

Е.П. Усс, доц., канд. техн. наук;
Ж.С. Шашок, доц., канд. техн. наук;
О.А. Кротова, ст. преп., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)
О.И. Шадыро, зав. лаб., проф., д-р хим. наук;
Г.А. Ксендзова, вед. науч. сотр., канд. хим. наук
(НИИ ФХП БГУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПРОИЗВОДНЫМИ ПИРОКАТЕХИНА

В процессе эксплуатации в зависимости от условий работы резиновые изделия подвергаются целому ряду воздействий: тепловому или термическому, механическому, световому, а также воздействию окружающей среды (кислорода и озона воздуха, агрессивных сред и т.д.). Все эти воздействия приводят к деструктивным либо структурирующим процессам, негативно влияющим на свойства каучуков, на основе которых изготовлена резина, и как следствие – на физико-механические свойства и эксплуатационные характеристики резинового изделия. Защита резин от старения, т.е. их стабилизация, сводится к замедлению процессов деструкции или излишнего структурирования макромолекул каучука и вулканизационной сетки резины и продлению таким образом срока службы изделия. Для выполнения этой функции в резиновую смесь вводят противостарители, или стабилизаторы [1, 2].

Целью данной работы являлось исследование влияния природы и дозировки стабилизирующих добавок на основе производных пирокатехина на вулканизационные показатели эластомерных композиций.

Объектами исследования являлись наполненные эластомерные композиции на основе комбинации каучуков общего назначения. В качестве стабилизирующих добавок использовали производные пирокатехина с циклоаминометильными и фенилазометинными фрагментами. Технология получения исследуемых стабилизирующих добавок была разработана в лаборатории химии свободнорадикальных процессов учреждения Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем». Опытные стабилизаторы вводились в резиновые смеси в дозировке 2,0 мас. ч. на 100 мас. ч. каучука. Оценка эффективности стабилизирующего действия исследуемых добавок проводилась в сравнении с наиболее часто применяемым в промышленности фенольным противостарителем 2,6-ди-*трет*-бутил-4-метилфенолом (ионол, ВНТ), который вводился в резиновые смеси в равнозначной дозировке с опытными добавками. Опытные стабилизаторы и ионол вводились совместно с промышленным аминным стабилизатором 6PPD в дози-

ровке 2,0 мас.ч. Определение вулканизационных характеристик резиновых смесей, содержащих опытные и промышленные стабилизаторы, проводили в соответствии с ISO 6502:2016.

Установлено, что введение в рецептуру опытных стабилизирующих добавок не оказывает существенного влияния на значения минимального и максимального крутящих моментов резиновых смесей по сравнению со смесью, содержащей промышленный стабилизатор ионол. Так, для резиновых смесей со стабилизаторами 1 и 2 значения показателей минимального (M_L) и максимального (M_H) крутящих моментов соответственно находятся в пределах 1,84–1,88 дН·м и 9,45–9,99 дН·м, для образца сравнения M_L и M_H равны 1,75 и 9,92 дН·м. Определено, что время увеличения минимального крутящего момента на 2 единицы резиновых смесей с производными пирокатехина сокращается на 20,9–28,6% по сравнению с образцом с ионолом, что может потребовать корректировки дозирования компонентов вулканизирующей системы с целью повышения стойкости смесей к подвулканизации при их переработке. Применение опытных добавок в составе резиновых смесей приводит к снижению времени достижения оптимальной степени вулканизации на 15,3–19,4% и увеличению общей скорости вулканизации до 27,1%, что позволит снизить энергозатраты при формовании и вулканизации эластомерных композиций, повысить производительность вулканизационного оборудования и увеличить выпуск готовой продукции. Разница между максимальным и минимальным крутящими моментами, косвенно характеризующая плотность сшивания резин, для исследуемых образцов (7,61–8,11 дН·м) находится на уровне образца сравнения (8,17 дН·м).

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что применение в составе эластомерных композиций производных пирокатехина оказывает влияние на кинетические параметры процесса вулканизации, при этом установлено сокращение времени достижения оптимума вулканизации на 15,3–19,4% и увеличение общей скорости вулканизации до 27,1% по сравнению с композицией, содержащей промышленные стабилизаторы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой справочник резинщика. Каучуки и ингредиенты: в 2 ч. / под ред. С.В. Резниченко, Ю.Л. Морозова. М.: ООО «Издательский центр «Техинформ» МАИ», 2012. Ч. 1. 744 с.
2. Экологические аспекты модификации ингредиентов и технологии производства шин: учеб. / А. А. Мухутдинов [и др.]. Казань: ФЭН, 1999. 400 с.