

**ВЛИЯНИЕ КАНИФОЛЕСОДЕРЖАЩИХ ДОБАВОК
НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ
В ПРИСУТСТВИИ НАНОМОДИФИКАТОРОВ**

*Е.П. Усс, Н.Р. Прокопчук, Ж.С. Шашок, О.А. Кротова,
А.Ю. Клюев*

*УО «Белорусский государственный технологический
университет», Минск, Республика Беларусь*

Для обеспечения необходимого уровня конфекционных свойств резиновых полуфабрикатов при их хранении и сборке в изделия широко применяются специальные ингредиенты, называемые повысителями клейкости. В основном для этих целей в резиновые смеси вводятся природные и синтетические смолы. Перспективным направлением научных исследований по расширению ассортимента применяемых повысителей клейкости является разработка заменителей продуктов растительного происхождения, в частности, канифоли. Варьируя составом применяемого сырья и условиями получения, можно синтезировать продукты с широким диапазоном свойств.

Цель работы – исследование влияния новых канифолетерпеностирольномалеиновых аддуктов на изменение реологических свойств наполненных резиновых смесей на основе каучуков общего назначения в присутствии наноразмерных модификаторов.

Объектами исследования являлись наполненные эластомерные композиции на основе комбинации синтетических полиизопренового (СКИ-3) и бутадиенового (СКД) каучуков, не содержащие промышленных мягчителей и повысителей клейкости.

Для получения новых повысителей клейкости на основе доступного отечественного сырья использована возможность взаимодействия maleинового ангидрида со смесью терпентина и стирола при температуре 190 ± 5 °С с последующей отгонкой

«Химия и технология органических соединений, полимеров и композитов»

остатков непрореагировавших компонентов (скипидара, стирола и малеинового ангидрида). Смесь терпентина и стирола применялась в соотношениях 95:5 и 80:20 % мас., а малеиновый ангидрид – в количестве 46 и 55 % от массы реакционной смеси соответственно.

Синтезированные канифолетерпеностиролюмалеиновые аддукты вводились в эластомерные композиции в дозировке 2,0 мас. ч. на 100,0 мас. ч. каучука. Образцом сравнения являлась наполненная резиновая смесь с промышленным повысителем клейкости – канифолью сосновой, которая применялась в равнозначной дозировке с опытными добавками. В эластомерные композиции также вводились наноразмерные компоненты в виде модифицированной алмазосодержащей шихты в дозировках 0,1 и 0,2 мас. ч.

Определение вязкости по Муни и релаксации напряжения исследуемых наполненных резиновых смесей проводили на роторном вискозиметре MV 2000 в соответствии с ГОСТ Р 54552-2011.

Результаты определения пластоэластических свойств наполненных резиновых смесей показали, что введение аддуктов с содержанием терпентина и стирола равным 95:5 и 80:20 взамен канифоли сосновой в равнозначной дозировке практически не влияет на значения вязкости по Муни. В данном случае изменение показателя не превышает 2,1 усл. ед. Муни. Аналогичная зависимость выявлена при применении в составе исследуемых резиновых смесей наномодификаторов независимо от дозировки последних. Установлено, что изменение значений коэффициентов релаксации наполненных резиновых смесей, содержащих как опытные аддукты, так и канифоль сосновую в присутствии наноразмерных модификаторов составляет $\pm 2,4$ % по сравнению со смесями без наноконпонентов. Определено, что введение наномодификаторов в состав исследуемых резиновых смесей несколько снижает скорость протекания релаксационных процессов в эластомерной матрице по сравнению с образцами, не содержащими нанодобавок.

Данная работа выполнялась по заданию Государственной программы научных исследований «Химические процессы, реагенты и технологии, биорегуляторы и биооргхимия»,

«Химия и технология органических соединений, полимеров и композитов»

подпрограммы «Создание новых наукоемких отечественных материалов различного функционального назначения на основе лесохимического и растительного сырья».

УДК 678

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ
МОДИФИКАЦИИ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

В.Г. Хозин, Л.А. Абдрахманова

Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, Россия

Эпоксидные полимеры находят более эффективное применение в качестве клеев, связующих в конструкционных композитах, компаундах, защитных покрытиях и многих других функциональных материалах. Будучи малотоннажными, они по широте областей применения в технике они превосходят все другие полимеры. Одна из причин – непревзойденная адгезия к большинству инженерных материалов, за исключением, пожалуй, полиолефинов и других неполярных полимеров.

Эпоксидные полимеры всегда модифицируют для улучшения технологических и эксплуатационных свойств, а также снижения стоимости, однако, главная цель модификации состоит в их усилении – повышении физико-механических свойств (прочности, твердости, модуля упругости, износостойкости), а также стойкости к агрессивным средам. Практический интерес представляют следующие способы физико-химической модификации эпоксидных полимеров, получаемых на основе наиболее распространенных диановых смол и аминных отвердителей:

1. Вибрационная, главным образом ультразвуковая (УЗВ), обработка эпоксидных смол перед отверждением, изменяющая их ассоциатную структуру в зависимости от частоты (от 100 Гц до 18 кГц) при 30-минутном воздействии, что приводит