

Стабилизатор	$\tau_{50}(\epsilon)$, ч	$\tau_{50}(\sigma)$, ч	E_d , кДж/моль
-	26	10	96,0
ТС-8 (0,4 %)	79	56	137,9
ТС-66 (0,4 %)	75	51	167,2
Chimassorb 944 (0,4 %)	52	48	124,0

Возможный механизм эффективности многофункциональных ПЗА, на наш взгляд, состоит в способности хотя бы одной из двух групп в очаге окисления постоянно существовать в виде НР, т.е. подавлять цепную реакцию как с алкильными, так и с алкоксильными радикалами, в то время как для монофункционального ПЗА для регенерации НР требуется обязательное чередование этих реакций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эмануэль Н.М., Бучаченко А.Л. Химическая физика молекулярного разрушения и стабилизации полимеров.-М.: Наука. 1988. С. 368.
2. Scott Gerald Ed. Mechanism of Polymer Degradation and Stabilization.-London: Elsevier Applied Science. 1990. P. 620.
3. Нитроксильные радикалы: синтез, химия, приложения.-М.: Наука, 1987. Серия «Спиновые метки и зонды в биологии и медицине».
4. Бучаченко А.Л., Вассерман А.М. Стабильные радикалы. Электронное строение, реакционная способность и применение.-М.: Химия, 1973.
5. Родионов В.А., Розанцев Э.Г. Долгоживущие радикалы.-М.: Наука, 1972.

УДК 541.64:536.4

Г.Ханугалле, Н.Р.Прокопчук,
Л.М.Шостак (БГТУ, г. Минск),
В.П.Прокопович, И.А.Климовцова
(НИИ ФХП БГУ, г. Минск)

ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ПА-6 ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЛИТЬЕМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Сочетание высокой механической прочности и износостойкости с электроизоляционными свойствами, коррозионной и химической стойкостью выдвинуло полиамиды в ряд важнейших конструкционных материала-

лов, перерабатываемых литьем под давлением в детали для машино-, судно- и приборостроения, радиоэлектроники. Однако при переработке ПА расплав, контактируя с воздухом, подвергается сильной термоокислительной деструкции, приводящей к резкому ухудшению свойств изделий. В связи с этим переработка ПА в литьевые изделия невозможна без их предварительной эффективной термостабилизации.

Цель настоящей работы – сравнительный анализ эффективности бифункциональных термостабилизаторов класса ПЗА в подавлении термоокислительной деструкции расплава ПА-6 производства ГПО «Химволокно». Сравнивались вещества, синтезированные в лаборатории двойного подчинения НИИ ФХП БГУ – БГТУ, занимающейся стабилизацией пластмасс, резин и волокон, с импортным аналогом Химасорб 944.

Вещества ТС-8, ТС-66 и Химасорб 944 отличаются химическим строением фрагмента, соединяющего два пиперидиновых цикла (терефталевая, ортофталевая кислоты, [(1,1,3,3-тетраметилбутил)амино]-1,3,5-триазин-2,4-диил). Стабилизаторы в количестве 0,3% мас. от массы ПА-6 наносились на гранулы полимера с относительной вязкостью 2,8 методом опудривания. Опудренные гранулы засыпались в бункер литьевой машины. Литье двухсторонних лопаток осуществлялось при 240°C. Часть полимерных лопаток подвергалась тепловому старению в термощкафу при температуре 177°C в течение 2 часов. Исходные и состаренные лопатки затем исследовались методом дериватографии. Оценивалась устойчивость расплавов ПА-6 к термоокислительной деструкции в интервале температур 300 – 400°C. За критерий термостабильности расплавов принималась энергия активации их термоокислительной деструкции, рассчитываемая по кривым ТГА методом Бройдо. Результаты исследования приведены в таблице.

Таблица

Влияние термостабилизаторов на устойчивость расплавов ПА-6
к термоокислительной деструкции

№	Стабилизатор	Содержание, % мас.	E_d		
			$E_d^{исх}$	$E_d^{ст}$	ΔE_d
			кДж/моль		
1	—	—	128	108	20
2	Химасорб 944	0,3	152	136	16
3	ТС-8	0,3	158	146	12
4	ТС-66	0,3	169	160	9
5	ТС-8 + Диафен ФП (5:1)	0,3	173	166	7
6	ТС-8 + Н-1 (5:1)	0,3	171	163	8

Чем выше значения энергии активации термоокислительной деструкции расплавов исходных $E_d^{исх}$ и состаренных $E_d^{ст}$ лопаток и меньше ее

падение ΔE_d в результате предварительного теплового старения лопаток, тем эффективнее термостабилизатор. По эффективности ПЗА располагаются в ряд ТС-66 > ТС-8 > Химасорб 944, т.к. в этом ряду возрастает устойчивость нитроксильных радикалов. В низковязких расплавах ПА-6 фрагмент ортофталевой кислоты (ТС-66), соединяющий пиперидиновые циклы, в наибольшей мере позволяет пространственно сблизиться двум парамагнитным центрам и образовать комплекс $>N-O \cdots O-N<$, который дополнительно повышает стабильность нитроксильных радикалов, а следовательно, эффективность ПЗА.

Смеси ПЗА с ароматическими аминами (Диафеном ФП и Н-1) более эффективны, чем индивидуальный ТС-8. Наблюдаемый синергизм можно объяснить тем, что один компонент системы обрывает кинетические цепи по реакции $ROO\cdot + InH \rightarrow ROOH + In\cdot$, а другой разрушает образующиеся гидроперекиси по реакции $ROOH + InH \rightarrow ROO\cdot + H_2O + In\cdot$ или $ROOH + In\cdot \rightarrow RO\cdot + InOH$, тем самым ингибируя процесс термоокислительной деструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисов Е.Т. Окисление и деструкция карбоцепных полимеров.-Л.: Химия, 1990.
2. Бучаченко А.Л., Вассерман А.М. Стабильные радикалы. Электронное строение, реакционная способность и применение.-М.: Химия, 1973.
3. Родионов В.А., Розанцев Э.Г. Долгоживущие радикалы.-М.:Наука, 1972.

УДК 678.4.046/047

И.Н.Свибович, Н.Р. Прокопчук,
Ж.С. Шашок, С.А. Гувович
(БГТУ, г.Минск),
В.П. Прокопович, И.А. Климовцова
(НИИ ФХП БГУ, г. Минск)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИХ СТАБИЛИЗАТОРОВ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМООКИСЛЕНИЯ РЕЗИН НА ОСНОВЕ НК

В настоящее время в Республике Беларусь отсутствует собственное производство стабилизаторов для резиновой промышленности и применяются стабилизаторы только импортного производства (Россия, Чехия, Украина, Германия). Следовательно, для удовлетворения нужд промышлен-