ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАБЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Г.И. Смелков, *д-р техн. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ;*
В.А. Пехотиков, *канд. техн. наук;*
А.И. Рябиков, *инженер, начальник сектора;*
ФГУ ВНИИПО МЧС России

Статистика пожаров

Анализ статистических данных (табл. 1) показывает, что ежегодно в России от электротехнических изделий происходит около 50 000 пожаров; это составляет 20–25% к общему числу пожаров в стране. Такое же соотношение характерно и для многих промышленно развитых стран Европы.

В подавляющем большинстве случаев причинами и обстоятельствами возникновения пожаров от электротехнических изделий являются:

– недостатки конструкций и изготовления,

– несоответствие применяемых материалов и комплектующих,

– несовершенство противопожарных требований,

– низкий уровень эксплуатации и т.п.

Статистические данные за 2003 год (использованы данные о пожарах, поступившие в Вычислительный центр ВНИИПО МЧС РФ) показывают, что в Российской Федерации в 2003 году от электротехнических изделий произошло 47 810 пожаров (20% к общему числу пожаров), вследствие которых погибло 2742 человека (14,2%); прямой экономический ущерб составил 1,4 млрд рублей.

Необходимо отметить, что приведенный в табл. 1 материальный ущерб является прямым, то есть учитывает только стоимость сгоревших кабелей, помещений, имущества и не учитывает косвенный ущерб от недовыпущенной продукции, перерывы электроснабжения, а также недоотпуск электроэнергии. Эти потери очень часто существенно (в 5–8 раз) превышают прямой ущерб.

Традиционно наиболее пожароопасными из года в год (более 60% к общему числу пожаров от электроустановок) являются кабельные изделия [1, 2], для которых характерно неблагоприятное сочетание наличия горючих материалов (электроизоляция, подушки, оболочки кабелей и т.п.) с возникновением –

Таблица 1

Статистические данные по пожарам от электротехнических изделий за 2003 год

НАИМЕНОВАНИЕ	Пожары		Прямой ущерб		Погибло		Травмы	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Кабель, провод	29 614	61,9	786 714	56	848	30,9	960	44,3
Электрокамин	5 101	10,7	380 311	27,1	1 149	41,9	447	20,6
Вводной щит	2 822	5,9	71 071	5,1	48	1,8	81	3,7
Выключатель	2 198	4,6	40 610	2,9	61	2,2	98	4,5
Телевизор	1 950	4,1	26 821	1,9	164	6	175	8,1
Электроплитка	1 279	2,7	16 238	1,2	262	9,6	112	5,2
Холодильник	1 258	2,6	27 741	2	26	0,9	56	2,6
Электросветильник	961	2	16 326	1,2	73	2,7	141	6,5
Трансформатор	550	1,2	8 152	0,6	16	0,6	11	0,5
Электрозвонок	422	0,9	3 189	0,2	14	0,5	19	0,9
Магнитофон, приемник	327	0,7	3 839	0,3	20	0,7	21	1
Автовыключатель	299	0,6	4 259	0,3	5	0,2	7	0,3
Электродвигатель	295	0,6	4 629	0,3	14	0,5	11	0,5
Электробытовая машина	258	0,5	1 822	0,1	15	0,5	11	0,5
Электроутюг	223	0,5	3 139	0,2	21	0,8	8	0,4
ЭВМ	117	0,2	3 547	0,3	2	0,1	3	0,1
Кондиционер	100	0,2	5 027	0,4	1	0	2	0,1
Видеомагнитофон	36	0,1	333	0	3	0,1	3	0,1
Итого по электротехническим изделиям	47 810	20	1 403 770	33,7	2 742	14,2	2 166	15,4
Всего по России	238 740	100	4 164 232	100	19 268	100	14 037	100

Таблица 2

Ранг пожарной опасности электротехнических изделий

ИЗДЕЛИЕ	Ранг (место) по числу пожаров, R_n	Ранг (место) по размеру ущерба, R_y	Ранг (место) по числу погибших, R_r	Сумма рангов (мест), S_i	Коэффициент значимости пожарной опасности, K_i	Ранг пожарной опасности изделия
Автовыключатель	12	12	13	37	0,11	11
Трансформатор	9	8	8	25	0,16	8
Холодильник	7	6	9	22	0,18	7
Вводной щит	4	3	5	12	0,33	4
Выключатель	5	5	6	16	0,25	5
Кабель, провод	1	1	2	4	1,00	1
Кондиционер	15	16	16	47	0,085	14
Магнитофон, приемник	10	11	10	31	0,13	9
Электроплитка	6	9	3	18	0,22	6
Телевизор	3	4	4	11	0,36	3
Электрокамин	2	2	1	5	0,8	2
Электродвигатель	11	13	12	36	0,11	10
Электросветильник	8	10	7	25	0,16	8
Электроутюг	14	14	14	42	0,095	12
Электробытовая машина	13	7	11	31	0,13	9
ЭВМ	16	15	15	46	0,087	13

в аварийных режимах эксплуатации – источников зажигания (дуговые разряды, раскаленные и горящие частицы металлов в зоне короткого замыкания (КЗ), нагретые электрическим током токопроводящие жилы и детали арматуры и др.).

«Первенство» кабельных изделий по пожарной опасности среди всех электротехнических изделий особенно наглядно подтверждает интегральный показатель – ранг пожарной опасности (табл. 2), который включает три основных статистических показателя: число пожаров, наносимый ущерб и число погибших на пожаре людей.

Указанный в табл. 2 коэффициент значимости пожарной опасности K_i каждого вида изделий определяется по сумме рангов (мест), которые этот индекс занимает в ранжированном, в порядке уменьшения показателя, ряду по количеству пожаров R_n, наносимому пожаром ущербу R_y и числу погибших R_r

$$K_i = S_1 / S_i ,$$

где $S_i = R_n + R_y + R_r$ – сумма рангов i-го изделия; S_1 – сумма рангов наиболее пожароопасного изделия (в данном случае кабелей).

Пожарная опасность кабелей

Априори понятие термина «пожарная опасность» для кабеля (провода), отгружаемого с завода-изготовителя на барабане или хранящегося на складе, ничем не должно отличаться от аналогичного понятия для других хранящихся на складе материалов (например, рулонов бумаги на складе типографии или деревянных заготовок на складе деревообрабатывающего завода). То есть в соответствии с ГОСТ 12.1.033–81* [2] термин должен означать возможность возникновения и (или) развития пожара в (от) продукции при ее хранении, а сама опасность, если исходить из того же ГОСТа, должна характеризоваться какими-либо «показателями пожарной опасности», например горючестью материала по ГОСТ 12.1.044–89 [3], дымообразующей способностью, токсичностью продуктов горения и т.д.

Однако при более строгом рассмотрении становится ясно, что кабель – это не просто материал и даже не сумма материалов, а сложная многокомпонентная конструкция с внутренними источниками теплоты, а в аварийных режимах эксплуатации и с источниками зажигания (дуговые и искровые разряды при КЗ, а также частицы расплавленного и горящего металла). Поэтому испытания на пожарную опасность и определение указанных выше характеризующих ее показателей (токсичность, дымообразующая способность и др.) нужно проводить не на материалах, применяемых в кабеле, а на образцах самих кабелей. При определении важнейшего показателя – предела распространения горения, характеризующего горючесть кабелей, необходимо имитировать фрагмент кабельной линии с определенным объемом горючей массы.

В условиях устойчивого дефицита кабельной продукции, который имел место в бывшем Советском Союзе, потребитель был рад любому кабелю, не предъявляя к нему особых противопожарных требований. Многие кабели обладали «хорошей» горючестью, имея оболочки из обычного ПВХ-пластиката (АВВГ, ВВГ, КВВГ и т.п.) или даже из полиэтилена (ТПП).

В начале 80-х годов требования пожарной безопасности, предъявляемые к кабельным изделиям, начали усиливаться, но они сводились в основном к требованиям обеспечения нераспространения

Таблица 3

Основные показатели пожарной опасности электрических кабелей

Наименование показателя	Обозначение в марках кабелей	Нормативный документ для оценки показателя
Нераспространение горения	Индекс «нг» (нераспространение горения)	МЭК 60332, часть 3
Дымо-, газовыделение при горении и тлении	Индекс «LS» (Low smoke)	МЭК 61034, часть 1 и 2
Коррозионная активность продуктов горения	Индекс «HF» (Halogen free)	МЭК 60754, часть 2
Огнестойкость	Индекс «FR» (Fire resistance)	МЭК 60331–11 МЭК 60331–21

горения. Решение этих задач достигалось применением оболочек из ПВХ-пластикатов марок НГП 30–32 и НГП 40–32.

Новые требования пожарной безопасности кабелей вошли в международные стандарты лишь на рубеже 90-х годов. Эти требования представлены в табл. 3.

Для обеспечения новых требований пожарной безопасности в 2001 году были разработаны рецептуры ПВХ-пластикатов типа ПП, предназначенных для изоляции, оболочек и внутреннего заполнения кабелей. У разработанных пластикатов более высокое значение кислородного индекса, низкое значение параметра дымообразования и выделения хлористого водорода, а также пониженная токсичность продуктов горения.

На данный момент разработаны и внедряются в производство пластикаты с повышенным до 40% кислородным индексом, а также созданы новые и ведутся работы по улучшению разработанных ранее пластикатов в соответствии с современными требованиями пожарной безопасности (см. табл. 3).

В январе 2002 года Ассоциация «Электрокабель» специальным решением ориентировала кабельные заводы на прекращение выпуска кабелей исполнения «нг» и предложила осуществить освоение производства кабелей с низким дымо- и газовыделением, в дальнейшем именуемых «кабелями исполнения «нг-LS»». Хотя эти кабели дороже, чем кабели с индексом «нг», необходимость такой замены давно назрела, так как гибель людей на пожарах, а в России этот показатель один из самых высоких в мире, связана прежде всего с дымом, а наличие плотного, часто очень ядовитого дыма из-за присутствия в продуктах горения токсичных газов HCl, CO и др. является весьма характерным опасным фактором пожаров в кабельных сооружениях.

Большие надежды на снижение пожарной опасности и повышение огнестойкости кабелей, питающих системы безопасности важнейших объектов энергетики (включая АЭС), а также системы противопожарной защиты и потребителей, функционирующих в условиях пожара (аварийное освещение, цепи сигнализации, оповещения, насосы пожаротушения, вентиляционные системы дымоудаления и пр.), связаны с разработкой и внедрением огнестойких кабелей типа «FR», в том числе с минеральной изоляцией (например, марки КМЖ) – абсолютно негорючих и способных в условиях пожара поддерживать работоспособность в течение трех часов и более в зависимости от температурного режима пожара. Эти кабели изготавливаются кабельным заводом ОАО «Кирскабель».

О терминологии

Вполне очевидно, что, говоря о пожарной опасности кабелей, прежде всего имеют в виду не горение кабелей на барабане, а пожарную опасность кабельных линий или, еще в более широком понятии, – кабельных потоков.

Термины *«кабельный поток»*, *«трассы, разделенные в противопожарном отношении»*, *«кабельная разделительная противопожарная перегородка»*, отражающие определенные противопожарные требования к кабельным прокладкам, появились сравнительно недавно, и поэтому целесообразно дать их пояснения.

Поток кабелей и проводов (в дальнейшем – *кабельный поток*) – совокупность кабелей и (или) проводов, проложенных по общей кабельной трассе (по ее части) в один ряд (однослойно, многослойно, пучками) или многорядно с расстояниями между рядами до 0,3 м и на расстоянии более 0,3 м от других кабелей и проводов или отделенных от них разделительными противопожарными перегородками.

Указанные здесь критические расстояния между кабелями 0,3 м были получены экспериментально в ходе совместных исследовательских и испытательных работ, выполненных организациями ОРГРЭС, ВНИИКП, ВНИИПО и ВНИИПроектэлектромонтаж [1] на полигоне в Средазтехэнерго (г. Ташкент) в 1980–1990 годах.

В этих работах было показано, что кабели наиболее активно горят при расстоянии между ними, равном 0,5 диаметра соседних кабелей. При сближении кабелей до касания они горят хуже вследствие затруднения поступления кислорода в зону горения, а при удалении их друг от друга на 0,3 м и более кабели с ПВХ-изоляцией и оболочками ведут себя как одиночные, то есть горение их прекращается.

Трассы, разделенные в противопожарном отношении (разные трассы), – независимые кабельные трассы.

Под разделением трасс в противопожарном отношении понимается прокладка кабелей:

– в разных помещениях или кабельных сооружениях;

– в одном помещении, в разных коробах из негорючих материалов, с расстоянием в свету между коробами не менее 1 м;

– в одном помещении, с расстоянием в свету по горизонтали между открыто проложенными кабелями и проводами разных трасс не менее 1 м, а по вертикали – не менее 1,5 м; при этом должна быть обеспечена защита кабелей и проходок нижней трассы от возможного попадания продуктов горения с верхней трассы, а также исключена возможность появления горючих материалов и жидкостей в местах прохождения кабельных трасс;

– в одном помещении при разделении трасс кабельной разделительной противопожарной перегородкой.

Кабельная разделительная противопожарная перегородка (в дальнейшем – *разделительная противопожарная перегородка*) – огнедугостойкая перегородка, предназначенная для отделения в противопожарном отношении одних кабелей (слоев, рядов, групп) от других, а также для защиты их от воздействия электрической дуги при КЗ.

Вполне возможно, что приведенные здесь определения терминов будут в дальнейшем, при окончательной подготовке нормативных документов к публикации, подкорректированы.

Однако суть вопроса они отражают достаточно понятно: пожарная опасность одиночных кабелей, проложенных в кабельном сооружении, не может характеризовать пожарную опасность кабельной линии (если только эта линия не состоит из одного кабеля). В свою очередь, пожарная опасность кабельной линии не отражает характера возникновения и развития горения всех проложенных на общих полках (например, в тоннеле) кабелей – кабельного потока.

Поясним это на примере. Может иметь место случай, когда в кабельном тоннеле лежат 10 кабельных линий (КЛ), содержащих по одному кабелю, принадлежащих различным организациям.

Особых противопожарных мероприятий, обеспечивающих нераспространение горения одиночных кабелей с ПВХ-оболочками, не требуется, и каждый «хозяин» КЛ спокоен, что и без дополнительных затрат на пожарную профилактику его линия не представляет опасности. Но в тоннеле все эти 10 кабельных линий лежат рядом на общих полках. Общая пожарная нагрузка намного превышает 7 л/м (известную из ГОСТ 12176-89 – максимальную пожарную нагрузку при испытании кабелей по категории А), и поэтому в случае загорания этот кабельный поток из 10 КЛ сгорит полностью.

Точно такое же «непонимание» возникающей пожарной опасности от совместной прокладки кабелей в городских коммуникационных коллекторах Москвы проявляют и владельцы кабельных линий связи, используя до сих пор кабели с полиэтиленовыми оболочками. Поскольку их кабели – слаботочные, они считают, что КЗ в этих кабелях не может вызвать пожар, поэтому вкладывать дополнительные средства на обеспечение пожарной безопасности – нерационально.

При этом они не учитывают того, что термин «*пожарная опасность*» включает одновременно два равнозначных понятия: возможность возникновения и возможность развития пожара. В данном примере слаботочные линии связи – «прекрасный» путь развития пожара. При поджигании от постороннего источника эти кабели, создав мощный очаг пожара, начнут поджигать и другие кабели, расположенные выше на лотках.

Пожарная опасность кабельных потоков

Понятия «пожарная опасность» и «пожарная безопасность» кабельных линий и кабельных потоков на сегодняшний день не имеют четкого определения в нормативной литературе.

В общем случае пожарная опасность кабельных потоков, кроме уже упоминавшихся составляющих компонентов этой опасности (возможности возникновения и развития пожара), включает еще и самый важный результирующий аспект – возможность нанесения вреда здоровью человека (в том числе гибель людей) и материального ущерба состоянию объекта и имуществу.

Пожароопасность кабельных потоков необходимо рассматривать как сложную совокупность различных факторов, обусловленную характером источника зажигания, особенностями распространения горения, горючей «нагрузкой» (количеством горючих материалов), условиями вентиляции помещения, наличием и эффективностью систем пожаротушения и др.

Комплексное решение проблемы противопожарной защиты кабельных потоков конкретных объектов представляет собой сложную задачу, для решения которой требуется подробный анализ возможных пожароопасных ситуаций.

Во ВНИИПО разработана методика [1, 2] определения вероятности возникновения пожара от кабелей и проводов электрических сетей. Она распространяется на электропроводки и кабельные потоки (линии). Основу методики составляет определение вероятности возникновения загорания и вероятности распространения огня по горючему материалу кабелей и проводов.

Вероятность возникновения загорания определяется на основе данных по эксплуатационной надежности электрооборудования, электрической защите кабелей (проводов). Вероятность распространения огня по трассе оценивается в зависимости от теплоты сгорания кабелей и проводов, занимаемого ими объема и взаимного расположения. Кабельный поток

считается удовлетворяющим требованиям пожарной безопасности, если значение вероятности возникновения и развития пожара в нем (с учетом надежности системы пожаротушения) в год не превышает $1 \cdot 10^{-6}$.

Вероятность возникновения пожара $Q_П$ определяется следующим выражением:

$$Q_П = Q_З \cdot Q_Р (1 - Q_{ТЗ}),$$

где $Q_З$ – вероятность загорания электросети;
$Q_Р$ – вероятность распространения огня;
$Q_{ТЗ}$ – вероятность тушения кабелей и проводов установкой автоматического пожаротушения.

Вероятность загорания электросети $Q_З$ вычисляется путем определения вероятности появления источника зажигания $Q_И$ и вероятности возгорания горючего материала при попадании в него источника зажигания $Q_В$:

$$Q_З = Q_И \cdot Q_В.$$

Величина $Q_И$ определяется выражением:

$$Q_И = 1 - \prod (1 - Q_{пк}),$$

где $Q_{пк}$ – вероятность появления источника зажигания в групповой прокладке из n кабелей от $к$-го кабеля.

Вероятность $Q_В$ выбирается в зависимости от группы горючести материала или определяется экспериментально.

При определении $Q_{пк}$ учитывают вероятность возникновения пожароопасного аварийного режима в каждом кабеле (проводе), вероятность наличия пожароопасного диапазона для характерного пожароопасного фактора, вероятность попадания зажигающих частиц в горючую среду объекта, вероятность отказа электрической защиты и возможной неисправности потребителя (нагрузки кабелей) [1].

При расчете вероятностей распространения огня по групповой прокладке кабелей и проводов $Q_Р$ исходят из теплоты сгорания горючего материала W (для потока кабелей, заключенного в единице длины прокладки), которая определяется выражением:

$$W = \sum_{i=1}^{n} W_i,$$

где W_i – теплота сгорания одного погонного метра кабеля i-го типоразмера;
n – общее количество кабелей в прокладке.

Кроме того, определяется численное значение объема V, занимаемого групповой прокладкой кабелей длиной, равной 1 м.

Возможность или отсутствие распространения горения определяется по удельной теплоте сгорания кабельной прокладки J, которая рассчитывается по формуле:

$$J = \frac{W}{V}.$$

Полученное значение удельной теплоты сгорания J сравнивается с установленными экспериментально критическими значениями для соответствующего вида прокладки (вертикального или горизонтального) и количества кабелей (табл. 4).

Расчет теплоты, выделяемой при горении кабельных линий или кабельных потоков, производится по формуле:

$$J = \frac{W}{\left[d_{ср.} \cdot m_{ср.} + B(m_{ср.} - 1)\right] \cdot \left[N \cdot d_{ср.} + H(N - 1)\right] \cdot L},$$

где W – теплота сгорания (в килоджоулях) потока кабелей длиной 1 м (определяется по данным, приведенным в [1], или по справочной литературе. Целесообразно, чтобы эти данные приводились в ТУ на конкретные марки кабелей);
$m_{ср.}$ – среднее количество кабелей на одной полке;
B – расстояние между кабелями в ряду, м;
N – количество рядов (полок);
H – расстояние между рядами (полками), м;
L – длина кабельного потока, равная 1 м;
$d_{ср.}$ – среднеарифметическое значение диаметров кабелей в прокладке, м. Более точные значения дают расчеты $d_{ср.}$ как средних диаметров кабелей, расположенных на каждой полке.

Если выполняется неравенство $J_{max} > J > J_{min}$, то кабельный поток является распространяющим горение и для обеспечения его пожарной безопасности необходимы дополнительные пожарно-технические мероприятия (средства пассивной защиты) и/или системы пожаротушения.

Таблица 4

Критические значения теплоты, выделяемой кабелями при горении, обеспечивающие распространение горения кабельных потоков

Тип кабелей в прокладке	Вид прокладки	Количество рядов, слоев кабелей или рядов пучков кабелей в прокладке, шт.	Теплота сгорания кабельных прокладок длиной 1 м, распространяющих горение, кДж/см³	
			$J_{min} \cdot 10^{-6}$	$J_{max} \cdot 10^{-6}$
Кабель общепромышленного исполнения	Вертикальная	1	3,56	16,8
		2 и более	0,46	16,8
	Горизонтальная	2 и более	0,7	8,4
Кабель с индексом «нг»	Вертикальная	2 и более	2	4,5
	Горизонтальная	2 и более	2,5	4

Таблица 5

Нормы пожарной безопасности кабельных изделий, кабельных линий и электропроводок

Объект защиты и нормативного обеспечения	Нормы пожарной безопасности (НПБ)
Кабели и провода	НПБ 248-97. Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний.
Кабельные линии	НПБ 242-97. Классификация и методы определения пожарной опасности электрических кабельных линий.
Электропроводки	НПБ не разрабатывались. Материалы включены в гл. 2.1 ПУЭ 7-го издания.
Кабельные проходки	НПБ 237-97. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость кабельных проходок и герметичных кабельных вводов.
Электромонтажная арматура для прокладки проводов и кабелей	НПБ 246-97. Арматура электромонтажная. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний.
Огнезащитные кабельные покрытия (ОКП)	НПБ 238-97. Огнезащитные кабельные покрытия. Общие технические требования и методы испытаний.

Нормы пожарной безопасности

Во ВНИИПО МЧС России для оценки пожарной опасности кабельных изделий, кабельных линий и электропроводок, в том числе при сертификационных испытаниях, были разработаны нормативные документы, учитывающие и обобщающие требования отечественных и зарубежных стандартов (табл. 5).

В рамках данной статьи анализируются первые три НПБ из табл. 5. В НПБ 248-97 установлены следующие показатели пожарной опасности кабелей, соответствующие требованиям стандартов МЭК 60331, 60332, 60754, а также ГОСТ 12176:

– предел распространения горения одиночным кабелем (проводом);

– предел распространения горения пучком кабелей (проводов) при групповой прокладке;

– предел огнестойкости (пожаростойкости) кабеля (провода);

– показатель коррозионной активности продуктов горения кабеля (провода);

– показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов кабеля (провода).

К сожалению, при разработке этих НПБ (это был 1997 год) в нормах не учитывался один из важнейших на сегодняшний день показателей – коэффициент дымообразования, оцениваемый по степени ослабления луча света в экспериментальной камере при ее задымлении горящими кабелями. Этот показатель, соответствующий стандарту МЭК 61034, будет введен в 2005 году в подготавливаемые в настоящее время изменения к НПБ 248. В НПБ 248–97 дана также классификация кабелей и проводов в соответствии с показателями пожарной опасности и определены критерии их оценки.

Логичным продолжением этого документа явилась разработка НПБ 242–97, в которых предлагается классификация и методы определения пожарной опасности электрических кабельных линий. В период подготовки этого документа понятие «кабельный поток» еще не использовалось, но НПБ 242–97 можно применять и для оценки пожарной опасности кабельных потоков. Поводом для разработки этих норм послужило то обстоятельство, что, как отмечалось выше, условия возникновения и развития пожара по кабельным потокам и линиям с наличием соединительных муфт, крепежных деталей и т.п. имеют другие качественные и количественные характеристики по сравнению с горением одиночного кабельного изделия. В этих нормах также предложена классификация кабельных линий по степени их пожарной опасности. При этом за основу приняты два показателя – предел распространения горения и огнестойкость (пожаростойкость) линии (потока). Под пределом распространения горения понимается максимальное расстояние в любую сторону от зоны действия источника зажигания, на которое распространяется горение. В свою очередь, предел пожаростойкости – это минимальное время, в течение которого кабельная линия (поток) сохраняет работоспособность, то есть выполняет свои функции в условиях пожара.

Как уже отмечалось выше, указанные в табл. 5 нормативные документы в основном используются при сертификации кабельной продукции. Однако сертификат подтверждает стойкость кабелей к огневому воздействию лишь при стандартизованных условиях испытаний (определенный источник зажигания, строго регламентированные геометрические размеры, горючая нагрузка образца и т.д.). Очень часто эти условия далеки от реальных условий применения кабелей на конкретных объектах. Другими словами, сертификат не определяет области применения кабелей. Эту область определяют технические условия и стандарты на кабельную продукцию, ведомственные нормативы, учитывающие специфику объектов, СНиП 03.05.06–85 [4] и, конечно, главным образом правила устройства электроустановок (ПУЭ), по которым осуществляются проектирование, монтаж и приемка в эксплуатацию всех электроустановок, в том числе и кабельных линий (потоков).

В настоящее время главы 2.1 («Электропроводки») и 2.3 («Кабельные линии») ПУЭ 6-го издания [5] (1985–1986 годов выпуска) еще действуют, хотя и существенно устарели. Нужно отметить, что за последние годы ОАО «ВНИИКП» выполнен большой объем НИР и ОКР по созданию пожаробезопасных кабельных изделий нового поколения, полностью отвечающих мировому уровню. Эти кабельные изделия освоены в промышленном производстве и выпускаются в двух модификациях: с изоляцией и оболочками из поливинилхлоридных пластикатов пониженной пожароопасности, характеризуемых низким дымовыделением и пониженным выделением HCl (индекс «нг-LS»), и из полимерных композиций, не содержащих галогенов, характеризуемых низкими дымовыделением и коррозионной активностью продуктов горения (индекс «нг-HF»), причем как те, так и другие отвечают требованиям по нераспространению горения и могут изготавливаться в огнестойком исполнении (индексы «нг-FRLS» и «нг-FRHF»).

НПО «ПРОТЭКТ»
ВЕСЬ СПЕКТР СИГНАЛЬНЫХ ЛЕНТ
ЗАЩИТА ПОДЗЕМНЫХ КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И ДРУГИХ КОММУНИКАЦИЙ
Применение регламентировано ПУЭ (п.2.3.83)
тел.: (08535) 6-9574, 6-1149
(095) 723-2010
E-mail: com@slavros.ru
www.protect.h1.ru

ОАО «ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ»
КОЛЬЧУГИНСКИЙ ЗАВОД»
www.elcable.ru
КАБЕЛИ И ПРОВОДА СВЯЗИ
• Кабели городские телефонные
• Кабели высокочастотные
• Кабели для структурированных кабельных систем связи
• Кабели сигнально-блокировочные
• Провода связи
КАЧЕСТВО конструкции
НАДЕЖНОСТЬ соединений
СТАБИЛЬНОСТЬ параметров

Естественно, что в указанных выше главах 2.1 и 2.3 ПУЭ 6-го издания [5] (1985–1986 годов выпуска) нет указаний о применении кабелей нового поколения. Такие требования в ограниченном объеме впервые появились в нормах 1999 года в 7-м издании главы 7.1 ПУЭ [6] (относительно кабелей с индексом «нг») и недавно вышедшем СП 31–110–2003 [7] (относительно кабелей с индексами «нг» и «нг-LS»).

Но СП 31–110–2003 является вторичным документом по отношению к ПУЭ. В нем могут содержаться только материалы, которые не противоречат ПУЭ, поэтому все специалисты – и производители новых кабелей, и потребители, и представители надзорный службы – с нетерпением ждут выхода двух новых глав ПУЭ 7-го издания: гл. 2.1. «Электропроводки» и гл. 2.3. «Кабельные линии».

Глава 2.3 подготовлена ОРГРЭС, согласована с Госэнергонадзором и Госпожнадзором и три года ждет своей публикации. Финансировало эту работу РАО ЕЭС, но книга так и не вышла в свет. Глава 2.1 подготовлена организацией ВНИИПроектэлектромонтаж, согласована и около двух лет ждет публикации. Финансировал эту работу Росэлектромонтаж. Государственные структуры в финансировании не участвовали, поэтому ответственности за задержку публикации практически никто не несет.

Растущая потребность в пожаробезопасных кабелях нового поколения со стороны потребителей и уже имеющиеся реальные возможности их промышленного производства диктуют острую необходимость в кратчайшие сроки создать нормативную базу, определяющую преимущественные области применения различных их модификаций с учетом как технической целесообразности, так и экономической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Определение вероятности пожара от кабелей и проводов электрических сетей: Методические рекомендации. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1990. 40 с.
2. ГОСТ 12.1.033-81* ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
3. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
4. СНиП 03.05.06-85. Электротехнические устройства.
5. Правила устройства электроустановок/ Минэнерго СССР. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1985. 640 с.
6. Правила устройства электроустановок/ Минтопэнерго РФ. 7-е изд., разд. 6 и 7. М.: Изд-во «НЦЭНАС», 1999. 80 с.
7. СП 31–110–2003. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.