Агентство по управлению государственными учреждениями

Пермского края

ГОУ НПО Профессиональный лицей №32

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Технология монтажа электропроводок

Калинин Сергей Николаевич

Курс 3,группа 307

Руководитель:

Михайлова Любовь Ефимовна

Пермь, 2010

**Оглавление**

Введение

Глава 1. Подготовка трасс электропроводок

1.1 Классификация электропроводок

1.2 Организация монтажа электропроводок

1.3 Разделка проводов

1.4 Соединение и оконцевание проводов

1.5 Контроль качества контактных соединений

Глава 2. Технология монтажа электропроводок

2.1 Монтаж открытых бесструбных электропроводок

2.2 Монтаж трубчатых проводов

2.3 Монтаж тросовых электропроводок

2.4 Монтаж плоскими проводами

2.5 Монтаж электропроводок на лотках и коробах

2.6 Монтаж электропроводок в трубах

Глава 3. Защитные меры электробезопасности

Заключение

Список литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

Трудно назвать область производственной деятельности человека, которая не была бы связанна с применением электроэнергии. С её помощью приводят в движение станки, выплавляют металлы, сушат древесину, ведут электросварку, шьют одежду, производят продукты питания и т. п. Электрическую энергию применяют на железнодорожном и городском транспорте, в сельском хозяйстве и в быту. Радиосвязь, радиолокация, телевидение, исследование атомного ядра и освоение космического пространства немыслимы без ее использования.

Электроэнергетика – ведущая отрасль социалистической индустрии, в значительной степени определяющая современный научно-технический прогресс.

Составной и неотъемлемой частью энергетического потенциала страны является электрификация – глубокое и эффективное внедрение электрической энергии во все отрасли народного хозяйства.

Современные установки электрического освещения, в том числе различные виды электропроводки, силовые установки – электродвигатели, шинопроводы, кабельные линии – сложный комплекс самых разнообразных электрических устройств. Монтаж их требует от рабочего больших знаний и профессионального мастерства. Высокий темп, отличное качество, высокая производительность труда на монтаже осветительных и силовых электроустановок возможны лишь при условии, что этой работой будет заниматься образованные и технически хорошо подготовленные рабочие, в совершенстве овладевшие профессией электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. Поэтому цель выпускной квалифицированной работы «Технология монтажа электропроводок» более подробно изучить способы прокладки и виды электропроводок, монтаж, ремонт, обслуживание, и возможность модернизации в будущем.

Для выполнения данной цели поставлены следующие задачи:

* изучить способы подготовки трасс электропроводок, техническую документацию, инструкции.
* рассмотреть организацию монтажа электропроводок.
* научиться разделке, соединению, оконцеванию жил проводов и кабелей.
* освоить контроль качества контактных соединений.
* освоить технологию монтажа, обслуживания электропроводок
* знать и исполнять правила безопасной работы на электроустановках.

**ГЛАВА 1. ПОДГОТОВКА ТРАСС ЭЛЕКТРОПРОВОДОК**

**1.1 Классификация электропроводок**

Электропроводки по способу выполнения подразделяются на открытые и скрытые. Открытой проводкой называется электропроводка, проложенная по поверхности стен, потолков, ферм, станин машин, а скрытой — электропроводка, проложенная в конструктивных элементах зданий (стенах, потолках, полах, фундаментах и т.д.)- Открытая электропроводка может быть стационарной, передвижной и переносной.

Наружными являются электропроводки, проложенные по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами, а также между зданиями на опорах (не более четырех пролетов до 25 м каждый) вне улиц, дорог. Наружная электропроводка может быть открытой, скрытой, иметь различные конструктивные формы, методы ее монтажа с учетом условий окружающей среды, правил техники безопасности, пожарной безопасности и других факторов.

Открытые электропроводки выполняются на изолирующих опорах, непосредственно на строительных основаниях, лотках, тросах, а скрытые — в металлических и неметаллических трубах, под штукатуркой, в замкнутых каналах строительных конструкций зданий, замоноличенными в строительные конструкции при их изготовлении, в глухих коробах. Внутрицеховые осветительные сети напряжением до 1000В могут иметь и открытые, и скрытые электропроводки, но предпочтительнее открытые бесструбные проводки как менее трудоемкие, более экономичные и отвечающие требованиям индустриального монтажа.

**1.2 Организация монтажа электропроводок**

Современный индустриальный монтаж электропроводок выполняется в две стадии. Первая стадия — это подготовительные и заготовительные работы вне зоны монтажа (в МЭЗ) и непосредственно на монтажных объектах, вторая стадия - прокладка проводов по подготовленным трассам с выполнением всех подключений.

Работы первой стадии монтажа непосредственно на объекте состоят из подготовки трасс для прокладки проводов, прокладки заземляющих проводников, установки закладных элементов и деталей для последующего крепления к ним электрооборудования и электроконструкций (если они не были предусмотрены в проекте и не установлены строителями). Эти работы выполняются одновременно с общестроительными работами но при определенном уровне готовности объекта, т. е. в соответствии с требованиями СНиП при возможности обеспечения нормального и безопасного ведения электромонтажных работ, защиты монтируемого оборудования, кабельных изделий и электроматериалов от влияния атмосферных осадков, грунтовых вод, низких температур, а также от загрязнения и случайных повреждений при производстве дальнейших работ смежными организациями.

До начала работ второй стадии должны быть полностью закончены строительные и отделочные работы в электротехнических помещениях, включая монтаж и испытание отопления и вентиляции.

Электромонтажные работы второй стадии в производственных помещениях производятся одновременно с монтажом технологического оборудования по совмещенному графику.

Борозды, каналы, ниши в стенах и перекрытиях для монтажа проводок и электроконструкций в соответствии с требованиями СНиП должны быть предусмотрены в строительных чертежах и выполнены в процессе строительства или в процессе изготовления панелей и блоков на комбинатах стройиндустрии. Отсутствие каналов и ниш приводит к необходимости выполнения трудоемких пробивных работ.

Здания и сооружения для производства электромонтажных работ второй стадии принимаются от строительных организаций по акту, при этом проверяется соответствие их готовности требованиям СНиП, а также наличие, размеры и число предусмотренных основным проектом или проектом производства работ монтажных проемов для подачи электрооборудования и блоков комплектных устройств.

Подготовка трасс электропроводок включает в себя: . (Приложение№1)

* разметку трасс и мест установки крепежных деталей;
* пробивные работы для установки крепежных деталей;
* крепежные работы (установку крепежных деталей в строительных конструкциях — бетонных, кирпичных, шлакоблочных).

Работы по подготовке трасс электропроводок относятся к наиболее трудоемким, особенно при ручном их выполнении

**1.3 Разделка проводов**

Разделка проводов заключается в последовательном удалении защитной, герметизирующей, изолирующей и других оболочек токопроводящих жил с целью их соединения или оконцовки. Размеры разделок зависят от диаметра жилы, способа ее соединения с другой жилой или оконцовки, типа контактного зажима аппарата или штепсельного разъема и диаметра контактного болта. В каждом конкретном случае разделки эти размеры определяются по справочникам или расчетом.

В зависимости от числа жил провода и условий его разделки (например, от ширины разводки концов жил для соединений) определяют длину остающейся на жилах резиновой изоляции (5... 10 мм при небольшом числе жил и простой разводке, 50... 100 мм и более — при большом числе жил).

В зависимости от принятого способа соединения (опрессовкой, сваркой и др.) определяют необходимую длину оголенных участков, и лишние концы жил обрезают. (Приложение№2)

**1.4 Соединение и оконцевание проводов**

**Простая скрутка**

Самый простой способ соединения проводов между собой — простая скрутка. Для того чтобы его осуществить, необходимо концы провода на длине 3-5 см освободить от изоляции и зачистить до блеска мелким напильником или наждачной бумагой. Скручивать жилы нужно очень плотно, виток к витку. Оставшиеся после скрутки концы осторожно спиливают напильником, а крайние витки поджимают пассатижами. (Приложение №3)

**Бандажный метод**

Скрутку проводов можно осуществить и бандажным методом: зачищенные концы зажимают в ручных тисках и обматывают мягкой зачищенной проволокой (для бандажа лучше всего брать медную проволоку диаметром 0,6-1,5 мм; при этом диаметр бандажной проволоки не должен быть больше диаметра скручиваемых жил). Среднюю часть бандажа следует сделать вразбежку: если впоследствии появится необходимость пропаять это соединение, припой будет лучше проникать к месту соединения проводов. После соединения концы проводов изгибают под прямым углом, а сверху накладывают еще 8—10 витков бандажа. Концы жил, оставшиеся от скрутки опиливают напильником.

**Соединение контактными зажимами**

Техника осуществления соединений контактными зажимами следующая. Если в соединении участвуют однопроволочные алюминиевые и многопроволочные медные жилы, винтовые зажимы снабжают фасонной шайбой или шайбой-звездочкой, которая препятствует выдавливанию жилы из-под крепления;

Перед соединением провод зачищают обычным порядком на участке, соответствующем трем диаметрам винта винтового зажима плюс 2-3 мм. Для обеспечения надежности контакта алюминиевые жилы можно зачистить мелкой наждачной бумагой, смазанной вазелином. Если жила многопроволочная, то на ее конце отдельные проволочки скручивают в плотный жгутик.

Затем конец жилы с помощью круглогубцев или пассатижей изгибают в кольцо диаметром, равным диаметру винта зажима. Изгибать кольцо лучше всего по часовой стрелке, это предохранит его от раскручивания при затяжке винта. Зажимной винт или гайку затягивают до полного сжатия пружинной шайбы, после чего дожимают еще приблизительно на половину оборота.

Алюминиевый провод сечением 2,5мм соединяют с медными арматурными проводами (например, с проводами люстры), одножильными и многожильными, с помощью люстровых зажимов. Сначала соединяемые провода зачищают наждачной бумагой (медные обычным способом, а алюминиевые — под слоем вазелина) и смазывают кварцево-вазелиновой пастой. После зачистки провода присоединяют к планке и прижимают винтами с пружинными шайбами. Соединение вкладывают в основание люстрового зажима и закрывают крышкой.

**1.5 Контроль качества контактных соединений**

Объективным и прямым методом контроля качества контактного соединения является измерение его переходного сопротивления или падения напряжения на нем и сравнение полученных данных с нормативными. Наряду с этим контактное соединение осматривают, а также измеряют с помощью специальных инструментов. В особо ответственных случаях для контроля качества сварки сборных шин РУ применяют рентгенодефектоскопию, гаммадефектоскопию и другие способы. Опрессованные контактные соединения бракуются при несоответствии их геометрических размеров требованиям инструкций по монтажу, наличии на поверхности соединителя трещин, механических повреждений или следов коррозии, а также, если кривизна опрессованного соединителя более 3 % его длины. (Приложение№4)

При любом типе соединения главным критерием брака является превышение более чем в 1,2 раза переходного сопротивления или падения напряжения на участке контакта по сравнению со значениями тех же величин, измеренных на участке той же цепи и такой же длины, но не имеющем соединения. Измерение производится микровольтметром или микроомметром.

Широко применяется для контроля качества опрессованных соединений измерение остаточной толщины в месте вдавливания и сравнение полученных значений с нормами.

**ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА ЭЛЕКТРОПРОВОДОК**

**2.1 Монтаж открытых бесструбных электропроводок**

Открытые беструбные электропроводки должны быть выполнены в соответствии с требованиями СНиП III-33-76\* «Правила производства и приемки работ. Электротехнические устройства» и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

Крепление кабелей с металлической оболочкой и незащищенных проводов металлическими скобами необходимо выполнять с эластичными изоляционными прокладками толщиной не менее 0,3 мм, выступающими из-под скобы с обеих сторон не менее чем на 1,5-2 мм.

При непосредственном креплении незащищенных проводов и кабелей с металлической оболочкой к несущей полосе, струне, тросу эластичные изоляционные прокладки должны устанавливаться в местах креплений между проводниками и полосой, струной или тросом.

**2.2 Монтаж трубчатых проводов**

Небронированные защищенные кабели небольших сечений (до 16 мм2) с резиновой и пластмассовой изоляцией прокладывают преимущественно в цехах промышленных предприятий, в том числе во взрывоопасных зонах некоторых классов. Трубчатые провода с оболочкой из луженой стальной или алюминиевой ленты применяются для прокладки только в помещениях с нормальной средой и имеют повышенную стойкость к механическим повреждениям.

Для непосредственной прокладки по строительным основаниям применяются кабели марок АВРГ, АНРГ, АСРГ с резиновой изоляцией, марок АВВГ, АПВГ с пластмассовой изоляцией в общей оболочке и защищенные провода марок АПРФ, ПРФ и ПРФЛ.

Защищенные кабели и трубчатые провода прокладываются непосредственно по строительным основаниям. Разметку трасс и мест расположения щитков, светильников, коробок и других элементов осветительных электроустановок выполняют по нормированным размерам: расстояния между точками крепления при горизонтальной прокладке должны быть не более 500 мм, а при вертикальной 700… 1000 мм; крепление производят на расстоянии 10… 15 мм от изгиба трассы и 50… 100 мм от ввода в коробки, а также у приборов, проходов и др. Высота прокладки трассы от уровня пола до площадки обслуживания не нормируется. Радиусы изгибов небронированных кабелей сечением до 16 мм2 и трубчатых проводов должны быть не менее шести их наружных диаметров.

Для одиночных кабелей и проводов, прокладываемых по горизонтальной трассе, разметку выполняют скобками с одной лапкой, размещаемой ниже провода или кабеля; по вертикальной на стене — скобками с двумя лапками (допускается и с одной); на потолках, углах и в конце трассы (у вводов) — также скобками с двумя лапками. Скобки устанавливаются и на прямолинейных участках трассы, и на поворотах перпендикулярно осевой линии провода, отдельного кабеля или пучка.

Одновременно с подготовкой трасс для прокладки проводов кабелей на объекте в мастерских заготавливаются проводки: провода правятся, разделываются на отрезки, с их концов снимается изоляция, производятся изгибание жил, образование на их концах колец, ввод концов проводов в соединительные коробки, соединение, оконцовка жил проводов и изолирование мест соединений, а также проверка схемы и пометка нулевой жилы.

Крепление электропроводок из небронированных кабелей с малыми сечениями и трубчатых проводов к строительным основаниям производится следующими способами:

* металлическими скобами непосредственно к основанию;
* на несущей стальной полосе металлическими полосками с пряжками, приваренными точечной сваркой, или лентой с кнопками;
* на струнах бандажными металлическими полосками или поливинилхлоридной лентой с кнопками;
* бандажными полосками к специальным держателям, приклеенным к основанию;
* пластмассовыми скобками.

Новым крепежным изделием является полиэтиленовый закреп, который состоит из основания с двумя ушками для закладывания бандажных лент или зубчатых полосок-пряжек. Закреп устанавливают на основаниях с помощью распорных дюбелей или дюбелей-гвоздей, забиваемых с помощью оправки.

Широко применяется крепление кабеля на стальных полосах или проволоке, прикрепленных вплотную к основанию. В качестве несущей полосы используют монтажные перфорированные полосы или ленты шириной 16 мм и толщиной 0,8 мм, отрезки полос из отходов стального листа.

Прокладка трубчатых проводов имеет некоторые особенности из-за жесткости внешней металлической оболочки. Выпрямляются эти провода верстачными или ручными выпрямителями, изгибаются – специальными клещами. При пропускании трубчатого провода через роликовый выпрямитель шов оболочки должен быть расположен сбоку по прямой линии на всей его длине. При прокладке провода шов должен быть обращен в сторону опорной поверхности, а при горизонтальной прокладке по стене — вниз во избежание затекания влаги.

**2.3 Монтаж тросовых электропроводок**

Тросовые электропроводки являются разновидностью открытых и применяются для питания силовых и осветительных электроприемников производственных помещений, территорий, проездов, складов и т.п.

Несущим элементом этих проводок является стальной трос диаметром 3,0—6,5 мм или оцинкованная проволока диаметром 5—8 мм. С помощью анкерных и натяжных приспособлений трос (проволоку) натягивают вдоль трассы. Если длина электропроводки более 6 м, то устанавливаются поддерживающие струны из оцинкованной проволоки диаметром 1,5—2,0 мм. Стрела провеса должна быть не более 100—150 мм. Соединяют провода в соединительных коробках, а ответвления производят в ответвительных коробках, подвешенных на несущем тросе. Жилы проводов соединяют сваркой, опрессовкой или зажимами.

Тросовые проводки выполняются специальными проводами АВТ, защищенными и незащищенными изолированными проводами и небронированными кабелями, подвешенными к натянутому стальному тросу. Применяется стальной трос диаметром 3,0—6,5 мм или стальная оцинкованная проволока диаметром 5—6 мм. Диаметр троса зависит от длины и нагрузки на него. Для концевого крепления стальных тросов применяют анкерные или сквозные болты. (Приложение№5)

Тросовая электропроводка находит самое разное применение в народном хозяйстве и индивидуальном строительстве (например, для подвода энергии к летней кухне, хозяйственным постройкам, гаражу, мастерской или для питания отдельных электроприемников и механизмов с электроприводом, которые используются на территории участка). Проводка этого вида обладает рядом достоинств. Это, прежде всего, простота исполнения монтажных работ, установки крепежных деталей и надежное крепление к основаниям. Тросовые проводки могут быть приспособлены практически к любым условиям окружающей среды.

**2.4 Монтаж плоскими проводами**

Провода марок АППВ, ППВ, АППВС, АППР и им подобные разрешается прокладывать открыто и скрыто в сухих, влажных и сырых помещениях загородного (садового) домика и в надворных постройках. Провода АППВ, ППВ имеют светостойкую изоляцию, поэтому их разрешается применять при открытых электропроводках прямо по поверхностям несгораемых стен, перегородок и потолков (покрытых сухой гипсовой или мокрой штукатуркой, оклеенных обоями). Разрешается прокладка по деревянным и другим сгораемым конструкциям проводов с поливинилхлоридной изоляцией с подкладкой под них несгораемых материалов, например асбеста толщиной не менее 3 мм, выступающего с каждой стороны провода не менее чем на 10 мм.

При скрытой электропроводке запрещается замоноличивание в строительные конструкции проводов всех марок, а также прокладка плоских проводов под слоем цементного раствора, когда в штукатурные растворы или бетонные смеси добавляют поташ, мылонафт и другие компоненты, разрушающие изоляцию и алюминиевые жилы. Монтаж проводок плоскими проводами состоит из следующих операций: правка, разметка трасс, прокладка, крепление, изгибание и пересечение, проходы через стены и т.п. Правку плоских проводов лучше всего вести так: один конец зажать в тисках или закрепить другим способом, после чего протянуть провод через суконку или рукавицу. При правке одножильных проводов с поливинилхлоридной изоляцией (ПВ, АПВ и др.) протягивать их с большим усилием не рекомендуется, так как при этом может быть сдвинута изоляция. Прокладку проводов выполняют участками: квартирный щиток — ответвительная коробка — штепсельная розетка; ответвительная коробка — светильник и т.д. Все соединения проводов производят только в ответвительных коробках, соединение проводов между собой вне коробок не разрешается.

Габариты коробок должны позволить разместить запас концов присоединяемых или ответвительньгх проводов. Для открытой прокладки применяют ответвительные коробки плоские и малогабаритные. Их устанавливают без подкладки деревянных розеток. Если применяются металлические коробки, в местах ввода в них проводов должны быть установлены втулки из изолированного материала либо на провод наложена дополнительная изоляция из прорезиненной или поливинилхлоридной ленты в 3—4 слоя.

**2.5 Монтаж электропроводок на лотках и коробах**

Монтаж электропроводок на лотках и в коробах по сравнению с другими способами монтажа (например, в стальных трубах или непосредственно по кабельным конструкциям) обеспечивает следующие преимущества:

* хорошие условия охлаждения проводов;
* удобство прокладки дополнительных кабелей или проводов;
* свободный доступ к проводам и кабелям на всем протяжении трассы и легкость их замены, возможность прокладки по сложным трассам с ответвлениями на любом участке линии.

Лотки применяются для открытой прокладки проводов и кабелей в помещениях, где по действующим правилам проводка в стальных трубах не обязательна (в сухих, сырых и жарких, с химически активной средой и пожароопасных), в электропомещениях (кабельных полуэтажах и подвалах), в проходах за щитами и панелями станций управления и переходах между ними, на технических этажах, в машинных залах и их подвалах, в насосных и компрессорных, а также для внутрицеховых проводок над станками. Электропроводки на лотках используются в помещениях с любой средой при условии использования проводов и кабелей, допустимых для этой среды.

Лотки защищают провода и кабели от повреждений и обеспечивают их многослойную прокладку.

В лотках прокладываются провода и кабели с резиновой и пластмассовой изоляцией, с негорючими или не поддерживающими горение защитными оболочками, например провода марок АПР, АПРВ, АПН, АПРН, АПВ, АПП, АПРТО и кабели марок АВРГ, АНРГ, АСРГ, АВВГ, АПВГ.

Используются два типа лотков: сварные и из перфорированных полос. Сварной лоток состоит из двух продольных стальных профилей с приваренными к ним через каждые 250 мм перфорированными стальными полосами (поперечинами). Длина такого лотка 2 м, ширина 400 или 200 мм. Перфорированный лоток представляет собой перфорированную стальную полосу с загнутыми под прямым углом краями (бортиками) высотой 16… 20 мм. Такая конструкция, являясь жесткой, может все же слегка изгибаться (например, при монтаже переходов). Длина такого лотка 2 м, ширина 50 или 105 мм.

В стенках лотков предусматриваются отверстия для крепления огнестойких перегородок, соединителей или ответвлений из других лотков при образовании лотковой трассы. Перемычки в сварных лотках имеют перфорацию для крепления к ним проводников. Полное обозначение лотка, например НЛ40-П2, расшифровывается следующим образом: несущий лоток шириной 40 см, прямой, длиной 2 м.

Угловые лотки НЛ-У45 и НЛ-У95 служат для образования поворота трассы в горизонтальной плоскости с радиусами 45 и 95 см. Лотки шириной 20 и 40 см соединяются переходным соединителем НЛ-СП, представляющим собой пластину толщиной 3 мм с пазами и отверстиями. Шарнирный соединитель НЛ-СШ служит для соединения прямых лотков любого типа под углом от 0 до 90° в вертикальной плоскости, при переходе трассы с одного уровня на другой.

Огнестойкая перегородка, применяемая для разделения в лотке кабелей разного назначения, представляет собой асбестоцементную плиту с деталями для ее установки и крепления. (Приложение№6)

Асбестоцемент представляет собой неорганическую пластмассу, в которой связующим веществом является портландцемент, а наполнителем — асбестовые волокна.

Процесс изготовления асбестоцемента заключается в смешивании распущенного асбеста с цементом и водой. Полученная таким образом тщательно перемешанная смесь отливается на асбестоцементной машине в листы, которые затем прессуют, сушат и разрезают на плиты определенных размеров.

Стальные короба применяются в помещениях вместо стальных труб, предназначенных для открытой и скрытой проводок питающих и групповых осветительных и силовых сетей.

Открытая прокладка стальных коробов с непосредственным креплением к несгораемым и трудносгораемым строительным основаниям и опорным конструкциям допускается в сухих, влажных, жарких и пожароопасных помещениях, в которых по действующим правилам проводка в стальных трубах не обязательна.

В стальных коробах допускается прокладывать провода одной или нескольких осветительных или силовых электросетей, кроме взаиморезервируемых цепей, цепей рабочего и аварийного освещения, а также проводов цепей освещения напряжением выше 42В с проводами цепей освещения напряжением до 42В, если последние не заключены в отдельную изолирующую трубку.

Короба представляют собой прямоугольные профили из листовой стали со съемными крышками, из которых комплектуются прямые, крестообразные, тройниковые, угловые (для поворота трассы в горизонтальной и вертикальных плоскостях) и присоединительные секции.

Короба снабжаются легко снимаемой перегородкой, с помощью которой образуются два канала для размещения проводов и кабелей различных цепей, совместная прокладка которых не допускается. Съемная крышка короба облегчает монтаж, позволяет в процессе эксплуатации легко заменять и прокладывать дополнительно новые провода и кабели.

Короба, требующие на изготовление больше металла, чем лотки, лучше защищают провода и кабели от механических повреждений, пыли и других загрязнений, кроме того, их можно прокладывать на любой высоте и в полах цехов. (Приложение№7)

**2.6 Монтаж электропроводок в трубах**

Прокладка открытой и скрытой электропроводки в стальных трубах требует затраты дефицитных материалов и трудоемка в монтаже. Поэтому их применяют для защиты проводов от механических повреждений, а также для защиты изоляции и самих проводов от разрушения едкими парами и газами, попадания внутрь трубы влаги, пыли и взрывопожароопасных смесей из окружающей среды.

Применяемые для электропроводок стальные трубы делятся на три группы: водогазопроводные обыкновенные, легкие и тонкостенные электросварные.

Перед монтажом электропроводки в трубах внутреннюю поверхность труб очищают от окалины и грата и производят окраску внутренней и наружной поверхностей асфальтовым лаком. Трубы, прокладываемые в бетоне, снаружи не окрашивают для лучшего сцепления с бетоном. Оцинкованные трубы прокладывают без окраски. При монтаже придерживаются нормализованных значений углов и радиусов изгиба труб в зависимости от диаметра труб, количества и сечения прокладываемых в них проводов. Водогазопроводные обыкновенные трубы применяют только во взрывоопасных установках; легкие – в обоснованных (с точки зрения экономии металла) случаях при открытой прокладке в сухих и влажных помещениях; а также при скрытой прокладке в сухих и влажных помещениях, на чердаках, в подливных полах, фундаментах и других строительных элементах с уплотнением мест ввода в коробки и соединением труб стальными муфтами на резьбе. Тонкостенные электросварные трубы применяют при открытой прокладке в сухих и влажных помещениях без уплотнения мест соединения и ввода в коробки.

На месте монтажа электропроводки трубы укладывают готовыми узлами, соединяют их между собой и затягивают в них провода. Заготовка трубных блоков в мастерских электромонтажных заготовок предусматривает использование нормализованных элементов в виде углов со стандартными радиусами изгиба. Трубы заготавливают в мастерских либо по эскизам, либо по макетам, имитирующим расположение электроприемников, к которым подводят трубы с проводами. Соединение муфтой на резьбе выполняют с уплотнением паклей на сурике или специальной фторопластовой лентой марки ФУМ. Такое соединение обязательно для обыкновенных и легких водогазопроводных труб во взрывоопасных зонах, сырых, жарких помещениях, а также в помещениях, содержащих пары и газы, которые оказывают вредное воздействие на изоляцию проводов. В сухих непыльных помещениях допустимо соединение стальных труб гильзами или манжетами, без уплотнения.

Стальные трубы при открытом способе монтажа электропроводки крепят скобами и хомутами. Запрещено крепление стальных труб всех типов к металлоконструкциям с помощью электрической и газовой сварки. При прокладке стальных труб должны быть выдержаны определенные расстояния между точками их крепления: не более 2,5 м для труб с условным проходом 15-20 мм, 3 м – с проходом 25- 32 мм, не более 4 м – с проходом 40-80 мм, не более 6 м – с проходом 100 мм. Допустимые расстояния между протяжными коробками зависят от числа изгибов трубной линии: при одном – не более 50 м; при двух – не более 40 м; при трех – не более 20 м. Выбор диаметра стальной трубы для размещения в ней проводов зависит от их количества и диаметра проводов.

В вертикально проложенные трубы провода рекомендуется затягивать снизу вверх. Соединения и ответвления проводов, проложенных в трубах, выполняют в коробках и ящиках. (Приложение№8)

**Глава 3. Защитные меры электробезопасности**

Значительное количество несчастных случаев от поражения электрическим током связано с тем, что нарушается изоляция электроприемников. Для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции должна быть применена, по крайней мере, одна из следующих защитным мер: заземление, зануление, защитное отключение, разделительный трансформатор, малое напряжение, двойная изоляция, выравнивание потенциалов.

Защитное заземления – преднамеренное соединение с землёй или её эквивалентом металлических нетоковедущих частей электроприёмников (электроустановок), которые могут оказаться под напряжением. (ГОСТ 12.1.009 – 76. ССБТ. Электробезопасность. Термины и определения).

Зануление – преднамеренное электрическое соединение металлически нетоковедущих частей электроприёмников (электроустановок) с нейтральной точкой трансформатора питающей подстанции металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением Заземление или зануление электроустановок следует выполнять:

• во всех электроустановках при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока;

• в электроустановках, эксплуатирующихся в помещениях с повышенной опасностью, особоопасных и наружных установках – при напряжении выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока.

Помещения с повышенной опасностью характеризуются наличием одного из следующих условий: сырости (>75%) или токопроводящей пыли, токопроводящих полов, высокой температуры (>30°С), возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, аппаратам, механизмам и к металлическим корпусам электрооборудования.

Особо опасные помещения характеризуются наличием одного из следующих условий: особой сырости (>90%), химически активной или органической средой, одновременно двух и более условий повышенной опасности.

Зануление применяется лишь в одной из систем электрической сети – в ЭУ до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью (TN). В остальных группах ЭУ применяется защитное заземление.

При производстве работ в электроустановках должны выполняться специальные мероприятия (организационные, технические), обеспечивающие электробезопасность. В частности, работы в электроустановках проводятся по нарядам – допускам или по распоряжениям.

Наряд-допуск – это задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время её начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасное проведение работы.

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня исполнителей. По распоряжению выполняются работы, как правило, в электроустановках до 1000 В.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются:

• оформление работ нарядом-допуском, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

• допуск к работе – проводится после проверки подготовки рабочего места. Подготовка рабочего места осуществляется производителем работ по разрешению, которое выдает от оперативного персонала (диспетчера). В тех случаях, когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, подготовку рабочего места он должен выполнять с одним из членов бригады, имеющим группу III. Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала или уполномоченного на это работника. Разрешение о допуске бригады к работе может быть передано персоналу, выполняющему подготовку рабочего места, лично, по телефону, радио, с нарочным или через оперативный персонал промежуточной подстанции;

• надзор во время работы (после допуска к работе). Надзор за соблюдением бригадой требований безопасности возлагается на производителя работ (наблюдающего). Не допускается наблюдающему совмещать надзор с выполнением какой-либо работы. При необходимости временного ухода производитель работ (наблюдающий) обязан удалить бригаду (с выводом её из РУ и закрытием входных дверей на замок);

Технические меры электробезопасности. К техническим мерам профилактики электротравматизма относятся:

* снятие напряжения;
* электроизоляция оборудования;
* применение пониженного напряжения;
* применение защитного заземления и зануления электрооборудования;
* защитное отключение, защитная блокировка;
* применение защитных средств.

**Средства защиты от поражения электрическим током**

Основные электрозащитные средства способны длительно защищать персонал от поражения током при прикосновении токоведущих частей.

В электроустановках до 1000В ним относят – изолирующие штанги, электроизмерительные клещи, диэлектрические перчатки, инструмент с изолирующими рукоятками, указатели напряжения. В электроустановках свыше 1000 В изолирующие штанги, электроизмерительные клещи, указатели напряжения.

Дополнительные электрозащитные средства не способны длительно выдерживать рабочее напряжение, и защищать человека от поражения электрическим током при этом напряжении. Они служат для усиления защитного действия основных изолирующих средств, вместе с которыми применяются.

В электроустановках до 1000В ним относят диэлектрические галоши и коврики, изолирующие подставки и накладки. Электроустановках свыше 1000 В – диэлектрические перчатки, боты, коврики и подставки.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Целью данной квалификационной работы является изучение способов прокладки и видов электропроводок, монтаж, ремонт, обслуживание, перспективы модернизации в будущем.

Первым шагом для оформления данной работы явился подбор и проработка нормативной и технической литературы. В настоящее время различными компаниями – разработчиками производиться новая техническая продукция: соединительные и концевые муфты, термоусаживающие трубки, шкафы, кнопки управления, реле контроля и сигнализации, предохранители, ограничители импульсов перенапряжения, и другие. Например для соединения жил проводов и кабелей выпускаются соединительные муфты с улучшенными качествами позволяющие обеспечить внешнюю защиту и герметизацию, возможность перекрещивать жилы при фазировке.

Электроэнергетика – ведущая отрасль социалистической индустрии, в значительной степени определяющая современный научно-технический прогресс. Без энергетики не могут существовать предприятия, заводы, не может развиваться ни одна отрасль науки, и народного хозяйства.

В основу прокладки электропроводок положены знания и соблюдение правил техники безопасности, умения правильно подобрать марки проводов и кабелей, знание последовательности выполняемых работ.

Данная работа также затрагивает вопросы организация рабочего места электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования. В обязанности электромонтера входят как монтажные, так и ремонтные, и обслуживающие работы. Таким образом, место работы должно соответствовать санитарным нормам: температуре, освещенности.

С точки зрения научной организации труда рабочее место должно соответствовать установленным психофизиологическим, санитарно гигиеническим и эстетическим нормам, которые способствуют привлекательности, сохранения здоровья и работоспособности и, в конечном счете, повышению производительности труда.

Цели и задачи поставленные в выпускной квалификационной работе выполнены.

**Список литературы**

1.Атабеков В.Б.Ремонт электрооборудования промышленных предприятий.- М.,2004

2.М., Соколов Б.А. Монтаж электротехнических установок. - М.,2003.

3.Сети производственных помещений. – М.,2007. Ктиторов А.Ф.

4.Производственное обучение электромонтажников по освещению, осветительным и силовым сетям электрооборудования. – М.,2006.

5.Мукосеев Ю.Л. Правила устройства электроустановок. – М.,2006. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., 2005.

6.Инструкции по ЭБ и пожаробезопасности.

7.Каталоги и справочники.

8.Сеть Интернет.

9.В.М. Нестеренко, А.М. Мысьянов Технология электромонтажных работ.2-е изд., стер. – М.,: Издательский центр «Академия»,2005г.

10.Л.Е. Трунковский. Обслуживание электрооборудования промышленных предприятий.

11.Л.В. Журавлева. Электроматериаловедение. – М.:ПрофОбрИздат,2002.