

каучука. М.: Химия, КолосС. 2008. 357 с.

5. Кулезнев В. Н., Шершнева В. А. Химия и физика полимеров. М.: КолосС. 2007. 367 с.

6. Папков В. Н., Ривин Э. М., Блинов Е. В. Бутадиен-стирольные каучуки. Синтез и свойства. Воронеж: ВГУИТ. 2015. 315 с.

7. Никулина Н. С., Булатецкая Т. М., Вережников В. Н., Никулин С. С. Особенности поведения органических солей аммония при выделении каучука из латекса. Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2020. Т. 63. № 3. С. 75–81.

8. Пояркова Т. Н., Никулин С. С., Пугачева И. Н., Кудрина Г. В., Филимонова О. Н. Практикум по коллоидной химии латексов. М.: Издательский дом Академии Естествознания. 2011. 124 с.

9. Никулина Н. С., Вережников В. Н., Никулин С. С., Провоторова М.А., Пугачева И. Н. Перспектива применения отхода свеклосахарного производства – мелассы в технологии выделения каучука из латекса. Изв. ВУЗов. Химия и химическая технология. 2018. V. 61. № 11.

10. Холмберг К., Йёнссон Б., Кронберг Б., Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. 528 с.

УДК 678.046.3

В.В. Боброва, асп.;

А.В. Касперович, канд. техн. наук, зав. кафедрой;

Р.М. Долинская, канд. хим. наук, доц.;

В.Н. Фарафонов, канд. техн. наук, доц.;

Ю.С. Радченко, канд. техн. наук, доц.

(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕПЛООБРАЗОВАНИЯ ВО ВНУТРЕННИХ СЛОЯХ ПОКРЫШЕК

Автомобильная шина достаточно сложное изделие, которое состоит из множества деталей, различающихся по конфигурации и по составу. Одним из основных элементов шины является брекер, который представляет собой резинокордный слой, расположенный между каркасом и протектором. Он состоит из двух и более слоев разреженного корда, перемежающихся утолщенными слоями резины. Чаще всего материалом для корда брекера служит стальная проволока. Утолщенные слои резины обеспечивают возможность перемещения нитей корда брекера в процессе работы шины. Конструкция брекера зависит от типа и назначения покрышки. Брекер нужен для усиления каркаса и улучшения связи между каркасом и протек-

тором, которая должна быть максимально возможной. Необходимая связь достигается правильным подбором материала брекера. Брекерные резины должны обеспечивать плавный переход жесткости от каркаса к протектору, что оказывает серьезное влияние на интенсивность износа протектора шины. Брекер также смягчает воздействие ударных нагрузок на каркас шины и способствует более равномерному распределению их по поверхности покрышки. Он воспринимает многократные деформации на растяжение, сжатие и сдвиг, что приводит к значительному теплообразованию в связи с недостаточной теплопроводностью резины. Поэтому брекерный слой, как правило, имеет более высокую температуру в сравнении с другими элементами покрышки (до 120°C).

Во время движения вся энергия, потраченная на качение шин, преобразуется в тепловую, тем самым, заставляя шину разогреваться. Нормальная температура шины при движении находится в пределах 70–80°C. Максимальная температура в самом горячем месте составляет 120–125°C, при этом шина начинает разрушаться. Во время повышения температуры заметно снижается сила сопротивления разрушению шины, ухудшается связь между всеми ее элементами. Когда прочность связи протектора и брекера совсем недостаточна, то начинается отслоение протектора шины.

При увеличении нагрузки и скорости пропорционально растет частота и степень деформации, а соответственно повышается температура внутренних элементов покрышки. При этом заметно ускоряется разрушение всех элементов, из которых изготовлена шина.

Основное теплообразование в шине происходит в зоне её контакта с опорной поверхностью. На элемент шины в такой зоне действуют максимальные величины и скорости изменения нормальной, тангенциальной и боковой деформаций. Установлено, что наибольшее количество теплоты, отнесённое к единице объёма шины, выделяется в середине брекерного слоя шины и на его краях, а общая величина теплообразования в шине распределяется по её основным элементам следующим образом: протектор – около 50%; каркас – от 12 до 33%; брекерный слой – от 7 до 15%; боковины и примыкающий к ним борт – от 5 до 25% [1–3].

В настоящее время, в связи с ростом требований к улучшению сцепных и топливно-экономических характеристик шин, а также экологической безопасности при производстве и эксплуатации шин, повысился интерес к применению в шинных резинах кремнекислотных наполнителей (КН). Кремнекислотные наполнители представляют собой гидратированную коллоидную кремнекислоту. Они обеспечивают

большую износостойкость по сравнению с техуглеродом получаемым по обычной технологии, и меньшие потери, что ранее считалось невозможным (снижение гистерезисных потерь).

В связи с этим актуальным представляется исследование влияния КН на упруго-гистерезисные свойства брекерных резин для автомобильных шин [4–5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Стариков, В. М. Лабораторные исследования тепловых полей при деформации шины, взаимодействующей с твердой плоской опорой, при комбинированном нагружении / В. М. Стариков, Т. А. Тарасова // Молодой ученый. – 2021. – № 21 (363). – С. 45–49.

2. Захаров, Н. С. Влияние условий эксплуатации на долговечность автомобильных шин. – Тюмень: ТюмГНГУ, 1997. – 139 с.

3. Science and technology of rubber / [edited by] James E. Mark, Burak Erman, Frederick R. Eirich. – Elsevier Academic Press, 2005. – 742 p.

4. Мохнаткина, Е. Г. Влияние марки диоксида кремния на свойства резиновых смесей / Е. Г. Мохнаткина, С. И. Вольфсон, Ц. Б. Портной, Р. С. Ильясов // Каучук и резина. – № 2, 2004. – С. 15.

5. Дик Дж. С. Технология резины: рецептуростроение и испытание. СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 620 с.

УДК 678.019.3:621.3.084.89(047.31)

В.В. Боброва, асп.;

А.В. Касперович, канд. техн. наук, зав. кафедрой ПКМ (БГТУ, г. Минск);

С.Г. Тихомиров, д-р. техн. наук, проф.;

О.В. Карманова, д-р. техн. наук, зав. кафедрой ТОСПиТБ (ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация)

ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОТЕКТОРНЫХ РЕЗИН, ОБРАБОТАННЫХ УСКОРЕННЫМИ ЭЛЕКТРОНАМИ

Основными задачами в области повышения качества шин является повышение износостойкости протектора, прочности каркаса и прочности связи между элементами шины. Качество шин зависит от применяемых материалов, тщательности выполнения производственных операций при изготовлении шин, а также от их конструкции.

В последние годы особое внимание уделяется радиационной модификации шинных резин.

В данной работе исследовано влияния ионизирующего излучения (ускоренных электронов) в различных дозах (от 6,5 до 84 кГр) на основные физико-механические и эксплуатационные свойства эластомерных композиций на основе натурального каучука с различной