аппараты защиты на всех вводах питающих линий и на всех отходящих линиях.

На вводе питающих линий в ВУ, ВРУ, ГРЩ должны устанавливаться аппараты управления. На отходящих линиях аппараты управления могут быть установлены либо на каждой линии, либо быть общими для нескольких линий.

Автоматический выключатель следует рассматривать как аппарат защиты и управления.

Этажный щиток должен устанавливаться на расстоянии не более 3 м по длине электропроводки от питающего стояка.

ВУ, ВРУ, ГРЩ могут размещаться в помещениях, выделенных в эксплуатируемых сухих подвалах, при условии, что эти помещения доступны для обслуживающего персонала и отделены от других помещений перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч. При размещении ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительных пунктов и групповых щитков вне электрощитовых помещений они должны устанавливаться в удобных и доступных для обслуживания местах, в шкафах со степенью защиты оболочки не ниже IP31. Расстояние от трубопроводов (водопровод, отопление, канализация, внутренние водостоки), газопроводов и газовых счетчиков до места установки должно быть не менее 1 м. Электрощитовые помещения, а также ВУ, ВРУ, ГРЩ не допускается располагать под санузлами, ванными комнатами, душевыми, кухнями (кроме кухонь квартир), и другими помещениями, связанными с мокрыми технологическими процессами, за исключением случаев, когда приняты специальные меры по надежной гидроизоляции, предотвращающие попадание влаги в помещения, где установлены распределительные устройства. Трубопроводы (водопровод, отопление) прокладывать через электрощитовые помещения не рекомендуется.

Трубопроводы (водопровод, отопление), вентиляционные и прочие короба, прокладываемые через электрощитовые помещения, не должны иметь ответвлений в пределах помещения (за исключением ответвления к отопительному прибору самого щитового помещения), а также люков, задвижек, фланцев, вентиля и т.п.

Прокладка через эти помещения газо- и трубопроводов с горючими жидкостями, канализации и внутренних водостоков не допускается.

Двери электрощитовых помещений должны открываться наружу.

Помещения, в которых установлены ВРУ, ГРЩ, должны иметь естественную вентиляцию, электрическое освещение. Температура помещения не должна быть ниже +5°C. Электрические цепи в пределах ВУ, ВРУ, ГРЩ, распределительных пунктов, групповых щитков следует выполнять проводами с медными жилами.

Внутренние электропроводки должны выполняться с учетом следующего:

1. Электроустановки разных организаций, обособленных в административно-хозяйственном отношении, расположенные в одном здании, могут быть присоединены ответвлениями к общей питающей линии или питаться отдельными линиями от ВРУ или ГРЩ.

2. К одной линии разрешается присоединять несколько стояков. На ответвлениях к каждому стояку, питающему квартиры жилых домов, имеющих более 5 этажей, следует устанавливать аппарат управления, совмещенный с аппаратом защиты.

3. В жилых зданиях светильники лестничных клеток, вестибюлей, холлов, поэтажных коридоров и других внутридомовых помещений вне квартир должны питаться по самостоятельным

линиям от ВРУ или отдельных групповых щитков, питаемых от ВРУ.

4. Для лестничных клеток и коридоров, имеющих естественное освещение, рекомендуется предусматривать автоматическое управление электрическим освещением в зависимости от освещенности, создаваемой естественным светом.

5. Питание электроустановок нежилого фонда рекомендуется выполнять отдельными линиями.

Питающие сети от подстанций до ВУ, ВРУ, ГРЩ должны быть защищены от токов КЗ.

В зданиях следует применять кабели и провода с медными жилами.

Питание отдельных электроприемников, относящихся к инженерному оборудованию зданий (насосы, вентиляторы, калориферы, установки кондиционирования воздуха и т.п.), может выполняться проводами или кабелем с алюминиевыми жилами сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

В жилых зданиях сечения медных проводников должны соответствовать расчетным значениям:

1. Линии групповых сетей - наименьшее сечение кабелей и проводов с медными жилами $1,5 \text{ мм}^2$.

2. Линии от этажных до квартирных щитков и к расчетному счетчику - $2,5 \text{ мм}^2$.

3. Линии распределительной сети (стояки) для питания квартир - 4 мм^2 .

Во всех зданиях линии групповой сети, прокладываемые от групповых, этажных и квартирных щитков до светильников общего освещения, штепсельных розеток и стационарных электроприемников, должны выполняться трехпроводными (фазный - L, нулевой рабочий - N и нулевой защитный - PE проводники).

Не допускается объединение нулевых рабочих и нулевых защитных проводников различных групповых линий.

Нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не допускается подключать на щитках под общий контактный зажим.

Электропроводку в помещениях следует выполнять сменяемой: скрыто — в каналах строительных конструкций, замоноличенных трубах; открыто - в электротехнических плинтусах, коробах и т.п.

В технических этажах, подпольях, неотапливаемых подвалах, чердаках, вентиляционных камерах, сырых и особо сырых помещениях электропроводку рекомендуется выполнять открыто.

В зданиях со строительными конструкциями, выполненными из негорючих материалов допускается несменяемая замоноличенная прокладка групповых сетей в бороздах стен, перегородок, перекрытий, под штукатуркой, в слое подготовки пола или в пустотах строительных конструкций, выполняемая кабелем или изолированными проводами в защитной оболочке. Применение несменяемой замоноличенной прокладки проводов в панелях стен, перегородок и перекрытий, выполненной при их изготовлении на заводах стройиндустрии или выполняемой в монтажных стыках панелей при монтаже зданий, не допускается.

Электрические сети, прокладываемые за непроходными подвесными потолками и в перегородках, рассматриваются как скрытые электропроводки и их следует выполнять: за потолками и в пустотах перегородок из горючих материалов в металлических трубах, обладающих локализационной способностью, и в закрытых коробах; за потолками и в перегородках из негорючих материалов - в выполненных из негорючих материалов трубах и коробах, а также кабелями, не распространяющими горение. При этом должна быть обеспечена возможность замены проводов и кабелей.

В помещениях для приготовления и приема пищи, за исключением кухонь квартир, допускается открытая прокладка кабелей. Открытая прокладка проводов в этих помещениях не допускается.

В кухнях квартир могут применяться те же виды электропроводок, что и в жилых комнатах и коридорах.

В ванных комнатах, санузлах, душевых, как правило, должна применяться скрытая электропроводка. Допускается открытая прокладка кабелей.

В ванных комнатах, санузлах, душевых не допускается прокладка проводов с металлическими оболочками, в металлических трубах и металлических рукавах.

Через подвалы и технические подполья секций здания допускается прокладка силовых кабелей напряжением до 1 кВ, питающих электроприемники других секций здания. Указанные кабели не рассматриваются как транзитные, прокладка транзитных кабелей через подвалы и

технические подполья зданий запрещается.

Открытая прокладка транзитных кабелей и проводов через кладовые и складские помещения не допускается.

Однофазные двух- и трехпроводные линии, а также трехфазные четырех- и пятипроводные линии при питании однофазных нагрузок, должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных проводников.

Трехфазные четырех- и пятипроводные линии при питании трехфазных симметричных нагрузок должны иметь сечение нулевых рабочих (N) проводников, равное сечению фазных проводников, если фазные проводники имеют сечение до 16 мм² по меди и 25 мм² по алюминию, а при больших сечениях - не менее 50% сечения фазных проводников. Сечение PEN проводников должно быть не менее сечения N проводников и не менее 10 мм² по меди и 16 мм² по алюминию независимо от сечения фазных проводников.

Сечение РЕ проводников должно равняться сечению фазных при сечении последних до 16 мм², 16 мм² при сечении фазных проводников от 16 до 35 мм² и 50% сечения фазных проводников при больших сечениях.

Сечение РЕ проводников, не входящих в состав кабеля, должно быть не менее 2,5 мм² – при наличии механической защиты и 4 мм² – при ее отсутствии.

В помещениях для приготовления пищи, кроме кухонь квартир, светильники с лампами накаливания, устанавливаемые над рабочими местами (плитами, столами и т.п.), должны иметь снизу защитное стекло. Светильники с люминесцентными лампами должны иметь решетки или сетки либо ламподержатели, исключающие выпадение ламп.

В ванных комнатах, душевых и санузлах должно использоваться только то электрооборудование, которое специально предназначено для установки в соответствующих зонах указанных помещений по ГОСТ Р 50571.11-96 «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 701. Ванные и душевые помещения», при этом должны выполняться следующие требования:

- электрооборудование должно иметь степень защиты по воде не ниже чем:
 - в зоне 0 - IPX7;
 - в зоне 1 - IPX5;
 - в зоне 2 - IPX4 (IPX5 - в ваннах общего пользования);
 - в зоне 3 - IPX1 (IPX5 - в ваннах общего пользования);
- в зоне 0 могут использоваться электроприборы напряжением до 12 В, предназначенные для применения в ванне, причем источник питания должен размещаться за пределами этой зоны;
- в зоне 1 могут устанавливаться только водонагреватели;
- в зоне 2 могут устанавливаться водонагреватели и светильники класса защиты 2;
- в зонах 0, 1 и 2 не допускается установка соединительных коробок, распределительных устройств и устройств управления.

В ванных комнатах квартир и номеров гостиниц допускается установка штепсельных розеток в зоне 3 по ГОСТ Р 50571.11-96, присоединяемых к сети через разделительные трансформаторы или защищенных устройством защитного отключения, реагирующим на дифференциальный ток, не превышающий 30 мА.

Любые выключатели и штепсельные розетки должны находиться на расстоянии не менее 0,6 м от дверного проема душевой кабины.

В зданиях при трехпроводной сети должны устанавливаться штепсельные розетки на ток не менее 10 А с защитным контактом.

Штепсельные розетки, устанавливаемые в квартирах, жилых комнатах общежития, а также в помещениях для пребывания детей и детских учреждениях (садах, яслях, школах и т.п.), должны иметь защитное устройство, автоматически закрывающее гнезда штепсельной розетки при вынудной вилке.

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

Выключатели рекомендуется устанавливать на стене со стороны дверной ручки на высоте до 1 м, допускается устанавливать их под потолком с управлением при помощи шнура. В ванных комнатах, санузлах, стиральных помещениях прачечных и т.п. установка распределительных устройств и устройств управления не допускается.

В помещениях умывальников и зонах 1 и 2 (ГОСТ Р 50571.11-96) ванных и душевых помещений допускается установка выключателей, приводимых в действие шнуром.

Отключающие аппараты сети освещения чердаков, имеющих элементы строительных конструкций (кровлю, фермы, стропила, балки и т.п.) из горючих материалов, должны быть установлены вне чердака.

Над каждым входом в здание должен быть установлен светильник.

Домовые номерные знаки и указатели пожарных гидрантов, установленные на наружных стенах зданий, должны быть освещены. Питание электрических источников света номерных знаков и указателей гидрантов должно осуществляться от сети внутреннего освещения здания, а указателей пожарных гидрантов, установленных на опорах наружного освещения - от сети наружного освещения.

Противопожарные устройства и охранная сигнализация, независимо от категории по надежности электроснабжения здания, должны питаться от двух вводов, а при их отсутствии - двумя линиями от одного ввода. Переключение с одной линии на другую должно осуществляться автоматически.

Устанавливаемые на чердаке электродвигатели, распределительные пункты, отдельно устанавливаемые коммутационные аппараты и аппараты защиты должны иметь степень защиты не ниже IP44.

В жилых зданиях следует устанавливать один одно- или трехфазный расчетный счетчик (при трехфазном вводе) на каждую квартиру.

Расчетные счетчики в общественных зданиях, в которых размещено несколько потребителей электроэнергии, должны предусматриваться для каждого потребителя, обособленного в административно-хозяйственном отношении (ателье, магазины, мастерские, склады, жилищно-эксплуатационные конторы и т.п.).

В общественных зданиях расчетные счетчики электроэнергии должны устанавливаться на ВРУ (ГРЩ) в точках балансового разграничения с энергоснабжающей организацией.

При наличии встроенных или пристроенных трансформаторных подстанций, мощность которых полностью используется потребителями данного здания, расчетные счетчики должны устанавливаться на выводах низшего напряжения силовых трансформаторов на совмещенных щитах низкого напряжения, являющихся одновременно ВРУ здания.

ВРУ и приборы учета разных абонентов, размещенных в одном здании, допускается устанавливать в одном общем помещении. По согласованию с энергоснабжающей организацией расчетные счетчики могут устанавливаться у одного из потребителей, от ВРУ которого питаются прочие потребители, размещенные в данном здании. При этом на вводах питающих линий в помещениях этих прочих потребителей следует устанавливать контрольные счетчики для расчета с основным абонентом.

Расчетные счетчики для общедомовой нагрузки жилых зданий (освещение лестничных клеток, контор домоуправлений, дворовое освещение и т.п.) рекомендуется устанавливать в шкафах ВРУ или на панелях ГРЩ.

Расчетные квартирные счетчики рекомендуется размещать совместно с аппаратами защиты (автоматическими выключателями, предохранителями).

При установке квартирных щитков в прихожих квартир счетчики, как правило, должны устанавливаться на этих щитках, допускается установка счетчиков на этажных щитках. Для безопасной замены счетчика, непосредственно включаемого в сеть, перед каждым счетчиком должен предусматриваться коммутационный аппарат для снятия напряжения со всех фаз, присоединенных к счетчику.

Отключающие аппараты для снятия напряжения с расчетных счетчиков, расположенных в квартирах, должны размещаться за пределами квартиры.

После счетчика, включенного непосредственно в сеть, должен быть установлен аппарат защиты. Если после счетчика отходит несколько линий, снабженных аппаратами защиты, установка общего аппарата защиты не требуется.

Рекомендуется оснащение жилых зданий системами дистанционного съема показаний счетчиков.

Во всех помещениях необходимо присоединять открытые проводящие части светильников общего освещения и стационарных электроприемников к нулевому защитному проводнику.

В помещениях зданий металлические корпуса однофазных переносных электроприборов должны присоединяться к защитным проводникам трехпроводной групповой линии.

К защитным проводникам должны подсоединяться металлические каркасы перегородок, дверей и рам, используемых для прокладки кабелей.

В помещениях без повышенной опасности допускается применение подвесных светильников, не оснащенных зажимами для подключения защитных проводников, при условии, что крюк для их подвески изолирован.

Для защиты групповых линий, питающих штепсельные розетки для переносных электрических приборов, рекомендуется предусматривать устройства защитного отключения (УЗО).

Если устройство защиты от сверхтока (автоматический выключатель, предохранитель) не обеспечивает время автоматического отключения 0,4 с при номинальном напряжении 220 В из-за низких значений токов короткого замыкания и установка (квартира) не охвачена системой уравнивания потенциалов, установка УЗО является обязательной.

При установке УЗО последовательно должны выполняться требования селективности. При двух- и многоступенчатой схемах УЗО, расположенное ближе к источнику питания, должно иметь установку и время срабатывания не менее чем в 3 раза большие, чем у УЗО, расположенного ближе к потребителю.

В зоне действия УЗО нулевой рабочий проводник не должен иметь соединений с заземленными элементами и нулевым защитным проводником.

Во всех случаях применения УЗО должно обеспечивать надежную коммутацию цепей нагрузки с учетом возможных перегрузок.

Рекомендуется использовать УЗО, представляющее собой единый аппарат с автоматическим выключателем, обеспечивающим защиту от сверхтока.

Не допускается использовать УЗО в групповых линиях, не имеющих защиты от сверхтока, без дополнительного аппарата, обеспечивающего эту защиту.

При использовании УЗО, не имеющих защиты от сверхтока, необходима их расчетная проверка в режимах сверхтока с учетом защитных характеристик вышестоящего аппарата, обеспечивающего защиту от сверхтока.

В жилых зданиях не допускается применять УЗО, автоматически отключающие потребителя от сети при исчезновении или недопустимом падении напряжения сети. При этом УЗО должно сохранять работоспособность на время не менее 5 с при снижении напряжения до 50% номинального.

В групповых сетях, питающих штепсельные розетки, следует применять УЗО с номинальным током срабатывания не более 30 мА.

Допускается присоединение к одному УЗО нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители).

Установка УЗО в линиях, питающих стационарное оборудование и светильники, а также в общих осветительных сетях, как правило, не требуется.

В жилых зданиях УЗО рекомендуется устанавливать на квартирных щитках, допускается их установка на этажных щитках.

Установка УЗО запрещается для электроприемников, отключение которых может привести к ситуациям, опасным для потребителей (отключению пожарной сигнализации и т.п.).

Суммарный ток утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должен превосходить 1/3 номинального тока УЗО. При отсутствии данных ток утечки электроприемников следует принимать из расчета 0,4 мА на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети - из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

Для повышения уровня защиты от возгорания при замыканиях на заземленные части, когда величина тока недостаточна для срабатывания максимальной токовой защиты, на вводе в квартиру, индивидуальный дом и т.п. рекомендуется установка УЗО с током срабатывания до 300 мА.

Если УЗО предназначено для защиты от поражения электрическим током и возгорания или только для защиты от возгорания, то оно должно отключать как фазный, так и нулевой рабочие проводники, защита от сверхтока в нулевом рабочем проводнике не требуется.

На вводе в здание должна быть выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения следующих проводящих частей:

- основной (магистральный) защитный проводник;
- основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим;
- стальные трубы коммуникаций зданий и между зданиями;
- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования. Такие проводящие части должны быть соединены между собой на вводе в здание.

Рекомендуется по ходу передачи электроэнергии повторно выполнять дополнительные системы уравнивания потенциалов.

К дополнительной системе уравнивания потенциалов должны быть подключены все доступные прикосновению открытые проводящие части стационарных электроустановок, сторонние проводящие части и нулевые защитные проводники всего электрооборудования (в том числе штепсельных розеток).

Для ванных и душевых помещений дополнительная система уравнивания потенциалов является обязательной и должна предусматривать, в том числе, подключение сторонних проводящих частей, выходящих за пределы помещений. Если отсутствует электрооборудование с подключенными к системе уравнивания потенциалов нулевыми защитными проводниками, то систему уравнивания потенциалов следует подключить к РЕ шине (зажиму) на вводе. Нагревательные элементы, замоноличенные в пол, должны быть покрыты заземленной металлической сеткой или заземленной металлической оболочкой, подсоединенными к системе уравнивания потенциалов. В качестве дополнительной защиты для нагревательных элементов рекомендуется использовать УЗО на ток до 30 мА.

3.3. Работы основного периода. Монтаж электрооборудования.

До начала производства работ на объекте должны быть выполнены следующие мероприятия:

- получена проектно-сметная документация;
- согласованы графики поставки оборудования, изделий и материалов с учетом технологической последовательности производства работ;
- приняты необходимые помещения для размещения бригад рабочих, инженерно-технических работников, производственной базы, а также для складирования материалов и инструмента с обеспечением мероприятий по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды;
- осуществлена приемка по акту строительной части объекта под монтаж электроосвещения.

При приемке оборудования, светильников в монтаж производится их осмотр, проверка комплектности (без разборки), проверка наличия и срока действия гарантий предприятий-изготовителей.

В зданиях и сооружениях должны быть введены в действие системы отопления и вентиляции, смонтированы и испытаны мостики, площадки и конструкции подвесных потолков, предусмотренные проектом для монтажа и обслуживания электроосветительных установок, расположенных на высоте, а также конструкции крепления многоламповых светильников (люстр) массой свыше 100 кг; проложены снаружи и внутри зданий и сооружений предусмотренные рабочими строительными чертежами асбестоцементные трубы и патрубки, и блоки из труб для прохода кабелей.

Проводки в виде бухт следует раскладывать в контейнерах в соответствии со схемой рационального движения.

В каждом конкретном случае, в зависимости от особенностей ремонтируемого объекта и условий производства, выбирается наиболее приемлемый метод производства работ по монтажу освещения. Существуют следующие методы:

- лучевой – заведение провода в каналы стен или перекрытий в последовательности от прибора к ответвительной коробке;
- узловой – заведение собранных в узел проводов в каналы стен и перекрытий в последовательности от ответвительной коробки к приборам;
- комбинированный – сочетание узлового и лучевого методов.

Соединение алюминиевых проводов при замоноличивании или сменяемой электропроводке следует выполнять опрессовкой в гильзы типа ГАО с изоляцией соединений колпачками типа НК.

Рабочие операции по монтажу электропроводки распределяются между исполнителями следующим образом (таблица 1).

В зависимости от исполнения выключатели и штепсельные розетки бывают открытого и скрытого исполнения. Для монтажа розеток и выключателей открытого исполнения используются подрозетники. Они изготавливаются из токонепроводящего материала (дерево, текстолит, гетинакс, оргстекло и т.д.) и выпускаются в виде дисков диаметром 60-70 мм толщиной не менее 10 мм.

Подрозетники следует крепить к стене саморезами или шурупами с потайной головкой или с помощью клея БМК-5 или КНЗ-2/60.

При установке подрозетников на кирпичных или бетонных стенах их закрепляют с помощью шурупов, сначала просверлив отверстие в стене и установив дюбель или деревянную пробку. При использовании горючих оснований, рекомендуют монтировать под подрозетники подкладки из асбеста толщиной 2-3 мм. Розетки или выключатели крепятся на подрозетник двумя шурупами с полукруглой головкой. Выключатели, как правило, устанавливают в разрыв фазного провода. Это обеспечивает электробезопасное выполнение работ при замене ламп и патронов. Обратите внимание на то, чтобы включение освещения производилось при нажатии на верхнюю часть клавиши или верхнюю кнопку выключателя. Для скрытой проводки проводов, используют выключатели и розетки для скрытой установки. Их монтируют в металлические или пластмассовые установочные коробки типа У-196, КП-1,2. Их габариты обычно не превышают 70 мм в диаметре и высотой 40 мм. Устанавливаются коробки в специальных отверстиях в стене и замазываются алебастровым раствором.

Светильники с люминесцентными лампами должны передаваться «Заказчиком» и монтаж в исправном состоянии и проверенными на световой эффект. Крепление светильника к опорной поверхности (конструкции) должно быть разборным. Светильники, применяемые в установках, подверженных вибрации и сотрясениям, должны быть установлены с применением амортизирующих устройств (рисунок 1).

Присоединение светильников к групповой сети должно быть выполнено с помощью клеммных колодок, обеспечивающих присоединение как медных, так и алюминиевых проводов сечением до 4 мм. Концы проводов, присоединяемых к светильникам, счетчикам, айто- матам, щиткам и электроустановочным аппаратам, должны иметь запас по длине, достаточный для повторного подсоединения в случае их обрыва.

Вводы проводов и кабелей в светильники и электроустановочные аппараты при наружной их установке должны быть уплотнены для защиты от проникновения пыли и влаги. Электроустановочные аппараты при открытой установке в производственных помещениях должны быть заключены в специальные кожухи или коробки.

Таблица 1. Распределение операций между исполнителями

Исполнители	Условное обозначение	Основные функции при монтаже скрытой электропроводки
Электромонтажник 4-го разряда	Э1	размечает линии трассы электропроводки и мест установки приборов и соединительных коробок; производит заготовку проводов; забивает крюки подвески светильников; prepares раствор; устанавливает соединительные коробки и детали крепления под штепсельные розетки; прокладывает провода и устанавливает крышки ответвительных коробок; проверяют проводку индикатором.
Электромонтажник 2-го разряда	Э2	размечает линии трассы электропроводки,- производит вырубку гнезд под приборы и соединительные коробки; присоединяет приборы и светильники; устанавливает крышки приборов; проверяет проводку и розетки индикатором.



Рисунок 1. Установка светильников и настенных патронов на строительные основания

4. Требования к качеству работ.

Контроль и оценку качества работ при монтаже электрооборудования выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 76.13330.2011 «Электротехнические устройства. Правила производства и приемки работ»;

ПУЭ-2003 изд. 7 «Правила устройства электроустановок, 7 издание»;

СП 256.1325800.2016. СП 31-110-2003. Свод правил. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа"

СП 52.13330.2010 «Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования»;

ГОСТ Р 50571 «Электроустановки зданий».

На всех этапах работ следует выполнять производственный контроль качества строительно-монтажных работ, который включает в себя входной контроль рабочей документации, конструкции, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль промежуточных и окончательных циклов работ. Состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать требованиям СНиП.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

При входном контроле рабочей документации должна производиться проверка ее комплектности и достаточности содержащейся в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования следует проверять внешним осмотром их соответствие требованиям стандартов или других нормативных документов и рабочей документации, а также наличие и содержание паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов. Результаты входного контроля фиксируются в журнале учета результатов входного контроля по форме: ГОСТ 24297-87, приложение 1, для вывода на печать оригинала формы см. журнал учета результатов входного контроля.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению:

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований технических условий на производство работ, соблюдением необходимой технической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ, техническим контролем за ходом работ.

При операционном контроле следует проверять соблюдение заданной в проектах производства работ технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам и правилам. Особое внимание следует обращать на выполнение специальных мероприятий при строительстве на просадочных грунтах, в районах с оползнями и карстовыми явлениями, вечной мерзлоты, а также при

строительстве сложных и уникальных объектов.

Результаты операционного контроля фиксируются также в общем журнале работ (Рекомендуемая форма: СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», Приложение Г, для вывода на печать оригинала формы см. общий журнал работ).

Приемочный контроль производится для проверки и оценки качества законченных строительством объектов или их частей, а также скрытых работ и отдельных ответственных конструкций.

На каждом объекте капитального ремонта надлежит:

1) Вести общий журнал работ, специальные журналы по отдельным видам работ, перечень которых устанавливается генподрядчиком по согласованию с субподрядными организациями и заказчиком, и журнал авторского надзора проектных организаций (СП 11-110-99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений», приложение А, для вывода на печать оригинала формы см. журнал авторского надзора за строительством).

2) Составлять акты освидетельствования скрытых работ, акты промежуточной приемки ответственных конструкций, испытания и опробования оборудования, систем, сетей и устройств. Записи в журналах должны контролироваться заказчиком и представителем авторского надзора.

3) Оформлять другую производственную документацию, предусмотренную строительными нормами и правилами.

4) Все скрытые работы подлежат приемке с составлением актов их освидетельствования, которые должны составляться на каждый заверченный процесс, выполненный самостоятельным подразделением исполнителей.

5) Освидетельствование скрытых работ и составление акта в случаях, когда последующие работы должны начинаться после перерыва, следует производить непосредственно перед производством последующих работ.

6) Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

7) Отдельные ответственные конструкции по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с составлением акта промежуточной приемки этих конструкций.

8) При возведении сложных и уникальных объектов акты приемки ответственных конструкций и освидетельствования скрытых работ должны составляться с учетом особых указаний и технических условий проекта (рабочего проекта).

9) Контроль осуществляется производителем работ, представителем заказчика, представителем проектной организации (авторского надзора) с привлечением, при необходимости, соответствующей специализированной научно-исследовательской организации.

10) Приемка-сдача готовых выполняется комиссией в составе заказчика, генподрядчика, исполнителя работ, авторского надзора.

11) Приемку готовых оформляют актом, в котором должны быть отмечены все выявленные отступления от проекта, предусмотрены способы и сроки их устранения, дается общая оценка качества выполненных работ.

Оценку качества и приемку выполняют на основании следующих документов:

- проекта,
- актов приемки материалов, применяемых для изготовления,
- актов лабораторных испытаний,
- актов контрольной проверки качества,
- актов контроля изготовленных,
- акта заключения по проведенным испытаниям,
- исполнительной схемы расположения с указанием отклонений от проектного положения в плане и результатов нивелировки,
- актов на скрытые работы.

4.1. Схема пооперационного контроля.

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Подготовительные демонтажные работы	Проверить наличие документов, разрешение на проведение демонтажных работ	Визуально	До начала демонтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акт приемки, проект
Подготовительные демонтажные работы	Отключается электропитания в вводном щитке, выключение всех автоматов	Визуально Инструментально	До начала демонтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акт приемки, проект
Подготовительные демонтажные работы	Проверка наличия напряжения на линиях со стороны электрощита	Визуально Инструментально	До начала демонтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акт приемки, проект
Подготовительные демонтажные работы	Демонтаж электрокабеля и электрооборудования	Инструментально	Во время демонтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акт приемки, проект
Подготовительные предмонтажные работы	Проверить наличие документов о качестве на материалы и электрооборудование и соответствие проектной документации	Визуально	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, акт приемки, проект
Подготовительные предмонтажные работы	Проверить комплектность и качество материалов	Визуально	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, акт приемки
Подготовительные предмонтажные работы	Проверить наличие защиты от коррозии металлических частей и наличие конструктивных элементов для крепления	Визуально	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, акт приемки
Подготовительные предмонтажные работы	Проверить готовность помещений для устройства электроосвещения и разметку	Технический осмотр	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, акт приемки
Подготовительные предмонтажные работы	Проверить готовность помещений для устройства электроосвещения и разметку	Технический осмотр	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Паспорта, сертификаты, общий журнал работ, акт приемки

Подготовительные предмонтажные работы	Провести осмотр светильников на наличие повреждений	Визуально	До начала монтажных работ	Начальник участка, мастер	Акт входного контроля
Работы по устройству электропроводки и установке электроосветительной арматуры, счетчиков	Контролировать высоту установки электросчетчиков, выключателей, розеток	Визуально измерительный металлический метр, микрометр металлический, амперметр, контрольная лампа, омметр.	Во время монтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акты освидетельствования скрытых работ
Работы по устройству электропроводки и установке электроосветительной арматуры, счетчиков	Контролировать качество прокладки электропроводки и их крепления	Визуально измерительный металлический метр, микрометр металлический, амперметр, контрольная лампа, омметр.	Во время монтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акты освидетельствования скрытых работ
Работы по устройству электропроводки и установке электроосветительной арматуры, счетчиков	Контроль за установкой светильников согласно проекту и рекомендаций завода-изготовителя	Визуально	Во время монтажных работ	Начальник участка, мастер	Общий журнал работ, акты освидетельствования скрытых работ
Приемка выполненных работ	Проверить качество прокладки электропроводки и установки электрооборудования	Технический осмотр	По окончание монтажа	Работник службы качества, мастер (прораб), технадзор, представители технадзора заказчика	Акт проверки осветительной сети на зажигание, акт сдачи электроосвещения в эксплуатацию
Приемка выполненных работ	Проверка светильников на зажигание, правильность фазировки	Технический осмотр	По окончание монтажа	Работник службы качества, мастер (прораб), технадзор, представители технадзора заказчика	Акт проверки осветительной сети на зажигание, акт сдачи электроосвещения в эксплуатацию
Приемка выполненных работ	Проверка наличие актов измерения сопротивления изоляции	Визуально	По окончание монтажа	Работник службы качества, мастер (прораб), технадзор, представители технадзора заказчика	Акт проверки осветительной сети на зажигание, акт сдачи электроосвещения в эксплуатацию
Приемка выполненных работ	Проверка правильности зажигания и горения ламп	Визуально	По окончание монтажа	Работник службы качества, мастер (прораб), технадзор, представители технадзора	Акт проверки осветительной сети на зажигание, акт сдачи электроосвещения в эксплуатацию

5. Потребность в материально-технических ресурсах.

Механизация строительных, монтажных и специальных строительных работ при возведении объекта должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения буровых, бетонных, монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

При выборе машин и установок необходимо предусматривать варианты их замены в случае необходимости. Если предусматривается применение новых строительных машин, установок и приспособлений, необходимо указывать наименование и адрес организации или предприятия-изготовителя

Примерный перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, технологической оснастки, инструмента и приспособлений приведен в таблице 2. Потребность в основных материалах, изделиях и конструкциях приведена в таблице 3.

Таблица 2. Ведомость потребности в инструменте, в инвентаре и приспособлениях.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Единица измерения	Кол-во
1	Плоскогубцы универсальные	ГОСТ 7236-93	шт.	2
2	Нож складной электромонтажника (нож монтерский)	НМ-4	шт.	2
3	Молоток слесарный стальной, тип 2, вес 800гр	ГОСТ 2310-77	шт.	2
4	Рулетка измерительная металлическая, цена деления 1мм	ГОСТ 7502-98	шт.	2
5	Уровень строительный УС1-300	ГОСТ 9416-83	шт.	1
6	Отвес стальной строительный 0-200	ГОСТ 7948-80	шт.	1
7	Отвертка слесарно-монтажная (комплект)	ГОСТ 17199-88	набор	2
8	Молоток-кирочка	ГОСТ 11042-90	шт.	2
9	Шлямбур	ГОСТ 26254-84	шт.	2
10	Трансформатор сварочный ТС-500		шт.	1
11	Клещи с электроприводом ППВ	ГОСТ 11384-75*	шт.	1
12	Отвертка-индикатор	ГОСТ 17199-98	шт.	1
13	Контрольная лампа		шт.	1
14	Шпатель	ГОСТ 10778-83	шт.	1
15	Паяльник электромонтажный		шт.	1
16	Электродрель	ГОСТ 12.2.013.0-91	шт.	1
17	Щиток электросварщика	ГОСТ 12.4.035-78*	шт.	1
18	Ящик инструментальный переносной трехсекционный		шт.	1
19	Помостки инвентарные		шт.	2
20	Лестница-стремянка	ГОСТ 24258-88	шт.	2
21	Перчатки резиновые диэлектрические	ГОСТ 20010-74	пара	2
22	Ведро 8л		шт.	1
23	Бороздофрез		шт.	2
24	Станок-стойка для сверления отверстий в полах, потолках и стенах		шт.	1
25	Подъемник гидравлический высотой до 10 м	ГОСТ 22859-77	шт.	1
26	Автомобиль бортовой до 8 т		шт.	1
27	Каска защитная	ГОСТ Р 12.4.207-99	шт.	3

Таблица 3. Ведомость потребности в основных материалах, изделиях и конструкциях.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Единица измерения	Количество
1	Провод ВВГнг-Is	м	100
2	Розетки штепсельные утопленного типа	шт.	2
3	Выключатели для скрытой проводки	шт.	6
4	Патроны стенные	шт.	5
5	Ограничитель универсальный УК-ГС	шт.	1
6	Щиток осветительный	шт.	1
7	Светильник, установленный вне помещения (антивандальный)	шт.	5
8	Кронштейны специальные	шт.	5

6. Техника безопасности и охрана труда.

Производство работ должно выполняться с обязательным соблюдением правил техники безопасности, пожарной безопасности, охраны труда в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, СП 12-133-2000, СП 12-135-2003, МДС 12-11.2002 и нормативных актов других организаций, требования которых не противоречат вышеназванным нормативным документам в строительстве.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических схемах на производство работ.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Безопасность труда составляет часть общего комплекса мероприятий по охране труда, обеспечивающих здоровые, рациональные и безопасные условия труда на производстве.

Полная безопасность работающих обеспечивается правилами электробезопасности и противопожарными мероприятиями.

Рабочие, поступающие на ремонтное предприятие, должны пройти инструктаж по общим правилам безопасности труда, правилам электробезопасности, поведения на рабочем месте при ремонте электрического оборудования, правилам внутреннего распорядка.

Электрические установки и устройства должны быть в полной исправности, для чего в соответствии с правилами эксплуатации их нужно периодически проверять. Нетокопроводящие части, могущие оказаться под напряжением в результате пробоя изоляции, должны быть надежно заземлены.

Запрещается проводить работы или испытания электрического оборудования и аппаратуры, находящихся под напряжением, при отсутствии или неисправности защитных средств, блокировки ограждений или заземляющих цепей. Для местного переносного освещения должны применяться специальные светильники с лампами на напряжение 12 В. Пользоваться неисправным или

непроверенным электроинструментом (электросверлилками, паяльниками, сварочным и другими трансформаторами) запрещается.

В помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током (сырые, с токопроводящими полами, пыльные) работы должны выполняться с особыми предосторожностями. Большое значение уделяется защитным средствам.

Руководящими материалами по безопасным приемам работы должны служить ПТЗ и ПТБ, а также местные или ведомственные инструкции.

Сверлить отверстия в кирпиче и бетоне необходимо в защитных очках.

Сверлить сквозные отверстия в стенах и междуэтажных перекрытиях, а также натягивать в горизонтальном направлении провода сечением более 4 мм² следует с лесов, подмостей или передвижных вышек. Производить эти работы с приставных лестниц, стремянок и случайных предметов (ящиков, бочек и др.) запрещается.

Крепление подъемных приспособлений к строительным конструкциям разрешается в местах, указанных в ППР и согласованных со строительной организацией.

При подъеме на высоту проводов, кабелей, шин, изоляторов, металлоконструкций и других предметов монтажа должны быть приняты меры, предотвращающие падение и раскачивание в воздухе поднимаемых материалов и изделий.

Поднятые наверх для монтажа материалы и изделия следует немедленно закреплять или складывать таким образом, чтобы была исключена возможность их падения.

Прокладывать провода и кабели следует только после закрепления труб, лотков и коробов в соответствии с проектом.

Протягивание проводов и кабелей через протяжные коробки и ящики, а также трубы, в которых имеются кабели или провода под напряжением, запрещается.

Измерять сопротивление изоляции жил и кабелей мегаомметром должен персонал с группой по электробезопасности не ниже III. Противоположные концы испытываемых проводов следует ограждать или выставить дежурного.

Все работы по прокладке кабелей следует выполнять в рукавицах.

При протягивании кабеля через проемы в стенах рабочие должны находиться по обе стороны стены. Расстояние от стены до крайнего положения рук должно быть не менее 1 м.

При ручной прокладке кабеля число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого из них приходился участок кабеля массой не более 35 кг.

Между руководителем работ и рабочими, наблюдающими за тяжением кабеля по трассе, должна быть установлена надежная визуальная, телефонная или радиосвязь.

Перекладка кабелей, находящихся под напряжением, запрещается.

7. Техничко-экономические показатели.

Техничко-экономические показатели рассчитаны на монтаж электрооборудования и электрических кабелей для трехкомнатной квартиры в жилом здании. Состав комплексной бригады по монтажу приведен в таблице 6.

Затраты труда на монтаж оборудования и трубопроводов подсчитаны по «Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (представлены в таблице 4).

Продолжительность работ на монтаж определяется графиком производства работ, представленным в таблице 5.

Таблица 4. Калькуляция затрат труда и машинного времени.

N п/п	Обоснование (ЕНиР и другие нормы)	Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Затраты труда	
					Рабочих, чел.-ч.	Машиниста, чел.-ч.	Рабочих, чел.-ч.	Машиниста, чел.-ч.

1	E20-1-246	Демонтаж проводки: отсоединение концов проводов,- демонтаж проводов; свертывание провода в бухты	100 м	1	4,9		4,9	
2	E20-1-247	Демонтаж осветительной арматуры: отсоединение проводов, демонтаж арматуры с отвертыванием (в необходимых случаях) болтов и гаек.	100 шт	0,05	5,3		0,265	
3	E23-1-1, п. 7а	Прокладка проводов ВВГнг-ls скрыто с креплением алебастровым раствором в готовых бороздах, протягивание проводов в готовые проходы	100 м	1	7,7		7,7	
4	E23-1-24, п. 1а	Подвеска патронов с заделкой проводов	1 шт	5	0,14		0,7	-
5	E23-1-24, п. 9	Установка стенного патрона. Разделка провода с очисткой изоляции и присоединением патрона к линии	1 светильник	5	0,185	-	0,925	-
6	E23-1-29, п. 1	Установка выключателей и присоединение к линии	1 прибор	6	0,125	-	0,75	-
7	§ 71, т. 1, п. 1а	Соединение и ответвление проводов в коробках сечением 2,5 мм с обрезкой провода, зачисткой изоляции, соединением концов пайкой и изолировкой их	1 соедин.	40	0,06		2,4	
8	08-02-369-3	Светильник, установленный вне помещения	1 шт	1	1,28	-	1,28	-
9	08-02-363-4	Кронштейны специальные	1 шт	1	1,02	-	1,02	-
ИТОГО							19,94	

Таблица 5. Календарный план производства работ.

Наименование технологических процессов	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Состав звена	Продолжительность, ч	Рабочие смены/рабочие часы		
			Рабочих, чел-ч.	Машиниста, чел-ч.			1 8	2 16	3 24
Демонтаж проводки и демонтаж осветительной арматуры	100 м 100 шт	1,05	5,165		Электромонтажник 3 разряд - 1; Электромонтажник 2 разряд - 1	2,58			
Прокладка проводов, установка коробок, выключателей, переключателей и ответвительных коробок, соединение и ответвление проводов в коробках	100 м	1	10,1		Электромонтажник 4 разряд - 1; Электромонтажник 2 разряд - 1	5,05			

Установка патронов, стенный патрон, выключателей	1 шт 1 светил. 1 прибор	5 5 6	2,375	-	Электромонтажник 4 разряд - 1; Электромонтажник 2 разряд - 1	1,19			
Установка светильника вне помещения, кронштейнов специальных	1 шт 1 шт	1 1	2,3		Электромонтажник 4 разряд - 1; Электромонтажник 2 разряд - 1	1,15			

Таблица 6. Состав бригады.

Профессия	Количество рабочих	Общее кол-во рабочих
Электромонтажник: 4 разряда	1	4
2 разряда	1	
Электромонтажник: 3 разряда	1	
2 разряда	1	

Приложение А

Термины и определения

Объект капитального строительства – здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено (далее – объекты незавершенного строительства), за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек;

Линейные объекты - линии электропередачи, линии связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения;

Реконструкция объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) – изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов;

Реконструкция линейных объектов – изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов (мощности, грузоподъемности и других) или при котором требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов;

Капитальный ремонт объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов) – замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов капитального строительства или элементов таких конструкций, за исключением несущих строительных конструкций, замена и (или) восстановление систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения объектов капитального строительства или их элементов, а также замена отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов;

Капитальный ремонт линейных объектов – изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое не влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов и при котором не требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов;

Переустройство – установка, замена или перенос инженерных сетей, санитарно-технического, электрического или другого оборудования, требующие внесения в технический паспорт жилого помещения.

Здание жилое многоквартирное – жилое здание, в котором квартиры имеют общие внеквартирные помещения и инженерные системы.

Общее имущество в многоквартирном доме – имущество, принадлежащее на праве общей долевой собственности собственникам помещений в многоквартирном доме, а именно:

1) помещения в данном доме, не являющиеся частями квартир и предназначенные для обслуживания более одного помещения в данном доме, в том числе: межквартирные лестничные площадки, лестницы, лифты, лифтовые и иные шахты, коридоры, технические этажи, чердаки, подвалы, в которых имеются инженерные коммуникации, иное обслуживающее более одного помещения в данном доме оборудование (технические подвалы);

2) иные помещения в данном доме, не принадлежащие отдельным собственникам и предназначенные для удовлетворения социально-бытовых потребностей собственников помещений в данном доме, включая помещения, предназначенные для организации их досуга, культурного развития, детского творчества, занятий физической культурой и спортом и подобных мероприятий;

3) крыши, ограждающие несущие и ненесущие конструкции данного дома, механическое, электрическое, санитарно-техническое и иное оборудование, находящееся в данном доме за пределами или внутри помещений и обслуживающее более одного помещения;

4) земельный участок, на котором расположен данный дом, с элементами озеленения и благоустройства, иные предназначенные для обслуживания, эксплуатации и благоустройства данного дома и расположенные на указанном земельном участке объекты. Границы и размер земельного участка, на котором расположен многоквартирный дом, определяются в соответствии с требованиями земельного законодательства и законодательства о градостроительной деятельности.

Аппарат защиты – аппарат, автоматически отключающий защищаемую электрическую цепь при ненормальных режимах.

Вводное устройство (ВУ) – совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание или в его обособленную часть.

Вводно-распределительные устройства (ВРУ) – электротехническое устройство низкого напряжения, содержащее аппаратуру, обеспечивающую возможность ввода, распределения и учета электроэнергии, а также управления и защиты отходящих распределительных и групповых электрических цепей в жилых и общественных зданиях, которая замещена в виде соответствующих функциональных блоков в одной или нескольких соединенных между собой панелях или в одном шкафу, в зависимости от типа здания.

Главный распределительный щит (ГРЩ) – распределительный щит, через который снабжается электроэнергией все здание или его обособленная часть.

Групповая сеть – сеть от щитков, распределительных пунктов и главного распределительного щита до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников.

Групповой щиток – устройство, в котором установлены аппараты защиты и коммутационные аппараты (или только аппараты защиты) для отдельных групп светильников, штепсельных розеток и стационарных электроприемников.

Дифференциальный ток – среднеквадратичное значение векторной суммы токов, протекающих через главную цепь устройства дифференциального тока.

Заземляющий проводник – защитный проводник, соединяющий заземлитель с главной заземляющей шиной (неизолированные части защитных проводников, которые находятся в земле, рассматривают в качестве заземлителя).

Защитный проводник (РЕ) – проводник, предназначенный для целей электрической безопасности, например, для защиты от поражения электрическим током.

Защитный угол светильника – угол в характерной плоскости, в пределах которого глаз наблюдателя защищен от прямого излучения ИС в светильнике.

Импульсное напряжение – перенапряжение, представляющее собой одиночный импульс или колебательный процесс длительностью до нескольких миллисекунд.

Источник света (ИС) – преобразователь электрической энергии в электромагнитное излучение в видимой области спектра.

Совмещенный защитный заземляющий и нейтральный проводник (PEN-проводник) – проводник, выполняющий функции защитного заземляющего, а также нейтрального проводников.

Электропроводка – совокупность одного или более изолированных проводов, кабелей, шинопроводов или шин и частей для их прокладки, крепления и, при необходимости, механической защиты.

Этажный распределительный щиток – щиток, устанавливаемый на этаже (лестничных клетках, этажных коридорах) и предназначенный для присоединения квартирных учетно-групповых щитков.

Приложение Б

Требования к качеству материалов, применяемых при капитальном ремонте системы электроснабжения, согласно ПУЭ, ГОСТ 16442-80, ГОСТ 7399-97:

Технические характеристики силового провода ПВ1:

- Диапазон температур эксплуатации от -50 °С до +70 °С.
- Стойкость к воздействию относительной влажности воздуха 100% при температуре +35°С.
- Стойкость к воздействию плесневых грибов, механических ударов, линейного ускорения, изгибов, вибрационных нагрузок, акустических шумов.
- Провода не должны распространять горение.
- Монтаж проводов должен производиться при температуре не ниже -15°С.
- Радиус изгиба при монтаже не менее 10 диаметров провода.
- Строительная длина проводов, не менее 100 м.
- Срок службы проводов не менее 15 лет.

Технические характеристики провода ПВ-3 1х25:

- температура эксплуатации провода ПВ-3 25 от - 49 до + 64 °С
- провод ПВ3 1х25 стойкий к воздействию относительной влажности воздуха не более 98%.
- монтаж провода ПВ-3 1*25 производится при температуре не ниже -14°С
- радиус изгиба при монтаже ПВ3 25 не менее 48 миллиметров
- провод ПВ-3 1х25 не распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы при эксплуатации не более 70 °С
- вес провода ПВ-3 25 - 0,28 килограмм в метре
- срок службы - 20 лет с даты изготовления
- наружный диаметр провода ПВ3 1х25 - 9,6 миллиметров.

Конструкция провода ПВ-3 25:

Жила - медная многопроволочная по ГОСТ 22483-77.

Изоляция – из поливинилхлоридного пластиката.

Технические характеристики провода ПВ-3 1х16:

- температура эксплуатации провода ПВ-3 16 от - 49 до + 64 °С
- провод ПВ3 1х16 стойкий к воздействию относительной влажности воздуха не более 98%
- монтаж провода ПВ-3 1*16 производится при температуре не ниже -14°С
- радиус изгиба при монтаже ПВ3 16 не менее 38 миллиметров
- провод ПВ-3 1х16 не распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы при эксплуатации не более 70 градусов
- вес провода ПВ-3 16 - 0,184 килограмм в метре
- срок службы - 20 лет с даты изготовления
- наружный диаметр провода ПВ3 1х16 - 7,6 миллиметров

Конструкция провода ПВ-3 16:

Жила - медная многопроволочная по ГОСТ 22483-77.

Изоляция – из поливинилхлоридного пластиката.

Технические характеристики провода ПВ-1 4:

- температура эксплуатации провода ПВ1 1х4 от -49 до +64
- провод ПВ-1 1*4 стойкий к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35 °С
- монтаж провода ПВ1 4 производится при температуре не ниже -14 °С
- минимальный радиус изгиба провода ПВ-1 1х4 - 39 миллиметров
- провод ПВ1 распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы провода ПВ-1 4 не более 69 °С
- вес провода ПВ1 1х4 - 0,047 килограмм в метре

- срок службы не менее 20 лет с даты изготовления
- наружный диаметр провода ПВ-1 4 - 3,9 миллиметра.

Конструкция провода ПВ-1 4:

Жила - медная однопроволочная сечением 4 квадратных миллиметров.

Изоляция - из ПВХ пластиката различной расцветки (белый, красный, голубой, желто-зеленый, черный).

Технические характеристики провода ПВ-1 2,5:

- температура эксплуатации провода ПВ1 1х2,5 от -49 до +64 °С
- провод ПВ-1 1*2,5 стойкий к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35 °С
- монтаж провода ПВ1 2,5 производится при температуре не ниже -14 °С
- минимальный радиус изгиба провода ПВ-1 1х2,5 - 34 миллиметров
- провод ПВ1 распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы провода ПВ-1 2,5 не более 69 °С
- вес провода ПВ1 1х2,5 - 0,032 килограмм в метре
- срок службы не менее 20 лет с даты изготовления
- наружный диаметр провода ПВ-1 2,5 - 3,4 миллиметра.

Конструкция провода ПВ-1 2,5:

Жила - медная однопроволочная сечением 2,5 квадратных миллиметров.

Изоляция - из ПВХ пластиката различной расцветки (белый, красный, голубой, желто-зеленый, черный).

Технические характеристики провода ПВ-1 50:

- температура эксплуатации провода ПВ1 1х50 от -49 до +64 °С
- провод ПВ-1 1*50 стойкий к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35 °С
- монтаж провода ПВ1 производится при температуре не ниже -14 °С
- минимальный радиус изгиба провода ПВ-1 1х50 - 117 миллиметров
- провод ПВ1 распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы провода ПВ-1 50 не более 69 °С
- вес провода ПВ1 1х50 - 0,517 килограмм в метре
- срок службы не менее 20 лет с даты изготовления
- наружный диаметр провода ПВ-1 50 - 11,7 миллиметра.

Конструкция провода ПВ-1 50:

Жила - медная однопроволочная сечением 50 квадратных миллиметров.

Изоляция - из ПВХ пластиката различной расцветки (белый, красный, голубой, желто-зеленый, черный).

Технические характеристики провода ВВГ-П:

- температура эксплуатации провода ВВГ-П от -50 до +50 °С
- провод стойкий к воздействию повышенной относительной влажности воздуха до 98% при температуре до 35 °С
- монтаж провода ПВ1 производится при температуре не ниже -15 °С
- минимальный радиус изгиба провода при прокладке:
кабелей одножильных – 10 наружных диаметров
кабелей многожильных – 7,5 наружных диаметров
- провод не распространяет горение при одиночной прокладке
- длительно допустимая температура нагрева жилы провода не более 70 °С
- максимально допустимая температура нагрева жил при токах короткого замыкания: +160°С.
- допустимый нагрев жил кабелей в аварийном режиме: не более +80°С
- срок службы не менее 30 лет с даты изготовления.

Кабель силовой гибкий РКГМ сечением до 6 мм²:

- Провод медный силовой гибкий теплостойкий на номинальное напряжение.
- Изоляция - кремнийорганическая резина
- Оплетка - из стекловолокна, пропитанный эмалью или теплостойким лаком.
- Токопроводящая жила - медная повышенной гибкости не ниже 4 класса.
- Номинальное переменное напряжение до 660 В частотой 40 Гц или 1000 В постоянного тока.

- Диапазон температур эксплуатации кабеля от -60 до +115 °С.
- Относительная влажность воздуха при температуре до 40°С - до 98%.
- Прокладка и монтаж кабеля РКГМ без предварительного подогрева производится при температуре не ниже -15 °С.
- Допустимый радиус изгиба при прокладке кабеля РКГМ – не менее четырех диаметров провода.

- Срок службы провода РКГМ 25 лет при температуре 80 °С.

Технические характеристики кабеля АВВГ 4х10:

- Диапазон температур эксплуатации кабеля АВВГ 4*10 от -50 °С до 50 °С.
- Относительная влажность воздуха при температуре до 35°С - до 98%.
- Прокладка и монтаж кабеля АВВГ 4х10 без предварительного подогрева производится при температуре не ниже -15 °С.

- Допустимый радиус изгиба при прокладке кабеля АВВГ 4х10 не менее 158 миллиметров.

- Допустимые усилия при тяжении кабеля АВВГ 4х10 по трассе прокладки не должны превышать 30 Н/мм² сечения жилы.

- Вес кабеля АВВГ 4*10 - 0,325 килограмм в метре.

- Срок службы кабеля АВВГ - 30 лет.

- Наружный диаметр кабеля АВВГ 4х10 - 15,8 миллиметров.

Технические характеристики кабеля АВВГ 4х16:

- Диапазон температур эксплуатации кабеля АВВГ 4*16 от -50 °С до 50 °С.
- Относительная влажность воздуха при температуре до 35°С - до 98%.
- Прокладка и монтаж кабеля АВВГ 4х16 без предварительного подогрева производится при температуре не ниже -15 °С.

- Допустимый радиус изгиба при прокладке кабеля АВВГ 4х16 не менее 185 миллиметров.

- Допустимые усилия при тяжении кабеля АВВГ 4х16 по трассе прокладки не должны превышать 30 Н/мм² сечения жилы.

- Вес кабеля АВВГ 4*16 - 0,458 килограмм в метре.

- Срок службы кабеля АВВГ - 30 лет.

- Наружный диаметр кабеля АВВГ 4х16 - 18,5 миллиметров.

Технические характеристики кабеля АВВГ 2х2,5:

- Диапазон температур эксплуатации кабеля АВВГ 2*2,5 от -50 °С до 50 °С.
- Относительная влажность воздуха при температуре до 35°С - до 98%.
- Прокладка и монтаж кабеля АВВГ 2х2,5 без предварительного подогрева производится при температуре не ниже -15 °С.

- Допустимый радиус изгиба при прокладке кабеля АВВГ 2х2,5 не менее 84 миллиметров.

- Допустимые усилия при тяжении кабеля АВВГ 2х2,5 по трассе прокладки не должны превышать 30 Н/мм² сечения жилы.

- Вес кабеля АВВГ 2*2,5 - 0,089 килограмм в метре.

- Срок службы кабеля АВВГ - 30 лет.

- Наружный диаметр кабеля АВВГ 2х2,5 - 8,4 миллиметров.

Технические данные кабеля ВВГ 3х1.5 — 0,66кВ

- теоретический вес 1 км: 99,00кг

- диаметр поперечного сечения: 8,0мм

- минимальный радиус изгиба: ож*: 80мм; мп*: 60мм

- номинальная толщина изоляции жил: 0,6мм

- эл. сопротивление изоляции на 1 км и 20оС: 12Мом

- допустимая токовая нагрузка: на воздухе: 21А; в земле: 28А

- допустимый ток короткого замыкания: 0,17кА

Технические характеристики кабеля ВВГ 3х2.5:

- минимальный радиус изгиба равен 91,8 миллиметров

- температура эксплуатации от -49 до +49 °С

- монтаж производить при температуре не ниже -14 градусов (при более низких температурах возможны повреждения изоляции вследствие потери гибкости)

- внешний диаметр силового кабеля ВВГнг(А) 3*2,5 равен 10,2 миллиметров

- максимально допустимое напряжение составляет 660 Вольт

- срок службы составляет 30 лет

- вес кабеля ВВГ 3*2,5 равен 0,18 килограмм в метре.

Технические характеристики кабеля ВВГ 3х16 и ВВГ 1х10:

- Диапазон температур эксплуатации от -50°C до +50°C.
- Стойкость к воздействию относительной влажности воздуха 98% при температуре +35°C.
- Прокладка и монтаж кабелей без предварительного подогрева производится при температуре не ниже: -15°C.
 - Минимальный радиус изгиба при прокладке:
кабелей одножильных марки ВВГ - 15 наружных диаметров,
кабелей многожильных - 7.5 наружных диаметров.
 - Номинальная частота 50 Гц.
 - Испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц:
на напряжение 0,66 кВ - 3 кВ
на напряжение 1 кВ - 3.5 кВ.
 - Длительно допустимая температура нагрева жил кабелей при эксплуатации: +70°C.
 - Строительная длина кабелей для сечений основных жил:
1.5 - 16 мм² - 450 м
25 - 70 мм² - 300 м
95 мм² и выше - 200 м.
 - Срок службы 30 лет.

Технические характеристики провода СИП-4 2х16:

- номинальное напряжение провода СИП-4 2х16 - 1000 Вольт
- температура эксплуатации провода СИП-4 2х16 от -50 до +50 °C
- монтаж провода СИП-4 2*16 без предварительного прогрева, производится при температуре не ниже -20 °C
- предельная длительно допустимая рабочая температура жил провода СИП-4 2х16 - 90 °C
- предельно допустимая температура нагрева жил в режиме перегрузки - 130 °C
- минимально допустимый радиус изгиба при монтаже провода СИП-4 2х16 не менее 120 миллиметров.
- вес провода СИП-4 2х16 - 0,131 килограмм в метре
- срок службы провода СИП-4 не менее 30 лет
- наружный диаметр провода СИП-4 2*16 - 15 миллиметров.

Технические характеристики провода СИП-4 4х16:

- номинальное напряжение провода СИП-4 4х16 - 1000 Вольт
- температура эксплуатации провода СИП-4 4х16 от -50 до +50 °C
- монтаж провода СИП-4 4*16 производится при температуре не ниже -20 °C
- предельная длительно допустимая рабочая температура жил провода СИП-4 4х16 - 90 °C
- предельно допустимая температура нагрева жил в режиме перегрузки - 130 °C
- минимально допустимый радиус изгиба при монтаже провода СИП-4 4х16 не менее 144 миллиметров
- вес провода СИП-4 4х16 - 0,262 килограмм в метре
- срок службы провода СИП-4 не менее 30 лет
- наружный диаметр провода СИП-4 4*16 - 18 миллиметров.

Технические характеристики провода СИП-4 4х35:

- номинальное напряжение провода СИП-4 4х35 - 1000 Вольт
- температура эксплуатации провода СИП-4 4х35 от -50 до +50 °C
- монтаж провода СИП-4 4*35 производится при температуре не ниже -20 °C
- предельная длительно допустимая рабочая температура жил провода СИП-4 4х35 - 90 °C
- предельно допустимая температура нагрева жил в режиме перегрузки - 130 °C
- минимально допустимый радиус изгиба при монтаже провода СИП-4 4х35 не менее 192 миллиметров
- вес провода СИП-4 4х35 - 0,511 килограмм в метре
- срок службы провода СИП-4 не менее 30 лет
- наружный диаметр провода СИП-4 4*35 - 24 миллиметров.

Технические характеристики провода СИП-4 4х95:

- номинальное напряжение провода СИП-4 4х95 - 1000 Вольт
- температура эксплуатации провода СИП-4 4х95 от -50 до +50 °С
- монтаж провода СИП-4 4*95 производится при температуре не ниже -20 градусов.
- предельная длительно допустимая рабочая температура жил провода СИП-4 4х95 - 90 °С
- предельно допустимая температура нагрева жил в режиме перегрузки - 130 °С
- минимально допустимый радиус изгиба при монтаже провода СИП-4 4х95 не менее 304 миллиметров
- вес провода СИП-4 4х95 - 1,298 килограмм в метре
- срок службы провода СИП-4 не менее 30 лет
- наружный диаметр провода СИП-4 4*95 - 38 миллиметров.

Светотехнические требования к светильникам внутреннего освещения жилых зданий согласно ГОСТ Р 54350-2011 п.6.

Значения защитного (условного защитного) угла, зоны ограничения яркости в нижней полусфере и габаритной яркости подвесных, потолочных и встраиваемых светильников общего освещения помещений общественных зданий различных категорий по ограничению яркости должны соответствовать указанным в таблице 6, приведенной ниже.

Значения защитного (условного защитного) угла, зоны ограничения яркости в нижней полусфере и габаритной яркости для подвесных, потолочных и встраиваемых светильников общего освещения помещений общественных зданий со светодиодами должны соответствовать 3-й категории по ограничению яркости, указанной в таблице 6, приведенной ниже.

Категория по ограничению яркости	Защитный (условный защитный) угол в поперечной и продольной плоскостях, не менее	Зона ограничения яркости	Габаритная яркость, кд/м ² , не более, для класса светораспределения		
			П	Н	Р, В
1	90°	0° - 90°	2000		
2	30°	60° - 90°	2500	3000	4000
3			3500**	4500	5000

<*> Для потолочных и встраиваемых светильников не более 5000 кд/м².

Значения защитного (условного защитного) угла, зоны ограничения яркости настенных и напольных светильников общего освещения всех категорий по ограничению яркости должны соответствовать указанным в таблице 7, приведенной ниже.

Вид светильника	Расстояние от светового центра до пола, м *	Защитный (условный защитный) угол в поперечной и продольной плоскостях, не менее)		Зона ограничения яркости
		в нижней полусфере	в верхней полусфере	
Настенный	До 1,8 включ.	30°	30°	60° - 120°
	Св. 1,8		-	60° - 90°
Напольный	До 1,0 включ.	10°	40°	80° - 130°
	От 1,0 до 1,3 включ.	20°	30°	70° - 120°
	Св. 1,3 до 1,6 включ.	30°	20°	60° - 110°
	Св. 1,6		10°	60° - 90°

<*> Указывают в эксплуатационных документах по ГОСТ 2.601 на светильники для жилых помещений; в технических условиях на светильники для общественных зданий конкретных типов или групп.

Значения габаритной яркости подвесных и потолочных светильников общего освещения жилых помещений с разрядными лампами и светодиодами должны быть не более 5000 кд/м² в зоне ограничения яркости 60° - 90°.

Светотехнические требования к светильникам наружного освещения согласно ГОСТ Р 54350-2011 п.7:

Значения максимальной силы света светильников утилитарного наружного освещения в зависимости от типа светораспределения в зоне слепимости для любой меридиональной плоскости, приведенные к световому потоку светильника 1000 лм, не должны превышать указанных в таблице 4, приведенной ниже, при этом абсолютное значение силы света не должно превышать 1000 кд.

Тип светораспределения в зоне слепимости	Предельная сила света, кд/1000 лм, для угла	
	80°	90°
Полностью ограниченное	100	0
Ограниченное		25
Полуограниченное	200	50
Неограниченное	Не нормируют	

КПД светильников наружного освещения должен быть не менее:

- 65% - для светильников утилитарного наружного освещения;
- 50% - для светильников функционально-декоративного освещения.

Значение световой отдачи светильников наружного утилитарного освещения со светодиодами должно быть не менее 65 лм/Вт. Коэффициент световой отдачи светильников утилитарного наружного освещения со светодиодами должен быть не менее 60%.

Труба винипластовая гофрированная для проводки, обладающая диэлектрическими качествами и устойчивая к возгоранию.

Согласно ГОСТ Р 51324.1-99 и ПУЭ, выключатели и розетки должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы при нормальной эксплуатации они безопасно функционировали и не создавали опасности для людей и окружающей среды даже в случаях их небрежного использования и, в связи с этим, соответствовали требованиям части 1 и соответствующей части 2.

Светильник НПО 22х60 (таблетка), согласно ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011:

- источник света — лампа накаливания;
- мощность источника света — 65Вт;
- степень защиты — IP20;
- тип цоколя — E27;
- рабочее напряжение — 220-230В.

Технические характеристики светильников НББ:

- диапазон рабочих температур от -40 до +50 °С
- минимальное расстояние до освещаемого объекта 0,5 м
- максимальная мощность источника света 60 Вт
- номинальная частота 50 Гц
- номинальное рабочее напряжение 230 В
- сечение подключаемых проводников 0,75-1,5 мм²
- соединение с рассеивателем резьбовое А85
- способ установки настенный или потолочный
- степень защиты IP21
- тип источника света ЛОН, КЛЛ, LED
- тип цоколя E27.