

Таким образом, в работе установлена зависимость кинетических параметров синтеза сополимера акрилонитрила, метилакрилата и итаконовой кислоты в водном растворе роданида натрия от количества наночастиц различной природы, вводимых в реакционную смесь. Показана возможность равномерного распределения наноматериалов в структуре волокнообразующего тройного сополимера путем их введения на стадии синтеза волокнообразующих полимеров акрилонитрила.

Литература

1. Кинетические и термодинамические аспекты физико-химической модификации натуральных и химических волокон / Б.Э. Геллер [и др.] // В сб. науч. трудов к 30-летию Могилевского государственного университета продовольствия, Минск, Изд.центр БГУ, 2003. – С.67–72.

2. Геллер Б.Э. Кинетические и термодинамические аспекты модификации композиционного состава волокнообразующих сополимеров на основе акрилонитрила / Б.Э. Геллер, Л.А. Щербина // Химические волокна. – 2002. – № 4. – С.18–24.

3. Геллер Б.Э. Анализ и моделирование технологического процесса синтеза волокнообразующего сополимера на производстве "Нитрон I" РУП «Новополоцкое ПО "Полимир» / Б.Э. Геллер, К.И. Каминский, Л.А. Щербина // В сб. материалов II Белорусской науч.-практ. конф., «Научно-технические проблемы развития производства химических волокон в Беларуси»: Могилев, 15-16 декабря 2001 г. МГТИ, Могилев, 2002. – С.136–146.

4. Влияние двуокиси тиомочевины на динамику непрерывного гомофазного синтеза волокнообразующих сополимеров акрилонитрила, метилакрилата и 2-акриламид-2-метилпропансульфоукислоты // Л.А. Щербина [и др.] // Химические волокна. – 1994. – № 6. – С. 31–35.

УДК 678.029.46

Долинская Р.М., Прокопчук Н.Р.
(БГТУ)

ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Ресурсосбережение – это комплекс научно-технических, информационных, нормативных, экономических и образовательных мер,

направленных на оптимизацию технологического процесса вторичной переработки. Несбалансированность производственного потребления ресурсов определяет высокую степень загрязнения окружающей среды за счет отходов – опасных твердых, газовых и жидких. Например, в Беларуси всего ежегодно образуется около 30 млн. тонн отходов. Средний уровень переработки отходов составляет около 26%, в том числе промышленные отходы перерабатываются на 35%, твердые бытовые – на 4–5%. Поэтому проблемы оптимизации ресурсопотребления, создание ресурсосберегающих технологий, а также модернизация существующих технологий являются определяющими в обеспечении устойчивого развития страны. Производственные отходы резиновой промышленности: выпрессовки, обрезки, бракованные изделия и т. д., не подлежащие регенерации, как правило, сжигаются или вывозятся на свалку. Все это приводит к загрязнению окружающей среды. Однако эти отходы представляют значительную материальную ценность и могут быть использованы при изготовлении новых изделий на существующем оборудовании резиновых производств. В связи с этим представляло интерес исследовать возможность изготовления полимерной композиции на основе отходов резиновой промышленности.

Целью данного исследования являлось изучение влияния модифицированной резиновой крошки на свойства эластомерных композиций.

Исследование проводили с использованием резиновой крошки на основе бутадиен нитрильных каучуков. В качестве модифицирующих добавок в работе использовались модификаторы различной природы: низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ); Dispergator Fl; INT 159; Medioplast WN. НМПЭ является побочным продуктом производства полиэтилена. Известно [1], что НМПЭ улучшает реологические характеристики резиновой смеси и способствует улучшению ее текучести.

Dispergator Fl – гранулированная технологическая добавка на основе комбинации металлического мыла, спиртов и жирных кислот. Известно [1], что при добавлении Dispergator FL существенно улучшается текучесть резиновой смеси при переработке ее в изделия методами экструдирования, каландрования, трансферного прессования или литья под давлением. Также Dispergator FL играет роль внутренней и внешней смазки, положительно влияя на извлекаемость формемых деталей из формы.

INT 159 представляет собой гранулы кремового цвета, полученные на основе низкомолекулярного полимера, пропитанного первичными алифатическими аминами. Данная добавка способствует улучшению диспергирования наполнителей и улучшению текучести смесей [1].

Mediaplast WH неокрашивающая, высокоароматическая синтетическая смола средней вязкости. Применяется как диспергирующее вспомогательное вещество, усилитель литевой способности смеси и гомогенизатор для резиновых смесей [1].

Физико-химические характеристики модификаторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические свойства модификаторов

Наименование показателя	НМПЭ	Dispergator F1	INT 159	Mediaplast WH
Внешний вид	Мазе- или воскоподобная масса с возможным наличием жидкой фракции от светло-серого до коричневого цвета	Белый гранулянт (диаметр 6–8 мм)	Гранулы белого цвета	Желтая, вязкая, текучая при комнатной температуре жидкость
Плотность, кг/м ³ , не более	–	1130	850	973
Вязкость при 50 °С, МПа	–	–	–	1300±400
Температура плавления, °С	55–100	–	175–195	–
Температура каплепадения, °С	55–100	–	–	–
Массовая доля летучих веществ, %, не более	1,0	–	–	–

Рекомендуемые дозировки модификаторов согласно литературных источников составляют от 1,00 до 5,00 % мас. [1]. Применение модификаторов при их содержании в эластомерной композиции менее 1,00 % мас. не окажет существенного влияния на изменение свойств композиции, а свыше 5,00 % мас. действие модификатора экономически не выгодно.

Опытные образцы эластомерных композиций изготавливали на лабораторных вальцах ЛВ 320 160/160 при постоянном охлаждении валков; вулканизацию проводили в гидравлическом прессе при температуре 143±3°С. Вулканизационные характеристики резиновых сме-

сей изучали методом вибрационной реометрии на вибрационных реометрах «Монсанто MDR-2000».

Как показали проведенные исследования применение модифицированной Dispergator FL, Mediaplast WH крошки обеспечивает незначительное снижение вязкости резиновых смесей, (не более 3 единиц) по сравнению с композициями, содержащими немодифицированную крошку, что не оказывает существенного влияния на улучшение переработки эластомерной композиции. Применение модификаторов НМПЭ, INT 159 уменьшает показатель вязкости на 9–10 единиц, что положительно влияет на технологическое поведение резиновых смесей.

По результатам проведенных исследований НМПЭ по комплексу свойств незначительно уступает модификатору INT 159. Однако поскольку модификатор НМПЭ производится в Беларуси, можно сделать вывод, что его использование позволяет получить наилучшее сочетание физико-механических и экономических показателей.

Время подвулканизации резиновых смесей и скорость вулканизации при использовании НМПЭ изменяются незначительно в дозировках от 1,00 до 2,00 % мас. относительно немодифицированного образца, а при введении модификатора в количестве 3,00–5,00 % мас. снижается скорость вулканизации.

Нами исследовались модификаторы, представляющие собой две группы. К одной группе относятся модификаторы, полученные на основе низкомолекулярных полимеров (НМПЭ и INT 159), ко второй группе относятся модификаторы, представляющие собой сложные композиции на основе соединений различных классов (Dispergator FL и Mediaplast WH). В результате исследования было установлено, что наилучший комплекс свойств достигается при использовании в рецептурах резиновых смесей модификаторов INT 159 и НМПЭ. Вероятно, низкомолекулярные полимеры лучше распределяются и совмещаются с резиновой крошкой.

Таким образом, по результатам проведенных исследований для опытного использования предлагаем использовать модифицированную 2 % мас. НМПЭ резиновую крошку, что соответствует наилучшему комплексу эксплуатационных свойств.

Литература

1. Технология резины: Рецептуростроения и испытания / под ред. Дж.С. Дика; с англ. под ред. В.А. Шершнева. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 620 с.