

# СВЕТЛАНА ХАШИРОВА: «Нанонаполнители в кабельных пластикатах»



Светлана Хаширова, профессор кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений КБГУ им. Х. М. Бербекова

Опыт разработкой и внедрения технологии получения нанокompозитного ПВХ-компанда для кабельной изоляции поделилась на V Российском конгрессе переработчиков пластмасс Светлана Хаширова, профессор кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений КБГУ им. Х. М. Бербекова.

## Тенденции

Сегодня в мировой практике использования гибких полимеров доминируют ПВХ-пластикаты. Однако как за рубежом, так и в России наметилась тенденция замены ПВХ-пластикатов альтернативными полимерами — полиолефинами.

Это связано с неэкологичностью ПВХ-пластиката — выделением при горении токсичного хлористого водорода. В странах Евросоюза уже приняты законы об исключении опасных веществ, таких как свинец и кадмий, из ПВХ-пластиката, а также введены ограничения на его использование. Однако, несмотря на это, полностью заменить ПВХ-пластикаты на мировом рынке пока нереально. Кроме того, это очень технологичный полимер — легко перерабатывается, да и стоимость его относительно невысока.

В основе кабельной промышленности России лежат ПВХ-пластикаты, поэтому более реально не полное их замещение, а улучшение эксплуатационных характеристик. Сегодня большая часть кабельной продукции выпускается по рецептурам и ГОСТам, утвержденным 30 лет назад. Чтобы эта продукция удовлетворяла требованиям международных стандартов, необходимо совершенствовать технологию производства ПВХ-пластикатов.

## Наполнители

Перспективным нанонаполнителем для ПВХ-пластикатов является органомодифицированный монтмориллонит. Он абсолютно нетоксичный, и запасы его велики. Так, на одном из месторождений в Кабардино-Балкарии запасы монтмориллонита составляют 145 млн т.

Сегодня в РФ используются в основном зарубежные органомодификаторы, но стоимость их высока. В КБГУ им. Х. М. Бербекова разработана технология получения нанокompозитного пластиката на основе отечественного монтмориллонита.

## Эксплуатационные характеристики

Изменяя состав и количество модификатора, можно регулировать размер сферолитов получаемого нанопластика, что влияет на эксплуатационные характеристики конечной продукции. Сравнение отечественного наполнителя и продукции на его основе с зарубежными аналогами позволило сделать вывод о том, что они не уступают последним по эксплуатационным показателям.

Кислородный индекс экспериментального пластиката составляет 35 %, токсичность дыма при горении снижена по сравнению с обычным пластикатом и зарубежным аналогом. Разработаны рецептуры пластикатов, при горении которых до 80 % хлористого водорода остается в коксовом остатке. Об этом свидетельствуют рентгенофлюорограммы коксовых остатков.

Удельное объемное электрическое сопротивление повышено, изоляционные свойства разработанного пластиката также улучшены (см. табл. 1.), что

связано со слоистой структурой монтмориллонита.

## Экономический эффект

В конце 2012 года планируется запустить в эксплуатацию цех по производству нанокompозитного ПВХ-пластиката в ЗАО «Кабельный завод «Кавказкабель».

Проект выполняется в рамках Постановления Правительства № 218 от 9 апреля 2010 г. по договору Министерства образования и науки РФ с ЗАО «Кабельный завод «Кавказкабель» № 13.G25.31.0048 от 7 сентября 2010 года.

Разработанная технология не требует больших изменений основной производственной линии. Существующий пилотный участок и цех по производству пластиката полностью оснащены немецким оборудованием, имеются емкости для хранения жидких компонентов, работает опытно-промышленная установка получения органомодифицированного наполнителя из местной глины.

Экономический эффект будет достигнут за счет использования отечественного сырья и специальных свойств разрабатываемых материалов. Доля в суммарном эффекте за счет использования отечественных функциональных нанонаполнителей составит 20 %, за счет уменьшения добавок антипиренов (в 2–3 раза) в рецептуре — 15–20 % и за счет расширения диапазона температур эксплуатации — 30 %.



КБГУ им. Х. М. Бербекова

Рис. 1. Динамика объемов производства ПВХ в РФ

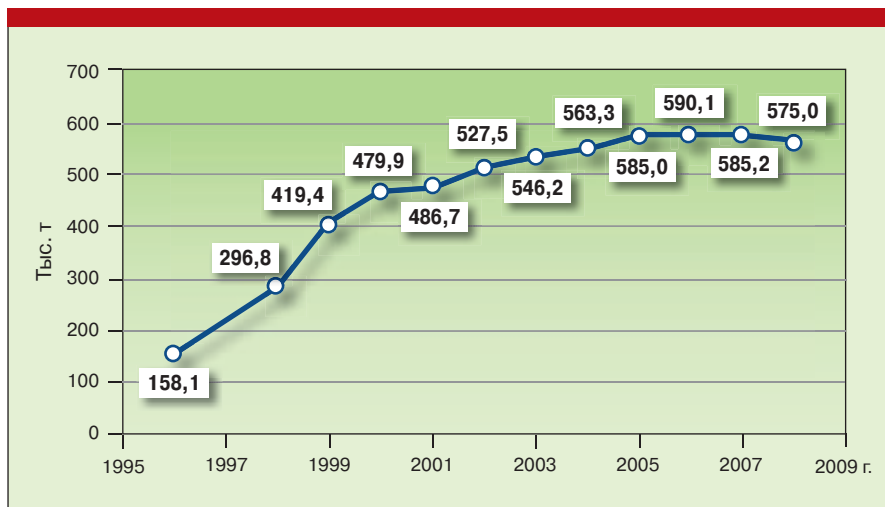


Рис. 2. Структура потребления в России кабельных композиций на основе ПЭ и ПВХ



Рис. 2. Потребление кабельных ПВХ-пластиков в РФ

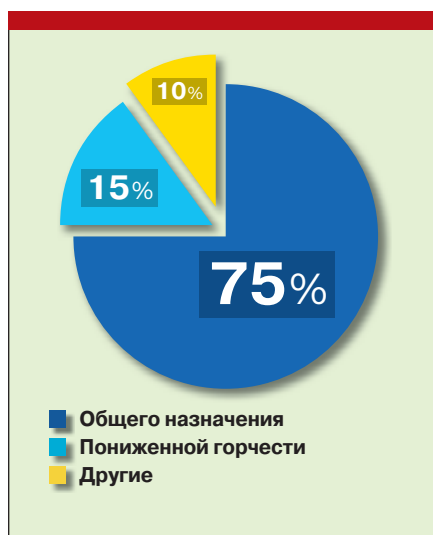


Рис. 4. Объем потребления ПВХ-пластиков предприятиями

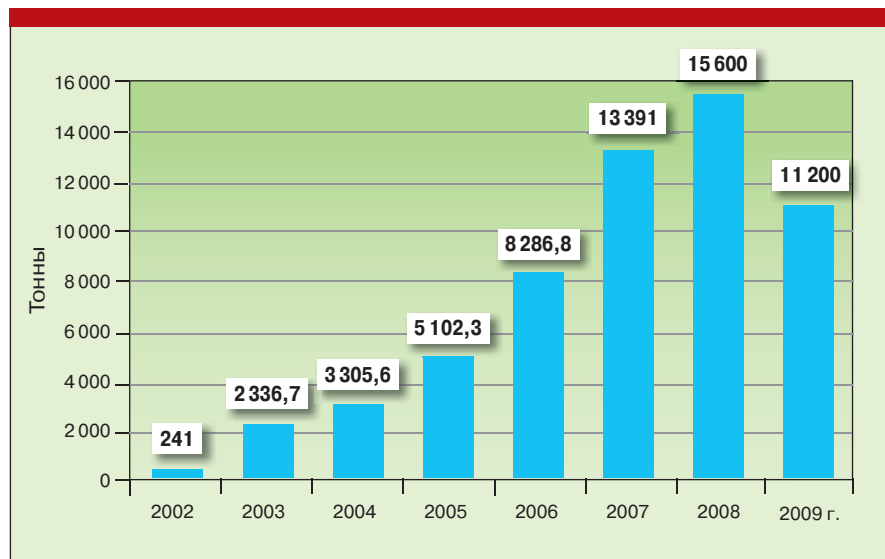


Таблица 1. Конкурентные преимущества нанокompозитного ПВХ-пластиката

Показатель	ПВХ-пластикат И 40-13А	Нанокompозитный ПВХ-пластикат И 40-13А
ПТР, г/10 мин	0,55	1,65
Прочность при разрыве, [МПа]	20,0	23,5
Относительное удлинение, [%]	276	273
Удельное объемное электрическое сопротивление, [Ом × см]	3,4 × 10 <sup>14</sup>	2,5 × 10 <sup>15</sup>
Твердость при 20 °С, [кгс/см <sup>2</sup> ]	22	24
Модуль упругости при растяжении, [МПа]	75,5	99,7
Горючесть (время затухания, с)	4,5	0,9
Теплостойкость по Вика, °С	90	127