

Противопожарная защита кабелей и кабельных трасс

Сергей Баринов

Кабельные каналы — один из основных путей распространения огня и продуктов горения между этажами и помещениями. При возникновении огня внутри здания скорость его распространения можно значительно снизить за счет правильной организации противопожарной защиты кабельных трасс. Эта мера является важной частью системы безопасности здания.

Кабель имеет сложную многокомпонентную конструкцию: в его состав входят внешняя оболочка и изолирующая проводники внутренняя оболочка. При горении обе выделяют опасные для жизни человека газы — хлороводород HCl, угарный газ CO и другие. Во время эксплуатации сам кабель, в особенности силовой, нагревается, и в случае нарушения технических параметров эксплуатации возможно его возгорание. В аварийных режимах работы возгорание могут вызывать дуговые и искровые разряды при коротком замыкании, а также частицы расплавленного и горящего металла.



ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА

2008 и 2009 годы оказались весьма плодотворными в плане разработки и законодательного оформления подходов и требований к противопожарной защите современных зданий и, в частности, кабельных трасс. Имевшиеся до этого отдельные рекомендации и стандарты (в основном зарубежные) были закреплены в форме законодательных актов. Согласно Федеральному закону № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», все противопожарные и конструктивные системы современных зданий и сооружений должны соответствовать его положениям. Основные требования к организации кабельных трасс изложены в статье 82 «Требований пожарной безопасности к электроустановкам зданий, сооружений и строений»:

- Пункт 6. Разводка кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений должна осуществляться в каналах из негорючих строительных конструкций или погонажной арматуре, соответствующих требованиям пожарной безопасности.
- Пункт 7. Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях, сооружениях и строениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.
- Пункт 8. Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

Конкретные требования к противопожарным характеристикам кабельных трасс приводятся в специальном стандарте ГОСТ Р 53316-2009 («Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара. Метод испытания»), который действует с 1 июля 2010 года. Кроме того, недавно разработан и введен в действие ГОСТ для оценки кабельных изделий с точки зрения противопожарной безопасности: ГОСТ Р 53315-2009 («Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»).

К кабельным системам, обеспечивающим деятельность систем противопожарной безопасности, предъявляются свои требования, так как они имеют определенные особенности в части организации, правил подключения и функционирования. Законодательно эти требования закреплены в Пункте 2 ст. 82 Закона № 123:

«Кабели и провода систем противопожарной защиты. .. должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону».

Более подробно они изложены в сводах правил (требованиях пожарной безопасности), разработанных МЧС России:

- Свод правил 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;
- Свод правил 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- Свод правил 6.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

Данные своды правил следует использовать при разработке специальных технических условий на проектирование и строительство зданий.

Современные подходы к организации противопожарной безопасности и способы защиты кабельных трасс можно условно разделить на следующие группы:

- проектные решения;
- слежение и оповещение;
- использование специальных материалов и технических решений.

ПРАВИЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАБЕЛЬНЫХ ТРАСС

Проектные решения относятся к средствам профилактики возникновения пожара. Придерживаясь определенных рациональных подходов к организации кабельных трасс на этапе проектирования, впоследствии можно избежать многих неприятностей.

Прокладка в правильных местах. Трассы не должны располагаться вблизи нагревательных систем здания. Если поблизости от кабельной трассы располагается другая техника, при обслуживании которой существует риск повреждения трассы, то маршрут прокладки кабеля следует изменить таким образом, чтобы риск повреждения был минимальным.

Возможность вентиляции. Если температура проложенных кабелей повышается в процессе их эксплуатации, то необходимо предусмотреть способы охлаждения. Например, структурированная кабельная система с витопарными кабелями все чаще используется для подачи питания активным устройствам, таким как сетевые камеры, активное сетевое оборудование и даже компьютеры. В связи с этим повышается рабочая температура всей кабельной трассы. Большинство кабельных сетей, спроектированных без учета дополнительной нагрузки (а таковых большинство) и не подвергавшихся соответствующей модернизации в связи с изменившимися условиями эксплуатации, становятся потенциально опасными объектами в плане пожара.

Эксплуатация кабелей в допустимых режимах при подаче по ним питания. Режим эксплуатации кабельной трассы должен соответствовать предусмотренным при проектировании нормативам мощности. Недопустимо даже небольшое превышение энергопотребления над нормативными показателями в течение длительного времени. Если мощности не хватает, кабельную трассу надо модернизировать.

Доступ для осмотра и обслуживания кабельных трасс. Необходимо предусмотреть возможность доступа к кабелям для уборки пыли и визуального осмотра их состояния.

Использование кабелей, изготовленных из специальных противопожарных и антитоксичных материалов. Для обеспечения требований пожарной безопасности

разработаны рецептуры ПВХ-пластикатов типа ПП для изоляции, оболочек и внутреннего заполнения кабелей. У этих материалов более высокое значение кислородного индекса по сравнению с аналогами, низкое значение параметра дымообразования и выделения хлористого водорода, угарного газа, а также пониженная токсичность продуктов горения.

Для снижения пожарной опасности и повышения огнестойкости кабелей, по которым осуществляется питание системы безопасности важнейших объектов энергетики (включая АЭС), а также систем противопожарной защиты и потребителей, функционирующих в условиях пожара (аварийное освещение, цепи сигнализации и оповещения, насосы пожаротушения, вентиляционные системы дымоудаления и пр.), разрабатываются и внедряются огнестойкие кабели (Fire Resistant, FR), в том числе с минеральной изоляцией (например, марки КМЖ). Они отличаются абсолютной негорючестью и в условиях пожара поддерживают работоспособность трассы в течение трех часов и более — в зависимости от уровня температуры.

В частности, такие кабели изготавливает завод «Кирскабель».

СЛЕЖЕНИЕ И ОПОВЕЩЕНИЕ

Слежение и оповещение призвано обеспечить быструю реакцию на возгорание для купирования источника пожара и предотвращения его распространения. Для этого в помещениях и кабельных шахтах устанавливаются датчики пожарной сигнализации (тепловые или дымовые точечные извещатели), которые в случае опасности подают звуковой или световой сигнал.

В первую очередь необходимо предусмотреть постоянное слежение за состоянием кабельных шахт. В крупных зданиях на всем протяжении кабелей организуется видеонаблюдение. Камеры устанавливаются в узловых точках.

В местах, недоступных или труднодоступных для визуального обзора, для быстрого получения информации о возникновении возгорания или аварийном повышении температуры прокладывается термокабель (линейный тепловой извещатель) — датчик непрерывного действия, который идентифицирует возгорание:

- по увеличению оптической плотности среды при ее задымленности;
- по значению температуры окружающей среды в любом месте на всем его протяжении.

Термокабель используется для удаленных мест (каковыми, собственно, и являются большинство кабельных трасс), когда услышать звуковой сигнал невозможно. Он применяется там, где нельзя установить тепловые или дымовые точечные извещатели, а также в условиях повышенной взрывоопасности. Во всех этих случаях термокабель является оптимальным решением или вариантом выбора.

Такой термокабель поставляют на рынок компания Protectowire (см. Рисунок 1). Он состоит из двух стальных проводников, находящихся под механическим напряжением, достигнутым посредством скручивания. Каждый проводник располагается в термочувствительной полимерной оболочке. Сам кабель размещается синусоидально поверх всех проложенных кабелей. При достижении порогового значения температуры полимер расплавляется, и после замыкания проводников блок управления передает на пульт сигнал тревоги. Это дает возможность обслуживающему персоналу получить оперативную информацию о состоянии кабельных трасс, быстро среагировать в случае повышения рабочей температуры кабелей и принять меры для предотвращения пожара.

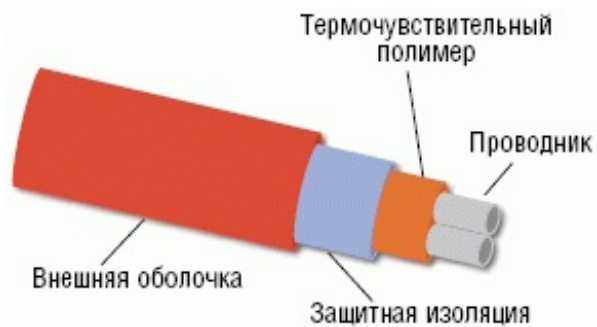


Рисунок 1. Конструкция термокабеля.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Используемые при создании кабельных трасс специальные материалы и технические решения служат как для профилактики, так и для предотвращения распространения огня в случае его возникновения. Ассортимент таких продуктов достаточно разнообразен, поскольку универсального или идеального способа противопожарной защиты не существует. Каждый способ направлен на устранение определенных проблем, возникающих в условиях пожара, имеет свои преимущества и недостатки.

Противопожарные покрытия для кабелей представляют собой достаточно обширную группу различных средств. Общим для них является применение специального покрытия, которое наносится на кабель сразу после монтажа проводки. Механизмы действия при возгорании или достижении критических температур, а также различные характеристики и области применения таких средств могут существенно отличаться, но все они имеют большое практическое значение с точки зрения сокращения или исключения риска возникновения и распространения пожаров.

Подобного рода покрытия могут применяться для кабелей разного типа и назначения, используемых на различных объектах, включая места большого скопления людей — в офисных зданиях, торговых центрах и других сооружениях. Важно, чтобы выбранное покрытие не ухудшало параметров кабеля. Вот некоторые примеры противопожарных покрытий и материалов.

Противопожарное покрытие для кабелей CP 678HILTI. Под действием огня покрытие расширяется и увеличивается в объеме, таким образом кабель защищается от воздействия огня и высоких температур. Такое покрытие может применяться на открытых участках кабелей любой протяженности, а также для защиты различных типов кабелей. Кроме прочего, оно отличается водонепроницаемостью.

Пиросейф Flammoplast KS 1. Эта водянистая дисперсия под воздействием тепла или пламени образует теплоизоляционный углеродный пенный слой. В результате объем дисперсии увеличивается в 100 раз относительно исходного размера покрытия. Микроскопический пенный слой защищает кабель и его несущие конструкции от воздействия огня благодаря своей незначительной теплопроводности. Он способен сдерживать распространение горения в течение 40 мин. Покрытие устойчиво против старения и облучения гамма-лучами. Материал применяется для противопожарной защиты электрических кабелей и кабельных проходок во внутренних помещениях.

Пиросейф Flammotect — А. Эта водянистая дисперсия при воздействии огня или сильном нагревании превращается из эластичного покрытия в жесткую керамическую оболочку с низкой теплопроводностью, защищая от термического воздействия кабель и его несущие конструкции. Образовавшаяся оболочка сдерживает распространение горения в течение часа. Покрытие устойчиво к изменению условий окружающей среды: колебаниям уровня влажности, чередованию промерзания и оттаивания, а также к ультрафиолетовому излучению. Материал применяется для противопожарной защиты электрических кабелей и кабельных каналов как во внутренних помещениях, так и снаружи. Благодаря водонепроницаемости материал рекомендуется использовать в помещениях с повышенной

влажностью.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ



Рисунок 2. Огнестойкий кабельный канал.

Огнестойкий кабельный канал из вермикулитовых плит «Экопласт Феникс ОКК» (см. Рисунок 2). предназначен для противопожарной защиты кабельных линий, по которым подается питание к системам обеспечения безопасной эксплуатации технологического оборудования опасных производств и в первую очередь атомных объектов, включая установки пожаротушения и противопожарные насосы, системы аварийного освещения и оповещения и др. Если горение происходит вне кабельного канала, проложенный в

нем кабель сохраняет функциональность и работоспособность в течение нормируемого времени. Такой канал может использоваться также для защиты путей эвакуации вдоль кабельных линий на случай возгорания внутри кабельного канала. Решение отличается высокой надежностью, но имеет ограниченное применение в связи с необходимостью возведения определенных строительных конструкций (каналы из специальных плит). К тому же его реализация препятствует свободному доступу к кабельной трассе для обслуживания и контроля состояния.

При пожаре внутри здания кабельные каналы являются одним из основных путей распространения огня и продуктов горения (дыма и ядовитых газов, возникающих при сгорании различных синтетических материалов) между помещениями и этажами. Поэтому при инсталляции кабельных систем для повышения уровня пожарной безопасности рекомендуется устанавливать в стенах и перекрытиях специальные противопожарные (огнезащитные) барьеры, которые называются также противопожарными кабельными проходками (см. Рисунок 3).

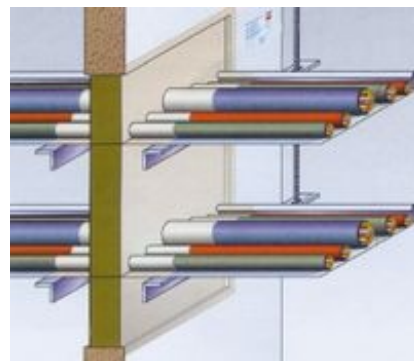


Рисунок 3. Пример заделки кабельных проходок в стенах и перекрытиях.

Растворная универсальная кабельная проходка.

Включает в себя заделочный огнезащитный состав «Формула КП» и огнезащитный состав для кабелей «Феникс СЕ». Она предназначена для противопожарной защиты мест ввода кабелей любого номинального напряжения и назначения, включая линии из кабелей в металлической оболочке (экранированные кабели), обеспечивает защиту от дыма с момента начала возгорания и имеет высокий предел огнестойкости (до четырех часов). Однако применение проходки затрудняет монтаж дополнительных трасс и замену уже проложенного кабеля.

Трубная кабельная проходка «Феникс КПТ» представляет собой сборную конструкцию, включающую в себя бандажную ленту из терморасширяющегося огнезащитного материала ТРК, огнезащитный состав для кабелей «Феникс СЕ», огнезащитную мастику «Феникс ПВУ». Предел ее огнестойкости достигает 2 ч. Это решение предоставляет возможность монтажа-демонтажа, не требует технического обслуживания при эксплуатации, но при замене уже проложенного кабеля и наращивании кабельных трасс возникают определенные технические трудности.



Противопожарная самосрабатывающая муфта создает заслон от распространения огня по горючим пластмассовым трубам (полиэтиленовым, полипропиленовым, из поливинилхлорида и др.), применяемым в системах водоснабжения, канализации и в пневматических магистралях. Эта муфта может применяться для защиты кабельных коммуникаций при возведении зданий гражданского и промышленного назначения. Муфта легко монтируется в



Рисунок 4. Модуль EZ-Path.

сантехнических кабинах или шахт-пакетах на любом этапе строительства. Муфта устанавливается на каждую канализационную трубу, проходящую через квартиру вплотную к верхнему перекрытию. Предел огнестойкости составляет 3 часа.

Противопожарные барьеры EZ-Path компании Cablofil предназначены для противопожарной защиты кабельных трасс и, благодаря обширной комплектации, могут монтироваться в стенах (перегородках, перекрытиях и т. д.), построенных из любого материала, как на новых, так и на действующих объектах (см. Рисунки 4 и 5). Основной каркас

противопожарного модуля EZ-Path выполнен из толстой стали (1,5 мм) и играет роль датчика температуры; настенные панели изготовлены из жаропрочной стали. Внутренняя часть каркаса заполнена негорючим термочувствительным материалом.

Каркас и панели EZ-Path быстро реагируют на повышение температуры: термочувствительный материал расширяется и занимает все свободное пространство в коробе EZ-Path, образуя герметичную пробку внутри противопожарной кабельной проходки. В результате прекращается подача воздуха, блокируется распространение пламени между помещениями, ограничивается поступление дыма и токсичных продуктов горения. Появление нового очага возгорания исключается, так как кабельный лоток перекрывается в месте прохода сквозь перекрытия. Гарантированное время сдерживания распространения пламени составляет 4 ч и не зависит от качества монтажа противопожарной системы (то есть человеческого фактора). Это существенно повышает надежность системы жизнеобеспечения. При замене кабеля демонтаж модуля EZ-Path не требуется (кабели можно добавлять или заменять: свойства изолирующего материала сохраняются, но многократных добавлений/удалений кабелей все же следует избегать).



Рисунок 5. Монтаж модуля EZ-Path.

ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА — ЭТО КОМПЛЕКС МЕР

При проектировании технических систем и разработке мероприятий по противопожарной защите кабельных трасс одной из главных задач является минимизация возможных ошибок персонала, чреватых ухудшением противопожарной защиты и трагическими последствиями. При этом необходимо учитывать, что технические системы в период эксплуатации требуют ремонта, замены устаревшего или поврежденного участка кабеля, прокладывания новых магистралей (например, прокладки оптических линий при внедрении оптики). Далеко не всегда удается проконтролировать, использовались ли при восстановлении удаленной растворной кабельной проходки специальные материалы, а не обычный строительный раствор. По этой причине желательно использовать технические устройства, способные автоматически реагировать на возгорание, а также не требующие дополнительного контроля и экспертизы после проведения ремонтных и прочих работ. Они не должны создавать серьезных трудностей при ремонте и модернизации кабельных систем объекта. К счастью, такие решения на рынке уже есть.

Сергей Баринов — заместитель генерального директора компании «КорНЕТ». С ним можно связаться по адресу: <http://www.cornet-electro.ru>.

18.01.2011г.

Постоянный URL статьи: <http://www.osp.ru/lan/2011/01/13006518/>