

СЛИШКОМ ГОРЯЧО: ЗАЩИТА ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ ОТ ОГНЯ

Срини Куруп (Sreeni Kurup), по материалам www.connectorsupplier.com



Огонь создает реальную угрозу для чувствительных электронных устройств, используемых в центрах обработки данных, зданиях, транспортных средствах и других применениях, особенно в наше время, когда зависимость от связи постоянно растет. Новые материалы, рассматриваемые в данной статье, разработаны для защиты проводов и кабелей от огня, улучшают общую безопасность системы и предохраняют самые важные функции подключения.

Сильный нагрев всегда проблема для электроники. Для компонентов и узлов электронных устройств определяют диапазон температур хранения и эксплуатации, но даже небольшое смещение за указанные пределы, например при поломке систем воздушного кондиционирования или если электроника находится внутри нагретого автомобиля, способно привести к появлению физических и электрических неисправностей и отказов. В ситуациях сильного нагрева, в частности при возгорании, риски еще выше, особенно если учесть, что мы все больше зависим от связи. Пластиковые корпуса разъемов и покрытие проводов и кабелей могут плавиться. Остатки плавления загрязняют узлы и приводят к коррозии, в итоге устройства передачи сигнала и источники питания могут выйти из строя. Кроме того, легковоспламеняющиеся кабели становятся причиной быстрого распространения огня на другие приборы. Поэтому защита проводов и кабелей — вопрос очень важный.

ЗАЩИТА ПРОВОДОВ И КАБЕЛЕЙ ОТ ОГНЯ

Огнестойкие кабели не передают и не распространяют пламя. Многие годы для высокомоментных применений, например для цепей аварийного питания и генераторов, использовались кабели с минеральной изоляцией из оксида



Рис. 1.
Термоусадочные трубки INSTALITE ZH-150 от TE Connectivity помогают защищать кабели и провода от огня и соответствуют требованиям директивы по ограничению использования опасных веществ

магния, медными проводниками и медной оболочкой (MI). Но минеральная изоляция сложна в установке, что приводит к увеличению затрат.

Огнеупорные, или огнестойкие, кабели, в общем известные как кабели для обеспечения целостности цепи, будут работать и при возгорании, так как рассчитаны на сопротивление пламени в течение двух часов. Они также отличаются гибкостью и более простым подключением.

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ УЛУЧШАЮТ ОГНЕСТОЙКОСТЬ

В настоящее время постоянно появляются новые кабельные технологии и разрабатываются альтернативные материалы для того, чтобы решить проблемы установки и подключения, улучшить производительность и защиту в важных областях применения или средах, где есть риск возникновения пожара.

В кабельных технологиях часто используют полимерные материалы благодаря комбинации их физических свойств, широкому возможностям обработки и способности принимать самые различные формы. Однако большинство таких материалов состоит из горючих органических веществ, что неприемлемо для изделий, где требуется стойкость к огню. Поэтому они часто комбинируются с ингибиторами горения из га-

логенизированных или негалогенизированных полимеров. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы.

Галогенизированные полимеры — это один из вариантов, часто встречающийся в термоусадочных изоляционных трубках и предназначенный для защиты проводов и кабелей от физического и электрического повреждения. Однако данные полимерные материалы не удовлетворяют требованиям безопасности в условиях ограниченной пожароопасности. Более того, не отвечают директивам по защите окружающей среды, запрещающим или ограничивающим применение галогенсодержащих веществ, которые при возгорании образуют токсичный дым.

Новые полимеры, не содержащие галоген, также разрабатывались для термоусадочных трубок. Их преимущества — вес, электрические свойства и огнестойкость. Сетчатые полимеры выдерживают широкий диапазон температур, отличаются стойкостью к воздействию жидкостей и имеют механические характеристики, сравнимые с эластомерами, но с улучшенными огнезащитными свойствами. Эти материалы становятся высокопроизводительной альтернативой ингибиторам горения с галогенизированными и негалогенизированными соединениями, обычно используемыми для защиты проводов и кабелей от огня.

ИНГИБИТОРЫ ГОРЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ГАЛОГЕНЫ

В качестве ингибиторов горения обычно используются составы на основе бромида благодаря способности препятствовать развитию двух реакций в газовой фазе пожара. Они противодействуют на химическом уровне и тормозят развитие экзотермической окислительной реакции в огне, что снижает выработку энергии, питающей огонь, и производят тяжелые содержащие бромид газы, защищающие полимерную поверхность, тем самым препятствуя поступлению кислорода и истощая пламя.

Высокая эффективность бромированных ингибиторов означает, что для обеспечения огнестойкости достаточно лишь небольшого количества добавок. Сокращение добавок позволяет надежно защищать провода и кабели от огня, при этом сохраняя необходимые физические характеристики, лишь немного снижая механическую прочность и стойкость к воздействию жидкостей. В дополнение к высокой огнеупорности бромированные добавки обладают способностью к замозатуханию. Однако когда полимеры с бромированными добавками загораются, то производят большое количество тяжелого токсичного дыма. Поэтому их можно использовать только в помещениях, где люди могут быстро спастись, например в «умных» домах.

Фтор — это галоген, обнаруженный в полимерах, известных как фторполимеры. Данный тип материала отличается высокой стойкостью к пламени и способностью к самозатуханию при удалении от источника возгорания. Однако фторполимеры также продуцируют большое количество высокотоксичного дыма и агрессивные коррозионно-активные газы.

ИНГИБИТОРЫ ОГНЯ, НЕ СОДЕРЖАЩИЕ ГАЛОГЕНЫ

Гидроокиси металла — это ингибиторы огня, не содержащие галоген, широко используются в отрасли и удовлетворяют требованиям пожаробезопасности по применению в зонах, где в случае пожара людям нужно будет быстро покинуть помещение, например офисных зданиях, «умных» фабриках, транзитных станциях. Гидроокиси металла не токсичны, легко доступны, не наносят вреда окружающей среде и работают как ингибиторы, распадаясь в огне на окислы металла и воду.

Гидроокиси металла помогают подавить пламя несколькими способами. Они подвергаются процессу разложения в результате эндотермической реакции, которая удаляет энергию из огня; продуцируют водные пары, которые ох-

лаждают поверхность полимера и разбавляют концентрацию горючих газов; производят окиси металла, формирующие барьер на поверхности полимера, предохраняя от огня.

К сожалению, эти механизмы не так эффективны, как у бромированных ингибиторов, а потому добавки, не содержащие галогенов, нужны в гораздо больших концентрациях. Это может негативно сказаться на характеристиках полимеров и привести к снижению устойчивости к высоким температурам и ухудшению гибкости при низких температурах. Тем не менее добавки из гидроокиси металла часто используются для создания огнестойких полимерных составов, поскольку провода и кабели из данных полимеров способны замедлять распространение возгорания и генерируют минимальное количество дыма. Поэтому системы с содержанием гидроокиси металла соответствуют требованиям пожарной безопасности, их можно использовать для мест с ограниченными путями эвакуации, находя компромисс между имеющимися преимуществами и снижением характеристик изделия.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ИНГИБИТОРЫ В ДЕЙСТВИИ

Компания TE Connectivity разработала сетчатые полимерные соединения с нулевым содержанием галогенов, которые отличаются прекрасными физическими и огнеупорными характеристиками и подходят для различных видов термоусадочных трубок. Материал INSTALITE ZH-150 Raychem обеспечивает механическую и электрическую защиту на уровне уже существующих термостойких материалов, но при этом предохраняет от воздействия жидкостей, не теряет характеристик при низких и высоких температурах (-75...+150 °C), образует небольшое количество дыма при горении и подходит для широкого ряда применений.

