

УДК 678.4

А.Г. Ботвинцева, магистрант;  
Ю.Н. Ващенко, зав. каф., д-р. техн. наук  
(ГВУЗ УГХТУ, г. Днепр, Украина);  
Р.М. Долинская, доц., канд. хим. наук;  
Н.Р. Прокопчук, проф., член-корр. НАН Беларуси  
(БГТУ, г. Минск)

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОСЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ АКТИВАТОРОВ ВУЛКАНИЗАЦИИ ЭЛАСТОМЕРОВ**

Известно, что повысить качество эластомерных материалов можно путем усовершенствования компонентов вулканизующих систем. Применение активаторов серной вулканизации вместе с ускорителями влияет не только на технологический процесс вулканизации, но и на структуру и свойства резин. Применение в составе резиновых смесей композиционных активаторов, которые сочетают первичные и вторичные активаторы, является одним из путей повышения комплекса свойств эластомерных материалов различного назначения.

Целью работы было расширение ассортиментов веществ, выступающих в качестве активирующих добавок при вулканизации карбоцепных ненасыщенных каучуков.

В качестве объектов исследования выбрано биосырье – эфиры жирных кислот, полученные из растительных масел и животных жиров.

Рассмотрено влияние метиловых, этиловых, пропиловых и бутиловых эфиров, полученных из пальмового масла, на свойства модельных резиновых смесей на основе бутадиен-стирольных каучуков как вторичного активатора взамен стеариновой кислоты. Показана принципиальная возможность такой замены исходя из определения вулканизационных и механических свойств материалов, а также структурных параметров вулканизационной сетки. Более эффективными были метиловые и этиловые производные.

На основании результатов исследований изучены метиловые эфиры жирных кислот, сырьем для получения которых были подсолнечное, рапсовое, соевое и кукурузное масла, а также куриный жир. Проведенные испытания позволили установить зависимость эффективности применения данных соединений в качестве вторичного активатора от типа сырья, из которого синтезировали эфиры.

Дефицитность оксида цинка и определенное негативное влияние его на окружающую среду предопределяет проведение работ по сни-

жению содержания цинковых белил в составе эластомерных материалов без ухудшения как технологических, так и механических их характеристик

Поэтому изучены композиционные активаторы на основе цинковых белил и эфиров жирных кислот. З целью снижения содержания оксида цинка композиционные добавки дополнительно содержали наполнители, такие как каолин, таурит и карелит. Последние вещества могут также оказывать определенную активирующую активность 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 2,5 раз. В качестве эфиров изучены метиловые эфиры жирных кислот на основе как растительных масел (подсолнечное и соевое), так куриного жира.

Проведена оценка кинетических параметров процесса вулканизации модельных резиновых смесей на основе различных неполярных ненасыщенных каучуков общего назначения. Рассчитаны энергии активации индукционного и главного периода вулканизации и установлена связь этих параметров с типом и количеством активаторов. Проведен анализ комплекса механических характеристик вулканизаторов.

Результаты показывают принципиальную возможность применения данных видов 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.

Анализ результатов позволил также установить зависимость эффективности применения активирующих систем и параметров их приготовления.

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