

Кое-что из "жизни" кабелей

Андрей Лобанов

Генеральный директор НПП "Спецкабель"

Если кабель поджечь, то при "благоприятных" условиях он будет гореть ясным пламенем, поэтому кабельная сеть, независимо от причины возгорания кабелей, всегда являет собой источник повышенной пожарной опасности.

Кабели, с которыми мы обычно имеем дело, состоят из ограниченного перечня материалов. Это проводниковые материалы - медь, алюминий, сталь, а также изоляционные - поливинилхлоридный пластикат (ПВХ), полиэтилен (ПЭ), резина и некоторые другие, которые используются гораздо реже. Для оценки пожаробезопасности кабелей и проводов в мировой практике, включая Россию, принят критерий, характеризующий способность кабельных изделий распространять горение. Этот критерий введен стандартом МЭК 332 и отечественным ГОСТ 12176-89, и фактически характеризуется длиной прогоревшего отрезка кабеля после его поджога (горения при отключении газовой горелки). Критерий способности распространять горение применим для одиночной (МЭК 332-1) и пучковой (МЭК 332-3) прокладки кабелей. На не распространение горения могут быть сертифицированы практически любые кабели с изоляцией и оболочкой из ПВХ, причем в случае пучковой прокладки кабели должны быть изготовлены из специальных рецептур ПВХ, не поддерживающих горение. В этих случаях при маркировке кабелей ставят индекс "нг".

К кабелям, работающим на наиболее ответственных объектах, например, на атомных станциях, могут быть предъявлены требования по огнестойкости. В этом

Массо-габаритные параметры

Марко-размеры	Наружный размер (диаметр) кабеля, мм, не более	Расчетная масса 1 км кабеля, кг	Марко-размеры	Наружный размер (диаметр) кабеля, мм, не более	Расчетная масса 1 км кабеля, кг
КПСВВ 1x2x0,35	4,0	16,0	КПСВЭВ 1x2x0,35	4,2	
КПСВВ 1x2x0,5	4,6	22,8	КПСВЭВ 1x2x0,5	4,75	25,7
КПСВВ 1x2x0,75	5,0	28,9	КПСВЭВ 1x2x0,75	5,1	31,7
КПСВВ 1x2x1,0	5,5	36,8	КПСВЭВ 1x2x1,0	5,6	40,1
КПСВВ 1x2x1,5	6,1	49,3	КПСВЭВ 1x2x1,5	6,2	52,4
КПСВВ 1x2x2,5	6,9	70,8	КПСВЭВ 1x2x2,5	7,0	74,7
КПСВВ 2x2x0,35	7,2x4,0	31,22	КПСВЭВ 2x2x0,35	7,4x4,2	34,0
КПСВВ 2x2x0,5	8,2x4,6	44,6	КПСВЭВ 2x2x0,5	8,35x4,75	48,5
КПСВВ 2x2x0,75	8,9x5,0	56,5	КПСВЭВ 2x2x0,75	9,05x5,1	60,4
КПСВВ 2x2x1,0	9,7x5,5	71,8	КПСВЭВ 2x2x1,0	9,85x5,6	76,2
КПСВВ 2x2x1,5	10,8x6,1	96,4	КПСВЭВ 2x2x1,5	10,95x6,2	101,2



случае, огнестойкость кабеля (МЭК 331) определяется отрезком времени, в течении которого кабель способен передавать электрическую энергию при воздействии внешнего источника огня.

В последнее время в зарубежной практике, да и в российской тоже, все большее внимание уделяется не столько горению, сколько продуктам, выделяемым при горении кабелей, их коррозионной активности, токсичности и дымовыделению. Так, при горении кабелей выделяются - CO, CO₂, HCl, фенол и другие "неприятные вещи". Поэтому для объектов, где есть требования по снижению токсичности веществ, выделяемых при горении, применяются кабели с изоляцией из безгалогенных материалов-

полимеров в которых хлор заменен на гидраты Al или Md. По обилию готовящихся в МЭКе стандартов по пожаробезопасное™ кабелей, можно сказать, что в будущем кабели должны стать более безопасными.

Возникновение пожара - это всегда чрезвычайная ситуация. Поэтому для предупреждения таких случаев устанавливают пожароохранные системы, в которых провода и кабели являются необходимым элементом, передающим информацию от датчиков к пульту управления системы. Это может быть относительно примитивная система, где в качестве передающего звена используется, например, провод ТРВ 2x0,4 или, как его называют в народе, "лапша". В современных адресных пожароохранных системах обыкновенной "лапшой" не обойтись, здесь требуется, так называемая "витая пара".

Появлению этих кабелей в составе пожароохранных систем мы обязаны немецкому стандарту DIN VDE 0815 "Распределительные кабели и провода для установок связи и обработки информации". Пример маркировки кабелей по этому стандарту имеет следующий вид: J-Y(St)Y 1x2x0,8, где первая буква "J" означает, что это объектовый кабель, второй и четвертый символ - Y, определяет материал изоляции и оболочки, в данном случае - ПВХ. Буквы (St) означают наличие в кабеле электростатического экрана. Цифры указывают на то, что кабель имеет скрученную

пару проводов с жилой диаметром 0,8 мм. Данный стандарт предполагает только два номинала диаметров жил кабелей - 0,6 мм и 0,8 мм, что в переводе на сечение соответствует 0,3 мм² и 0,5 мм².

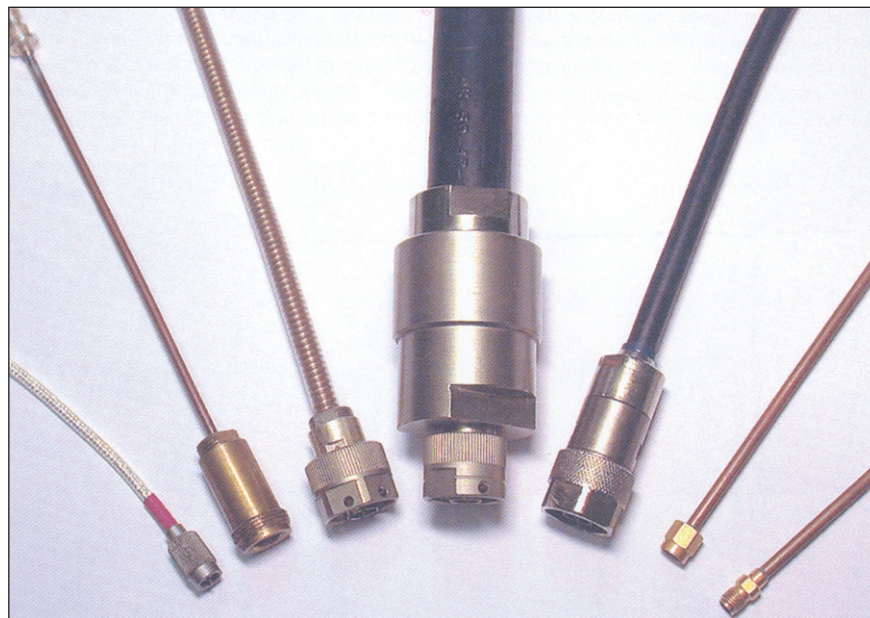
Чтобы отличать пожарные кабели от других, их оболочку стали окрашивать в красный цвет. Популярность "витой пары", которая была, до недавнего времени, основным элементом кабелей связи, объясняется замечательной способностью симметрично скрученных проводов, образующих пару, повышать помехозащищенность передающей линии. Не вдаваясь в подробности, этот эффект можно объяснить следующим образом: витая пара в передающей линии имеет прямой и обратный провод, и токи помех, индуцируемые в этих проводах от соседних электрических цепей, направлены навстречу друг другу и равны по величине вследствие симметричности пары. В идеале, наведенные токи помех на концах линии должны взаимокompенсироваться.

Отталкиваясь от требований немецкого стандарта DIN VDE 0815, а также учитывая требования отечественных стандартов к контрольным и сигнальным кабелям, научно-производственное предприятие "Спецкабель" разработало расширенную серию кабелей парной скрутки для систем пожарной сигнализации (ТУ 3581-02-47273194-99). Массо-габаритные и основные электрические параметры кабелей представлены соответственно в **таблице 1** и **таблице 2**. Предприятием получен сертификат пожарной безопасности на серийное производство указанных кабелей и лицензия на использование знака пожарной безопасности для выпускаемой продукции.

Кабели выпускаются с оболочкой красного цвета, э имеющей текстовую надпись с указанием марки кабеля, и предприятия изготовителя - К 99 (зарегистрированный номер кабельного производства НПП "Спецкабель"). В указание на то, что кабель сертифицирован в части требований пожарной безопасности МЭК 332-1, на оболочке приводится надпись на английском языке: "FIRE PROTECTIVE CABLE IEC 332-1". Температурный диапазон работы кабелей от - 40 до + 700°С при необходимости может быть расширен (по требованию потребителя) до -55+1050°С путем применения специальных рецептур ПВХ. Также, по желанию потребителя, возможно увеличение

Основные электрические параметры

Наименование параметра	Норма для кабеля с номинальным сечением жил, мм ²					
	0,35	0,5	0,75	1,0	1,5	2,5
Электрическое сопротивление цепи (двух жил пары). Ом, пересчитанное на 1 км длины кабеля и температуру 20° С, не менее	100,8	70,0	50,0	37,0	24,8	16,0
Электрическое сопротивление изоляции жил, МОм, пересчитанное на 1 км длины и температуру 200 С, не менее	100	100	100	100	100	100
Электрическая емкость пары на 1 км длины кабеля, нФ, не более	100	100	100	100	100	100
Коэффициент затухания при 1000 Гц, дБ/км, не более	1,7	1,2	0,91	0,8	0,6	0,48



количества пар в кабеле. Высокое качество изготовления продукции позволяет гарантировать 15-летний минимальный срок эксплуатации кабелей, стабильность всех нормируемых параметров.

Продолжая далее, чтобы не утомлять читателя достигнутыми успехами, отмечу, что техническая эволюция кабелей для пожа-ро-охраннх систем от "лапши" до "витой пары" имеет далеко идущее продолжение. Сегодня, когда возможности аналоговой техники далеко еще не исчерпаны, уже вовсю развиваются цифровые технологии и, как я могу судить по иногда попадающейся в руки специальной литературе, пожаро-охраннх системы работающие в "цифре" - уже объективная реальность.

Для передачи цифровой информации в линии используются определенный протокол, рекомендуемый стандартом RS-485-Разработанные нами кабели для интерфейса RS-485 представляют собой все те же витые пары, но гораздо более сложной конструкции и с набором параметров характерных для кабелей связи. Если читателей заинтересует продолжение этой темы, буду рад представить более подробную информацию о конструкциях интерфейсных кабелей в одном из последующих выпусков журнала.