

2. Способ получения связующего на основе модифицированной мочевиной фенольной смолы, предназначенного для обработки стружек средних слоев стружечных плит: пат. RU 2154652, МПК С 08 G 8/28; С 09 J 161/14 А.Р. Бушфельд, М.А. Латтекамп, М.П. Грамзе, Х.Ю. Крецмин; заявитель «Нести Кемикалс»; заявл. 20.12.1993; опубл. 20.08.00.

3. Волынский В.Н. Сырьё и материалы для производства древесных плит: метод.пособ. / В.Н. Волынский: - Хабаровск, 2013.

4. Практикум по полимерному материаловедению / под ред. П. Г. Бабаевского. – М.: Химия, 1980. – 255 с. Смолы полиэфирные ненасыщенные. Методы определения времени желатинизации: ГОСТ 22181–91 (ИСО 2535–74). – Взамен ГОСТ 22181–76; введ. 01.01.1993. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 8 с.

УДК 678.04(043.3)

Студ. В.А. Кузьмина

Науч. рук. доц. Ж.С. Шашок

(кафедра технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, БГТУ)

СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

В настоящее время в резинотехнической отрасли ужесточились требования по уменьшению вредного и токсического влияния продуктов производства и износа шин и резинотехнических изделий. Повышение экологической безопасности при изготовлении и эксплуатации таких изделий достигается путем исключения или сокращения материалов, выделяющих вредные вещества. В основном к таким материалам относятся целевые добавки (пластификаторы, мягчители) на основе продуктов переработки нефти, запасы которой ограничены, и цены на которые непрерывно растут [1].

Нефтяные (минеральные) масла, применяемые в резиновых изделиях, являются источниками канцерогенных полициклических ароматических углеводородом, которые загрязняют окружающую среду химическими веществами и отрицательно воздействуют на организм человека. Благодаря этому, изучение токсических и канцерогенных свойств сырья и материалов, применяемых для изготовления шин, и поиск альтернативных экологически безопасных материалов приобретает особую актуальность [2].

В связи с увеличением количества автотранспорта актуален вопрос переработки отработанного машинного масла [1]. Сейчас этот

вид отходов не вовлечен в экономику страны, а преимущественно сжигается либо просто выбрасывается, негативно влияя на здоровье людей и загрязняя окружающую среду. Одно из направлений использования – создание альтернативных продуктов для эластомеров на основе вторичного нефтехимического сырья. Рациональное использование вторичного в качестве основного сырья дает значительный экологический и экономический эффект [2].

Целью данной работы являлось исследование влияния продуктов переработки отработанного масла ДВЧ и СР в сравнении с промышленным пластификатором И-20 на технологические свойства резиновых смесей и физико-механические показатели вулканизатов.

В качестве объектов исследования были использованы образцы эластомерных композиций на основе смеси синтетических каучуков общего назначения СКИ-3 и СКД. Исследуемый компонент ДВЧ представляет собой продукты переработки отработанных масел (состава $C_{25}-C_{29}$), прошедшие деметаллизацию, выпаривание и удаление легких фракций, а компонент СР – селекционные отработанные масла (состава $C_{16}-C_{29}$), прошедшие коагуляционную очистку фракций. Содержание линейных и разветвленных парафинов в обоих случаях составляет 95 %.

Результаты исследований наполненных резиновых смесей с исследуемыми пластифицирующими добавками представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Вязкость по Муни наполненных резиновых смесей с исследуемыми технологическими добавками

Наименование введенного ингредиента	Начальная вязкость резиновой смеси, усл. ед. Муни, (Unit)	Вязкость резиновой смеси, усл. ед. Муни, ML
Масло И-20	69,8	43,3
Исследуемый компонент ДВЧ	61,4	47,7
Исследуемый компонент СР	60,5	41,5

На основании полученных экспериментальных данных выявлено, что при замене промышленного пластификатора И-20 на продукт переработки отработанного масла ДВЧ вязкость по Муни резиновых смесей увеличивается на 9 % и составляет 47,7 усл. ед. Муни, а в случае применения исследуемого компонента СР она снижается на 5 % и равна 41,5 усл. ед. Муни.

В таблице 2 представлены результаты исследований кинетики вулканизации резиновых смесей на основе СКИ-3 и СКД при температуре 153 °С (40 минут). Анализ кинетических кривых вулканизации показал, что резиновые смеси, содержащие исследуемый компонент СР имеют наименьшее время достижения оптимума вулканизации по сравнению с эластомерными композициями с маслом И-20 и ДВЧ.

Таблица 2 – Исследование кинетики вулканизации резиновых смесей

Наименование введенного ингредиента	Время достижения оптимальной степени вулканизации, мин	Скорость вулканизации, дН·м/мин
Масло И-20	8,53	11,40
Исследуемый компонент ДВЧ	9,32	10,02
Исследуемый компонент СР	7,23	12,71

Результаты исследования упруго-прочностных характеристик резин до и после теплового старения представлены в таблице 3.

В результате исследования упруго-прочностных характеристик резин на основе СКИ-3 и СКД установлено, что введение продукта ДВЧ приводит к повышению условной прочности при растяжении, в то время как применение компонента СР не оказывает влияния на данный параметр.

Таблица 3 – Результаты исследования упруго-прочностных характеристик резин до и после теплового старения

Наименование введенного ингредиента	Условия испытаний	Относительное удлинение при разрыве, %	Условная прочность при растяжении, МПа
Масло И-20	до старения	650,00	17,02
	после 72 часов старения	630,00	16,35
	после 120 часов старения	630,00	15,77
	после 168 часов старения	590,00	15,18
Исследуемый компонент ДВЧ	до старения	660,00	18,20
	после 72 часов старения	630,00	16,01
	после 120 часов старения	610,00	14,26
	после 168 часов старения	590,00	13,53
Исследуемый компонент СР	до старения	610,00	16,95
	после 72 часов старения	600,00	17,21
	после 120 часов старения	580,00	15,87
	после 168 часов старения	560,00	15,01

Таким образом, на основании результатов исследований было установлено, что введение пластифицирующих добавок на основе вторичного нефтехимического сырья позволяет получать резиновые смеси и вулканизаты, не уступающие по свойствам эластомерным композициям, содержащим промышленный пластификатор – масло И-20. Снижение содержания дорогостоящего и экологически не безопасного компонента в составе резиновых смесей может способство-

вать снижению себестоимости резиновых изделий, повышению рентабельности продукции, не ухудшая эксплуатационных качеств, а также способствует уменьшению загрязнения окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1 Новая концепция канцерогенной безопасности для современных шин / А. Б. Радбиль [и др.] // Каучук и резина. – 2013. – № 2. – С. 42–47.

2 Источники канцерогенных и токсичных веществ при производстве и эксплуатации шин / В. Г. Фроликова [и др.] // Мир шин. – 2008. – № 9. – С. 40–44.

УДК 678.04(043.3)

Студ. А.С. Ховпун

Науч. рук. доц. Ж.С. Шашок

(кафедра технологии нефтехимического синтеза и переработки полимерных материалов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ДОБАВКИ С ВЫСОКОЙ ДИСПЕРСНОСТЬЮ

Использование углеродных наноматериалов, обладающих высокой реакционной способностью, для улучшения эксплуатационных свойств эластомерных материалов представляет большой интерес [1].

Целью данной работы являлось определение влияния наноматериалов на технологические свойства резиновых смесей и физико-механические показатели вулканизатов.

В качестве объектов исследования были использованы образцы эластомерных композиций на основе СКИ-3+СКД и БНКС-28 АН с различным содержанием нанодобавок. Образцами сравнения являлись резиновые смеси, не содержащие наноматериалы. В исследуемые резиновые смеси вводились добавки фуллерена и углеродных нанотрубок в дозировках 0,1; 0,2; 0,5 масс. ч. Также проводилась предварительная обработка отдельных образцов наноматериала ультразвуком.

Начальным этапом исследований было определение вязкости по Муни резиновых смесей на вискозиметре MV 2000 согласно ГОСТ 10722-84. Результаты исследований резиновых смесей на вискозиметре Муни представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что при введении в эластомерную композицию на основе СКИ-3+СКД нанодобавки фуллерена вязкость по Муни резиновой смеси снижается. Так, значение вязкости по Муни резиновой смеси без добавки составляет 46,3 усл. ед. Муни, а для смеси, содержащая фуллерен в дозировке 0,5 масс. ч. 43,5 усл. ед. Муни.