

О. В. Карманова, д-р техн. наук, зав. каф.,
Е. В. Линцова, асп., А. А. Солодова, асп.
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, Российская Федерация);
А. В. Касперович, канд. техн. наук, зав. каф. (БГТУ, г. Минск)

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

Современные требования к качеству и долговечности шинных материалов обуславливают необходимость постоянного совершенствования их состава. Одним из перспективных методов улучшения свойств резин является обработка ионизирующим излучением, что позволяет модифицировать структуру полимера и повысить эксплуатационные характеристики изделий на его основе [1, 2].

Воздействие ионизирующего излучения инициирует радиационные реакции, приводящие к образованию поперечных связей между макромолекулами, что вызывает изменение механических характеристик резины, таких как прочность при растяжении, устойчивость к сжатию и износостойкость [3].

Исследования показывают, что оптимизация параметров радиационной обработки позволяет получить материалы с улучшенными характеристиками, что особенно важно в условиях интенсивных нагрузок и экстремальных температур [4, 5].

Целью работы являлось исследование влияния ионизирующего излучения на свойства шинных резин и определение оптимальных параметров их обработки.

Объектами исследования являлись покровные резиновые смеси для изготовления деталей шин – беговой и боковины протектора – и резиновая смесь для обрешивания слоев каркаса.

Определены физико-механические показатели и плотность поперечных связей вулканизатов. Исследовали образцы исходных резиновых смесей и после ионизирующего воздействия на установке ускоренных электронов в диапазоне поглощенных доз 6–270 кГр. После облучения образцы вулканизовали по режиму 185°C×10 мин. Дополнительно оценивали вулканизационные характеристики резиновых смесей до и после облучения с целью получения данных для расчета оптимального времени вулканизации [6].

На рисунках 1–3 приведены зависимости изменения физико-механических показателей шинных резин от поглощенной дозы.

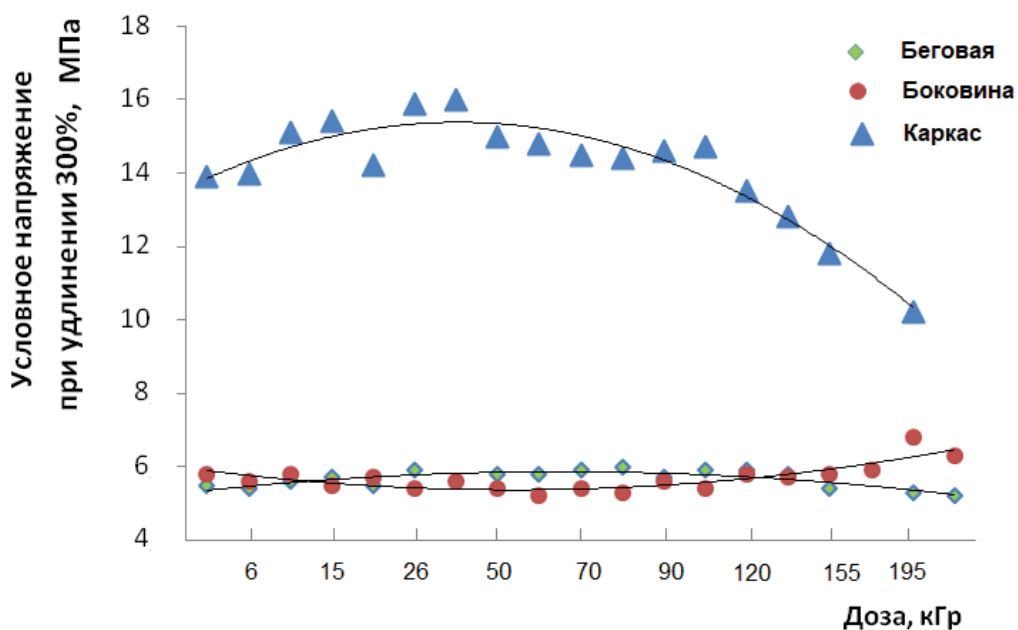


Рисунок 1 – Зависимости условного напряжения при удлинении на 300% от поглощенной дозы облучения

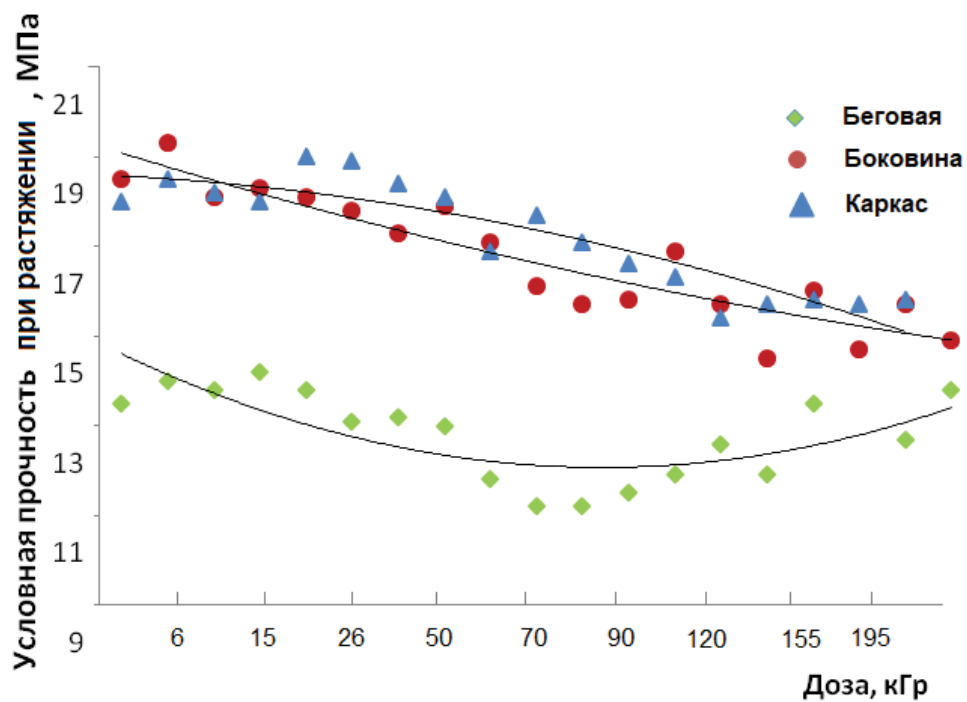


Рисунок 2 – Зависимости условной прочности при растяжении от поглощенной дозы облучения

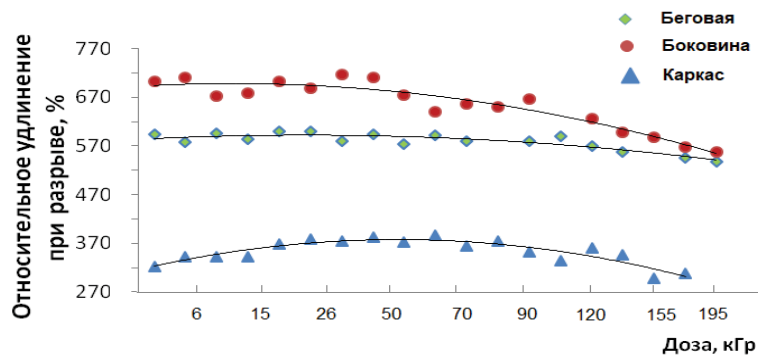


Рисунок 3 – Зависимости относительного удлинения при разрыве от поглощенной дозы облучения

Анализ полученных данных показал, что в области малых доз облучения физико-механические показатели каркасной резины улучшаются, а показатели покровных резин изменяются в меньшей степени. Радиационная вулканизация является эффективным методом повышения механических характеристик резины в диапазоне малых значений поглощенной дозы облучения – 6–50 кГр. На изменение физико-механических свойств резин оказывают влияние также тип и содержание наполнителей, в первую очередь – диоксида кремния, присутствие которого может ускорять деструктивные процессы при высоких значениях поглощенных доз облучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhang L., Wang, Y. Crosslinking of Rubber Compounds by Radiation // *Polymer Testing*. – 2019. – Vol. 75. – P. 123–130.
2. Smith J., Brown T., Johnson M. Advances in Radiation Processing of Polymers // *Radiation Physics and Chemistry* – 2021. – Vol. 178. – P. 109–115.
3. Kumar A., Sharma R., Gupta P. Effects of Radiation on Polymer Properties // *Journal of Materials Science*. – 2020. – Vol. 55. – P. 1234–1245.
4. Гонсалес А., Гарсия Х. Прогресс в технологии шин // *Journal of Materials Science & Technology*. – 2019. – Т. 35, № 5. – С. 1005–1014.
5. Хан Х. Т., Макарав А. Механика и анализ шин // *Journal of Engineering Mechanics*. – 2014. – Т. 140, № 8. – Article. 04014044.
6. Программное обеспечение задачи определения оптимального времени вулканизации резиновых смесей / С. Г. Тихомиров [и др.] // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии*. – 2018. – №4. – С. 108–116.