

Магистрант А.Ю. Василевская  
Науч. рук. зав. кафедрой О.В. Карманова  
(кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров  
и техноферной безопасности, ВГУИТ)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ И РЕЗИН ПРИ ВВЕДЕНИИ РАДИАЦИОННОГО БУТИЛРЕГЕНЕРАТА**

В связи с ростом потребления полимерных композиционных материалов в различных отраслях промышленности особую актуальность приобретают работы, направленные на расширение сырьевой базы, в частности, на изучение возможности применения регенерированных резин в технологии полимерных материалов. Для резин, полученных на основе насыщенных каучуков, выделяют ряд характерных особенностей, а именно стойкость к воздействию различных растворителей, атмосферостойкость и т. д., в связи с чем возникают трудности с последующей регенерацией этих резин [1]. Введение регенерата в рецептуру резиновых смесей позволяет снизить себестоимость резиновых смесей [2].

Целью работы является исследование свойств резиновых смесей и вулканизатов, полученных с применением радиационного бутилрегенерата.

В качестве объектов исследования использовали радиационный бутилрегенерат (РБР), который получали по двухстадийной схеме [3]: отходы диафрагменных резин подвергались воздействию ионизирующего излучения на ускорителе электронов «Электроника У-003» при поглощенной дозе 35 кГр. Затем облученные образцы подвергали механообработке при заданной температуре при различных сдвиговых усилиях. Таким образом, получены три образца бутилрегенерата РБР-1, РБР-2, РБР-3, вязкость по Муни которых составила 45, 55, 65 усл. ед., соответственно.

На основе бутилрегенератов в микросмесителе РС-0,1 изготовлены резиновые смеси по рецептуре герметизирующего слоя радиальных шин, в которых проводили частичную замену хлорбутилкаучука на бутилрегенерат: заменяли 10 мас. ч. хлорбутилкаучука на 20 мас.ч. бутилрегенерата. В качестве контрольного образца использовали резиновую смесь, не содержащую бутилрегенерат. Вулканизаты получены в прессе с электрообогревом при 170°C в течение 10 мин.

Пласто-эластические свойства резиновых смесей оценивали по вязкости по Муни в соответствии с ГОСТ Р 54552-2011. Вязкость по Муни резиновых смесей (контрольный и опытные образцы) составила 38-39 усл. ед.

Физико-механические показатели вулканизатов определяли на разрывной машине РМИ-60 по ГОСТ 270-75. Результаты физико-механических показателей резин представлены в таблице.

Испытания на тепловое старение при 100°C в течении 72 часов проводили в соответствии с ГОСТ9.024-74.

**Таблица - Физико-механические показатели вулканизатов**

Наименование показателей	Шифры образцов			
	Контрольный	РБР-1	РБР-2	РБР-3
Условное напряжение при удлинении на 300%, МПа	4,0	3,6	3,8	3,3
Условная прочность при растяжении, МПа	6,6	5,5	5,5	5,3
Относительное удлинение при разрыве, %	430	460	416	420
Относительное остаточное удлинение, %	8,5	8,5	9,0	11,0

Установлено, что при замене хлорбутилкаучука на бутилрегенерат наблюдается незначительное снижение модулей при растяжении на 0,2-0,7 МПа, условной прочности при растяжении на 1-1,3 МПа. Относительное удлинение при разрыве образца РБР-1 выше контрольного. Отмечено, что при снижении вязкости бутилрегенерата модуль-300 снижается с 3,6 до 3,3 МПа.

В ходе исследования на стойкость к тепловому старению резин выявлено снижение упруго-прочностных характеристик контрольной резины на 20 %, а для опытных образцов – на 22-25%.

Таким образом, по результатам исследования свойств резиновых смесей и вулканизатов при замене хлорбутилкаучука на радиационный бутилрегенерат показана возможность применения бутилрегенерата в резиновой смеси герметизирующего слоя шин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хаккимуллин Ю.Н. Структура, свойства и применение радиационных регенератора резин на основе бутилкаучука. – Казань: КГТУ, 2010. – 186 с.
2. Mathematical modeling of the thermomechanical destruction process of elastomers treated with ionizing radiation / A. K. Pogodaev, S. G. Tikhomirov, O. V. Karmanova [et al.] // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. – 2019. – Vol. 54, No. 5. – P. 902-908.
3. Эластомерные невулканизованные гидроизоляционные материалы строительного назначения / О. В. Карманова, А. С. Москалев, Ю. Ф. Шутилин, Л. А. Власова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2016. – № 4(70). – С. 228-232.