

РЕФЕРАТ

Отчет 162 с., 1 кн., 10 рис., 28 табл., 149 источн.

КАУЧУК, РЕЗИНОВАЯ СМЕСЬ, РЕЗИНА, СТАБИЛИЗАТОР, ПОЛИФЕНОЛ, АМИНОФЕНОЛ, ЛЕТУЧЕСТЬ, СОВМЕСТИМОСТЬ, ВУЛКАНИЗАЦИЯ, РЕЛАКСАЦИЯ, ВЯЗКОСТЬ, СТРУКТУРА, ПРОЧНОСТЬ, СТАРЕНИЕ

Объекты исследования – эластомерные композиции на основе каучуков различной природы, в которые вводились стабилизирующие добавки полифункционального действия на основе производных пространственно-затрудненных полифенолов и аминифенолов в различных дозировках.

Цель работы – разработать рецептурно-технологические приемы производства изделий из каучуков различной природы с повышенной стойкостью к воздействию температурно-силовых полей и агрессивных сред, используя стабилизирующие добавки полифункционального действия.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы получены следующие результаты:

1) Проведен теоретический анализ и патентная проработка возможности применения производных пространственно-затрудненных полифенолов и аминифенолов в качестве стабилизирующих добавок полифункционального действия в составе эластомерных композиций; рассмотрены существующие классификации стабилизирующих добавок; изучены особенности механизма действия стабилизаторов, применяемых в эластомерах. Проведен анализ экологических проблем применения стабилизаторов резин и пути их решения; рассмотрены практические рекомендации по применению стабилизаторов в составе эластомерных композиций. Определены основные направления научно-исследовательской работы.

2) Проведен синтез ряда производных пространственно-затрудненных полифенолов и аминифенолов; оптимизированы методики их синтеза и очистки, изучены их физико-химические характеристики; наработаны опытные партии стабилизирующих добавок на основе пространственно-затрудненных полифенолов и аминифенолов.

3) Выбраны и обоснованы объекты исследований. Изготовлены модельные и промышленные эластомерные композиции со стабилизирующими добавками на основе производных пространственно-затрудненных полифенолов и аминофенолов. Подобраны основные методы и методики проведения научных исследований.

4) Показана возможность использования новых стабилизирующих добавок полифункционального действия в составе эластомерных композиций, не уступающих по антиокислительной активности широко применяемому в резиновой промышленности фенольному стабилизатору ионолу и имеющих существенно меньшую относительную летучесть при повышенной и комнатной температурах.

5) Установлены особенности структуры резин со стабилизирующими добавками от природы и количественного содержания добавок в рецептурах эластомерных композиций, а также технологических параметров вулканизации.

6) В результате проведенных экспериментальных исследований были установлены зависимости изменения реологических, вулканизационных и деформационно-прочностных характеристик эластомерных композиций от природы и дозировки синтезированных стабилизирующих добавок полифункционального действия для повышения работоспособности резинотехнических изделий.

7) Проведены комплексные исследования технологических и эксплуатационных свойств эластомерных композиций со стабилизирующими добавками с целью установления зависимостей изменения свойств резин от природы и содержания добавок для производства изделий с улучшенным комплексом свойств.

8) Разработаны составы рецептур промышленных эластомерных композиций со стабилизирующими добавками полифункционального действия, позволяющих регулировать вулканизационные параметры изготовления ре-

зин и улучшать их деформационно-прочностные и динамические характеристики при одновременном действии повышенной температуры и кислорода воздуха по сравнению с резиной с промышленным стабилизатором.

9) Осуществлена проверка целесообразности применения стабилизирующих добавок полифункционального действия в составе промышленных эластомерных композиций на основе комбинации каучуков в центральной заводской лаборатории инженерно-технического центра ОАО «Белшина».

ВВЕДЕНИЕ

Повышение работоспособности эластомерных материалов – достаточно сложная задача, поскольку резиновые изделия при эксплуатации обычно подвергаются различным деформациям растяжения, сжатия, изгиба и т.д., которые наиболее опасны при их многократном воздействии, так как вызывают ухудшение целого ряда характеристик резин. Кроме того, при хранении и эксплуатации резиновые изделия подвергаются действию кислорода, озона, света, температуры и излучениям либо совместному действию этих факторов, которые инициируют процессы окисления, приводящие к деструкции резин и преждевременному выходу из строя деталей и конструкций [1, 2].

В связи с этим поиск путей повышения работоспособности и долговечности конструкционных резин на базе исследований процессов старения, изучения роли отдельных факторов (физических, химических, механических) и химических агентов, регулирующих скорость и направление реакций, является одной из фундаментальных задач физикохимии, химии и технологии эластомеров. Необходимость ее решения диктуется и постоянно растущими требованиями к качеству и долговечности резиновых изделий и шин, а также требованиями к экономному и рациональному использованию сырья и материалов в их производстве. Решение этой задачи позволит также четче представить имеющиеся резервы и перспективные направления повышения стабильности конструкционных резин [3].

Применяемые в настоящее время эластомерные материалы не всегда обеспечивают нужный комплекс свойств, предъявляемый к резинотехническим изделиям. Эта задача не может быть решена только синтезом новых полимеров. Поэтому в научных исследованиях последних лет при создании материалов с требуемыми свойствами особое внимание уделяется физической и химической модификации за счет применения новых типов наполнителей, вулканизирующих систем, а также стабилизирующих добавок полифункционального действия, оказывающих влияние на комплекс технологических и технических свойств резиновых смесей и резин. Кроме того, немаловажным является использование в

резиновой промышленности малотоксичных или нетоксичных ингредиентов, позволяющих снизить вредность производства резиновых изделий, а также снизить миграцию в окружающую среду из резиновых изделий токсичных веществ [4, 5].

Модификация эластомеров является приоритетным направлением развития полимерной химии и технологии, позволяющим в широком диапазоне изменять в желаемом направлении физические, химические и механические свойства резин [5].

Стабилизация является одним из способов модификации резин, в результате чего значительно улучшается стойкость эластомерных композиций к воздействиям кислорода и озона воздуха, повышенным температурам, циклическим механическим деформациям и другим факторам. Введение в резиновые смеси специальных добавок – стабилизаторов (противостарителей, антиоксидантов, антиозонантов, противоутомителей), способных в процессе старения резины ингибировать развитие и разветвление цепи окисления, позволяет получать вулканизаты с повышенной долговечностью и работоспособностью. В связи с этим обновление и расширение ассортимента стабилизаторов приобретает особую актуальность. Однако создание новых высокоэффективных стабилизирующих систем для эластомерных композиций возможно лишь на базе исследования механизма действия полифункциональных ингредиентов, изучения взаимодействия между их структурой, свойствами, реакционной способностью и свойствами вулканизатов [6, 7].