**Содержание**

1. Общие сведения

2. Материалы и изделия

3. Инструменты и приспособления

4. Монтаж люминесцентных ламп

Список использованной литературы

Приложение

**1. Общие сведения**

**Люминесцентная лампа** – разновидность газоразрядных источников света, представляет собой газосветную ртутную лампу со стеклянной колбой цилиндрической формы. Внутренняя поверхность колбы покрыта специальным составом - **люминофором,** флуоресцирующим под влиянием ультрафиолетового излучения, создаваемого электрическим разрядом в парах ртути внутри колбы.

Люминесцентные лампы вошли в нашу жизнь уже давно и прочно. Они дают во всем мире 70 процентов искусственного света, благодаря своей экономичности и многочисленным потребительским преимуществам.

Во-первых, люминесцентные лампы в 3-7 раз более эффективны, чем лампы накаливания. Потребление электроэнергии значительно ниже (до 5 раз), чем у ламп накаливания, при том же количестве излучаемого света.

Во-вторых, срок службы люминесцентных ламп в среднем в 10 раз больше, чем у ламп накаливания.

В-третьих, с люминесцентные лампы есть возможность получить различные варианты спектра излучения, например специальный спектр люминесцентных ламп для освещения аквариумов.

В-четвертых, люминесцентные лампы имеют менее яркую светящую поверхность и создают более равномерное освещение и лучший визуальный комфорт. Только люминесцентные лампы позволяют создать линейный протяженный источник света. Наконец, существует большое разнообразие люминесцентных ламп по мощности и типоразмерам.

Наряду с положительными качествами люминесцентные лампы обладают и недостатками, к которым следует отнести их относительную громоздкость, сложность схемы включения и необходимость в специальном пускорегулирующем аппарате (ПРА), чувствительность к температуре окружающего воздуха (при температуре ниже +10 °С лампа может не зажечься) и наличие стробоскопического эффекта.

Последний вызывается частыми (100 раз в секунду) неуловимыми для глаз миганиями люминесцентной лампы в такт с колебаниями переменного тока в осветительной сети, что может привести к искажению действительной картины движения освещаемых предметов.

При неправильном включении (без защитных конденсаторов) люминесцентные лампы являются также источниками помех, для радиоприёмников и телевизоров. Кроме того, лампы содержат вредные для здоровья вещества, поэтому вышедшие из строя газоразрядные лампы требуют тщательной утилизации.

По форме они бывают прямыми, кольцевыми, U- и W-образными и т.д. Эти названия нашли отражение в старых обозначениях светильников для люминесцентных ламп. В настоящее время все лампы, кроме прямых, называют фигурными.

Наиболее общеупотребительной является форма в виде цилиндрической прямой трубки. Как правило, диаметр трубки указывается в мм, но в иностранных каталогах и литературе часто можно встретить так называемый T-размер. После обозначения T идет значение диаметра в восьмых частях дюйма. Например, T8 обозначает 26мм, а T12 – 38 мм.

Люминесцентные лампы U-образной формы имеют укороченную длину и цоколи с одной стороны.

У кольцевых ламп них четырехштырьковый цоколь, а само кольцо – трех различных диаметров.

**2. Материалы и изделия**

По стандартам лампы дневного света разделяются на колбные и компактные.

Колбные лампы представляют собой лампы в виде стеклянной трубки. Различаются по диаметру и по типу цоколя, имеют следующие обозначения: T5 ((диаметр 5/8 дюйма=1.59 см), T8 (диаметр 8/8 дюйма=2.54 см), T10 (диаметр 10/8 дюйма=3.17 см) и T12 (диаметр 12/8 дюйма=3.80 см)). Лампы такого типа часто можно увидеть в промышленных помещениях, офисах, магазинах и т. д.

Компактные лампы представляют собой лампы с согнутой трубкой. Различаются по типу цоколя на (G23,G24Q1,G24Q2, G24Q3). Выпускаются также лампы под стандартные патроны E27 и E14, что позволяет использовать их в обычных светильниках вместо ламп накаливания. Преимуществом компактных ламп являются устойчивость к механическим повреждениям и небольшие размеры. Цокольные гнёзда для таких ламп очень просты для монтажа в обычные светильники, срок службы таких ламп составляет от 6000 до 15000 часов.

Люминесцентные лампы выпускают мощностью от 8 до 150 Вт и различают в зависимости от состава люминофора по оттенкам свечения: ЛД - дневного света, ЛБ - белого света, ЛХБ - холодно-белого света, ЛТБ - тёпло-белого света. Кроме того, создана серия ламп с улучшенной цветопередачей: ЛЕЦ, ЛТБЦ и ЛДЦ (соответственно естественного, тёпло-белого и дневного света с улучшенной цветопередачей). Стоящие после буквенных обозначений цифры указывают мощность лампы в Вт. Например, ЛХБ-20 означает люминесцентная холодно-белая мощностью 20 Вт.

В устройстве любой люминесцентной лампы можно выделить 5 основных частей (рис.1):

стеклянная колба, покрытая внутри люминофором;

два электрода, впаянных с двух сторон колбы;

заполняющий газ – обычно аргон или смесь аргона и криптона;

небольшое количество ртути, которая испаряется во время работы;

цоколь, зацементированный на каждом конце колбы для соединения лампы с электрической цепью.

Рисунок 1- Люминесцентная лампа низкого давления

(1-цоколь, 2-стеклянная ножка, 5-электрод, 6-стеклянная трубка)

**Принцип действия люминесцентной лампы** в упрощенном виде состоит в следующем: при подаче напряжения в цепь электрический ток нагревает катоды. Катоды покрыты специальным материалом, который при нагреве испускает электроны. Появление этих электронов приводит к образованию тока и электрического разряда между противоположными концами разрядного промежутка. Электроны в процессе своего движения сталкиваются с атомами ртути, которые в результате вызывают ультрафиолетовое (УФ) излучение. УФ-излучение поглощается люминофорным слоем внутри трубки и преобразуется в видимый свет.

Как и все разрядные источники, люминесцентные лампы требуют для своего включения и работы специального пускорегулирующего устройства (ПРА). В России наиболее распространенными остаются дроссельные схемы ПРА, хотя уже появились электронные пускорегулирующие аппараты (ЭПРА).

Схемы ПРА классифицируют по типу балласта и способу зажигания лампы. Чаще всего применяют индуктивный балласт, реже - индуктивно-емкостной. Балласты в виде активного сопротивления или чистой емкости применяют только в специальных случаях.

По способу зажигания ламп схемы и ПРА делят на стартерные (рис.3) и бесстартерные (рис.4). Последние, в свою очередь, подразделяют на схемы быстрого и мгновенного зажиганий.

Рисунок 2 - Стартерное зажигание люминесцентной лампы

(а — схема; б — общий вид стартера; 1 — дроссель; 2 — лампа; 3 — стартер)

Рисунок 3 - Схема бесстартерного зажигания двухлампового люминесцентного светильника

Стартер помогает при включении, а дроссель обеспечивает устойчивую работу. Стартеры включаются параллельно лампе, а дроссели – последовательно с лампой.

Существуют следующие типы стартеров: тлеющего разряда, тепловые, электромагнитные, термомагнитные, полупроводниковые и др. Наибольшее распространение получили стартеры тлеющего разряда.

При включении ламп по стартерной схеме зажигания в качестве стартера применяют газоразрядную неоновую лампу с двумя (подвижным и неподвижным) электродами. Включают люминесцентную лампу в электрическую сеть только последовательно с балластным резистором, ограничивающим рост тока в лампе и таким образом предохраняющим ее от разрушения. В сетях переменного тока в качестве балластного резистора применяют конденсатор или катушку с большим индуктивным сопротивлением — дроссель.

Зажигание люминесцентной лампы происходит следующим образом. При ее включении между электродами возникает тлеющий разряд, теплота которого нагревает подвижный биметаллический электрод. При нагреве до определенной температуры подвижный электрод стартера, изгибаясь, замыкается с неподвижным, образуя электрическую цепь, по которой проходит ток, необходимый для предварительного подогрева электродов лампы. При прохождении тока в цепи электродов лампы разряд в стартере прекращается, в результате чего подвижный электрод стартера остывает и, разгибаясь, возвращается в исходное положение, разрывая электрическую цепь лампы. При разрыве к напряжению сети добавляется ЭДС самоиндукции дросселя, и возникший в дросселе импульс повышенного напряжения вызывает дуговой разряд в лампе, зажигая ее. С возникновением дугового разряда напряжение на электродах лампы и параллельно соединенных с ними электродах стартера снижается настолько, что оказывается недостаточным для возникновения тлеющего разряда между электродами стартера. Если лампа не зажжется, на электродах стартера появится полное напряжение сети и весь процесс повторится.

Рассмотрим **марки и характеристики проводов и кабелей**, применяемых при электромонтажных работах (табл.1,2,3,4).

Таблица 1 - Провод алюминиевый

|  |  |
| --- | --- |
|  **Марка**  |  **Назначение**  |
| АПБПП (АПУНП) | Провод силовой изолированный, общего назначения для стационарной прокладки в осветительных сетях напряжением до 250 В переменного тока частотой 50 Гц, в том числе по деревянным конструкциям |
| АПВ | Провод силовой изолированный, общего назначения для электрических установок, стационарной прокладки в силовых осветительных сетях, а также неподвижного монтажа электрооборудования машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В (для сетей 450/750 В) с частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В |
| АППВ | Провод силовой изолированный, общего назначения для электрических установок, стационарной прокладки в силовых осветительных сетях, а также неподвижного монтажа электрооборудования машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В (для сетей 450/750 В) с частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В |

# Таблица 2 - Провод медный

|  |  |
| --- | --- |
|  **Марка**  |  **Назначение**  |
| ПБПП (ПУНП) | Провод силовой изолированный, общего назначения для стационарной прокладки в осветительных сетях напряжением до 250 В переменного тока частотой 50 Гц, в том числе по деревянным конструкциям |
| ПВ-1 | для электрических установок, стационарной прокладки в силовых осветительных сетях, а также неподвижного монтажа электрооборудования машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В (для сетей 450/750 В) с частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В |
| ПВ-3 | для электрических установок, стационарной прокладки в силовых осветительных сетях, а также неподвижного монтажа электрооборудования машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В (для сетей 450/750 В) с частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В |
| ПВС | Предназначен для подключения бытовых электроприборов и электроинструмента, средств малой механизации для садоводства, приборов микроклимата к источникам питания, если провод подвергается истиранию и действию влаги, а также для изготовления удлинителей |
| ППВ | Провод силовой изолированный, общего назначения для электрических установок, стационарной прокладки в силовых осветительных сетях, а также неподвижного монтажа электрооборудования машин, механизмов и станков на номинальное напряжение до 450 В (для сетей 450/750 В) с частотой до 400 Гц или постоянное напряжение до 1000 В |
| ПУГНП | Провод силовой изолированный, общего назначения для стационарной прокладки в осветительных сетях напряжением до 250 В переменного тока частотой 50 Гц, в том числе по деревянным конструкциям |
| ШВВП | Предназначен для подключения бытовых приборов к источникам питания, если шнур часто подвергается легким механическим деформациям, а также для изготовления удлинителей. Монтаж производится при температуре окружающей среды от -40°С до +40°С. Минимальный радиус изгиба при монтаже — 0,03 м  |

# Таблица 3 - Кабель медный силовой

|  |  |
| --- | --- |
|  **Марка**  |  **Назначение**  |
| ВБбШв | Силовые кабели с пластмассовой изоляцией предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на напряжение 0,66 и 1кВ при температуре окружающей среды от -50 до +50°С при относительной влажности до 98% (при Т до +35°С)  |
| ВВГ | для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на напряжение 0,66 и 1кВ |
| ВВГнг | кабель силовой для стационарной прокладки на напряжение до 35 кВ, с пластмассовой изоляцией. Назначение: передача и распределение электрической энергии в стационарных установках с номинальным переменным напряжением 0,66 или 1,0 кВ частотой 50 Гц |

# Таблица 4 - Кабель алюминиевый силовой

|  |  |
| --- | --- |
|  **Марка**  |  **Назначение**  |
| ААл | Кабели силовые с алюминиевыми жилами, с пропитанной бумажной изоляцией, в алюминиевой оболочке, с защитными покровами и без них. Предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках и электрических сетях на переменное напряжение 1, 6, 10 кВ частотой 50 Гц. Кабели могут эксплуатироваться в сетях постоянного тока  |
| ААШв | Силовые кабели с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение 1 - 10 кВ предназначены для передачи распределения электрической энергии в стационарных установках для сетей с изолированной нейтралью при температуре окружающей среды от -50 до +50°С при относительной влажности до 98% (при Т до +35°С) |
| АВБбШв | Силовые кабели с пластмассовой изоляцией предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках на напряжение 0,66 и 1кВ при температуре окружающей среды от -50 до +50°С при относительной влажности до 98% (при t до +35°С) |
| АВВГ | передача и распределение электрической энергии в стационарных установках с номинальным переменным напряжением 0,66 или 1,0 кВ частотой 50 Гц |
| АСБ | Кабель силовой с пропитанной бумажной изоляцией предназначен для передачи распределения электрической энергии в стационарных установках для сетей с изолированной нейтралью при температуре окружающей среды от -50 до +50°С  |
| АСБл | Предназначен для передачи и распределения электроэнергии в стационарных установках электрических сетей на номинальное напряжение переменного тока 1, 6 и 10 кВ частотой 50 Гц. Кабели также могут быть использованы в электрических сетях постоянного тока |

**3. Инструменты и приспособления**

При производстве работ с использованием люминесцентных ламп в мастерских и непосредственно на объектах монтажа или демонтажа используют различные механизмы, инструменты и приспособления, как общего применения, так и специализированные электромонтажные.

Машины, механизмы и средства механизации, применяемые в электромонтажном производстве, разделяются на группы:

* механизированный и ручной инструмент, приспособления и другие средства малой механизации (электрифицированные, пневматические и пиротехнические инструменты, слесарно-монтажный и режущий инструмент, монтажные инверторные приспособления);
* сварочное оборудование (сварочные трансформаторы, оборудование для газовой сварки и резки);
* специализированные автомашины и передвижные мастерские;
* металлообрабатывающие станки и механизмы, сосредоточенные главным образом в мастерских и в ремонтных цехах;
* монтажные механизмы для погрузочно-разгрузочных и ремонтных работах (автомобильные краны, гидроподъемники и телескопические вышки, тали и лебедки, блоки и полиспасты), а также общестроительные механизмы (тракторы, бульдозеры и др.).

При электромонтаже освещения используют следующие приспособления и инструменты (Приложение 2):

- **для пробивки сквозняков и гнезд** - электромолотки с рабочим инструментом (свёрла, бурики, шлямбуры, коронки) и пластинами из твёрдых сплавов, перфораторы, пневматический и пороховой инструмент, электросверлильные машины.

Электрические молотки представляют собой ручные машины ударного действия, в которых рабочий инструмент совершает возвратно-поступательное перемещение от двигателя, а поворот инструмента производиться вращением рукоятки.

Применяют также электрические перфораторы ударно-вращательного действия для образования отверстий под дюбеля, пробивки сквозных отверстий в бетоне и железобетоне. Электрические молотки и перфораторы выпускают с комплектом инструментов. Пневматический инструмент имеет массу в 2,5-3 раза меньше по сравнению с электроинструментом одинаковой мощности, низкий уровень шума, прост в обслуживании, но требует наличия источника сжатого воздуха. Масса инструмента 4-10 кг.

Пиротехнические инструменты и механизмы действуют на принципе энергии взрыва порохового заряда. К ним относят строительно-монтажные пистолеты, колонки, прессы. Эти механизмы применяют для крепления изделий и деталей путём забивки дюбелей (пистолеты), для пробивки отверстий в железобетонных плитах (колонки), для опрессования кабельных наконечников (прессы). Кроме того, прессами осуществляют соединение стальных труб, пробивку отверстий в стенках металлических коробок, ящиков, шкафов.

- **для сверлильных работ -** электросверлилки, которые бывают трех исполнений: пистолетного типа для сверления отверстий малого диаметра (до 8-10 мм); с одной верхней закрытой рукояткой – для отверстий диаметром до 15 мм; с двумя боковыми рукоятками и грудным или винтовым упором – для отверстий диаметром более 15 мм., ударно-вращательная насадка к электросверлилке С-480А для сверления отверстий в бетоне, пневматические сверлильные машины и т.д.

- **электрические отвертки и ключи -** электрорезьбозавинчивающие машины, электрические ключи типа ЭКМТ, пневматические гайкозавертывающие ключи, электрошлифовки и т.д.

- **вспомогательные механизмы и приспособления** - самозаклинивающиеся болты, искатель арматуры типа ИА-25, приспособление для ввертывания электродов в грунт, биологические «перчатки» и т.д.

Особые трудности для эксплуатации осветительных установок вызывает **обслуживание светильников установленных на значительной высоте** **от пола** (земли).

При электромонтажных работах используют инвентарные приспособления, к которым относят приспособления для работы на высоте (Приложение 3): лестницы-стремянки; лестницы с площадкой; сборно-разборные подмостки.

Длина лестниц и стремянок, должна быть такой, чтобы рабочий мог работать стоя на ступеньке, отстоящей на 1 м от верхнего края лестницы, стремянки. Если стремянка имеет площадку – она должна быть ограждена на высоту 1 м.

Инвентарные лестницы - лестница с площадкой служит для производства работ на высоте до 4,5 м. Опорные стойки сварные из алюминиевого листа, площадка размером 500 Х 600 мм с ограждением. Грузоподъемность 1 кН масса – 32 кг.

Складная лестница, сварная из алюминиевого листа, состоит из двух звеньев и может быть использована как приставная и как стремянка. Размер до верхней ступеньки в рабочем положении как приставной лестницы – 3280 мм, а как стремянки 2120 мм. Грузоподъемность в обеих положениях до 1 кН, масса – 11,5 кг.

Телескопические подъемники широко и успешно применяются для обслуживания светильников наружного освещения, установленных на опорах или кронштейнах на стенах зданий на высоте 6м и более от уровня земли.

Для переноски и хранения инструментов, болтов, и установочных деталей лица, работающие на высоте, должны быть снабжены индивидуальными ящиками или сумками. При выполнении работ на высоте запрещается подниматься и опускаться по тросам и канатам, пользоваться для этой цели подъёмными монтажными механизмами, переходить по незакреплённым конструкциям и работать на них, а также перелезать через ограждения и садиться на них.

**4. Монтаж** **люминесцентных ламп**

Светильники для люминесцентных ламп низкого давления состоят из металлического корпуса, в котором смонтированы ламподержатели, стартеродержатели, пускорегулирующее устройство, соединительные провода и рассеиватель.

В зависимости от конструкции светильника и способа прокладки электрической сети применяют различные способы подвески и крепления светильников: подвеску на крюк или шпильку*,* на тросе или тросовом проводе; навинчивание на стальную трубу; на кронштейне, подвесе или стойке, коробе или шинопроводе, в проеме перекрытия и в подвесном потолке.

Конструкции, детали, изделия и приспособления для подвески светильников закрепляют на потолках, стенах, колоннах с помощью закладных или встреливаемых дюбелей, а также закладных частей. Заводы выпускают крюки и шпильки с поворотными планками для крепления светильников к монолитным и многопустотным плитам перекрытий. Вместе с крепежной деталью устанавливают потолочную розетку, в которой соединяют провода светильника и сети люстровыми зажимами и которая одновременно закрывает отверстие выхода проводов в перекрытии. Конец каждого крюка изолирован во избежание случайного соединения металлических нетоковедущих частей светильника с заземленной металлической арматурой плит или стальными трубами электропроводки.

При тросовых проводках используют тросовые подвески с обоймами для крепления светильников. Если тросовая проводка выполнена защищенными проводами, светильник подвешивают на крюке, укрепленном на пластине, на которой устанавливают ответвительную коробку. При проводке тросовым проводом APT подвеску светильника производят на крюке разъемной ответвительной коробки, в которой выполняют также ответвление от сети к светильнику в сжиме без разрезания магистрали.

Светильники с люминесцентными лампами имеют значительную длину и относительно небольшую мощность, поэтому их устанавливают в непрерывные светящиеся линии или линии с небольшими разрывами. Для уменьшения числа линий светильники устанавливают в два ряда.

**Одиночные люминесцентные светильники на стенах и колоннах устанавливаются с помощью кронштейнов**. Также для установки как одиночных, так и групп светильников применяются трубные подвесы, штанги, подвесы из профилей и уголков, типовые гнутые перфорированные профили, облегчающие монтаж, так как в этом случае уменьшается число креплений подвески и обеспечиваются прямолинейность светящейся линии и возможность съема и установки светильника без разборки.

Более совершенный способ установки люминесцентных светильников разных типов — это **подвеска их на магистральных осветительных коробах КЛ**-1 (рис.4) и КЛ-2.

Рисунок 4 – Короб КЛ-1 для однорядной подвески светильников

Короба КЛ-1 и КЛ-2 предназначены соответственно для однорядной и двухрядной подвесок этих светильников и прокладки в них проводов сети, питающей их. Загнутые внутрь края короба образуют каналы для провода. Провода рабочего и аварийного освещения прокладывают в разных отсеках короба. Светильники подвешивают на специальных держателях 5, поставляемых комплектно с коробом и закрепляемых в щели его нижней части. Держатели можно перемещать вдоль короба, что позволяет подвешивать светильник в любом месте. Неперекрываемая светильниками щель короба закрывается крышками 2.Ответвление проводов к светильникам от питающей магистрали производится внутри короба в малогабаритных сжимах *4* в пластмассовом кожухе без разрезания магистрали. Ввод проводов в короб предусмотрен с крайнего торца через привариваемые заглушки либо снизу короба. Соединение секций коробов КЛ, имеющих длину 2 м каждая, производится с помощью скоб 7 и винтов. Таким образом, секции коробов могут быть соединены в непрерывную линию неограниченной длины.

Комплектно с коробами поставляются типовые детали для их установки (тросовые подвески, скобы, кронштейны), с помощью которых они закрепляются и подвешиваются к перекрытиям, балкам, колоннам, стенам, фермам.

Держатели светильников в коробах имеют цепочки или подвески в виде сцепленных проволочных звеньев, которые позволяют опускать светильники для обслуживания, смены ламп, ремонта. Заземление осуществляется присоединением заземляющего провода к приваренному внутри короба зажиму. Лампы люминесцентные закрепляют в держателях. Держатели для люминесцентных ламп выпускают разных исполнений: стоечные с поворотным устройством, круглые с поворотным устройством, накидные и др.

**Организация и технология работ по предварительной заготовке осветительных линий на коробах типа КЛ**. Блоки люминесцентных светильников и комплектные осветительные линии собираются в МЭЗ. Предварительно по проекту уточняются привязки осветительных линий (вертикальные и горизонтальные), условия и способы их прокладки, схемы питания светильников, а также размеры строительных элементов здания, к которым осуществляется привязка. На основании уточненного по месту проекта выдается заказ мастерским с приложением комплектовочной ведомости.

Предварительная заготовка производится в следующей очередности. Сначала заготавливают комплектные узлы крепления на строительных элементах здания. После заготовки комплектных узлов комплектуют короба, выполняя следующие операции:

1) в зависимости от длины собираемой секции выкладывают и соединяют между собой определенное количество коробов;

2) нарезают и маркируют мерные отрезки магистральных проводов по длине собираемой секции и делают отпайки к светильникам;

3) на магистральных проводах в местах отпаек к светильникам снимают изоляцию (без разрезания проводов и устанавливают сжимы У730 для соединения с проводами смежных секций с одной стороны магистрали также устанавливаются сжимы У730. Отпайки к светильникам зачищают с двух сторон от изоляции и один конец вводят в сжим, установленный на магистральном проводе. На проводнике, заземляющем светильник, с одной стороны делают кольцо для присоединения к заземляющему болту в коробе;

4) в собранные в секции короба закладывают заготовленные магистральные провода с отпайками для светильников и присоединяют нулевые провода. Затем с помощью подвесок типа крепят проволочные подвески.

В монтажную зону комплектные световые линии поступают в виде трех укрупненных элементов: комплектные крепления; комплектные короба с заложенными в них проводами; люминесцентные светильники с лампами, проверенными на световой эффект. Доставка укрупненных элементов в монтажную зону производится в контейнерах.

Монтаж выполняется в следующей последовательности:

* комплектные крепления устанавливаются на строительные элементы здания;
* комплектные участки линии собираются на отметке пола;
* в секции комплектных коробов устанавливаются светильники с лампами и собранный участок проверяется на световой эффект;
* собранные участки линии поднимаются на проектную отметку, закрепляются, а затем соединяются между собой в одну осветительную линию.

**Для подвески люминесцентных светильников применяют также короба из листовой стали** 1,5 мм длиной до 7 м, свариваемые из отдельных частей с помощью коробчатых накладок. Способ монтажа светильников на этих коробах показан на рис.5.

Рисунок 5 – Подвеска светильника на коробе

Короба соединяют между собой винтами через отверстия на одном конце короба и в коробчатой накладке, приваренной к противоположному концу. Провода питающей сети, замаркированные на концах, прокладывают внутри короба. Провода светильников с проводами ответвлений от питающей сети соединяют с помощью малогабаритных сжимов, устанавливаемых на крышках монтажных отверстий, которые расположены в верхней части короба против каждого светильника. Светильники прикрепляют к коробам специальными скобами и шпильками, зашплинтованными на концах, а на время ремонтных работ подвешивают на цепочках-держателях, устанавливаемых внутри короба. При закреплении светильника провода ответвлений и цепочки убирают в короб. Неприкрываемую светильниками щель короба закрывают крышками на винтах.

Монтажные узлы электропроводки с применением этих коробов представляют собой полностью законченное устройство с установленными светильниками, проверенной схемой, испытанное под напряжением. Узлы электропроводки при длине коробов не более 6 м доставляют на монтаж в специальных приспособлениях (контейнерах), которые обеспечивают их сохранность при транспортировке. На месте монтажа работы сводятся к установке крепежных конструкций с подвесками, подъему монтажных узлов, соединению и закреплению их на подвесках. Подвеска из проволоки диаметром 8 мм на верхнем конце имеет крюк, а на нижнем нарезку длиной 100 мм. Прикрепление верхнего конца подвески к фермам и потолочным конструкциям зданий выполняется крепежными изделиями. Подвески к коробу прикрепляют двумя специальными скобами, одну 110дкладывают снизу короба, другую зажимают между двумя гайками на нижнем конце подвески. Скобы через отверстия на их концах соединяют между собой шпилькой. Непрерывность электрической цепи обеспечивается сваркой мест соединения коробов. Светильники заземляют отдельным нулевым проводом, присоединяя его к корпусу светильника. Провода и кабели в короба вводят аналогично вводам в специальные короба.

**Монтаж светильников на щелевых конструкциях.** Щелевые конструкции предназначаются для подвески светильников с люминесцентными лампами и прокладки по ним проводов питающей сети (рис.6).

Рисунок 6 – Щелевые конструкции для крепления светильников

Щелевые конструкции изготовляются в виде прямых секций длиной до 7 м, а также секций различной формы, отвечающей требованиям архитектурного оформления внутренней части зданий. Щелевая конструкция представляет собой сдвоенные параллельно расположенные несущие полосы преимущественно из стали углового профиля, сваренные между собой с промежутками 911 мм (толщина распорных сухарей). Распорные сухари через каждые l,52 м ввариваются по всей длине конструкции для образования равномерной щели. Конструкции между собой соединяют винтами через отверстия на одном конце конструкции и в соединительной планке, заложенной в щель и приваренной на конце конструкции. Соединительными планками и заполнителями зазоров щели в местах соединений конструкций служит полосовая сталь 25х4 мм. Непрерывность электрической цепи обеспечивается сваркой мест соединений щелевых конструкций. Корпус светильника заземляют присоединением его к нулевому проводу. Конструкции к потолочным элементам здании прикрепляют с помощью подвесок из проволоки диаметром 810 мм с резьбой на концах на длине 100-150 мм.

Подвеску с усиленной шайбой с навернутыми гайкой и контргайкой пропускают через поддерживающую конструкцию и отверстие в перекрытии. Подвески устанавливают через 3 м при расположении светильников вдоль линии и через 2 м при расположении поперек линии. Нижний конец подвесок прикрепляется к щелевой конструкции с помощью гаек и контргаек. Применение щелевых конструкций позволяет осуществить разнообразное расположение светильников: продольное и поперечное по отношению к оси линии по замкнутому кругу, многоугольнику и т.п. Светильники монтируют с помощью болтов, установленных через щель конструкции.

**Способы соединения проводов**, которыми выполнена зарядка светильника с проводами электросети, зависят от вида проводки. При выполнении проводок с использованием соединительных и ответвительных коробок светильники присоединяют к сети непосредственно в этих коробках.

При прокладке на изоляторах провода соединяют непосредственно на них. Если в конструкции светильника предусмотрена верхняя розетка или установлена отдельно декоративная потолочная розетка, соединение проводов светильника и электросети производят в них. По требованию ПУЭ концы проводов, присоединяемых к светильникам, должны иметь запас по длине, достаточный для повторного присоединения в случае обрыва.

Присоединение к электропроводке светильников в жилых и общественных зданиях, бытовых помещениях производственных зданий рекомендуется выполнять на зажимах. В жилых зданиях допускается присоединять патроны непосредственно к проводам, которыми выполнена проводка. Нетоковедущие части элементов осветительных установок при неисправностях и повреждениях могут оказаться под напряжением, поэтому во избежание опасности поражения электрическим током металлические нетоковедущие части осветительных установок (щитки, аппараты, осветительная арматура, конструкции для крепления проводок, оболочки кабелей и стальные трубы заземляют.

В осветительных сетях номинальным напряжением переменного тока выше 42 В и постоянного ПО В заземление следует выполнять в помещениях о повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках. Во взрывоопасных установках заземление выполняют при всех напряжениях.

В сетях с заземленной нейтралью для заземления используют рабочие нулевые провода сети, кроме взрывоопасных помещений класса B-I, в которых для заземления прокладывают специальные заземляющие проводники от группового щитка, а во взрывоопасных помещениях классов В-1а и B-II — от места ответвления до светильника.

Заземление корпусов светильников при заземленной нейтрали выполняют следующим образом:

при открытой прокладке проводов и свободно подвешенных светильниках — с помощью гибких перемычек между заземляющим контактом светильника и нулевым проводом (перемычки с нулевым проводом соединяют на ближайшей к светильнику неподвижной опоре);

при прокладке защищенных изолированных проводов, кабелей или изолированных проводов в стальных трубах, введенных в корпус светильника через специальную деталь, — соединением корпуса светильника с нулевым проводом непосредственно в светильнике.

**Список использованной литературы**

1. Алиев, И.И Электротехнический справочник / И.И.Алиев. 4-е изд., испр. - М.: ИП РадиоСофт, 2005. - 384 с.
2. Атабеков, В.Б. Монтаж осветительных электроустановок / В.Б.Атабеков М.С.Живов. – М.: Высшая школа, 1974. - 380 c.
3. Живов, М.С. Монтаж осветительных установок: Учебное пособие / М.С.Живов. – М.: Высшая школа, 1984. – 176 с.
4. 3ак, С.М. Монтаж светильников с rазораэрядными лампами / С.М.3ак, Ю.А.Пленсковекий. - М: Энерrоиздат, 1982. - 112 с.
5. Лурье, М.Г. Устройство, монтаж и эксплуатация осветительных установок **/** М.Г.Лурье, Л.А.Райцельский, Л.А.Циперман. **-** М.: Энергия, 1976. – 132 с.
6. Малкин, Д.Я. Применение газоразрядных источников света / Д.Я.Малкин. - М.: Энергия, 1975. - 120 с.
7. Монтаж и эксплуатация электроосветительных установок: Учебник для техникумов. - М.: Высш. школа, 1979. - 199 с.
8. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б.Айзенберга. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 472 с.
9. Фугенфиров, М.И. Газоразрядные лампы / М.И.Фугенфиров. - М.: Энергия, 1975. - 128 с.
10. Шурпач, О. Люминесцентный свет - новые решения / О.Шурпач О.Кикова // Строительство и реконструкция. - 2001. - №6. - С.18.
11. Электромонтажные устройства и изделия. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1993. - 256 с.

**Приложение**

**Электромонтажные матералы и изделия**

**Кабель** с медными многопроволочными токопроводящими жилами, с резиновой изоляцией, в оболочке из маслостойкой резины нераспространяющей горение.

1 – токопроводящая жила; 2 – изоляция – резина; 3 – оболочка – резина, маслостойкая, нераспространяющая горение.

**Гибкие вводы.** Для выполнения криволинейных участков трубных электропроводок при вводе в оболочку электрооборудования. Вводной и трубный штуцера изготавливаются из алюминиевого сплава, колпачки – из пластмассы, шланг – из негерметичного оцинкованного металлорукава, на внешнюю сторону которого нанесено полимерное покрытие.

Вводы состоят из трубного (1) и вводного (2) штуцеров, колпачков (4), шланга (3), установочной заземляющей гайки (5), винта (6). Поставляются вводы в сборе.

Коробки ответвительные

Коробки монтажные

