

Кабели на основе ПВХ пластикаты: проблемы и решения



В.Г. НИКОЛАЕВ,
генеральный директор ООО «НикПВХ»,
канд. техн. наук

1. Разработка ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты

Общеизвестно, что ГОСТ 5960-72 «Пластикат поливинилхлоридный для изоляции и оболочек проводов и кабелей. Технические условия» давно и безнадежно устарел. Это относится и к ассортименту ПВХ пластикаты, и по требованиям к ним, и к методам испытаний. В результате порядка сорока химических и кратно большее количество кабельных заводов производят свою продукцию по самым разнообразным стандартам и техническим условиям.

Единство состоит лишь в одном – все они, и в части пластикаты, и в части кабельных изделий, не соответствуют международным и европейским стандартам. С большим фактическим опозданием в 2009–2010 гг. по инициативе АО «Ассоциация «Электрокабель» ОАО «ВНИИКП» проводило совместно с рядом химических и кабельных заводов работу по разработке ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты. Эта работа, к сожалению, не была завершена, а проблемы, как и следовало ожидать, не только остались, но и стали нарастать, как снежный ком.

ОАО «ВНИИКП» проводило и проводит в больших объемах работы по разработке стандартов на целый ряд кабельных изделий, в первую очередь энергетического назначения, с целью приведения их в соответствие с международными и гармонизированными европейскими стандартами. Учитывая то, что предварительная работа по кабельным ПВХ пластикатам не была проведена, работы по осовремениванию стандартов на кабельные изделия оказались построенными на песке. Можно привести несколько примеров из многих возможных.

Пример № 1. Выдержка из ГОСТ Р 53769-2010 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66, 1 и 3 кВ. Общие технические условия»: «П.4. Настоящий стандарт разработан с учетом нормативных положений международного стандарта МЭК60502-1-2004 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение от 1 до 30 кВ включительно. Часть 1. Кабели на номинальное напряжение 1 и 3 кВ». Для изоляции и оболочек

требуются ПВХ компаунды повышенной теплостойкости марок ПВХ/А, ПВХ/ST1, ПВХ/ST2. В ГОСТ 5960-72 ПВХ. В ГОСТ 5960-72 ПВХ пластикаты с такой теплостойкостью нет.

Пример № 2. ГОСТ Р МЭК 60227-1-2009 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение до 450/750 В включительно». П. 4. Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60227-1:2007 «Кабели с поливинилхлоридной изоляцией на номинальное напряжение 450/750 В включительно. Часть 1. Общие требования». Требуются материалы марок для изоляции:

- ♦ ПВХ/С – для кабелей стационарной прокладки;
- ♦ ПВХ/Д – для гибких кабелей;
- ♦ ПВХ/Е – для нагревостойких кабелей для внутренней прокладки; Для оболочек требуются:
- ♦ ПВХST4 – для кабелей стационарной прокладки;
- ♦ ПВХ/ST5 – для гибких кабелей;
- ♦ ПВХ /ST9 – для маслостойких гибких кабелей;
- ♦ ПВХ/ST10 – для кабелей в оболочке из поливинилхлоридного компаунда на температуру 90°C.

По двум указанным международным стандартам по уровню теплостойкости: для изоляции требуется пять компаундов, для оболочек – пять компаундов.

По ГОСТ 5960-72: для изоляции – ПВХ пластикат марки И40-13А, для оболочек – ПВХ пластикат марки ОМ-40. И ПВХ пластикат И40-13А, и пластикат марки ОМ-40 – с минимальным уровнем теплостойкости.

Эти многочисленные несоответствия не перекрываются позднее разработанными марками ПВХ пластикаты пониженной пожарной опасности типов ППИ и ППО имеют, как правило, нижний уровень теплостойкости.

Отсутствие требуемых типовых марок ПВХ пластикаты приводит к двум вариантам недостатков:

- 1) необходимость в закупке зарубежных компаундов (импортозамещение наоборот);
- 2) при использовании отечественных марок пластикаты:

- ♦ уменьшение срока службы;
- ♦ увеличение количество пробоев;
- ♦ потенциальное увеличение количества пожаров;
- ♦ экономическая неэффективность.

В последние годы развёрнута борьба с изготовлением контрофактных кабельных изделий. Можно насчитать три уровня контрофактности:

1-й уровень. Какой-либо кабельный завод выпускает кабельное изделие, например с заниженным диаметром жилы.

2-й уровень. Какой-либо химический завод выпускает ПВХ пластикат с заниженными характеристиками, например по морозостойкости и рассылает эту контрофактную

продукцию на несколько связанных в производственной цепочке кабельных заводов.

3-й уровень (высший). Все химические заводы поставляют ПВХ пластикаты на все кабельные заводы продукцию, которая не соответствует заложенным в стандартах требованиям, в результате все кабельные заводы выпускают определенный вид «контрофактной» продукции, так как она не соответствует требованиям, заложенным в действующих стандартах (если не используют импортные ПВХ компаунды соответствующего назначения).

Одним из важнейших недостатков действующего ГОСТ 5960-72 является избыточность методов испытаний и принци-

пиальные отличия от методов, предусмотренных международными стандартами.

Отличия и предлагаемые изменения приведены в табл.1.

Из приведенных в табл. 1 данных очевидна необходимость коренного пересмотра в методах испытаний и, в том числе, сокращения их количества. Это позволит более объективно оценивать качество ПВХ пластиков, сократить расходы на трудовые и материальные ресурсы, ускорить выполнение заказов.

Выводы и предложения

1. Разработка ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты запоздала на многие годы.
2. Отсутствие ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты превратило в разрозненное и несостыкованное во многих местах лоскутное одеяло.
3. Отсутствие ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты при одновременных рекомендациях применять ПВХ компаунды, соответствующие международным и гармонизированным европейским стандартам в отечественных стандартах на кабельные изделия энергетического назначения, – прямой призыв к наплыву зарубежной продукции.
4. Отсутствие ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты – искусственная консервация отечественной кабельной техники в части ассортимента, требований и методов испытаний на уровне прошлого столетия.
5. Отсутствие ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты прямо или косвенно препятствует экспортопродвижению и ПВХ пластиков, и кабельных изделий. Необходимо после соответствующих модификаций и разработок сопроводить информацию о ПВХ пластиках с обязательной привязкой к типовым маркам-аналогам, соответствующим международным и гармонизированным европейским стандартам.
6. Наиболее перспективными для экспорта в европейские страны могут быть кабельные ПВХ пластикаты типа МО (малоопасные) или МТ(малотоксичные). В этом отношении европейские страны отстают от уровня отечественных достижений ввиду специфичности подхода к оценке токсичности летучих продуктов горения.
7. Разработка ГОСТ Р на кабельные ПВХ пластикаты должна сочетаться с практической работой по разработке типовых марок-аналогов компаундов, соответствующих требованиям международных и гармонизированных европейских стандартов, освоением соответствующих методов испытаний.

Таблица 1. Рекомендации по изменениям в методах испытаний

Показатель	Заключение		
	По ГОСТ 5960-72	По ГОСТ Р МЭК 60811	Предлагаемое изменение в ГОСТ Р
Количество посторонних включений	+	-	Исключить
Цвет	+	-	Исключить
Удельное объемное электрическое сопротивление при 20°С	+	+	+
При повышенной температуре	+	+	+
Прочность при разрыве, МПа (кг/см ²)	+	-	Заменить разиерность
Н/мм ²	-	+	
Относительное удлинение при разрыве	+	+	+
Температура хрупкости, изгиб на 180°С	+	-	Изменить
Морозостойкость при изгибе через оправку	-	*	
Потеря в массе при 160°, 6 ч	+	-	Исключить
Светостойкость	+	-	Исключить
Горючесть, метод А Метод Б (КИ)	+	-	Исключить Оставить
	+	+	
Твердость при 20°С, МПа (кг/см ²)	+	-	Заменить
Твердость по ШОР А	-	+	
Водопоглощение,%	+	-	Заменить
Водопоглощение, мг/см ²	-	+	
Температура размягчения, °С	+	-	Исключить
Стойкость к продавливанию	-	+	
Плотность	+	-	Исключить
Цветостойкость в везерометре	+	-	Исключить
Сохранение относительного удлинения после выдержки при 100°С, 7 сут, % (термостат без регулируемого обмена воздуха)	-20(25)	-	Исключить
Старение при повышенных температурах в термостате с регулируемым (8–20 об/ч) обменом воздуха	-	+	+
Сохранение прочности, % (±)	-	+	+
Сохранение относительного удлинения,% (±)	-	+	+
Потеря массы, мг/см ²	-	+	+

Таблица 2. Типы исполнения кабельного изделия и преимущественные области применения

№ п/п	Тип исполнения кабельного изделия	Преимущественная область применения
1	Без исполнения	Для одиночной прокладки в кабельных сооружениях и производственных помещениях. Групповая прокладка разрешается только в наружных электроустановках и производственных помещениях, где возможно лишь периодическое присутствие обслуживающего персонала, при этом необходимо применять пассивную защиту
2	Кабели с индексом нГ	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в открытых кабельных сооружениях (эстакадах, галереях), наружных установках
3	Кабели с индексом нГ-LS	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях, сооружениях и закрытых кабельных сооружениях
4	Кабели с индексом нГ-HF	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, во внутренних электроустановках, а также в зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в многофункциональных высотных зданиях и зданиях-комплексах
5	Кабели с индексом нГ-LSLTx	Для прокладки, с учетом объема горючей нагрузки кабелей, в зданиях детских дошкольных и образовательных учреждений, специализированных домах престарелых и инвалидов, больницах, в спальных корпусах образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений
6	Кабели с индексом нГ-HFLTx	

Примечание. В табл. 2 не включены кабели огнестойкие во избежание дублирования рассматриваемых характеристик.

8. Параллельно должна проводиться работа по подготовке изменений в действующие ГОСТ Р, международные ГОСТы и технические условия на кабельные изделия энергетического назначения.

2. Кабельные изделия. Ступени пожаробезопасности

Проблема пожаробезопасности кабельных изделий всегда была одной из основных

проблем, стоящей перед разработчиками материалов и соответствующих кабельных изделий. Современное состояние пожаробезопасности (пожароопасности) кабельных изделий наглядным образом можно рассмотреть, используя данные, приведенные в ГОСТ 31565-2012 [1], а также в табл. 2.

В настоящей работе рассмотрены недостатки и преимущества представленных в ГОСТ 31565-2012 кабельных изделий в зависимости от категории пожаробезопас-

ности. Практически является аксиомой, что все характеристики пожаробезопасности кабельных изделий напрямую связаны с характеристиками пожаробезопасности используемых полимерных композиций в качестве изоляции и оболочек. Степень пожаробезопасности ПВХ пластикатов и кабелей с их использованием можно условно представить в виде ступеней, показывающих степень повышения уровня пожаробезопасности. Указанная последовательность повышения пожаробезопасности представлена на рис. 1.

Самую низшую ступеньку занимают ПВХ пластикаты и кабели общепромышленного назначения (ОПН). ПВХ пластикаты общепромышленного назначения в основном представлены марками И40-13А для изоляции и ОМ-40 для наружных оболочек. Они имеют относительно низкий кислородный индекс – в пределах 23–25%, а в условиях горения и тления выделяют большое количество дыма и хлористого водорода. Кабели ОПН испытываются на нераспространение горения по методике МЭК 332-1 (испытание одиночного кабеля). Как будет показано, эту категорию ПВХ пластикатов и соответствующих кабелей следует отнести к категории пожароопасных.

Следующая ступенька, названная зоной «С», будет охарактеризована далее.

Более высокую ступеньку занимают ПВХ пластикаты марок НГП 30-32 и 40-32, обеспечивающие кабелям способность к нераспространению горения при испытании в пучках по МЭК 332-3 по категориям В и А. Однако ПВХ пластикаты и, соответственно, кабели в условиях пожара, как указано ранее, выделяют большое количество дыма и хлористого водорода.

Еще более значимое положение занимают ПВХ пластикаты пониженной пожароопасности типа ППИ (для изоляции), типа ППВ (для внутренних оболочек) и типа ППО (для наружных оболочек) и, соответственно, кабели с индексом нГ-LS. Разработка ПВХ пластикатов типа ПП позволила снизить выделение дыма и хлористого водорода в два-семь раз при лучших характеристиках по нераспространению горения при испытании в пучках.

Наивысшую ступеньку пожаробезопасности занимают пластикаты типа ПП-МО (малоопасные) и, соответственно, кабели с индексом «нГ-LSLTx». Характеристики безгалогенных полиолефиновых композиций типа HF и кабелей типов нГ-HF и нГ-HFLTx рассматриваются в 3-й части настоящей работы в сравнении с соответствующими ПВХ пластикатами и кабелями.

Для того чтобы более полно оценить влияние кабельных изделий на состояние

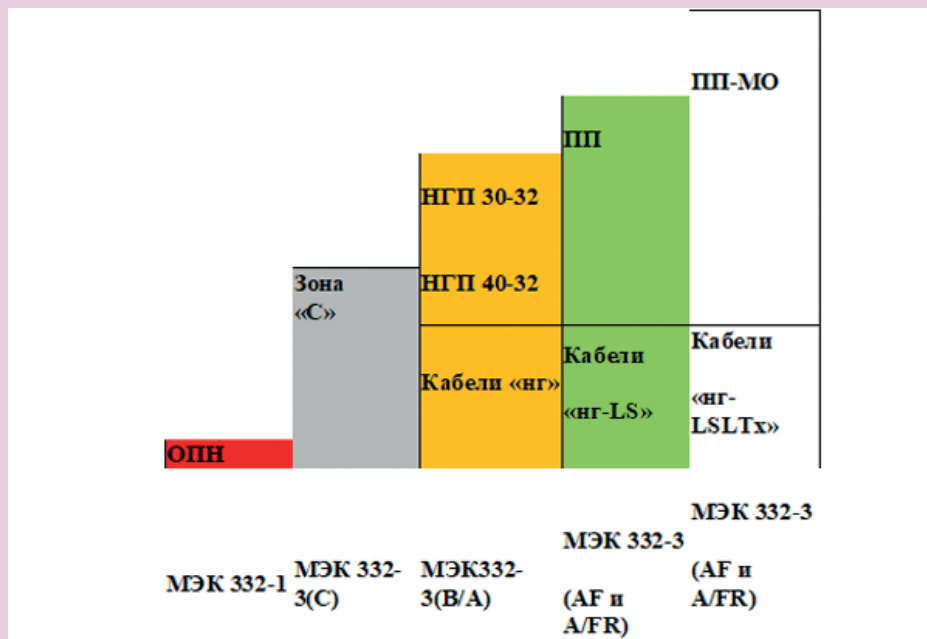


Рис. 1. Ступени пожарной безопасности ПВХ пластикатов и кабельных изделий

Таблица 3. Распределение пожаров по видам изделий, от которых возник пожар

Наименование изделия	Количество пожаров, ед.					
	1997 г.	2007 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Автоматический выключатель	411	279	188	191	149	153
Трансформатор	914	454	363	351	293	320
Холодильник	1208	1 210	1 285	1 174	1 050	1 169
Электрораспределительный щит, электросчетчик	2 954	2 856	2 496	2 352	2 214	2 176
Выключатель	2 890	2 787	3 108	2 890	2 942	2 726
Кабель, провод	33 524	26 475	30 429	30 816	31 734	32 265
Плита электрическая	1 646	930	857	796	703	489
Телевизор	1 098	1 178	621	491	470	388
Электрокамин	5 891	5 313	3 098	2 722	2 749	2 595
Кабель, провод, %	66	63	71	74	75	76

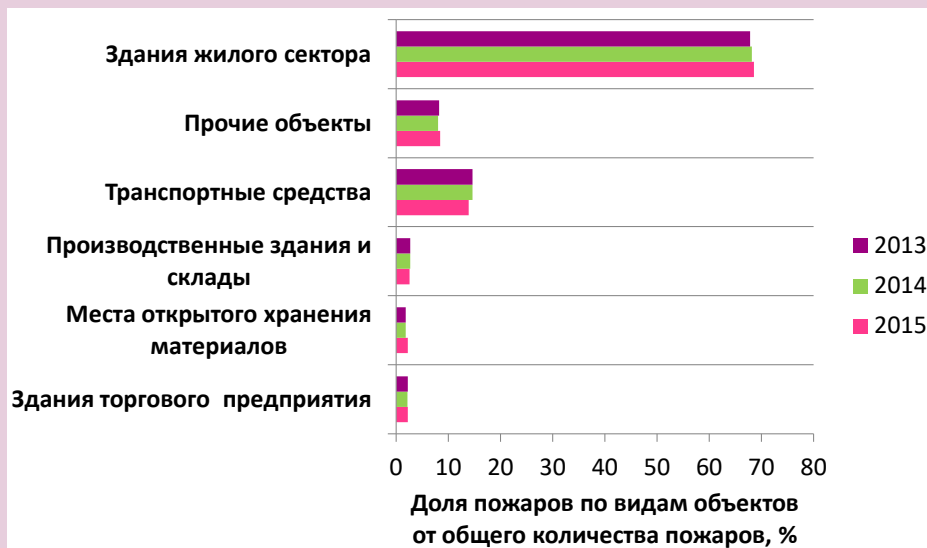


Рис. 2. Обстановка с пожарами по видам объектов пожаров в 2013–2015 гг.

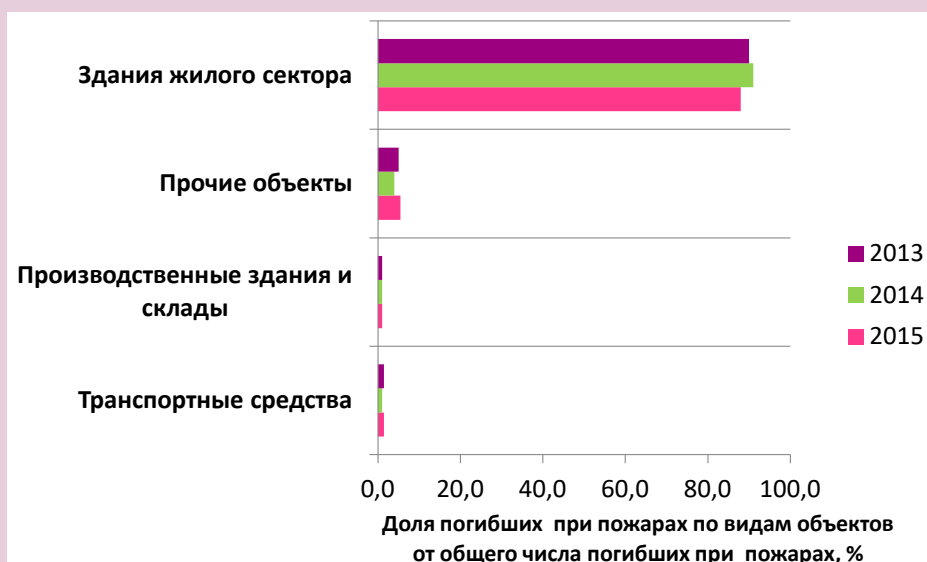


Рис. 3. Обстановка с гибелью людей при пожарах по видам объектов пожаров в 2013–2015 гг.

с пожарами, ниже приводятся некоторые данные, взятые из источников служб МЧС.

В табл. 3 представлены данные по оценке относительного влияния на пожары различных видов электротехнических изделий.

Из данных, представленных в табл. 3, видна наибольшая роль пожароопасности кабелей и проводов из всех видов электротехнических изделий.

На рис. 2 и 3 представлены, соответственно, статистические данные по гибели людей при пожарах и обстановка с пожарами в РФ по видам объектов.

Из данных, приведенных на рис. 2 и 3, видно, что подавляющее место в количестве пожаров и гибели людей происходят в зданиях жилого сектора. В жилом секторе в основном используются кабели общепромышленного назначения (ОПН). Из этого следует очевидный вывод, что соответствие кабелей ОПН требованиям МЭК 332-1 не обеспечивает требуемого уровня пожаробезопасности по нераспространению огня.

Следует также отметить, что рекомендация использовать групповую прокладку кабелей ОПН с дополнительной пассивной защитой является устаревшей, дорогостоящей и неэффективной.

Зона С по МЭК 332-3 в предлагаемых ступенях пожаробезопасности ПВХ пластикумов и кабелей на их основе является важнейшей зоной решения проблемы пожароопасности ПВХ пластикумов и кабелей общепромышленного назначения.

На рис. 5 показано различие в объемах производства и использования ПВХ пластикумов и кабелей.

Несмотря на постоянный рост производства ПВХ пластикумов типа ПП и кабелей типа нг-LS, основной объем производимых ПВХ пластикумов относится к маркам И40-13А для изоляции и ОМ-40 для оболочек кабельных изделий, используемых в кабелях общепромышленного назначения.

В табл. 4 показаны различия в требованиях по условиям испытаний кабелей по МЭК 332-3.

МЭК 332-3 по сложности испытаний выделяет три основные категории.

ПВХ пластикуматы и кабели общепромышленного назначения повышенной пожаробезопасности

Очевидно, что для выполнения требований по категории «С» потребуются меньшие усилия по антипириванию соответствующих ПВХ композиций, чем для категорий «В» и «А».

Для повышения пожаробезопасных характеристик кабельных изделий общепромышленного назначения необходимо было разработать более экономичные ПВХ пластикуматы типа ППИ ППО.

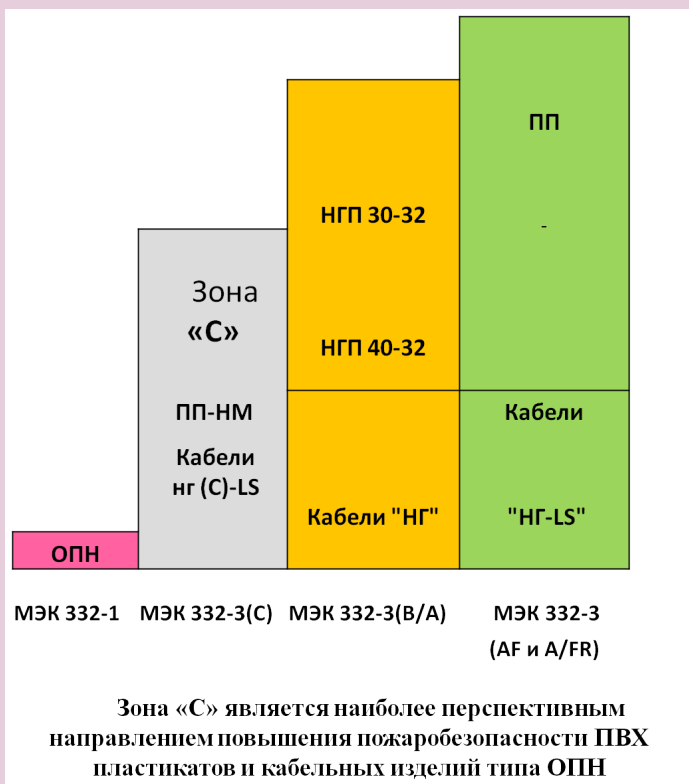


Рис. 4. Значение зоны «С» по МЭК 332-3

Таблица 5. Характеристики ПВХ пластикатов типа ППИ-НМ

Характеристики	Марки ПВХ пластикатов			
	Серийная	Опытные		
	И40-13А	ППИ-40НМ	ППИ-30НМ	ППИ-20НМ
Прочность, МПа	19,5	20,6	17,0	15,3
Относительное удлинение,%	290	320	300	280
Температура хрупкости, °С	Минус 40	Минус 40	Минус 30	Минус 20
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·см	5x10 ¹³	1x10 ¹⁴	1x10 ¹⁴	5x10 ¹³
КИ, %	24,0	28,0	29,0	30,0
Д, макс	450	270	220	190
Нсl, %	36,7	24,2	17	9,5
Плотность, г/см ³	1,274	1,425	1,501	1,595
Стоимость сырья, %	100	99	91	86

Таблица 6. Характеристики ПВХ пластикатов типа ППО-НМ

Характеристики	Марки ПВХ пластикатов			
	Серийная	Опытные		
	ОМ-40	ППО-40НМ	ППО-30НМ	ППО-20НМ
Прочность, МПа	12,0	14,2	13,3	12,2
Относительное удлинение,%	300	310	305	280
Температура хрупкости, °С	Минус 40	Минус 40	Минус 30	Минус 20
КИ, %	25,0	28,0	30,0	29,0
Д, макс	500	280	230	200
Нсl, %	28,6	15,0	10,2	8,8
Плотность, г/см ³	1,375	1,450	1,514	1,610
Стоимость сырья, %	100	111	96	92

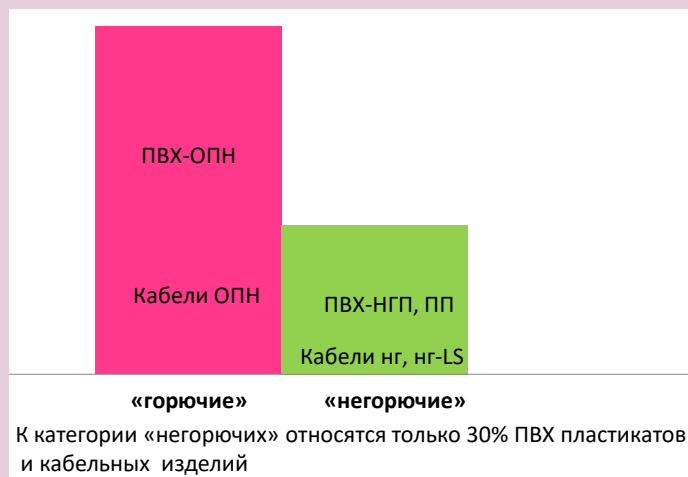


Рис. 5. Распределение по объемам производства и использования ПВХ пластикатов и кабелей

Таблица 4. Требования по условиям испытаний кабелей по МЭК 332-3 (по категориям испытаний)

Категория	Время воздействия горелки, мин.	Насыщенность полимерным материалом, л/м
«А»	40	7
«В»	40	3,5
«С»	20	1,5

В ОАО «ВНИИКП» были проведены соответствующие поисковые исследования, положительные результаты которых были подтверждены совместными работами с ОАО «Владимирский химический завод».

Характеристики ПВХ пластикаты типов ППИ-НМ и ППО-НМ представлены в табл. 5 и 6 соответственно.

Из результатов, приведенных в табл. 5 и 6, видно, что ПВХ пластикаты типа ПП-НМ по сравнению с серийными ПВХ пластикатами марок И40-13А и ОМ-40 имеют повышенные характеристики по всем параметрам пожаробезопасности. Показатель негорючести КИ в пределах 28–30% может обеспечить перевод кабельных изделий общепромышленного назначения из категории соответствия по ГОСТ Р МЭК 332-1 для одиночной прокладки в категорию соответствия по ГОСТ Р МЭК 332-3(С). Показатели дымообразования и выделения хлористого водорода обеспечивают кабелям сниженные выделения дыма и HCl в 1,5–3,5 раза в зависимости от примененных марок типа ПП-НМ.

Преимущества и недостатки кабельных композиций различных ступеней пожароопасности по дымообразованию в условиях горения и тления

Традиционно характеристики дымообразования кабельных композиций проверялись по ГОСТ 24632-81 (ASTME662-83). Испытания проводятся в условиях горения и тления при воздействии теплового потока мощностью 2,5 Вт/см² (25 кВт/м²). В настоящей работе приводятся результаты испытаний по методу ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов» [2] в условиях горения и тления в широком диапазоне тепловых нагрузок, характерных для различных условий пожара (при плотности теплового потока 10, 15, 20, 25, 30 и 35 кВт/м²).

В табл. 7 представлена классификация по дымообразованию в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 и ASTM E-662.

Результаты испытаний представлены на рис. 6–11.

Из данных, представленных на рис. 6 и 7, очевидны преимущества ПВХ пластикаты типов ППИ-НМ и ППО-НМ по сравнению с серийными марками И40-13А и ОМ-40. Из категории высокодымных (Д3) ПВХ пластикаты переходят в категорию умеренно дымных (Д2).

Необходимым условием для широкого использования ПВХ пластикаты в кабельных изделиях являются и экономические показатели. Рецептурный состав ПВХ пластикаты типа ПП-НМ подобран таким образом, что себестоимость этих рецептур не выше себестоимости серийных марок.

Это позволяет назвать ПВХ пластикаты типа ПП-НМ «народными марками», так как они предназначены для самого широкого использования при хороших экономических показателях.

ППИ 30-30 в условиях тления и горения относятся к группе Д2.

На рис. 9 показано, что изоляционный ПВХ пластикат марки ППИ 1110 и в условиях горения, и в условиях горения при всех значениях теплового потока, как и следовало ожидать, имеет более низкие значения дымообразования по сравнению с ПВХ пластикатом марки ППИ 30-30.

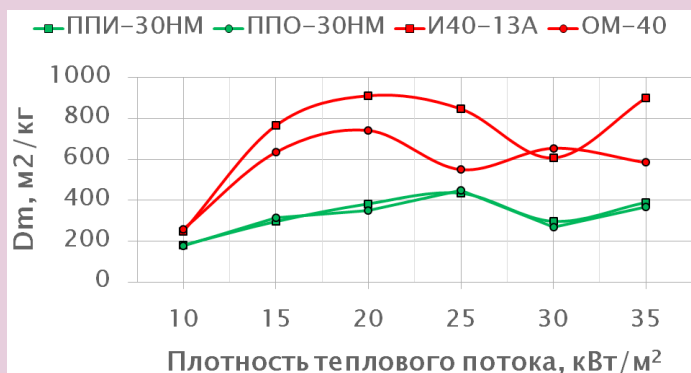


Рис. 6. И40-13А, ОМ-40, ППИ-30НМ, ППО-30НМ (тление)

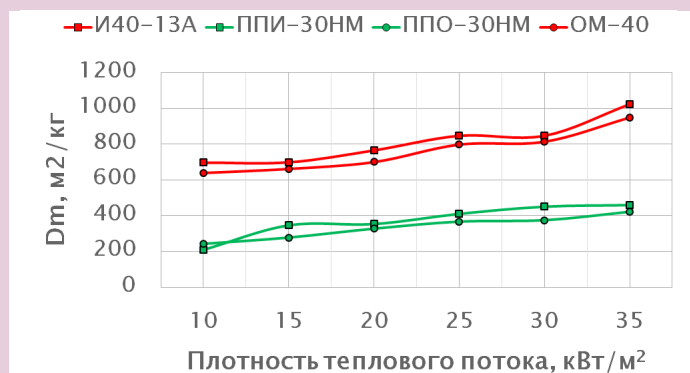


Рис. 7. И40-13А, ППИ-30НМ, ППО-30НМ (горение)

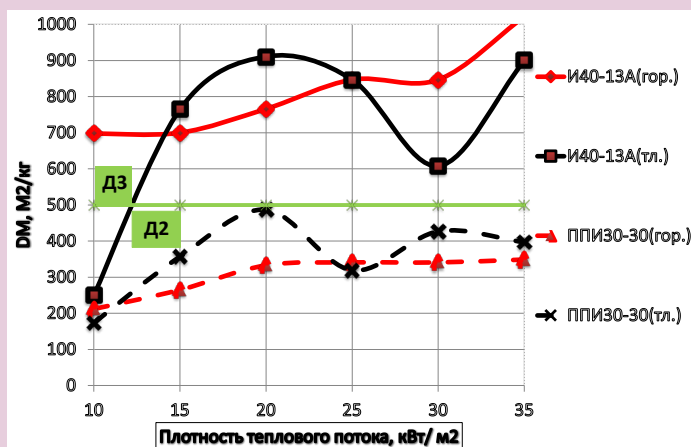


Рис. 8. Дымообразование изоляционных рецептур на основе ПВХ марок И40-13А и ППИ 30-30 в условиях горения и тления

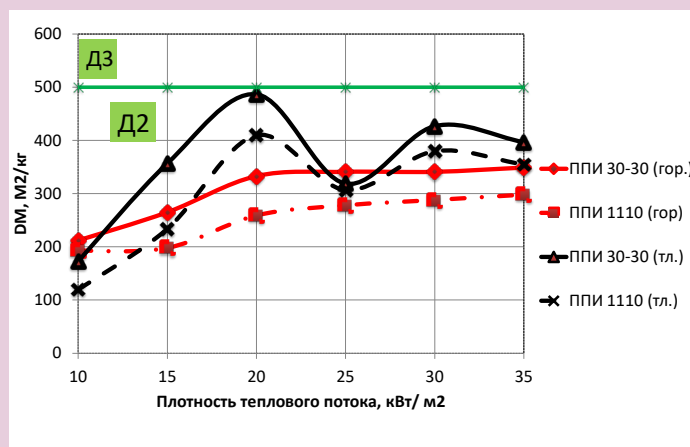


Рис. 9. Сравнение дымообразующей способности цифровых и нецифровых изоляционных марок ПВХ пластикаты типа ПП

Таблица 7. Классификация по дымообразованию

ГОСТ 12.1.044-89	ASTM E-662	Характеристика
Коэффициент дымообразования, Дм, м ² /кг	Максимальная плотность дыма, Дмакс	Дымообразующая способность
<50 (Д1)	<100	Малая
≥50–500 (Д2)	100–280	Умеренная
>500 (Д3)	>280	Высокая

Примечание. Деление по ASTM E-662 – условное (предложено автором).

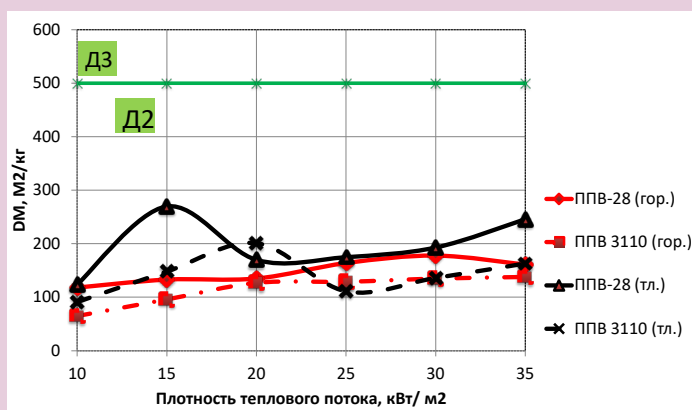


Рис. 10. Дымообразующая способность ПВХ пластикатов типов ППВ-28 и ППВ-3110 в условиях горения и тления

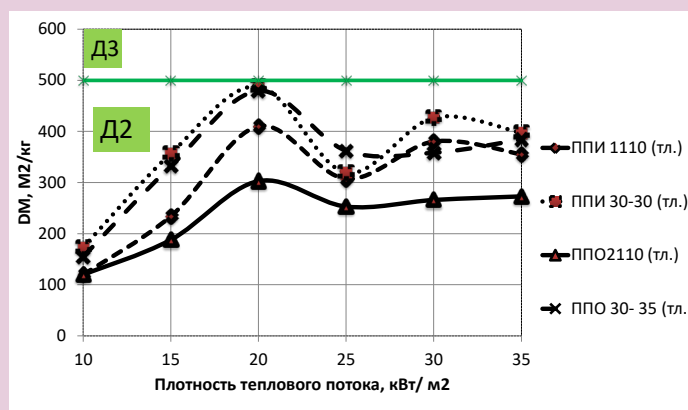


Рис. 11. Выбор оптимальной плотности теплового потока при испытании ПВХ пластикатов типа ПП в условиях тления

Представленные на рис. 10 данные наглядно показывают на низкий уровень дымовыделения ПВХ пластикатов типа ППВ во всех условиях испытаний по сравнению с другими марками кабельных композиций.

Как отмечалось ранее, испытания на дымообразование по ASTM-E662 проводятся при плотности теплового потока 2,5 Вт/см² (25 кВт/м²). Данные, представленные на рис. 11, показывают, что при этой тепловой нагрузке при испытаниях в режиме тления получаются заниженные характеристики дымовыделения. Более репрезентативными являются испытания при плотности теплового потока 20 кВт/м². В частности, этим можно объяснить имеющиеся случаи несовпадения результатов испытаний на дымообразование образцов материалов и кабелей с их использованием.

Выводы и предложения

1. Большое количество пожаров и гибели людей в зданиях жилого сектора связано с кабельными изделиями. Основная причина – заниженные требования к кабелям, предназначенным для одиночной прокладки.
2. Необходимо повысить требования к кабелям для одиночной прокладки до категории нг-(С).
3. Широкое применение ПВХ пластикатов типов ППИ-НМ и ППО-НМ – верный путь по уменьшению пожаров и гибели людей в зданиях жилого сектора по вине кабельных изделий.
4. ПВХ пластикаты типов ППИ-НМ и ППО-НМ по уровню дымообразования сопоставимы с ПВХ пластикатами марок ППИ 30-30 и ППО 30-35; поэто-

му кабели с их применением можно относить к категории нг-(С)LS.

5. Испытания кабельных композиций по определению уровня дымообразования по ГОСТ 12.1.044-89 при тепловых потоках от 10 до 35 кВт/м² показало, что наиболее информативны испытания при 20 кВт/м². Наиболее часто практикуемые испытания на дымообразование по ASTM E-662 при 2,5 Вт/см² (25 кВт/м²) могут давать заниженные данные.
6. Необходимо ввести изменения в ГОСТ 31565-2012 в части изменения областей применения кабелей различных типов в зависимости от их фактического уровня пожаробезопасности.

(Части 3–4 статьи см. в следующем номере журнала).

Литература

1. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 31565-2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.
2. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов.
3. ГОСТ 3 53315-2009. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности.