

Типичные нарушения правил электромонтажа.

Не бывает абсолютно одинаковых электроустановок. В каждой можно найти свои особенности. Но ошибки, допускаемые при проектировании и монтаже электроустановок, как правило, одни и те же. Здесь описаны типичные ошибки, которые можно увидеть после монтажа электроустановок зданий и сооружений напряжением до 1000 В. Особенно часто нарушение правил электромонтажа происходит при выполнении работ, как иногда говорят «своими руками», то есть без предварительного проектирования электроустановки и без привлечения квалифицированных сотрудников электромонтажной организации.

Выбор марки кабеля

Пожалуй, самая распространенная ошибка при выполнении электромонтажных работ – использование кабелей, не отвечающих требованиям нормативных документов. 15 и более лет назад выбор был не сложен: две - три марки кабеля, доступного для монтажа, не вызывали вопросов. Но сейчас, в зависимости от типа электрифицируемого помещения или здания, одних только типов исполнения кабелей по показателям пожарной опасности по ГОСТ 31565-2012 около десятка: нг, нг-LS, нг-НF, нг-FRLS, нг-LSLTx, нг-FRLSLTx и так далее. И каждое из этих исполнений имеет пять категорий по нераспространению горения. Кабели исполнения нг (например ВВГ нг) в настоящее время преимущественно используют в наружных электроустановках.

Для электропроводки жилых помещений вполне достаточно кабеля с индексом нг-LS (не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением), но для детского сада необходим кабель с индексом нг-LSLTx (не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением и с низкой токсичностью продуктов горения). Преимущественные области использования кабелей перечислены в Таблице 2 ГОСТ 31565-2012. На данный стандарт, либо на его национальный аналог ГОСТ Р 53315-2009 имеются ссылки во всех Технических условиях на конкретные марки кабелей. Поэтому содержание Таблицы 2 в этих стандартах необходимо рассматривать не как рекомендацию, а как требование.

Для систем противопожарной защиты и других систем, которые в условиях пожара должны сохранить работоспособность, необходимы кабели, в обозначении исполнения у которых присутствует индекс FR (FRLS, FRHF, FRLSLTx, FRHFLLTx). Перечень этих систем можно найти в своде правил СП 6.13130.2013 (п. 4.8).

Заниженное сечение жил кабелей

Сечение жил кабелей и проводов должно быть выбрано исходя из: ожидаемых рабочих токов, допустимых потерь в линии, подтвержденных расчетом потерь и обеспечения согласования параметров цепи с характеристиками аппаратов защиты, для чего рассчитываются токи короткого замыкания.

Недопустимо просто посмотреть в таблице из ПУЭ соответствие сечений жил кабеля с длительно допустимыми токами. Эти таблицы предполагают, что рядом с кабелем нет никаких источников тепла, в том числе других кабелей, а температура окружающей среды не превышает 25оС. Поэтому необходимы поправочные коэффициенты на реальную температуру окружающей среды и на количество кабелей в пучке, коробе или в трубе.

Исходя из этого, не стоит допускать для наиболее распространенных в быту кабелей с медными жилами сечением 1,5 мм² токов более 10А и для сечений жил 2,5 мм² - более 16А.

Отсутствует доступ к соединениям жил кабелей и проводов

Данная ситуация также является распространенным нарушением правил электромонтажа. При монтаже электропроводки необходимо предусмотреть доступ ко всем соединениям. Бывает достаточно нарушения контакта в одном соединении, что бы электропроводка практически полностью перестала выполнять свои функции. Это требование изложено в п. 3.10 СНиП 3.05.06-85.

Аналогичное требование содержится в п. 526.3 ГОСТ Р 50571.5.52-2011. Но этот норматив допускает в некоторых случаях исключения из этого правила. Например, в отношении соединений, выполненных сваркой, пайкой или опрессовкой. Но пункт 526.2 в стандарте ГОСТ Р 50571.5.52-2011 рекомендует избегать выполнение соединений пайкой, кроме коммуникационных схем.

Часто при выполнении электромонтажных работ в квартирах и офисных зданиях, выполняемых по индивидуальному проекту, клеммные коробки не вписываются в дизайнерский проект помещения и их делают недоступными для осмотра. В таких случаях следует использовать для соединения жил кабелей в клеммных коробках опрессовку или сварку.

Пайку свинцово-оловянными припоями для соединений проводников групповых сетей часто запрещают из-за возможного повреждения изоляции.

В идеальном случае в нескольких местах (коридоры, кладовки) делают съемный подвесной потолок, где сосредотачивают коробки с соединениями групповых сетей. Обеспечивается и удобный доступ к коробкам, и возможность модернизации электроустановки.

Некачественные соединения жил кабелей и проводов

Это одна из главных причин всех пожаров и, соответственно, наиболее опасное нарушение норм электромонтажа. По существу электротехника,

впрочем, как и радиотехника, это наука о контактах. Правилам выполнения контактных соединений посвящены ГОСТ 10434-82, пункты 3.8...3.10 и 3.34 СНиП 3.05.06-85, пункты 526.1...526.6 ГОСТ Р 50571.5.52-2011, также некоторые пункты Глав 1.7 и 2.1 ПУЭ. Это далеко не полный перечень нормативных документов, регламентирующих правила выполнения контактных соединений. Стоит обратить внимание на меры против ослабления контактов болтовых соединений, на необходимость предусматривать запас кабеля для повторного присоединения, на требования не допускать в местах соединений механических нагрузок.

Для групповых сетей лучшими параметрами обладают соединения, выполненные сваркой и опрессовкой в гильзах. Можно использовать и различные предназначенные для этих целей сжимы.

Пайка свинцово-оловянными припоями обеспечивает надежный контакт, но этот вид соединений таит в себе опасность: при использовании кислотных флюсов необходима тщательная промывка мест соединений после пайки, что не всегда возможно выполнить при размещении коробок под потолком. Остатки флюса разъедают изоляцию и могут стать причиной короткого замыкания. При использовании обычной канифоли процесс занимает много времени. Поэтому часто этот вид соединений подпадает под запрет применительно к групповым сетям освещения и розеток. Кроме того в случае короткого замыкания в линии, припой может расплавиться от нагрева.

Выполнять соединения путем скрутки проводов не допускается, так как качество такого соединения очень сильно зависит от квалификации монтажника. Скрутка может прослужить и 30 лет, а может выгореть и за неделю.

Нельзя допускать контакта непосредственно между медными и алюминиевыми жилами. Самый простой способ соединения – использовать болтовое соединение, в котором медный и алюминиевый проводники разделены стальной оцинкованной шайбой.

Нарушение непрерывности защитных проводников

Все защитные проводники должны иметь надежные соединения и обеспечивать непрерывность электрической цепи. Это требование главы 1.7 ПУЭ и пункта 543.3 ГОСТ Р 50571.5.54-2011. При подключении группы электрических розеток шлейфом, (так же и светильников) защитный проводник должен быть соединен не в клеммнике розетки или светильника, а отдельным зажимом. То есть при отключении одной из розеток в шлейфе это никак не должно сказываться на непрерывности защитного проводника от начала и до конца группы розеток.

Нарушение целостности строительных конструкций

При выполнении электромонтажных работ не допускается прокладка электропроводки через элементы строительных конструкций,

предназначенных для несения нагрузки, если нельзя гарантировать целостность этих конструкций после прокладки через них кабелей. Это требование имеется например, в пункте 527.2.4 ГОСТ Р 50571.5.52-2011.

В первую очередь недопустимо снижать прочность колонн и ригелей, несущих основную нагрузку.

Несоблюдение цветовой расцветки жил кабелей

Это одна из причин электротравматизма. В ПУЭ и других руководящих документах прописано для защитных проводников (РЕ) использовать цветное обозначение чередующимися полосами желтого и зеленого цветов. Нулевые рабочие проводники (N) обозначаются голубым цветом. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники (PEN) обозначают голубым цветом по всей длине с желто-зелеными полосами на концах. К сожалению, не редки случаи использование проводов и жил кабелей голубого и желто-зеленого цветов в качестве рабочих проводников, находящихся под напряжением. Просто потому, что не было кабеля с нужной расцветкой жил. Это приводит к риску поражения людей электрическим током, когда напряжение присутствует там, где его в принципе быть не должно.

Для присоединения выключателей так же необходимо использовать кабели без голубых и желто-зеленых проводников. Если не удастся найти кабель с нужными цветовыми обозначениями жил, то лучше затянуть в трубы провода, чем идти на грубейшее нарушение правил электромонтажа.

Неправильное использование УЗО

Устройства защитного отключения (УЗО), реагирующие на дифференциальный ток могут быть со встроенной защитой от сверхтока (тока короткого замыкания), и могут не иметь такой защиты. Иногда приходится видеть, что вместо предусмотренных схемой электропитания дифференциальных автоматов, установлены УЗО без защиты от сверхтока.

УЗО со встроенной защитой от сверхтока часто называют дифференциальным автоматом. Такое устройство защитит электрическую сеть и от перегрузок и от утечек тока на землю. Маркировку этих устройств можно посмотреть в ГОСТ Р 51327.1-2010 Раздел 6. Следует обратить внимание, что номинальный ток указан совместно с типом характеристики мгновенного расцепителя. Например, обозначение «С16» обозначает, что в составе данного УЗО присутствует автоматический выключатель с номинальным током 16 А с типом характеристики «С».

УЗО без встроенной защиты от сверхтока защищает электрическую цепь только от утечек на землю. Для защиты от перегрузок и коротких замыканий дополнительно используют автоматический выключатель. Способы маркировки таких УЗО даны в Разделе 6 ГОСТ Р 51326.1-99. Главными

параметрами устройства являются номинальный рабочий ток и номинальный отключающий дифференциальный ток.

Некоторые другие нормативные документы по УЗО можно посмотреть в разделе Аппараты защиты и управления.

Отсутствие закладных деталей при проходе через стены и перекрытия

Проходы кабелей через стены и междуэтажные перекрытия выполняют через закладные детали, которые могут представлять собой отрезки труб или коробов. При проходе через сгораемые стены (перегородки) необходимо использовать стальные трубы. Это требование можно найти в п. 3.18 СНиП 3.05.06-85.

Все зазоры в местах прохода кабелей через стены необходимо заделывать несгораемой легко удаляемой массой.

Электропроводка должна быть сменяемой

Это требование ПУЭ (Раздел 7.1) и СП 31-110-2003 (Глава 14) часто игнорируется. При скрытой электропроводке возможность замены кабелей достигается использованием замоноличенных труб и каналов строительных конструкций, при открытой – применением коробов и электротехнических плинтусов.

При этом допускается прокладка кабелей групповых сетей в штробах (бороздах стен) под штукатуркой без возможности их замены в зданиях, выполненных из строительных конструкций из негорючих материалов. Но, следует иметь в виду, что в ПУЭ термин «допускается» обозначает, что данное техническое решение может быть принято в виде вынужденного исключения из правил при наличии каких либо конкретных сложностей в реализации требований в полном объеме (ПУЭ, п. 1.1.17).

Отсутствие изоляции на крюке для подвеса светильников

Крюки и шпильки для подвеса светильников в жилых зданиях должны иметь устройства, изолирующие их от светильника. Это требование содержится во многих нормативных документах, например в п. 3.328 СНиП 3.05.06-85 и в п. 4.46 СП 31-110-2003. При этом СП 31-110-2003 допускает установку неизолированных крюков в случае деревянных перекрытий, либо при подключении светильников класса защиты 1.

Самая большая ошибка, допускаемая в электромонтаже

Как бы странно это ни звучало, но самой большой ошибкой при выполнении электромонтажных работ является следование советам многочисленных сайтов, которые отправляют читателя не к действующим нормативным документам (ГОСТ, СНиП, ПУЭ), а к статьям с давно

устаревшим содержанием. Где можно найти, например, рекомендацию использовать провод ПУНП, который, несмотря на его повышенную пожароопасность (по сравнению с современными кабельными изделиями) некоторые кабельные заводы продолжают выпускать, не имея на этот провод ТУ. На этих сайтах можно найти ошибочную информацию по выбору сечения жил кабелей и многое другое. И самое главное – зачастую то, что 10-15 лет назад было нормой, сейчас может уже числиться в разделе «запрещено», так как постоянно появляются новые материалы и способы монтажа.

Если электромонтаж не разовое увлечение выполнить его «своими руками» у себя дома, а с ним связана вся жизнь, то важно знать основные нормативные документы и следить за их актуальностью.