

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ НА ПЛАСТОЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ

А. М. ГАВЛИК

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Ж. С. ШАШОК, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В данной работе представлен результат исследования влияния углеродных наноматериалов на вязкость и коэффициент релаксационного напряжения резиновых смесей. Были проведены эксперименты с использованием новейшего оборудования. Наиболее перспективные углеродные наноматериалы были внедрены в деятельность заинтересованных организаций.

Ключевые слова: углеродный наноматериал (УНМ), резиновая смесь, вязкость по Муни.

Использование нанодобавок, введенных в небольших количествах и позволяющих улучшить технологические и технические свойства эластомерных композиций, является одним из перспективных направлений в развитии резиновой промышленности [1–2].

В качестве объектов исследования использовались два УНМ (УНМ1 – монофракции «Р» (ТУ BY 691460594.005-2017) в дозировках 0,1 и 0,2 масс. ч. и «легкая фракция» (УНМ2 – ТУ BY 690654933.001-2011) в дозировках 0,05; 0,1 и 0,2 масс. ч.). данные наноматериалы вводились в эластомерные композиции на основе натурального каучука и комбинации натурального и бутадиенового каучука. Резиновая смесь на основе натурального каучука содержала полуактивный технический углерод, а смесь на основе натурального и бутадиенового каучука – минеральный наполнитель.

Специфику переработки каучуков, а также резиновых смесей определяют их вязкоупругие свойства [3]. Одним из распространенных методов определения пластоэластических свойств резиновых смесей является испытание композиций на вискозиметре Муни.

Результаты исследования пластоэластических свойств резиновых смесей показали, что введение УНМ1 практически не оказывает влияния на вязкость по Муни резиновых смесей на основе натурального каучука, а в смесях на основе комбинации каучуков и с минеральным наполнителем – повышает вязкость по Муни резиновых смесей на 7,3–9,6 %. Углеродный наноматериал УНМ2 увеличивает на 4,3 % вязкость по Муни резиновых смесей на основе натурального каучука и на 7,0–20,1 % вязкость по Муни смеси на основе комбинации каучуков.

Введение наноматериалов в резиновую смесь на основе натурального каучука приводит к повышению скорости протекания релаксационных процессов. В данном случае наибольшие значения коэффициента релаксации определены для резиновых смесей, содержащих УНМ1. Коэффициент релаксации для смеси без добавки имеет значения 46,82 %, а для смесей с указанным наноматериалом с увеличением дозировки 50,97 и 52,40 % соответственно. Для смесей с УНМ2 определено, что увеличение дозировки данного компонента несколько снижает скорость протекания релаксационных процессов. Использование углеродного наноматериала в составе композиций на основе комбинации каучуков позволяет увеличить скорость релаксации напряжения в резиновых смесях. При этом наибольшей скоростью релаксации характеризуются резиновые смеси, содержащие УНМ2 (коэффициент релаксации равен 46,26 и 44,57 % с увеличением дозировки соответственно, а для композиции без добавки – 34,07 %).

Повышение вязкости исследуемых резиновых смесей при увеличении скорости протекания релаксационных процессов, вероятно, обусловлено влиянием углеродных наноматериалов на увеличение эластических свойств, которые препятствуют течению материала и способствуют развитию обратимых высокоЭластических деформаций.

Библиографические ссылки

1. Mei-Juan Jiang. Effect of aspect ratio of multiwall carbon nanotubes on resistance-pressure sensitivity of rubber nanocomposites // Appl. Phys. Lett. 2007. Vol. 124, № 14. P. 148–154.
2. Лиопо В. А. Геометрические параметры наночастиц // Низкоразмерные системы – 2 : сб. науч. работ / ГрГУ. Гродно, 2003. Вып. 2. С. 4–11.
3. Аверко-Антонович И. Ю. Методы исследования структуры и свойств полимеров. Казань : КГТУ, 2002.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СЕНСОРНАЯ ПАНЕЛЬ «ПОЧЁТНЫЕ ГРАЖДАНЕ ГОРОДА ПОЛОЦКА»

В. В. ГАВРИЛОВ

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – А. Ф. ОСЬКИН, КАНДИДАТ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

В работе рассматривается создание программной оболочки информационной сенсорной панели «Почётные граждане города Полоцка» для одноимённой стационарной выставки Краеведческого музея филиала