

зионной прочности резинометаллических соединений без ухудшения физико-механических показателей резиновых субстратов.

### Литература

1. Пучков, А.Ф. Адгезионные свойства клеевых эластомерных композиций, модифицированных малеиновым ангидридом в составе лактамсодержащих молекулярных комплексов. / А.Ф. Пучков, Н.А. Третьякова, И.И. Абольская // Клеи. Герметики. Технологии. 2019. Выпуск 9. С. 16-20.
2. Третьякова, Н.А. Увеличение стойкости резинокордных изделий к воздействию внешних факторов морского климата / Третьякова Н.А. // Промышленное производство и использование эластомеров. 2018. Выпуск 3. С. 43-46.
3. Третьякова, Н.А. Состояние адгезионного контакта клеевых композиций в присутствии лактамсодержащих молекулярных комплексов и комплексных соединений. Н.А. Третьякова, А.Ф. Пучков / Клеи. Герметики. Технологии. 2016. Выпуск 11. С. 19–23.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КОМБИНАЦИЙ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОТЕКТОРНЫХ РЕЗИН**

О.А. Кротова<sup>1</sup>, Ж.С. Шашок<sup>1</sup>, Е.П. Усс<sup>1</sup>, А.Ю. Люштык<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь, <sup>2</sup>ОАО «Белшина», г. Бобруйск, Республика Беларусь

The effect of combinations of active fillers on the dynamic properties of tread rubbers is investigated. It is established that the use of carbon black and silica in rubber mixtures in equal dosages makes it possible to obtain elastomeric compositions with better adhesion to the road surface and less heat loss.

Применение в протекторных эластомерных композициях кремнекислотных наполнителей (ККН) взамен части технического углерода или сверх его является одним из перспективных направлений улучшения эксплуатационных свойств шин. Введение в резиновые смеси ККН дает ряд преимуществ, таких как улучшение сопротивления раздиру, снижение теплообразования и увеличение адгезии в многокомпонентных изделиях. Кроме того, использование в рецепту-

рах протекторных шинных резин кремнекислотных наполнителей приводит к снижению сопротивления качению и улучшению гистерезисных свойств [1,2].

Цель работы – исследование влияния комбинаций технического углерода и кремнекислотного наполнителя на динамические свойства протекторных резин. Объектами исследования выступали шинные эластомерные композиции на основе комбинации натурального (НК), бутадиен-стирольного (БСК) и бутадиенового (СКД) каучуков в соотношении 20:60:20. В качестве наполнителей использовались технический углерод марки N339 и ККН марки Exstrasil 150 ВД, вводимые в резиновые смеси в соотношении 1:1 и 3:1 соответственно. Испытания проводились на динамическом механическом анализаторе путем циклического сжатия образцов резин при статической нагрузке 0,56 МПа, динамической нагрузке 0,50 МПа, скорости нагрева образцов 2 К/мин, частоте 11 ГЦ и интервале температур 20–70°C.

В результате исследований динамических свойств вулканизатов на основе каучуков НК+БСК+СКД, содержащих комбинации наполнителей, установлено, что введение в резиновые смеси технического углерода и ККН в соотношении 1:1 позволяет получить вулканизаты с уменьшенным на 21–26% значением комплексного модуля упругости по сравнению с образцами с соотношением данных наполнителей 3:1. Исследования составляющих комплексного модуля упругости показали, что резины, содержащие техуглерод и ККН в равных дозировках, имеют на 20–24% меньшее значение модуля упругости и на 22–28% меньшее значение модуля потерь по сравнению с эластомерными композициями, в которых данные наполнители введены в соотношении 3:1.

Таким образом, вулканизаты с равным количеством наполнителей будут обладать лучшим сцеплением с дорожным покрытием и меньшими потерями тепла в окружающую среду.

### Литература

- 1 Свойства шинных эластомерных композиций с кремнекислотными наполнителями / С.Н. Каюшников [и др.] // Труды БГТУ. Химические технологии, биотехнология, геоэкология. Сер. 2. – 2019. – № 2. – С. 30–34.
- 2 Mark J. Science and Technology of Rubber. – Academic Press, 2005. – 768 p.