

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ В ОЛИГОМЕРНОЙ СРЕДЕ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В РЕЗИНАХ

Модификация позволяет изменять свойства эластомеров не рецептурными способами в нужном направлении, оказывая при этом минимальное влияние на технологию производства и другие физико-механические показатели вулканизатов. Это расширяет область применения резиновых изделий в агрессивных средах и при повышенных температурах, позволяет увеличить их срок службы, придать новые специфические свойства или улучшить присущие им как конструкционным материалам характерные особенности [1].

Цель работы – исследование влияния режимов вулканизации эластомерных композиций в прессе и их модифицирования в олигомерной среде на протекание релаксационных процессов в полимерной матрице.

Объектами исследования являлись наполненные эластомерные композиции на основе синтетического бутадиен-нитрильного каучука марки БНКС-18, предназначенные для производства уплотнительных резинотехнических изделий, работающих в среде масла и бензина. Образцы композиций вулканизовали в прессе при температуре $140 \pm 2^\circ\text{C}$ до достижения заданной (70%), оптимальной (90%) и максимальной степеней вулканизации, определяемых по реометрическим кривым кинетики вулканизации. Затем осуществляли модифицирование полученных образцов в среде модификатора при температуре $140 \pm 2^\circ\text{C}$ и различных временных параметрах. В качестве модифицирующей среды использовали низкомолекулярный полиэтиленоксид с молекулярной массой 400. Образцом сравнения являлись немодифицированные образцы резин, свулканизованные при температуре $142 \pm 2^\circ\text{C}$ до максимальной степени вулканизации.

Процесс релаксации напряжения в резинах связан с протеканием в них как физических, так и химических процессов. Физическая релаксация объясняется перегруппировкой различных структурных элементов, выведенных из состояния равновесия внешними силами, и происходящими в поле действия межмолекулярных сил. Процессы ориентации свободных сегментов определяют быструю стадию физической релаксации, протекающую при обычных температурах практически мгновенно [2]. Определение физической релаксации напряжения модифицированных и немодифицированных образцов резин осуществляли на разрывной машине Тензомер Т 2020 DC при относительной деформации образцов 100%, скорости растяжения – 500 мм/мин и продолжительности испытания – 30 мин.

Установлено, что для резин, полученных в прессе при достижении оптимальной и максимальной степеней вулканизации, наблюдается наиболее высокое напряжение у образцов, модифицированных в течение 20–45 мин. В то же время для образцов, свулканизованных при минимальной степени сшивания в прессе, для получения более высокого напряжения необходимо более длительное время модифицирования – 60 и 75 мин. Однако увеличение продолжительности модифицирования для образцов резин на основе БНКС-18 до 75 мин приводит к некоторому снижению скорости релаксации. Модифицирующее действие полиэтиленоксида может быть связано с образованием межмолекулярных связей между полярными группами макромолекул бутадиен-нитрильного каучука и низкомолекулярного полиэтиленоксида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимзянова, Р.Ю. Влияние модификаторов на свойства неотверждаемых композиций на основе бутилкаучука / Р. Ю. Галимзянова [и др.]. // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2009 - №6. – С. 173–178.
2. Бартенев, Г.М. Курс физики полимеров / Г.М. Бартенев, Ю.В. Зеленев; Под общ. ред. С.Я. Френкеля. – Л.: Химия, 1976. – 288 с.