

**СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С УГЛЕРОДНЫМИ  
НАНОСТРУКТУРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

Шашок Ж.С., Прокопчук Н.Р., Усс Е.П.

*Белорусский государственный технологический университет, г. Минск*

Развитие нанотехнологий открывает новую область модификации свойств эластомерных композиций за счет использования небольших количеств нанодобавок, оказывающих влияние как на технологические параметры переработки, так и на технические свойства получаемых материалов. Однако полноценное использование углеродных наноструктур (фуллеренов, графенов, нанотрубок и нановолокон) для модификации свойств эластомеров сдерживается присущей таким наноструктурам склонностью к самоассоциации. В связи с этим основной задачей при создании полимерных нанокомпозитов является максимально возможная степень диспергирования агломератов наноструктур в эластомерной матрице. Функционализация углеродных наноматериалов позволяет осуществлять стабилизацию наночастиц во избежание их вторичной агломерации и повысить уровень взаимодействия с компонентами резиновой смеси.

Цель работы – изучение влияния функционализированных углеродных наноматериалов на свойства эластомерных композиций

В работе использовался углеродный наноструктурный материал (УНМ), полученный на предприятии «Перспективные исследования и технологии» (г. Минск) (ТУ ВУ690654933.001-2011). Было опробовано три типа наноматериала. Первый (УНМ1) – материал, представляющий собой 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 азотсодержащих групп (УНМ3).

В качестве объектов исследований использовались эластомерные композиции на основе натурального каучука (НК) марки SMR-10 и бутадиен-нитрильного каучука БНКС-18. В композиции вводился активный технический углерод марки N134 и малоактивный техническим углерод марки N772 в дозировках 25,0 и 50,0 масс. ч. на 100,0 масс. ч. каучука.

На прочность резины большое влияние оказывают химический состав и конфигурация макромолекул каучука, тип вулканизирующей системы и характер образующихся при вулканизации структур, концентрация и морфологические характеристики наполнителей, пластификаторов, модификаторов и другие факторы.

В результате исследований установлено, что введение наноматериалов в композиции на основе БНКС-18 с малоактивной маркой технического углерода N772 приводит к получению вулканизатов с более высокими (до 36%) эластическими показателями и повышенной стойкостью к тепловому старению по прочностным свойствам по сравнению с резиной без добавки. В случае композиций с активным техническим углеродом N134 выявлено увеличение прочности резин до 12% и эластических свойств до 7,0%. При этом установлено, что вулканизаты с УНМ в дозировках 0,1 и 0,2 мас. ч. характеризуются повышенной стойкостью к тепловому старению. В композициях на основе НК с малоактивным техническим углеродом марки N772 выявлено, что при некотором ухудшении упруго-прочностных свойств введение УНМ позволяет получать вулканизаты с повышенной стойкостью к тепловому старению. В композициях с высокоактивным техническим углеродом установлено, что введение наноматериалов позволяет повысить до 12% условную прочность при растяжении резин. Резины с УНМ1 и УНМ3 характеризуются повышенной стойкостью к тепловому старению, при чем дозировка указанных наноматериалов не оказывает существенного влияния на процесс протекания термоокислительной деструкции.

Изменение упруго-прочностных свойств резин и их стойкости к тепловому старению обусловлено влиянием углеродных нанодобавок на формирование в процессе вулканизации природы и плотности поперечных связей, а также возможным участием их в процессах термоокислительной деструкции, протекающей в резине при повышенной температуре.