

## **ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВОЙСТВА РЕЗИН С РАЗЛИЧНЫМИ МАРКАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА**

Одним из перспективных направлений улучшения эксплуатационных свойств изделий на основе полимерных материалов является использование высокодисперсных углеродных материалов, которые обладают рядом уникальных свойств таких как: хорошая электропроводность и адсорбционные свойства, химическая и термическая стабильность, большая прочность в сочетании с высокими значениями упругой деформации [1].

Исследования проводились с использованием трех типов высокодисперсных углеродных материала. Первый (УНМ1) – материал, полученный непосредственно с установки, представляющий собой широкодисперсную смесь углеродных нанотрубок и нановолокон с примесями аморфного углерода, металлов и их окислов. Второй и третий материалы прошли специальную обработку (функционализацию) для прививки кислородсодержащих групп (УНМ2) и аминогрупп (УНМ3) с целью увеличения эффективности взаимодействия частиц добавки с матрицей каучука.

Целью работы являлось определение влияния высокодисперсных углеродных материалов на прочностные свойства и плотность поперечного сшивания эластомерных композиций с различными марками технического углерода.

В качестве объектов исследований использовались наполненные эластомерные композиции на основе синтетического изопренового каучука СКИ-3. Рецептуры резиновых смесей различались дозировкой и типом технического углерода (активный – N-220 и малоактивный N-772). Вулканизация эластомерных композиций осуществлялась серными вулканизирующими системами. Определение упруго-прочностных показателей резин проводилось в соответствии с ГОСТ 270-75, а плотности поперечного сшивания вулканизатов – методом равновесного набухания [2].

Структура пространственной сетки оказывает существенное влияние на прочностные и эластические свойства вулканизатов. Одной из основных характеристик образующейся пространственной сетки является плотность поперечного сшивания [3].

Исследования по определению физико-механических показателей и концентрации поперечных связей вулканизатов на основе СКИ-3 с техническим углеродом N-772 показали, что при введении всех высокодисперсных углеродных добавок происходит незначительное повышение прочностных свойств. В тоже время плотность поперечного сшивания резин при использовании углеродных наноматериалов в составе рецептур эластомерных композиций практически не изменяется. Вулканизаты с техническим углеродом N220 характеризуются меньшими значениями прочностных показателей при введении высокодисперсных добавок, что может быть связано с влиянием добавок на структуру резин, т.к. плотность поперечного сшивания в этом случае уменьшается. Характер изменения прочностных свойств резин и их структуры при использовании высокодисперсных углеродных наноматериалов, вероятно, может быть обусловлен природой образующихся поперечных связей и их равномерностью распределения в объеме резины.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Шашок, Ж.С. Применение углеродных наноматериалов в полимерных композициях / Ж.С. Шашок, Н.Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2014. – 232 с.
2. Аверко-Антонович, И.Ю. Методы исследования структуры и свойств полимеров / И.Ю. Аверко-Антонович, Р.Т. Бикмуллин. – Казань : КГТУ, 2002. – 604 с.
3. H. – D Iuginsland. «Chemistry and physics of network formation in silica – silane filled rubber compound», «A review on the chemistry and the reinforcement of the silica – silane filler for rubber application», presented at the ACS meeting, April, 2002.