

УДК 678.044.66.097

А.Я. Борзенкова (канд.хим.наук),  
З.Н. Тарасова (докт.хим.наук)

ВЛИЯНИЕ 2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛА НА ИНГИБИРУЮЩУЮ  
АКТИВНОСТЬ АО-2246 В ПРОЦЕССЕ ХИМИЧЕСКОЙ  
РЕЛАКСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ РЕЗИН НА ОСНОВЕ  
ЦИС-1,4-ПОЛИИЗОПРЕНА

Ранее показано [1], что ускоритель серной вулканизации каучуков 2-меркаптобензтиазол-каптакс при концентрациях, равных или выше эквимольных, снижает ингибирующую активность 2,2-метилен-бис-(4-метил-6-третбутилфенола)-АО-2246 при термоокислении цис-1,4-полиизопрена.

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния каптакса на ингибирующую активность АО-2246 в процессе термоокислительной деструкции резин на основе натурального цис-1,4-полиизопрена в зависимости от молярных соотношений указанных компонентов.

Исходный натуральный каучук до изготовления резиновых смесей подвергался экстракции горячим ацетоном по методике, описанной в работе [4]. Смеси, содержащие на 100 вес.ч. кау-

Табл. 1. Влияние АО-2246, каптакса и их смесей различного молярного состава на константу скорости непрерывной релаксации напряжения ( $K_p$ ) в процессе термоокислительной деструкции ненаполненных вулканизатов ( $130^\circ$ , воздух,  $\epsilon = 60\%$ ).

Характеристика вулканизатов	Концентрация вводимых компонентов, г-моль/кг каучука		$K_p \times 10^{-3} \text{ мин}^{-1}$	Максимум набухания в бензоле, %	
	АО-2246	каптакс		до релаксации	после релаксации
Не экстрагирован	-	-	12,0	415	570
Экстрагирован	-	-	69,4	440	690
то же	0,01	-	9,5	430	620
"	0,02	-	8,1	410	570
"	0,03	-	7,5	415	570
"	0,04	-	7,2	420	570
"	0,05	-	7,1	380	550
"	0,01	0,04	12,0	400	650
"	0,02	0,03	11,0	415	690
"	0,03	0,02	8,5	430	570
"	0,04	0,01	8,6	425	570
"	-	0,01	63,9	430	670
"	-	0,02	-	-	-
"	-	0,03	75,9	420	730
"	-	0,04	82,7	440	760
"	-	0,05	89,0	420	750

чука 2,0 вес.ч. серы, 1,0 вес.ч. каптакса, 5,0 вес.ч. окиси цинка и 1,0 вес.ч. стеариновой кислоты, изготавливали на микровальцах и вулканизировали по режиму  $143^\circ\text{C} \times 30 \text{ мин}$ . После вулканизации резины экстрагировались указанным выше методом для удаления из них не прореагировавшей с каучуком в процессе вулканизации серы, остатков ускорителя и продуктов его превращений. Введение в резины каптакса, АО-2246, а также их смесей различного молярного состава осуществлялось методом набухания из бензольных растворов [4].

Для оценки ингибирующего действия АО-2246 и его смесей

с каптаксом при термоокислительной деструкции резин использовался метод химической релаксации напряжения [2].

Эффективность защитного действия бинарных смесей АО-2246-каптакс изучалась в сравнении с защитным действием АО-2246 при равных молярных концентрациях антиоксиданта в смесях и индивидуальном применении. Показано, что неэкстрагированная резина без АО-2246 имеет значительно более высокую стойкость к термоокислению, чем экстрагированная (табл. 1). Это может быть объяснено ингибирующим действием каптакса и его цинковой соли, образующейся в процессе вулканизации [3].

Введение АО-2246 в экстрагированную резину снижает константы скоростей химической релаксации напряжения ( $K_p$ ), особенно при концентрациях АО-2246 в пределах 0,01-0,03 г-моля/кг каучука.

Каптакс, введенный в экстрагированную резину в количестве 0,01 г-моля/кг каучука, несколько снижает скорость химической релаксации напряжения; при концентрациях каптакса 0,03-0,05 г-моля/кг каучука происходит возрастание значений  $K_p$  и увеличение максимума набухания после релаксации напряжения.

Резины, содержащие бинарные смеси АО-2246-каптакс различного молярного состава, имеют более низкую термоокислительную стойкость в процессе химической релаксации напряжения по сравнению с вулканизатами, содержащими только АО-2246 в тех же молярных концентрациях, что и в смесях. По нашему мнению, подобное положение обусловлено тем, что при окислении резин имеет место дополнительная реакция, инициируемая каптаксом, которая приводит к распаду поперечных связей и в конечном итоге к повышению констант химической релаксации и равновесных набуханий вулканизатов после нее.

#### В ы в о д

2-меркаптобензтиазол снижает ингибирующую активность АО-2246 в процессе химической релаксации напряжения.

#### Л и т е р а т у р а

1. Борзенкова А.Я. и др. Влияние 2-меркаптобензтиазола на ингибирующую активность фенольных антиоксидантов при окислении цис-1,4-изопренового каучука. - "Каучук и резина", 1970, № 12, с. 14. 2. Догадкин Б.А., Тарасова З.Н. Вулканизационные структуры и их влияние на термическую устойчивость и утомление резин. - Коллоидный журнал, 1953, 15,

№ 5, с. 347. 3. Ангерт Л.Г., Кузьминский А.С. Роль и применение антиоксидантов в каучуках и резинах. М., 1967.  
4. Lorenz O., Parks C.R. Antioxidant efficiency of p-phenylenediamines in natural rubber vulcanizates. Rubber Chem. and Technol, 1961, 34, N3, p.816.