

Ващенко Ю.Н., Хитун В.А. (ГВУЗ УГХТУ)  
Долинская Р.М. (БГТУ)

## **КОМОЗИЦИОННЫЕ АКТИВАТОРЫ ВУЛКАНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФИРОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ ДЛЯ КАРБОЦЕПНЫХ ЭЛАСТОМЕРОВ**

Известно, что свойства эластомерных материалов напрямую зависят не только от каучуковой основы, но и состава вулканизирующей группы. Внося изменения в количественный и качественный состав этой группы возможно целенаправленное регулирование комплекса технических характеристик резиновых изделий.

Актуальной проблемой является использование в составе резиновых смесей композиционных активаторов, которые содержат одновременно смесь первичных и вторичных активаторов. Кроме этого, дефицитность оксида цинка и некоторое негативное его воздействие на окружающую среду требует разработки рецептур эластомерных материалов с пониженным содержанием основного активатора вулканизации.

Целью работы было расширение ассортиментов веществ, выступающих в качестве активирующих добавок при вулканизации карбоцепных ненасыщенных каучуков и изучение влияния композиционных активаторов вулканизации на технологические и физико-механические свойства эластомерных материалов.

В качестве объектов исследования выбраны эфиры жирных кислот (ЭЖК), а также их аминокпроизводные. Сырьем для получения были растительные масла и животные жиры. Данные вещества синтезированы на кафедре технологии природных и синтетических полимеров, жиров и пищевой продукции ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет» под руководством д.т.н. О.В. Червакова.

На основании анализа результатов исследований метиловых эфиров жирных кислот, сырьем для получения которых были подсолнечное, рапсовое, соевое и кукурузное масла, а также куриный жир установлена зависимость эффективности применения данных соединений в качестве вторичного активатора от типа сырья, из которого синтезировали эфиры. Показано также, что при использовании данных соединений, а также их аминокпроизводных возможна полноценная замена традиционного активатора – стеариновой кислоты.

Учитывая актуальность снижения содержания оксида цинка в резиновых смесях, а также жидкую консистенцию ЭЖК изучены композиционные активаторы с использованием цинковых белил и эфиров жирных кислот различного типа. С целью снижения содержания оксида цинка композиционные ингредиенты дополнительно содержали наполнители, такие как каолин, таурит и карелит. Последние минералы могут также оказывать определенную активирующую способность в процессах серной вулканизации. Добавки получали путем перемешивания компонентов при различных температурах с целью установления оптимальных температурно-временных параметров процесса. По сравнению со стандартной системой активаторов (белила цинковые + стеариновая кислота) содержание оксида цинка снижается до 2,0–2,5 раз.

Проведена оценка кинетических параметров процесса вулканизации модельных резиновых смесей на основе различных карбоцепных ненасыщенных каучуков (натуральный, бутадиен-стирольный, бутадиен-нитрильный). Рассчитаны энергии активации индукционного и главного периода вулканизации и установлена связь этих параметров с типом и количеством активаторов. Проведен анализ комплекса механических характеристик как модельных вулканизатов, так и промышленно используемых резиновых композиций для изготовления элементов шин и формовых резинотехнических изделий.

Результаты показывают принципиальную возможность применения данных типов композиционных активаторов в составе эластомерных материалов. При использовании исследуемых добавок происходит улучшение прочностных свойств резин, их стойкости к тепловому старению и динамическим нагрузкам.

Установлено улучшение процессов диспергирования наполнителей при изготовлении резиновых смесей.

Показано, что в случае изготовления композиционных активаторов при повышенных температурах наблюдается некоторое возрастание эффективности их применения в составе резин. Это вероятно связано с образованием при таком способе изготовления цинковых солей жирных кислот, обеспечивающих указанный эффект в повышении свойств материалов.

Полученные результаты являются основанием для разработки и совершенствования рецептур экологично безопасных эластомерных материалов промышленного назначения.