



ПЛАСТИКАТЫ

С НИЗКОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ ТИПА ПП

(ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ «LOWSGRAN»)

И.Г. Довженко, главный инженер
компании «Проминвест»

В последние годы особое внимание привлечено к проблеме безопасности продуктов горения синтетических полимерных материалов, так как они широко применяются во всех отраслях промышленности, в том числе и кабельной. К кабелям, эксплуатирующимся в пожароопасных местах (шахты, электростанции, нефтехимические предприятия, общественные здания и т.д.) предъявляются повышенные требования к нераспространению горения, понижению дымо- и газовой выделению, токсичности продуктов горения. Статистические данные свидетельствуют, что одной из основных причин пожаров является возгорание кабельных изделий, а гибель людей происходит при отравлении продуктами горения.

Требования к пожарной безопасности кабельных изделий вытекают исходя из решения задач, представленных в таблице 1.

В начале 80-х годов требования к пожарной безопасности кабелей сводились в основном к нераспространению горения по длине кабельных изделий, проложенных одиночным кабелем (МЭК 332-1), или проложенными в пучках (МЭК 332-3 категория

Таблица 2

Наименование показателя	Обозначение в марках кабелей	Нормативная база для оценки показателя
1. Нераспространение горения	индекс «НГ»	ГОСТ 12176, часть 3, категория «А» (ГОСТ Р МЭК 332-3-96)
2. Дымогазовыделение при горении и тлении	индекс «LS» (Low smoke)	МЭК 61034, части 1 и 2
3. Коррозионная активность продуктов дымо- и газовой выделения	индекс «HF» (Halogen free)	ГОСТ Р МЭК 60754, часть 2
4. Огнестойкость	индекс «FR» (Fire resistance)	МЭК 60331-11 МЭК 60331-24

А, ГОСТ 12176 часть 3 категория А). Решение этих задач достигалось применением оболочек кабельных изделий, изготовленных из пластикатов марок О40 (ГОСТ 5960) и НГП 30-32 (НГП 40-32) (ТУ 1328-86).

Новые требования пожарной безопасности кабелей вошли в международные стандарты лишь на рубеже 80-90-х годов. Эти требования представлены в таблице 2.

Для удовлетворения новых требований пожарной безопасности необходимо было разработать новые материалы. В 1999 году было заключено соглашение между компанией «Проминвест», специализирующейся на разработке и выпуске кабельных пла-

стикатов, и ВНИИКП о сотрудничестве по созданию и внедрению пластикатов пониженной пожарной опасности. В результате совместной работы в 2001 году был представлен ряд рецептур пластикатов, предназначенных для изоляции, оболочек, внутренне-го заполнения кабелей. Сравнительные характеристики пластикатов представлены в таблице 3.

Из приведенных данных видно, что основные параметры, характеризующие пожарную безопасность, у пластикатов типа ПП (торговое название «Lowsgnan») лучше. Это более высокое значение КИ, более низкое значение параметра дымообразования и выделения хлористого водорода, пониженная токсичность продуктов горения.

• Токсичность продуктов горения поливинилхлоридных материалов и безгалогенных композиций на основе полиолефинов обусловлена, в основном, наличием двух газов в продуктах горения: оксида углерода и хлористого водорода. При этом оксид углерода представляет большую опасность, так как хлористый водород относится к классу раздражителей (т.е. вызывает раздражение органов дыхания и слизи-

Таблица 1

№ п/п	Задачи пожарной безопасности электрических кабелей
1	Предотвращение распространения пламени от очага возгорания, в частности по кабельным каналам.
2	Обеспечение условий пожаротушения.
3	Обеспечение условий быстрой эвакуации людей.
4	Минимальное токсическое воздействие на людей, как во время эвакуации, так и во время пожаротушения.
5	Функционирование систем безопасности в случае пожара.
6	Защита приборов и оборудования от повреждения газообразными продуктами горения.

Таблица 3

Наименование	Значение показателей				
	кабели «нг»		кабели «нг-LS»		
	И 40-13	НПП 40-32	ППИ 30-30	ППО 30-35	ППВ 28
1. Кислородный индекс (КИ), %	23	32	30	35	28
2. Дымообразование в камере по ГОСТ 12.1.044-89, м ³ /м·кг	1070	560	280	200	150
3. Массовая доля HCl, выделяющегося при горении, %	36,7	23,1	13,0	14,0	5,0
4. Удельная теплота сгорания, МДж/кг	25,8	19,7	18,9	17,8	10,0
5. Токсичность, Н ₅₀ , г/м ³	36	35	83	169	130

стных оболочек), а оксид углерода имеет нервно-паралитическое воздействие.

- Хлористый водород обладает острым раздражающим запахом, уровень его обнаружения по запаху очень низок – 0,77 ppmV (частей на миллион частей воздуха), что является дополнительным предупреждающим фактором для начала эвакуации людей находящихся в зоне возгорания.

- Оксид углерода не имеет запаха, и отравление людей происходит незаметно для них. Люди не имеют возможности оценить опасность и вовремя покинуть помещение.

- Хлористый водород тяжелее воздуха (в отличие от других токсичных газов, в частности оксидов углерода) поэтому необходимо сжигание большего количества поливинилхлорида для достижения опасных для жизни человека концентраций на уровне 1,5 м от пола. Следовательно, имеется дополнительное время для эвакуации.

- При воздействии хлористого водорода можно защититься от его раздражающего действия

Таблица 4

Наименование композиций, марка	Продукты газовой выделения, мг/г	
	СО	HCl
ПЭ 153-10К	246	–
ПВХ: И40-13А	155	358
НПП 30-32	150	238
«Lowsgran» ППИ 30-30	65	130
ППО 30-35	31	132
ППВ 28	40	50

нии, метрополитене, для подвижного состава электро- и железнодорожного транспорта и т.д.

На данный момент разработаны и внедряются в производство пластикаты с повышенным до 40% кислородным индексом, для использования в силовых кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена, предназначенных на напряжение до 10 кВ. Разработаны новые типы изоляционных пластикатов с повышенным удельным объемным электрическим сопротивлением, предназначен-

ные для силовых кабелей с напряжением 3 и 6 кВ.

Состав и количество основных токсичных газов, образующихся при горении, различных полимерных композиций представлен в таблице 4.

Особенно хотелось бы остановиться на методе определения суммарной токсичности летучих продуктов горения (ГОСТ 12.1.044-89), который заключается в следующем: последовательно сжигают пробы вещества, отличающиеся по весу, а летучие продукты направляются в камеру с мышами. В результате определяется количество вещества, при сжигании которого гибнет 50% подопытных животных. Чем большее количество вещества необходимо сжечь для гибели 50% животных, тем оно менее токсично. Таким образом, определяют так называемый коэффициент токсичности – Н₅₀ г/м³. Чем выше коэффициент токсичности – Н₅₀ г/м³, тем более безопасный материал.

Согласно ГОСТ 12.1.044 материалы разделяются на 4 класса опасности. Классификация материалов по значению показателя токсичности продуктов горения представлена в таблице 5.

Сравнительные характеристики по токсичности и классу опасности, определяемые биологическим методом по ГОСТУ 12.1.044-89, для пластикатов различных типов и композиций представлены в таблице 6.

Как видно из таблиц, ПВХ композиции с пониженной пожарной опасностью относятся к малоопасным веществам и имеют в этом отношении определенное преимущество по сравнению с безгалогенным компаундом.

Материалы типа ПП (торговое название «Lowsgran») имеют хорошие характеристики грибоустойкости, необходимые для кабелей, используемых в условиях как влажных, так и сухих тропиков.

Высокие показатели энергии активизации и константы десорбции пластификаторов позволяют сделать выводы о длительности сроков службы кабельных изделий. Эти сроки, как правило, превышают 50 лет, при нормируемых показателях – 30 лет.

Пожаробезопасные кабели нового поколения, изготовленные с применением пластикатов типа ПП («Lowsgran»®), разработаны для использования на атомных электростанциях (вне гермозоны), в местах повышенного скопления людей, строительстве, судострое-

Таблица 5

Класс опасности	Группы токсичности	Н ₅₀ , г/м ³ , при времени экспозиции 30 мин
Чрезвычайно опасные	T ₄	До 13
Высокоопасные	T ₃	13-40
Умеренноопасные	T ₂	40-120
Малоопасные	T ₁	Св. 120

Таблица 6

Марка материала	Время разложения, мин	Массовая доля летучих веществ, мг/г		Показатель токсичности, Н ₅₀ , г/м ³	Класс опасности
		СО	HCl		
ППО 30-35	17	31	132	169	малоопасный
НПП 30-32	14	200	203	34	высокоопасный
НПП 40-32	16	198	231	35	высокоопасный
Безгалогенная композиция	11	128	–	51	умеренноопасный

работы по совершенствованию существующих рецептур пластикатов типа ПП, а также над созданием новых рецептур пластикатов.

Компания «Проминвест» совместно с ВНИИКП продолжает

работы по совершенствованию существующих рецептур пластикатов типа ПП, а также над созданием новых рецептур пластикатов.