

УДК 541.64:539.3

НОВЫЕ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.Р. Прокопчук, Л.Ю. Смоляк, Г. Хапугалле (БГТУ, г.Минск),
В.П. Прокопович, И.А. Климовцова (НИИ ФХП БГУ, г.Минск)

Стабилизация полимеров против действия тепла, УФ-излучения, кис-лорода и озона воздуха, γ -излучения — одна из важнейших проблем ресурсо-сбережения и экологии, решаемая химией и технологией полимерных мате-риалов. Эта проблема особенно обострилась в последнее десяти-летие. В Беларуси никогда не было собственного производства стабилиза-торов, хотя объемы производства ПЭВД, ПКА, ПЭТФ и ПАН весьма зна-чительны. Ещё больше объемы переработки полимеров, куда входят также полимеры, закупаемые в России и дальнем зарубежье и, как правило, не-стабилизи-рованные. В настоящее время предприятия Республики Бела-русь закупают стабилизаторы в России, Германии (фирма BASF), Швейца-рии (фирма «Ciba Geigy») и др. по средней цене 20-30 \$ за 1 кг.

Нами разработаны технологии синтеза ряда высокоэффективных но-вых термосветостабилизаторов класса пространственно-затрудненных аминов (серия ТС) с использованием доступного дешевого сырья и отхо-дов химических предприятий РБ. Применение дешевого сырья и простых технологических схем синтеза снизит стоимость стабилизаторов по пред-варительным расчетам на 40-60 % в сравнении с импортными.

Некоторые результаты исследования эффективности стабилизаторов ТС в процессах подавления термо- и фотоокислительной деструкции ПЭВД, ПП, ПКА представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1

Сравнительная оценка эффективности стабилизаторов серии ТС и фирмы BASF в процессах ускоренного фотостарения пленок ПЭВД

Стабилизатор	Конц., % масс.	Деформационно-прочностные свойства после 100 ч. УФ-облучения	
		K_{σ} , %	K_{ϵ} , %
ТС-8 (опытная партия) ПО «Полимир»	0,3	80	16,1
ТС-8+ТС-17 (1:1)	0,3	72	19,4
Uvinul 5050 H	0,3	67	12,3
Uvinul 4050 H	0,3	65	12,5

Из табл. 1. видно, что по коэффициентам стойкости, представляющим собой степень сохранения прочности на разрыв пленок ($K_{\sigma} = (\sigma/\sigma_0) \cdot 100$ %) и относительного удлинения при разрыве ($K_{\epsilon} = (\epsilon/\epsilon_0) \cdot 100$ %) после 100 часов облучения лампой ДРТ-375, опытная партия стабилизированной пленки, полученной на ПО «Полимир» (г. Новополоцк) в июле 1996 г., превосходит образцы, содержащие стабилизаторы Uvinul (фирма BASF). Ещё более эффективна смесь ТС-8+ТС-17 (1:1).

Таблица 2

Изменение прочностных свойств пленок ПИ в процессах термо- и фотостарения

Стабилизатор	Конц., % масс.	K_{σ} , % (после 100 часов УФ облучения)	K_{σ} , % (после 150 часов термоста- рения при 140 °С)	Энергия активации E_a , кДж/моль
ТС-8	0,4	51,5	83,0	134,4
ТС-17	0,4	28,3	86,5	173,5
Uvinul 4050 H	0,4	27,0	82,5	127,0

Энергия активации термоокислительной деструкции E_d рассчитана по методу Бройдо по данным динамической термогравиметрии. Из табл. 2 видно, что ТС-8 и ТС-17 эффективнее Uvinul 4050 Н в качестве стабилизаторов полипропилена.

Таблица 3

Эффективность стабилизаторов в подавлении высокотемпературной (330-400 °С) термоокислительной деструкции ПКА

Стабилизатор	Конц., % масс.	E_d , кДж/моль
		120
Н-1 (Украина)	0,3	168
Фенозан 23 (Россия)	0,3	141
Диафен ФП (Россия)	0,3	166
ТС-8	0,3	156
ТС-17	0,3	160
ТС-18	0,3	158
ТС-8+ Диафен ФП (1:1)	0,3	196
ТС-8+Н-1 (5:1)	0,3	186

Видно, что вещества ТС-8, ТС-17 и ТС-18 находятся на уровне стабилизаторов Н-1, Фенозан 23, Диафен ФП, а их смеси проявляют заметный синергизм.

Вещества серии ТС являются термо- и фотостабилизаторами, что важно при применении их в изделиях, работающих в условиях комплексного воздействия тепла и УФ-света. В 1996 и 1997 гг. выпущены опытные партии пленок ПЭВД, в августе 1997 г - партия материала «Спанбонд» из ПП. Прорабатывается вопрос о создании промышленной установки синтеза веществ ТС мощностью до 200 т/год на одном из химических предприятий Республики Беларусь.