

## ОСОБЕННОСТИ СВОЙСТВ ШИННЫХ РЕЗИН С КОМПОЗИЦИОННЫМ АКТИВАТОРОМ ВУЛКАНИЗАЦИИ

С.Н. Каюшников<sup>1</sup>, Н.Р. Прокопчук<sup>2</sup>, К.В. Вишневский<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Открытое акционерное общество «Белшина», Бобруйск, Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь, vik@belstu.by

### Введение

В шинной промышленности, как правило, в качестве активаторов используется оксид цинка в комбинации с жирной кислотой (стеариновой или олеиновой). В присутствии активаторов кинетика вулканизации практически не меняется, но уменьшается сульфидность поперечных связей, вследствие чего возрастает концентрация поперечных связей при одинаковом содержании связанной серы [1]. В связи с дефицитом оксида цинка в промышленности в настоящее время прослеживается тенденция к снижению его концентрации и поиску возможности применения композиционных соединений, содержащих комбинацию первичного и вторичного активаторов [1, 2].

### Цель

Установление влияния композиционного активатора «Вулкатив» на упруго-прочностные свойства шинных резин.

### Материалы и методы

Композиционный активатор «Вулкатив» представляет собой органо-минеральную композицию, содержащую оксид цинка, соли жирных кислот растительного происхождения и целевые добавки (ТУ 2294 001-31273447-2010 производства ООО «Совтех» г. Воронеж). Использовались эластомерные матрицы на основе натурального каучука и комбинации НК+СКД. Содержание оксида цинка в смеси на основе НК составляло 3,5 мас.ч., а в смеси на основе комбинации каучуков — 3,0 мас.ч. Композиционный активатор вводился в резиновые смеси в индивидуальном виде и в комбинации с оксидом цинка.

Определение стойкости резин к термическому старению определяли по изменению физико-механических показателей в соответствии с ГОСТ 270–75 и ГОСТ 9.024–74. Плотность поперечной сшивки макромолекул исследуемых композиций оценивали по данным равновесного набухания с применением уравнения Флори-Ренера [3].

### Результаты исследования

Определение основных физико-механических свойств вулканизатов показало, что при введении композиционного активатора в индивидуальном виде и в соотношении с оксидом цинка 3:1 происходит снижение показателей прочностных характеристик резин, при этом значение относительного удлинения

при разрыве для всех исследуемых эластомерных композиций практически не изменяется. Поскольку изменения в структуре вулканизатов могут происходить и без значительного ухудшения прочностных свойств, интерес представляли испытания по определению стойкости исследуемых резин к тепловому старению на воздухе.

Результаты исследований резин после воздействия повышенных температур показали, что при частичной замене (до 50%) оксида цинка на композиционный активатор характер изменения свойств резин аналогичен вулканизатам, содержащим традиционную систему активаторов (оксид цинка + стеариновая кислота).

Наибольшее влияние на изменение структуры и ухудшение свойств каучуков оказывают протекающие в них процессы старения, обусловленные, как правило, деструкцией полимерных цепей. Для резин определяющим фактором, наряду со строением макромолекул, является структура вулканизационной сетки [4]. Активаторы вулканизации, участвуя в процессе вулканизации, оказывают влияние не только на количество, но и на параметры образующихся поперечных связей. В результате исследований структуры вулканизатов выявлено, что наиболее существенные изменения показателей структуры наблюдаются только при использовании в составе эластомерных композиций «Вулкатива» в индивидуальном виде, что может быть обусловлено природой нового активатора, содержащего в своем составе меньшее количество оксида цинка.

### Заключение

Таким образом, на основании полученных данных установлены наиболее приемлемые соотношения композиционного активатора и оксида цинка, позволяющие получать резины не уступающие по упруго-прочностным свойствам эластомерным композициям, содержащим традиционный активатор вулканизации и обладающие несколько большей устойчивостью к тепловому старению.

1. Пичугин А.М. Материаловедческие аспекты создания шинных резин. — М.: Машиностроение. — 2008
2. Мухутдинов А.А. О возможности снижения дозировки цинка в резиновых смесях // Каучук и резина. — 1994, № 1, 38—47
3. Аверко-Антонович И.Ю. Методы исследования структуры и свойств полимеров. — Казань: КГТУ. — 2002
4. Грасси Н., Скотт Дж. Деструкция и стабилизация полимеров. — М: Мир. — 1988