

Перспективы применения ПВХ пластикатов пониженной пожароопасности в кабельной промышленности

старший научный сотрудник

ОАО «ВНИИКП»

к.т.н. Виктор Геннадиевич Николаев



Основные материалы для снижения пожарной опасности кабельных изделий

- Полиолефины с добавками обеспечивающие сопротивление горению
- ❖ Базовые материалы : полиэтилен, СЭВА, полипропилен
- ❖ Добавки:
 - Low halogen (например бромсодержащие)
 - Zero halogen (например АТН, Mg(OH)₂)
- Усовершенствованный ПВХ-компаунд
 - с низким выделением дыма (LS PVC)
 - с повышенной способностью сопротивляться горению
- Фторполимеры : FEP, PVDF



Характеристики пожаробезопасности материалов

- Горючесть
- Коррозионная активность продуктов горения
- Оптическая плотность дыма
- Токсичность продуктов горения



Задачи пожарной безопасности электрических кабелей

- Предотвращение распространения пламени от очага возгорания
- Обеспечение условий пожаротушения и эвакуации
- Минимальное токсическое воздействие на людей во время пожара и эвакуации
- Функционирование систем безопасности в случае пожара
- Защита приборов и оборудования от повреждения газообразными продуктами горения



Серийные композиции на основе ПВХ и кабели на их основе

Кабели на основе ПВХ не поддерживают горение при одиночной прокладке, но выделяют много дыма и хлористого водорода.



ПВХ пластикаты применяемые для изготовления кабелей с индексом «НГ»

Изоляция - И40-13А

Оболочка - НГП 40-32 и НГП 30-32

Недостатки ПВХ пластикатов применяемых для изготовления кабелей «НГ»

- **Высокая дымообразующая способность**
- **Высокая коррозионная активность газов, выделяющихся при горении**
- **Высокая токсичность продуктов горения**
- **Ограниченный ассортимент**



В ОАО «ВНИИКП» были разработаны ПВХ пластикаты типа «ПП» - пониженной пожароопасности и кабели с индексом «нг-LS» (нг-Low Smoke)



ПВХ пластикаты типа ПП:

ППИ 30-30 – для изоляции

ППВ-28 – для внутренних оболочек

ППО 30-35 – для наружных оболочек

- Повышенная степень негорючести: КИ до 35 %
- Пониженное дымообразование – в 2-3 раза ниже по сравнению с серийными ПВХ пластикатами.
- Пониженное выделение хлористого водорода (в 2-5 раз ниже).
- Пониженная токсичность летучих продуктов горения.



Изготовители

- ООО фирма «Проминвест Пластик»,
г.Рубежное
ТУ У 24.1-30989828-002-2001
- ОАО «Владимирский химический
завод», г. Владимир
ТУ 2246-475-05761784-2004



Кабели пониженной пожарной безопасности с индексом «нг-LS»:

- выдерживают требования по нераспространению горения кабелей при прокладке в пучках по МЭК 60332-3, категория А
- выдерживают требования по пониженному дымообразованию по МЭК 61034-1,2. Остаточное сохранение видимости не менее 60 %.



Высокая степень негорючести – главный параметр пожаробезопасности, так как остальные параметры: токсичность летучих продуктов, дымообразование и др. количественно зависят от него.

Кабельные изделия испытываются на нераспространение пламени кабельных изделий, расположенных в пучках по МЭК 60332-3.

В вертикальной шахте на металлической лестнице крепятся кабели или пучки кабелей длиной 3,5 м.



По сложности испытания делятся на 3 основные категории:

Категория	Время воздействия горелки, мин	Насыщенность полимерным материалом, л/м
«А»	40	7,0
«В»	20	3,5
«С»	20	1,5

Длина прогоревшей части кабеля должна быть не более 2,5 м.

Чем более длительное воздействие пламени и чем больше насыщенность полимерным материалом, тем жестче условия испытаний



Кабельные изделия с индексом «нг-LS» с использованием ПВХ пластикатов типа ПП: ППИ 30-30, ППВ-28, ППО 30-35 выдерживают испытания по самой жесткой категории «А».



Токсичность продуктов горения

Основной показатель пожароопасности.

С этим показателем напрямую связана гибель людей при пожаре.

Основным токсикантом является СО, а выделяющийся из ПВХ композиций HCl обладает раздражающим действием и влияет на слизистые оболочки.

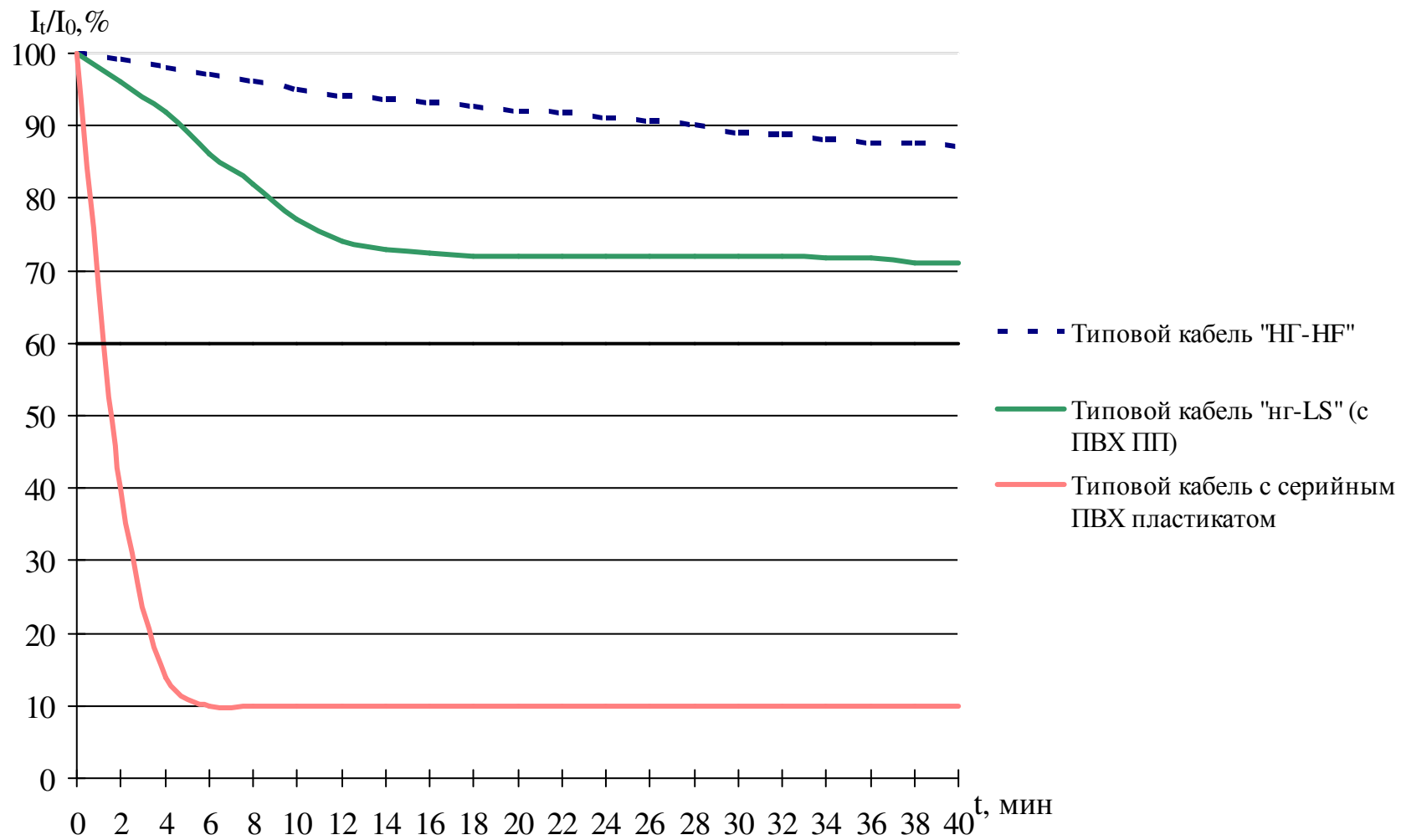


Дымообразующая способность

Этот параметр пожароопасности можно отнести к «важным», т.к. задымленность во время пожара затрудняет эвакуацию людей и действия пожарных и увеличивает опасность гибели людей



Светопроницаемость в дымовой камере (27 м³) по МЭК 61034-1,2



Коррозионная активность летучих продуктов

Четвертый параметр пожароопасности, который можно отнести к относительно важным.

Коррозионно-активные летучие продукты могут привести к косвенным потерям от пожара, связанным с возможным выходом оборудования из строя.

К этому параметру неоднозначное отношение: от мало важного к очень важному.



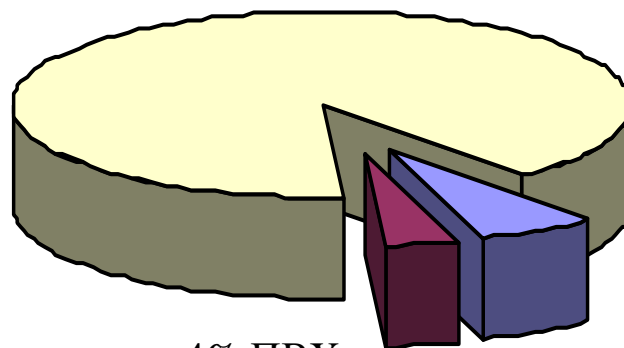
Прочие важные требования к композициям для кабельных изделий

- Относительно низкая стоимость;
- Отсутствие затруднений при изготовлении;
- Легкость прокладки;



Производство ПВХ пластикатов

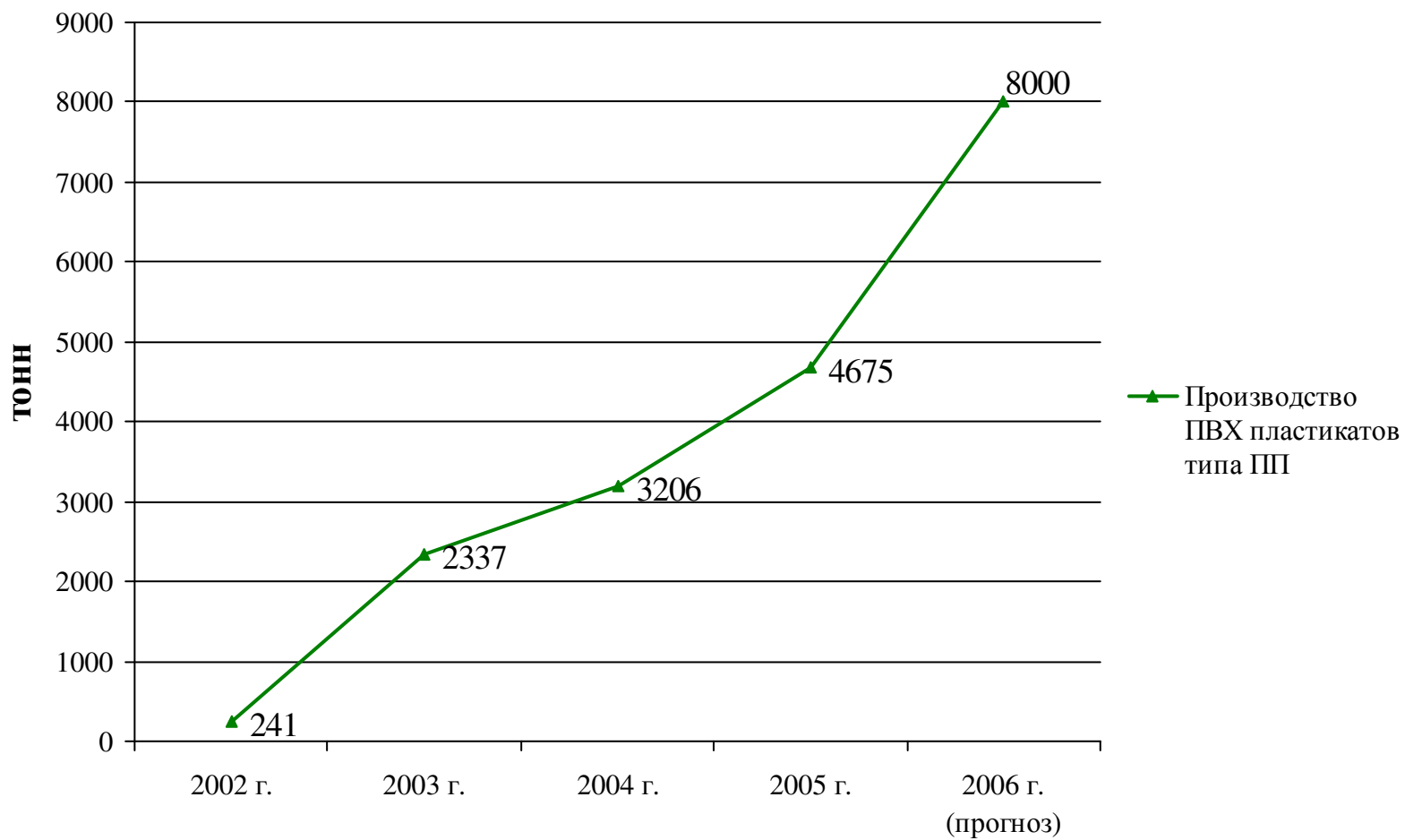
90% Серийные
ПВХ пластикаты



4% ПВХ
пластикаты типа
НГП

6% ПВХ
пластикаты типа ПП

Производство ПВХ пластикатов типа ПП



О соответствии методов испытаний реальным условиям пожара

1 МЭК 60332-3. Полномасштабный метод испытания на нераспространение горения кабеля в пучках – соответствует условиям пожара при вертикальной прокладке кабелей.

2 NES – 713. Лабораторный метод определения токсичности летучих продуктов – не дает объективной оценки влияния окиси углерода (основного токсиканта в условиях пожара).

3 МЭК 61034-1,2. Полномасштабный метод измерения плотности дыма при горении кабелей – обладает недостатками из-за использования этилового спирта в качестве источника загорания и не в полной мере учитывает степени горючести кабелей из-за ограниченной длины (1,0 м) кабеля.

4 ГОСТ Р МЭК 60754-1,2. Лабораторный метод определения степени кислотности выделяемых газов – не дает прямой оценки коррозионной активности летучих продуктов горения.



**СВОЙСТВА НЕ РАСПРОСТРАНЯЮЩИХ ГОРЕНИЯ
КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПВХ И ПОЛИОЛЕФИНОВ**

	Характеристики	FR PVC	LS FR PVC	HFFR
1	Сопrotивление распространению горения	Высокое. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория А	Высокое. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория А	Среднее. Кабели соответствуют требованиям МЭК 60332-3 категория С (иногда В)
2	Физико-механические характеристики	Высокие	Высокие	Средние
3	Перерабатываемость (технологичность)	Хорошая	Хорошая	Затруднена
4	Дымообразующая способность	Высокая	Ограниченная	Низкая
5	Выделение коррозионно-активных газов при горении	Значительное	Ограниченное	Практически отсутствует
6	Токсичность (биологический тест)	Высокоопасные	Умеренно опасные	Умеренно опасные
7	Стоимость	Средняя	Средняя	Высокая



Заключение

1 Кабели с использованием ПВХ пластикатов типа ПП обеспечивают высокую степень пожаробезопасности кабельных изделий.

2 ПВХ пластикаты типа ПП обладают высоким потенциалом дальнейшего совершенствования.

