

более $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$, что согласовывается с требованиями государственных строительных норм (ДБН) в области проектирования и строительства объектов гражданского назначения.

Summary

STANDARDIZATION OF REQUIREMENT CONCERNING TO TOXIC HAZARD FIRE EFFLUENTS OF CABLE PRODUCTS

Shafran L.M., Kharchenko I.O., Kravchenko R.I., Skorobagatko T.N., Novak S.V.

The dependences for an estimation of toxic hazard fire effluents of insulated

wires and cables have been obtained. It has been shown that it is possible to carry out estimation of toxic hazard fire effluents of these articles, and also of building constructions taking into account ratio of toxic index of fire effluents to their burn-up mass rate. On of results of studies it has been established that in order to provide of fire safety of persons within facilities it is expedient to apply insulated wires and cables with toxic index fire effluents above $120 \text{ г}\cdot\text{м}^{-3}$, that agrees with the requirements of state building norms (ДБН) in the domain of designing and building of civil facilities.

УДК 662.24

ПЛАСТИКАТЫ С НИЗКОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ ТИПА ПП (ТОРГОВОЕ НАЗВАНИЕ «LOWSGRAN»)

Довженко И.Г.

Компания «Проминвест», г. Харьков

Впервые поступила в редакцию 11.10.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Компания «Проминвест» образована в 1993г. и специализируется на производстве пластикатов ПВХ для оболочек и изоляции электрических кабелей. Компания крупнейший производитель на Украине этой продукции и обеспечивает ее поставку на большинство кабельных предприятий СНГ. Для целей разработки новых марок и рецептур кабельных пластикатов и контроля качества компанией созданы аналитическая и научно-исследовательская лаборатория.

В последние годы особое внимание привлечено к проблеме безопасности продуктов горения синтетических полимерных материалов, т.к. они широко применяются во всех отраслях про-

мышленности, 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, пониженному дымо- и газовыделению, токсичности продуктов горения. Статистические данные свидетельствуют, что одной из основных причин пожаров является возгорание кабель-

Таблица 1.

Требования к пожарной безопасности кабельных изделий

№ 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.

ных 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 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-х и 90-х годов. Эти требования представлены в табл. 2

Учитывая повышенную пожарную опасность кабельных изделий, в России с 1 января 1998г. введены обязательные нормы пожарной безопасности НПБ 248-97.

Для удовлетворения новых требований пожарной безопасности необходимо было разработать новые материалы. В 1999г. было заключено соглашение между компанией «Проминвест», специализирующейся на разработке и выпуске кабельных пластикатов, 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, внутреннего 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 «Lowsgran») лучше. Это более высокое значение КИ, более низкое значение параметра ды-

мообразования 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 ирритантов (т.е. вызывает раздражение органов дыхания и слизистых 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 в первые минуты, приложив ко рту платок, смоченный водой, что позволит сэкономить дополнительное время на эвакуацию.

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 – H_{50} г/м³. Чем выше коэффициент токсичности – H_{50} 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 пластикутов 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 «Lowsggran») имеют хорошие характеристики грибостойкости, необходимые для кабелей, используемых в условиях как влажных, так и сухих тропиков.

Таблица 2.

Новые требования к пожарной безопасности кабелей по международным стандартам

№	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 газовыделения	Индекс «HF» (Halogen free)	ГОСТ Р МЭК 60754, часть 2
4	Огнестойкость	Индекс «FR» (Fire resistance)	МЭК 60331-11 МЭК 60331-24

Таблица 3.

Сравнительные характеристики пластикутов

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

Пожаробезопасные кабели нового поколения, изготовленные с применением пластикутов типа ПП (в «Lowsggran»), разработаны для использования на атомных электростанциях (вне гермозоны), в местах повышенного скопления людей, строительстве, судостроении, метрополитене, для подвижного состава электро- и железнодорожного транспорта и т. д.

Компания «Проминвест» совместно с ВНИИКП продолжает работы по совершенствованию существующих рецептур пластикутов типа ПП, а также над созданием но-

Состав и количество основных токсичных газов, образующихся при горении различных полимерных композиций

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

вых рецептур пластикатов.

Хочу предложить Вам выдержки из доклада академика Пешкова И.Б. председателя совета директоров института кабельной промышленности г. Москва.

Доклад был сделан на собрании ассоциации «Интеркабель» 22 октября 2003г. в Италии. Собрание было посвящено теме: «Изоляционные материалы для кабелей не распространяющих горение и огнестойких, оборудование для их переработки».

Благодаря низкой дымообразующей способности ПВХ композиций изоляции и оболочки кабелей «НГ-LS» указанные кабели удовлетворяют нормам МЭК 61034-2 по оптической плотности дыма при испытании в режимах горения и тления в камере 27 м³. Кабели «НГ-LS» по показателю «оптическая плотность дыма» уступают кабелям безгалогенного типа, однако как это видно из данных приведенных на слайде 7 удовлетворяют современным нормам. Кабели с ПВХ изоляцией и кабели с ПВХ оболочкой общепромышленного исполнения и использования «НГ» относятся к «высокодымным» кабелям и нормам МЭК 61034-2 не соответствуют.

Область, в которой пожарная нагрузка является критичной и при которой происходит распространение горения, для кабелей исполнения «НГ-LS» весьма

Таблица 4. незначительна. Это свидетельствует о том, что при прокладке кабелей «НГ-LS» в большинстве случаев применение дополнительных мер по огнезащите не требуется.

Дальнейшее развитие производства всех типов кабелей с улучшенными показателями пожарной опасности сдерживается неразвитостью нормативной базы по применению кабелей.

Выводы.

1. В России освоено промышленное производство кабелей серии «НГ-LS» с улучшенными показателями пожарной безопасности на базе поливинилхлоридных композиций с пониженным дымо- и газовойдыделением. Согласованы области применения кабелей для объектов атомной энергетики, метрополитенов, жилых и общественных зданий.
2. Для систем АЭС, расположенных в гермозоне, освоено производство безгалогенных кабелей на основе полимерных композиций, закупаемых по импорту.

Предложения компании «Проминвест»

На Украине сертификация кабельных изделий с точки зрения пожарной безопасности не является обязательной, что приводит к возможному появлению некачественной продукции.

Возможные пути решения этой проблемы:

1-й путь как в России:

- введение обязательной сертификации кабельных изделий по новым нормам пожарной безопасности с обязательным указанием производителя изоляционных материалов;
- введение обязательной сертификации

ции материалов, предназначенных для пожаробезопасных кабелей.

2-й путь:

Также одним из решений может являться создание отечественных норм пожарной безопасности и механизма их обязательного исполнения, а как временная мера: создание инструкции по применению кабеля с низкой пожарной опасностью.

Также необходимо внести соответствующие изменения в ПУЭ и СНИПы и соответственно в проектную документацию предприятий разработчиков.

Под механизмом исполнения НПБ понимается **следующая процедура:**

1. Обязательное согласование органами МЧС технических условий или другого нормативного документа на кабельные изделия, а также негорючие изоляционные материалы.
2. Предусмотреть в ТУ (или другом нормативном документе, по которому изготавливаются кабели) новые показатели пожарной безопасности и установить периодичность их проверки.
3. Проверку по показателям пожарной безопасности производить только в лабораториях, аккредитованных соответствующим органом МЧС на проведение данного типа испытаний.
4. Ввести обязательную сертификацию импортируемых кабельных изделий и негорючих изоляционных материалов на соответствие введенным нормам пожарной безопасности.
5. Совместно с территориальными

Таблица 5.

Классификация материалов по значению показателя токсичности продуктов горения представлена

Класс опасности	Группы токсичности	H_{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.

Сравнительные характеристики по токсичности и классу опасности, определяемые биологическим методом по ГОСТУ 12.1.044-89

Марка материала	Время разложения, мин	Массовая доля летучих веществ, мг/г		Показатель токсичности, H_{50} , г/м ³	Класс опасности
		СО	НСІ		
ППО 30-35	17	31	132	169	Малоопасный
НГП 30-32	14	200	203	34	Высокоопасный
НГП 40-32	16	198	231	35	Высокоопасный
Безгалогенная композиция	11	128	-	51	Умеренно опасный

органами Госпотребстандарта провести экспертизу существующих нормативных документов на кабельные изделия и негорючие изоляционные материалы на соответствие установленных в них требований пожарной безопасности и при не соответствии или отсутствии указаний этих норм, провести пересмотр и внести соответствующие указания.

Резюме

ПЛАСТИКАТИ З НИЗЬКОЮ ПОЖЕЖНОЮ НЕБЕЗПЕЧНІСТЮ ТИПА ПП (ТОРГОВА НАЗВА «LOWSGRAN»)

Довженко І.Г.

Подальший розвиток виробництва всіх типів кабелів з поліпшеними показниками пожежної небезпеки стримується нерозвиненістю нормативної бази по вживанню кабелів. Необхідно передбачити в ТУ (або іншому нормативному документі, по якому виготовляються кабелі) нові показники пожежної безпеки і встановити періодичність їх перевірки. Необхідно ввести обов'язкову сертифікацію кабельних виробів і негорючих ізоляційних матеріалів, що імпортуються, на відповідність нормам пожежної безпеки

Summary

PLASTICS WITH LOW FIRE DANGER OF TYPE PP (AUCTION NAME «LOWSGRAN»)

Dovzhenko I.G.

Subsequent development of production of all types of cables with the improved indexes of fire danger restrains temper by the lack of development of normative base after the

use of cables. It is necessary to foresee in THAT (or other normative document, which cables are made on) new indexes of fire safety and set periodicity of their verification. It is necessary to enter obligatory certification of cable wares and noncombustible isolating materials, which are imported, on accordance to the norms of fire safety.

УДК 614.842

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ТА ФЛЕГМАТИЗУВАЛЬНОЇ
ЗДАТНОСТІ ПЕНТАФТОРЕТАНУ (HFC- 125) ТА
ГЕПТАФТОРПРОПАНУ (HFC-227EA)**

Цапко Ю.В., Жартовський В.М., Ременець М.І., Соколенко К.І.

Український НДІ пожежної безпеки, Київ

Впервые поступила в редакцию 11.10.2006 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 7 от 18.11.2006 г.).

Одним із основних напрямків профілактики пожежі є запобігання утворенню горючого середовища шляхом підтримання у приміщенні концентрації окисника в його суміші з горючою речовиною поза концентраційними межами поширення полум'я або підтримання достатньої концентрації флегматизатора в газовому середовищі об'єкта, що підлягає захисту.

Одним з найважливіших заходів, направлених на забезпечення надійного протипожежного захисту об'єкту, є застосування установок автоматичного пожежогасіння. Найперспективнішими є установки, які використовуються для попередження пожежі шляхом утворення найбільш надійних умов експлуатації об'єктів, зокрема, флегматизування атмосфери в технологічному обладнанні або в приміщенні. Такий підхід до проблеми протипожежного захисту відповідає вимогам концепції створення єдиної державної системи попередження і реагування на аварії, катастрофи та інші надзвичайні ситуації.

На підприємствах транспорту газу України експлуатуються значна кількість установок пожежогасіння споряджених галоном 1301 або хладоном 114B2. Як відомо, ці вогнегасні речовини є чинниками руйнування озонового шару Землі і підпадають під

дію Монреальського протоколу [1]. Значення озоноруйнівного потенціалу (ODP) вказаних речовин відносно фтортрихлорметану становлять 10,0 та 6,0 відповідно [2, 3]. Україна може використовувати для внутрішніх потреб лише наявні на своїй території запаси або регенеровані хладони до повного їх вичерпання. З огляду на те, що запаси галону 1301 та хладону 114B2 з кожним роком зменшуються, необхідно поступово переходити на використання озононеруйнівних хладонів та закладати їх у проектні рішення новостворюваних систем газового пожежогасіння.

Флегматизування атмосфери виробничих приміщень деякими інгібіторами, які належать до галогенованих вуглеводнів, забезпечує можливість не лише захисту від вибухів, але й запобігання виникненню пожеж. при цьому важливо зазначити, що необхідні для флегматизування однакових середовищ концентрації інгібіторів набагато менші, ніж інертних розріджувачів, і становлять звичайно 3-9 % об. це зумовлює можливість, по-перше, швидкого створення зафлегматизованого середовища (що важливо у випадку швидкого заповнення приміщення вибухонебезпечною речовиною), а по-друге, досягнення ефекту флегматизування за високого остаточного вмісту кис-