

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ВЫСОКОДИСПЕРСНЫМИ ДОБАВКАМИ

Использование наночастиц различной химической природы в составе полимерных материалов – один из перспективных способов модифицирования последних, поскольку поверхность наноразмерной частицы характеризуется высокой энергией и соответственно адсорбционной активностью, вследствие чего композиционные материалы, содержащие наночастицы, обладают высокой адгезионной прочностью полимерной матрицы с наночастицами [1]. За последние несколько лет нанонаполнители широко используются в эластомерных нанокompозитах из-за их малого размера и соответствующего увеличения площади поверхности, что позволяет значительно улучшить свойства матрицы при низких нагрузках наполнителя. Состояние дисперсии и ориентация наполнителя в матрице, соотношение, морфология и форма наполнителя, а также взаимодействие с полимерными цепями являются важнейшими параметрами, определяющими армирующую способность этих частиц [2].

Целью исследования являлась оценка влияния типа и дозировки высокодисперсных добавок на пластозластические и вулканизационные показатели эластомерных композиций.

В качестве объектов исследования были использованы образцы наполненных резиновых смесей, применяемых для производства боковины шин. Данная рецептура строится на основе комбинации каучуков полиизопренового (СКИ-3) и полибутадиенового (СКД). В качестве наноразмерных компонентов применяли образцы алмазосодержащей шихты марки АШ-А (ТУ РБ 100056180.003-2003) и ультрадисперсного алмаза марки УДА СП (ТУ РБ 28619110.001-95) производства НП АО «Синта» (г. Минск, Республика Беларусь). Наномодификаторы вводили в состав наполненных эластомерных композиций в дозировках 0,1 и 0,2 масс. ч. на 100,00 масс. ч. каучука.

Вязкость по Муни резиновых смесей определяли на сдвиговом дисковом вискозиметре по ГОСТ Р 54552-2011. Определение кинетических параметров процесса вулканизации резиновых смесей проводили на реометре ODR 2000 фирмы Alpha Technologies по ГОСТ 12535-84. Температура испытания составляла $(143 \pm 1)^\circ\text{C}$.

Результаты определения пластозластических показателей резиновых смесей показали, что применение наноразмерной добавки АШ-А, по сравнению с нанодобавкой УДА СП, в составе эластомерных композиций приводит к увеличению их вязкости по Муни до 17%. Так, вязкость резиновых смесей, содержащих наноразмерную добавку АША-А в дозировках 0,1 и 0,2 масс. ч., составила 65,4 и 65,0 усл. ед. Муни соответственно. Для резиновых смесей, содержащих наноразмерную добавку УДА СП, в дозировках 0,1 и 0,2 масс. ч., вязкость по Муни составила 60,9 и 54,1 усл. ед. Муни соответственно. Такой характер изменения вязкости по Муни резиновых смесей, вероятно, обусловлен различиями в размере и форме наноразмерных частиц, а также функциональных групп на их поверхности. Результаты определения кинетики вулканизации резиновых смесей показали, что значения минимального крутящего момента ML для эластомерных композиций с нанодобавками АШ-А составляют 6,99–7,11 дН·м, а для смесей с УДА СП $5,89 \leq ML \leq 6,72$ дН·м. При этом наименьшее значение показателя ML , равное 5,89 дН·м, отмечено для композиций с УДА СП в дозировке 0,2 мас. ч. Определено, что тип и дозировка наномодификаторов практически не оказывают влияние на другие кинетические параметры вулканизации (изменение параметров не превышает $\pm 4,2\%$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Курбанова Н. И. Получение и исследование свойств металлосодержащих нанокompозитов на основе изотактического полипропилена и бутадиен-нитрильного каучука / Н. И. Курбанова, Т. М. Гулиева, Н. Я. Ищенко // Институт полимерных материалов НАН Азербайджана Журнал прикладной химии. – 2021. – Вып. 1. – С. 21–25.
2. Bokobza, L. Mechanical and Electrical Properties of Elastomer Nanocomposites Based on Different Carbon Nanomaterials / L. Bokobza // Journal of carbon research. – 2017. – Vol. 3. – P. 46–68.