

УДК 678:048

НОВЫЙ ДИАМИННЫЙ СТАБИЛИЗАТОР ДЦДМ ДЛЯ ШИННЫХ РЕЗИН

Ж.С. Шашок, П.К. Липлянин, Н.Р. Прокопчук (БГТУ, г.Минск)

Для защиты от старения каучуков и резин широко применяются стабилизаторы аминного типа. Входящие в эту группу стабилизаторы сочетают в себе свойства антиоксидантов, антиозонантов, термостабилизаторов, ингибиторов действия металлов. Химические особенности полимеров и избирательность действия стабилизаторов определяют то их многообразие, которое известно в настоящее время. Выпуск стабилизаторов для различных полимерных материалов растет чрезвычайно быстро и в настоящее время достиг крупнотоннажного производства.

В Республике Беларусь на данный момент нет предприятий, занятых производством стабилизаторов для резиновой промышленности. Все необходимые ингредиенты закупаются за валютные средства за рубежом, поэтому проблема замены импортных стабилизаторов на более дешевые отечественные является наиболее актуальной для снижения себестоимости продукции и повышения ее конкурентоспособности.

Целью данной работы было определение возможности применения нового стабилизатора вместо используемых в промышленности.

В качестве объектов исследования были взяты широко применяемые в шинной промышленности стабилизаторы класса п-фенилендиамин: диафен ФП (N- изопропил, N- фенилендиамин 1,4 (диафен ФП) и диафен ФДМБ (N- (1,3 диметилбутил)-N- фенилен -п-фенилендиамин), а также новый стабилизатор этого же класса - ДЦДМ (N,N - дициклогексилдиамино 4,4 - дифенилен метан).

Изучение эффективности действия стабилизаторов проводилось в резиновых смесях, изготовленных на основании комбинации каучуков СКИ-3+ СКД (50:50), с различными стабилизаторами в количестве 2 м.ч. на 100 м.ч. каучука. Сравнительное действие ДЦДМ в качестве антиоксиданта показало, что резины, содержащие новый стабилизатор, имеют практически одинаковую стойкость к термоокислению с резинами, содержащими диафен ФП и диафен ФДМБ. Из таблицы 1 видно, что в процессе термостарения изменение разрывной нагрузки и относительного удлинения у образцов с ДЦДМ происходит практически аналогично резинам, содержащим промышленные стабилизаторы.

Таблица 1

Изменение физико-механических показателей в процессе термостарения (100⁰С)

| Стабилизатор | До термостарения | | После 72 часов | |
|-------------------|--------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | Относ. прочность при растяжении, МПа | Относ. удлинение при разрыве, % | Относ. прочность при растяжении, МПа | Относ. удлинение при разрыве, % |
| Без стабилизатора | 14.3 | 660 | 11.0 | 380 |
| Диафен ФП | 14.5 | 710 | 11.9 | 430 |
| Диафен ФДМБ | 14.6 | 710 | 11.5 | 450 |
| ДЦДМ | 15.1 | 760 | 11.7 | 480 |

В процессе эксплуатации шинные резины подвергаются многократным циклическим нагрузкам, что приводит к падению жесткости, прочно-

сти, износостойкости. Результатом применения противоутомителей является уменьшение скорости изменения исходных свойств и увеличение времени до их разрушения. Испытания показали, что вулканизаты, содержащие ДЦДМ, характеризуются в сравнении с серийными повышенной усталостной выносливостью (см. табл. 2).

Таблица 2

Характеристика усталостной выносливости вулканизатов

| № образ-ца | Стабилизатор | Количество циклов до появления трещин | Количество циклов до разрыва образца Ест=0%, Един=200% | Количество циклов до разрыва образца Ест=20%, Един=200% |
|------------|-------------------|---------------------------------------|--|---|
| 1 | Без стабилизатора | 381000 | 29500 | 25000 |
| 2 | Диафен ФП | 430500 | 43250 | 29500 |
| 3 | Диафен ФДМБ | 445500 | 48000 | 38750 |
| 4 | ДЦДМ | 492500 | 52000 | 48750 |

Из данных таблицы 2 видно, что введение ДЦДМ в резиновые смеси является эффективным способом увеличения срока службы изделия, особенно при жестких условиях эксплуатации.

Таким образом, исследование эффективности действия нового соединения класса п-фенилендиаминов в сравнении с применяемыми в промышленности диафеном ФП и диафеном ФДМБ показало, что вулканизаты, содержащие ДЦДМ, имеют повышенную усталостную выносливость и практически одинаковые физико-механические показатели при термостарении.