



Н.С. МИСЮКЕВИЧ,
к. т. н., доцент, доцент кафедры
«Информационно-измерительная
техника и технологии» БНТУ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЛИЩА

Традиционно наибольшее число пожаров и гибели людей отмечается в жилом секторе, а жильцам необходимо качество, комфорт и безопасность. Наряду с этим, ставятся задачи по снижению стоимости строительства. Как совместить требования безопасности, комфорта и уменьшения стоимости? Если рассматривать каждую из составляющих по отдельности, это кажется нереальным. Возможность заключается в функционально-стоимостном анализе и комплексном решении вопросов комфорта и безопасности.

Лидером по техническим причинам пожаров являются возгорания электрических проводов. Последствия пожаров зависят от путей распространения огня и средств тушения. Реальна картина проникновения воды на нижележащие этажи при тушении. В чем причина? Как может измениться ситуация при изменении подходов к проектированию и монтажу электрических проводов?

Немного истории

Открытая электропроводка. В 20-х годах прошлого века во время осуществления плана электрификации ГОЭЛРО был разработан стандарт установки розеток и выключателей с учетом существовавшей тогда специфики проведения электромонтажных работ. Монтаж электропроводки осуществлялся в основном наружным способом, то есть электропровод и электроустановочные элементы (розетки, выключатели, монтажные коробки) монтировались на горячее основание, дерево или штукатурку, оклеенную обоями, как и сейчас в деревянных деревенских домах (рис. 1). Провода в резиновой или тканевой изоляции исключительно пожароопасны при перегрузках по току и коротком замыкании. Пожароопасность электропроводки еще более усиливалась отсутствием электромагнитных расцепителей (аппаратов защиты). Таким образом,

на тот момент старая схема монтажа электропроводки (розетки — 0,90–1,20 м от поверхности пола, а выключатели — на уровне человеческого роста) была необходимой.

Скрытая электропроводка. При переходе на скрытую электропроводку (этот переход происходил постепенно, начиная с 50-х годов прошлого века), являющуюся абсолютно пожаробезопасной, если она проложена под слоем штукатурки по негорючему основанию (бетон, кирпич), электромонтаж продолжали и продолжают выполнять по старой схеме, рассчитанной на обеспечение старых требований пожарной безопасности, при которой розетки и выключатели должны хорошо просматриваться в помещении с мебелью.

Современные стандарты. Современные стандарты, принятые в большинстве европейских стран, предполагают установку телевизионных и телефонных розеток комбинированными блоками вместе с электророзетками на высоте 0,30 м от поверхности пола, а выключателей — 0,90 м. На кухне розетки устанавливаются на высоте 1,10 м над уровнем пола помещения. Это определяется стандартом высоты столов кухонной мебели, обычно 0,90 м.

Защита электропроводок. Прокладка в трубе или коробе сама по себе не является методом защиты от воздействия пожара. Все зависит от условий выполнения кабельной канализации. Открыто проложенные электропроводки в трубах предназначены для защиты от

механических повреждений или взрывозащиты (при соответствующем исполнении). Скрытая прокладка электропроводов как в трубах, так и в каналах строительных конструкций, и под слоем штукатурки может являться надежным средством повышения устойчивости к воздействию огня в условиях пожара. Важным показателем, влияющим на ее эффективность, является при прочих равных условиях высота расположения скрытой прокладки.

Крупномасштабное моделирование условий пожара (натурное испытание) в здании из сборных железобетонных конструкций, проведенное НИИ ПБ и ЧС МЧС Республики Беларусь на полигоне «Светлая Роща» показало, что при скрытой прокладке электропроводки на высоте, соответствующей европейским стандартам (0,30–0,90 м от пола), электропроводка оказалась устойчива к температурному воздействию реального пожара вплоть до раскрытия стыков перекрытия. В то же время электропроводка была повреждена даже при скрытой прокладке в верхней части помещения, что соответствует отечественной практике проектирования и строительства.

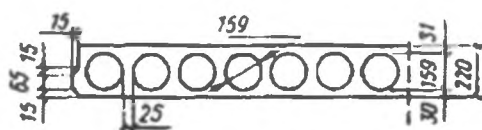
Существует многолетняя практика использования пустот железобетонных конструкций для кабельной коммуникации. Метрополитен предлагает (платно) услуги по прокладке кабелей через пустоты стеновых панелей туннелей метрополитена, что позволяет быстро пропустить кабели на большие расстояния в городе. Этот принцип может использоваться и в здании,



Рис. 1. Монтаж электропроводки открытым способом



а



б

Рис. 2. Плиты перекрытия пустотные: а — внешний вид; б — размеры пустот и местонахождение ребер

что существенно снизит стоимость строительства и обеспечит устойчивость кабельных коммуникаций в условиях пожара при прокладке внизу помещений в соответствии с европейским подходом.

При невозможности использования пустот строительных конструкций целесообразно осуществлять скрытую прокладку кабельных коммуникаций под слоем штукатурки на высоте, принятой в Евросоюзе, для обеспечения устойчивого функционирования в чрезвычайных ситуациях. На практике применяют прокладку кабельных коммуникаций в сочетании прокладки в штробах стен и пустотах строительных конструкций или специально образуемых пустотах между плитами перекрытия.

Плиты перекрытия пустотные. Обычно при строительстве зданий в нормальных условиях применяются плиты перекрытия пустотные (рис. 2а). Пустоты значительно снижают показатели теплопроводности и массу железобетонных изделий. Использование плит перекрытия пустотных приводит к снижению затрат на строительство: меньшая нагрузка на стены зданий позволяет снизить требования к их несущей способности; пустоты используются для прокладки различных коммуникаций. Кроме того, плиты перекрытия пустотные дешевле полнотельных, так как на их производство требуется меньше сырья. Плиты перекрытия с пустотами способствуют теплосбережению, что сказывается на стоимости отопления зданий и приводит к экономии средств при их эксплуатации. Можно говорить и о лучших показателях звукоизоляции пустотных плит по сравнению с полнотельными.

Рабочая арматура расположена в ребрах плит и находится на расстоянии 0,20 м от низа плиты перекрытия. Размещать отверстия нужно примерно посередине пустоты, образованной

круглым пустообразователем-пуансоном. В этом случае несущая способность плиты сохраняется. На рис. 2б указаны размеры пустот и местонахождение ребер плиты перекрытия многупустотной. Применение пустотных конструкций для стеновых панелей, по крайней мере в нижней части помещения (0,30 м, 0,90 м), обеспечивает возможность сопряжения горизонтальной и вертикальной прокладки коммуникаций.

При укладке плит перекрытия на стены и перегородки между плитами может специально оставаться зазор, регулируемый маячками (1 см при панельном домостроении), для последующей укладки в нем кабельных коммуникаций. Изменение расположения штроб с верхнего на нижнее позволяет, с одной стороны, уменьшить длину коммуникаций (подъем вверх на 0,3 м), с другой стороны — избежать стекания воды по штробам на нижерасположенные этажи при верхней разводке (практика бывшего СССР) во время аварии сетей водоснабжения или при тушении пожара. Анализ необходимой длины кабелей для трехкомнатной квартиры показывает, что изменение верхней разводки на нижнюю позволяет экономить более 20 м кабеля, облегчаются условия монтажа, исключается необходимость проведения работ на высоте.

Исследования показывают, что наиболее пожароопасными местами электропроводки являются контактные соединения. Они выполняются в воздушной среде в установочных элементах или разветвительных коробках. Коэффициент теплопроводности воздуха существенно меньше, чем коэффициент теплопроводности строительных материалов, в которых прокладываются электропроводки. К тому же в контактных соединениях, как правило, электрическое сопротивление выше, чем в цельном

проводе. Соответственно, при коротких замыканиях и перегрузках именно здесь наиболее высокая вероятность плавления и воспламенения изоляции. Моделирование реальных условий перегрузки в жилом доме на полигоне МЧС «Светлая роща» показало, что при перегрузке аппарат защиты не успел отключить сеть до воспламенения изоляции в одной из коробок и последующего закорачивания проводов в ней, что привело к мгновенному росту температуры провода, и разветвительная коробка, расположенная ближе к вводу, буквально взорвалась (хлопок) с воспламенением изоляции электропроводов.

Многолетняя сложившаяся устойчивая практика соединения проводов скруткой не обеспечивает надежного контакта, сопротивление в месте контакта с течением времени возрастает в результате окисления жил проводов (рис. 3).



Рис. 3. Соединение проводов скруткой

Применяемые в настоящее время при строительстве жилья устройства соединения скручиванием не решают проблему обеспечения надежного контакта. ТКП 121-2008 (п. 5.2.12) предписывает, что «соединение, ответвление и оконцевание жил проводов (кабелей) должны производиться при помощи опрессовки, сварки или сжимов (винтовых, болтовых, пружинных). Не рекомендуется соединение выполнять пайкой».

На рис. 4 показано соединение медных проводов опрессовкой с использованием медной гильзы, место соединения изолируется. Вскрытая штукатурка выше разветвительной коробки между стеной и перекрытием открывает место пропуска электропроводов через строительные конструкции, которые оставлены без необходимого заполнения. Пустоты являются явным нарушением требований ограничения распространения опасных факторов пожара, требований по тепло- и звукоизоляции. Грамотная работа специалистов органов государственного пожарного надзора при приемке объектов может существенно повысить и пожарную безопасность объектов, и условия комфорта при последующей эксплуатации зданий ввиду сочетаемости данных требований.



Рис. 4. Соединение проводов опрессовкой с использованием медной гильзы

Продолжение следует.