

УДК 541.64: 536.4

Г.Хапугалле, асп.;
 Н.Р.Прокопчук, проф.;
 В.П.Прокопович, ст.н.с.;
 И.А.Климовцова, н.с.

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛИКАПРОАМИДА ЦИКЛИЧЕСКИМИ АЗОТОСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

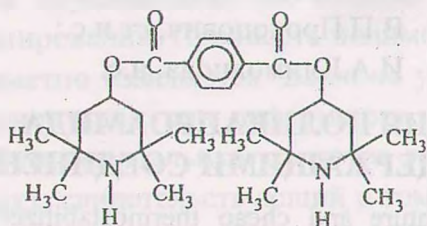
New, effective, high temperature and cheap thermostabilizers for polycaproamide have been developed.

Проблема термостабилизации поликапроамида (ПКА) всегда была актуальной, т.к. полиамиды при повышенных температурах подвержены окислению с последующей деструкцией. Без эффективной термостабилизации ПКА невозможно получить качественные литьевые конструкционные изделия, кордную ткань для шинной промышленности, нить технического назначения. С начала 70-х годов до настоящего времени традиционным термостабилизатором ПКА на предприятиях СНГ является Н-1. Обладая рядом преимуществ (хорошая совместимость с полимером, невымываемость из него водой, легкая переработка ПКА, высокие механические характеристики изделий), Н-1 имеет существенные недостатки: изменяет окраску полимера до желтого или светло-коричневого цвета, не придает устойчивости ПКА к УФ-облучению. Кроме того, в последнее время основной производитель Н-1 Рубежанское ПО "Краситель" (Украина) работает крайне нестабильно, а стоимость 1 кг стабилизатора около 20 \$ США. В связи с этим встала проблема альтернативной замены Н-1. В частности, Гродненское ПО "Химволокно" разработало Си-содержащий термостабилизатор, который, однако, также окрашивает ПКА. В то же время ряд зарубежных фирм, например Basf (Германия), Ciba-Geigy (Швейцария), активно работают в направлении создания стабилизаторов полимеров на основе пространственно-затрудненных аминов [1, 2]. Они эффективны, не меняют цвет полимера, но дорогие (15 - 20 \$ США за 1 кг).

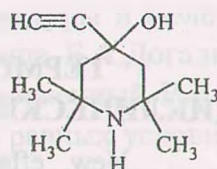
Цель настоящей работы - проверка эффективности стабилизаторов серии ТС класса пространственно-затрудненных аминов, синтезированных нами с использованием отходов предприятий РБ и имеющих поэтому ориентировочную стоимость 10\$ США за 1 кг.

Объектом исследования служил нестабилизированный ПКА в виде гранул производства Гродненского ПО "Химволокно" (вязкость полимера 2,8), а также ПКА, стабилизированный Си-содержащим стабилизатором (вязкость полимера 3,2). Вещества серии ТС и для сравнения Н-1 вводились в ПКА следующим образом. Гранулы помещались в пробирку, пробирка нагревалась до 2400 °С, в нее подавался азот. При непрерывном пе-

ремешивании в расплав добавлялось рассчитанное количество стабилизаторов ТС-8, ТС-17, ЦКАА, Н-1:

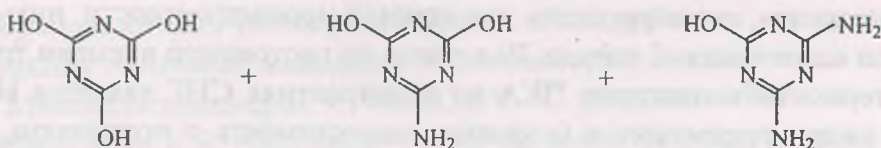


ТС-8

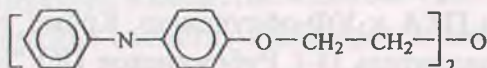


ТС-17

Смесь триазинов



ЦКАА



Н-1

Через 5 минут расплав заливался в форму и охлаждался. После затвердения полимер извлекался из формы и из него готовились пробы на дериватограф. Термический анализ проб проводили на дериватографе Венгерской фирмы МОМ типа ОД-103 в воздушной среде. Навески проб составляли 200 мг, чувствительность весов - 200 мг. Скорость подъема температуры 5 град/мин. Эффективность термостабилизаторов оценивали по значению энергии активации (ЕД) термоокислительной деструкции ПКА. Расчет ЕД проводили методом Бройдо [3] по данным динамической ТГ в интервале температур 330 - 4000 С. Полученные результаты сведены в таблицу.

Из данных таблицы видно, что пространственно-затрудненные амины ТС-17 и ТС-8 являются эффективными термостабилизаторами ПКА, не уступающими Cu-содержащему стабилизатору и стабилизатору Н-1. По эффективности подавления процесса термоокислительной деструкции ПКА они располагаются в ряду:

Н-1 \approx ТС-17 > ТС-8 \approx Cu-содер. > ЦКАА.

Оптимальные концентрации для Н-1 - 0,3%; ТС-17 - 0,1%; ТС-8 - 0,3%; ЦКАА - 0,2% мас.

Табл. Зависимость E_d ПКА от концентрации введенных стабилизаторов

№ п/п	Стабилизатор	Содержание	E_d кДж/моль		Стабилизатор	Содержание	E_d кДж/моль
1.	-	-	120	23.	ТС-17	0,9	126
2.	Сu-		156	24.	ТС-17	1,0	126
3.	Н-1	0,1	148	25.	ТС-8	0,1	139
4.	Н-1	0,2	162	26.	ТС-8	0,2	151
5.	Н-1	0,3	168	27.	ТС-8	0,3	156
6.	Н-1	0,4	168	28.	ТС-8	0,4	150
7.	Н-1	0,5	160	29.	ТС-8	0,5	145
8.	Н-1	0,6	156	30.	ТС-8	0,6	144
9.	Н-1	0,7	154	31.	ТС-8	0,7	143
10.	Н-1	0,8	152	32.	ТС-8	0,8	142
11.	Н-1	0,9	150	33.	ТС-8	0,9	141
12.	Н-1	1,0	150	34.	ТС-8	1,0	141
13.	ТС-17	0,05	140	35.	ЦКАА	0,1	136
14.	ТС-17	0,1	160	36.	ЦКАА	0,2	142
15.	ТС-17	0,15	156	37.	ЦКАА	0,3	140
16.	ТС-17	0,2	154	38.	ЦКАА	0,4	136
17.	ТС-17	0,3	147	39.	ЦКАА	0,5	134
18.	ТС-17	0,4	143	40.	ЦКАА	0,6	133
19.	ТС-17	0,5	137	41.	ЦКАА	0,7	131
20.	ТС-17	0,6	131	42.	ЦКАА	0,8	130
21.	ТС-17	0,7	128	43.	ЦКАА	0,9	129
22.	ТС-17	0,8	127	44.	ЦКАА	1,0	128

Таким образом, вещества ТС-17 и ТС-8 можно рекомендовать для промышленного производства в качестве эффективных, недорогих высокотемпературных термостабилизаторов расплавов ПКА при их переработке в изделия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пат. 5096948 США, МКИ⁵ С08 К 5/34 1992.
2. Пат. 5096950 США, МКИ⁵ С08 К 5/3435 1992.
3. Broido A., Semple A. // J. Polym. Sci. 1969. Part A.2, V. 7, №10, p. 1761 - 1772.

УДК 678.762

С.С.Мигаль, ассистент;
 Р.М.Долинская, вед.н.сотр.;
 Е.И.Щербина, профессор;
 В.В.Русецкий, инженер

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ И СТРУКТУРЫ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ БНК-26 И ПЭВД

The receipt of the thermoplastic materials with the valuable complex of properties is possible in spite of thermodynamic incompatibility of the sistem.

Использование смесей полимеров и композиций на их основе обеспечивает широкие перспективы в области создания новых материалов с комплексом ценных физико-механических свойств.

Однако правильное применение этих композиций предполагает знание как их фазовых структур в широком диапазоне составов, так и характера распределения отдельных компонентов в полимерной матрице.

В связи с этим целью данной работы было исследовать свойства и структуру эластомерных композиций на основе смесей полимеров и показать, что гетерогенность смесей и отсутствие термодинамической совместимости полимерных компонентов не является препятствием для создания прочных и эластичных термопластичных материалов.

Основными объектами исследований являлись бутадиен-нитрильный каучук БНК-26, который благодаря высокой стойкости к действию масел и других агрессивных агентов нашел широкое применение для изготовления различных резинотехнических изделий (РТИ) и полиэтилен высокого давления марки "Вилотерм" (ПЭВД).

Поскольку перечисленные полимеры являются термодинамически несовместимыми, о чем свидетельствуют данные табл.1, для создания высококачественных материалов необходимо использовать специальные технологические приемы. Для достижения высокой степени диспергирования компонентов и обеспечения эффективного взаимодействия между полимерами нами был использован так называемый метод "динамической вулканизации" [1].