

Таким образом, в результате проведения данной работы были осуществлены синтезы водных дисперсий акриловых и стирол-акриловых сополимеров методом радикальной эмульсионной полимеризации в присутствии в составе реакционной смеси эмульгатора и без него. Был определен средний размер частиц полученных дисперсий, вязкость и сухой остаток системы. Полученные характеристики удовлетворяют требованиям, предъявляемые к акриловым и стирол-акриловым пленкообразователям для водно-дисперсионных лакокрасочных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казакова, Е.Е. Водно-дисперсионные акриловые ЛКМ строительного назначения / Е.Е. Казакова, О.Н. Скороходова. – М.: Пэйнт-Медиа, 2003. – 136 с.

2. Способ получения водной дисперсии акрилового сополимера для клеев, чувствительных к давлению: пат. 2 315 062 Российская Федерация МПК С 08 F 2/24, С 08 F 220/18 / Е.С. Ключин, О.И. Ермилова, В.В. Колесова; заявитель фед-е. гос. ун-е. пред-е «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров им. акад. В. А. Каргина». - №2006133401/04; заявл. 18.09.2006; опубл. 20.01.2008.

3. Поверхностные явления и дисперсные системы: лаб. Практикум П 42 для студентов химико-технологических специальностей / А.А. Шершавина [и др.]. – Мн.: БГТУ, 2005. – 106 с.

УДК 678.011

Студ. Т.С. Каленик, А.С. Ковалевский
Науч. рук. ст. преп. Е.П. Усс

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕПОЛИМЕРНЫХ СМОЛ НА СТОЙКОСТЬ РЕЗИН К ТЕПЛОВОМУ СТАРЕНИЮ

Введение пластификаторов и мягчителей позволяет снизить вязкость системы, повысить эластичность и пластичность полимеров при переработке и эксплуатации. Некоторые компоненты оказывают специфическое влияние на свойства резиновых смесей – повышают клейкость, уменьшают усадку при формовании и вулканизации и другие [1]. Благодаря клейкости можно проводить сборку многослойных резиновых изделий из заготовок невулканизированных резиновых смесей в производстве шин, резинотехнических изделий и при проведении гуммировочных работ без применения специальных клеев [2]. Целью данной работы явля-

лось исследование влияния нефтеполимерных смол (НПС) с различными физико-химическими характеристиками на деформационно-прочностные свойства резин до и после теплового старения.

Объектами исследований являлись наполненные эластомерные композиции на основе комбинации каучуков общего назначения СКИ-3+СКД+СКМС-30АРКМ-15, в которые вводились НПС различного типа в дозировке 4,0 мас. ч. на 100,0 мас. ч. каучука. Образцом сравнения являлись композиции, содержащие продукты переработки каменного угля – стирол-инденовую смолу (СИС) в равноценных с НПС дозировках. Исследуемые смолы были получены из тяжелой пиролизной смолы методом термической полимеризации. Деформационно-прочностные характеристики образцов определяли на разрывной машине Тензометр Т220ДС в соответствии с ГОСТ 270-75. Стойкость образцов к термическому старению в среде воздуха оценивали после выдержки их в термостате при температуре $(100\pm 2)^\circ\text{C}$ в течение (72 ± 1) ч согласно ГОСТ 9.024-74.

Прочность является основной характеристикой конструкционных материалов и определяет сопротивление материала разрушению под влиянием механических воздействий, характеризующихся предельным для данного режима нагружения напряжением, при котором происходит разрушение [3]. Известно [4], что введение пластификаторов и мягчителей облегчает ориентацию материала в месте роста области разрыва, облегчает рассасывание перенапряжений, и в силу этих причин в некоторых случаях их введение может сопровождаться существенным увеличением прочности.

Для оценки упруго-прочностных свойств резин определяли условную прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве. Практическое определение прочностных свойств производится в условиях простого растяжения, осуществляемого с постоянной скоростью. В таблице 1 представлены результаты определения деформационно-прочностных показателей резин до теплового старения.

Таблица 1 – Показатели свойств резин до теплового старения

Наименование ингредиента	Условное напряжение при 300% удлинении, МПа	Условная прочность при растяжении, МПа	Относительное удлинение при разрыве, %
СИС	5,2	13,5	640
НПС-1	5,6	13,5	630
НПС-2	5,6	14,2	680
НПС-3	5,4	14,1	700

Из данных, представленных в таблице 1 видно, что нефтеполимерные смолы не оказывают значительного влияния на деформационно-прочностные свойства резин. Установлено, что для образцов, содержащих

исследуемые НПС наблюдается повышение до 7,7% значений условного напряжения при 300% удлинении. Значение условной прочности при растяжении для образца с НПС-1 находится на уровне с образцом сравнения и составляет 13,5 МПа. В то же время, условная прочность при растяжении у резин, содержащих смолы НПС-1 и НПС-2 увеличивается до 5,2%. Некоторое увеличение показателя может быть связано с ограниченной совместимостью полимерной матрицы с исследуемыми нефтеполимерными смолами, облегчающими ориентацию надмолекулярных структур при растяжении [4]. Выявлено некоторое увеличение относительного удлинения при разрыве для образцов с НПС по сравнению с образцом с промышленным мягчителем. Так, максимальное значение относительного удлинения при разрыве, равное 700%, определено для образца с НПС-3, что на 9,37% выше, чем у образца сравнения.

При действии на эластомеры повышенной температуры происходит сшивание и деструкция макромолекул, деполимеризация, изменение степени насыщенности, выделение летучих продуктов, а на воздухе – также окисление, образование карбонильных и других кислородсодержащих групп. Характер и скорость этих процессов зависят от типа каучука, состава резиновой смеси, температуры [4]. В таблице 2 приведены рассчитанные результаты изменения деформационно-прочностных свойств резин после старения.

Анализ данных таблицы 2 показал, что изменение показателя условного напряжения при 300% удлинении после теплового старения для образца сравнения составляет 38,5%. В то же время для образцов, содержащих НПС, данные изменения находятся в пределах от 30,4 до 32,1%. Определено, что для всех образцов, содержащих НПС, наблюдается снижение показателей после воздействия повышенной температуры в меньшей степени по сравнению с образцом сравнения. При этом для резин с НПС-2 выявлено наименьшее изменение показателей. В данном случае для образца, содержащего НПС-2, изменение условной прочности при растяжении составляет минус 13,4%, а относительного удлинения при разрыве – минус 20,6%. Улучшение теплостойкости резин может быть обусловлено уменьшением подвижности макромолекул под действием нефтеполимерных смол, вследствие чего затрудняется доступ кислорода между макромолекулами, что приводит к меньшему окислению резин, а также влиянием нефтеполимерных смол на природу поперечных связей резин.

Таблица 2 – Изменение свойств резин после старения

Наименование ингредиента	Изменение показателя		
	по условному напряжению при 300% удлинении, %	по условной прочности при растяжении, %	по относительному удлинению при разрыве, %
СИС	+38,5	-31,1	-29,7
НПС-1	+32,1	-25,2	-30,2
НПС-2	+30,4	-13,4	-20,6
НПС-3	+31,5	-17,0	-25,7

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что введение исследуемых нефтеполимерных смол в эластомерные композиции на основе комбинации каучуков общего назначения позволяет получить резины, не уступающие по стойкости к воздействию повышенных температур образцам с промышленным мягчителем. Это может быть обусловлено физико-химическим составом НПС: неопределенностью, фракционным составом, типом радикалов, а также совместимостью данных смол с каучуком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнев, А.Е. Технология эластомерных материалов / А.Е. Корнев, А.М. Буканов, О.Н. Шевердяев. – М.: ЭКСИМО, 2009. – 287 с.
2. Донцов, А.А. Каучук – олигомерные композиции в производстве резиновых изделий / А.А. Донцов, А.А. Канаузова, Т.В. Литвинова. – М.: Химия, 1986. – 215 с.
3. Бергштейн, Л.А. Лабораторный практикум по технологии резины / Л.А. Бергштейн. – Л.: Химия, 1989. – 248 с.
4. Жовнер, Н.А. Структура и свойства материалов на основе эластомеров / Н.А. Жовнер, Н.В. Чиркова, Г.А. Хлебов. – Омск: Филиал РосЗИТЛП, 2003. – 276 с.

УДК 678.4(043.3)

Студ. А.М. Гавлик, П.С. Петрушко

Науч. рук. доц. Ж.С. Шашок

(кафедра полимерных композиционных материалов, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Эластомерные материалы – особый класс уникальных конструкционных полимерных материалов, способных легко