

Таблица 1 – Условная прочность при растяжении (f_p), относительное удлинение при разрыве (ε_p) исследуемых резин на основе НК

Доза облучения, кГр	f_p , МПа			ε_p , %		
	до старения	72 ч	120 ч	до старения	72 ч	120 ч
Исходный	21,3	17,8	12,4	455	356	270
6,4	22,5	14,5	13,5	478	315	295
11,6	20,8	17,3	14,3	477	348	285
14,9	20,3	15,6	12,2	470	314	255
21,3	20,4	16,1	13,1	455	334	270
26,5	20,5	16,0	12,7	466	320	268
33,3	20,5	16,9	12,7	460	340	263
42	19,6	15,2	13,0	461	317	264
56	21,2	16,3	12,5	438	320	258
70	20,9	15,8	12,5	441	306	259
84	19,8	15,8	11,0	423	311	230
98	19,9	15,9	12,0	414	312	247

Сравнительный анализ данных показал, что ионизирующее излучения не вызывает существенного изменения физико-механических характеристик вулканизатов. Это обусловлено тем, что при степени вулканизации t_{90} структура поперечных связей эластомерных композиций считается сформировавшейся, что в свою очередь не дает возможности дополнительного сшивания макромолекул при воздействии пучка ионизирующего излучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордиенко В.П. Радиационное модифицирование композиционных материалов на основе полиолефинов / В.П. Гордиенко. – Киев: Наук. думка, 1986. – 176 с.
2. Назаров. Поверхностная модификация полимеров, Москва, 2008. – 472 с.

УДК 678.046.3

Боброва В.В., Прокопчук Н.Р., Касперович А.В.
(Белорусский государственный технологический университет)
Ефремов С.А., Нечипуренко С.В.
(Казахский национальный университет имени аль-Фараби)

ПЛАСТОЭЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИН, НАПОЛНЕННЫХ УГЛЕРОД-КРЕМНИСТЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Рисовая шелуха, обычно считающаяся сельскохозяйственными отходами, может использоваться в качестве источника горения для электростанций, из которых получается зола рисовой шелухи (ЗРШ). Зола

рисовой шелухи состоит в основном из аморфного кремнезема и остаточной сажи от неполного сгорания. Количество кремнезема и сажи в золе варьируется в зависимости от условий сжигания. Каучуки редко используются в немодифицированном виде с точки зрения их применения: их часто смешивают с наполнителями для улучшения их технологичности и механической прочности, а также для снижения стоимости. Поскольку технический углерод и диоксид кремния известны как коммерческие наполнители [1,2] использование ЗРШ в качестве наполнителя в резиновых смесях вызывает все больший интерес из-за его низкой стоимости, экологических преимуществ и повышенного внимания к использованию возобновляемых ресурсов.

Целью работы являлось исследование влияния природы и дозировок углерод-кремнистого наполнителя (УКН) на пластоэластические свойства наполненных эластомерных композиций.

Объектами исследования являлись промышленные наполненные эластомерные композиции на основе комбинации синтетических полиизопренового (СКИ-3) и полибутадиенового (СКД) каучуков, предназначенных для изготовления виброизоляторов, боковин автомобильных шин, а также на основе синтетического бутадиен-стирольного (БНКС) каучука, предназначенного для изготовления резинотехнических изделий различного назначения.

В эластомерные композиции вводили углерод-кремнистый наполнитель растительного происхождения в дозировках 5; 10; 15 и 20 мас. ч. на 100 мас. ч. каучука. Данный наполнитель был получен путем измельчения рисового стебля на роторно-ножевой мельнице до фракции 5,0 мм. Затем смешивали рисовый стебель и рисовую шелуху в пропорции 2,0:0,5 или 0:2,0 соответственно.

Высушенная композиция подвергалась процессу карбонизации в пиролизной печи без доступа кислорода, при температуре 550–600°C. Далее полученный карбонизат измельчали до фракции ниже 25,0 мкм.

В качестве образца сравнения использовали стандартные промышленные смеси.

Результаты определения пластоэластических свойств наполненных резиновых смесей на основе комбинации каучуков общего назначения и на основе БНКС с исследуемым наполнителем представлены в таблице 1 и 2 соответственно.

Установлено, что добавление к промышленной стандартной резиновой смеси на основе комбинации каучуков общего назначения УКН приводит к некоторому увеличению вязкости по Муни. При этом

с увеличением содержания исследуемого наполнителя в промышленных смесях на основе каучука специального назначения вязкость по Муни резиновой смеси снижается на 0,1–9,6%.

Таблица 1 – Пластоэластические свойства наполненных резиновых смесей на основе СКИ-3+СКД с УКН

Резиновая смесь	Вязкость по Муни, усл. ед. Муни
Стандартная резиновая смесь СКИ-3+СКД	70,5
СКИ-3+СКД +5 мас. ч УКК	74,2
СКИ-3+СКД +10 мас. ч УКК	73,7
СКИ-3+СКД +15 мас. ч УКК	77,6
СКИ-3+СКД +20 мас. ч УКК	74,3

Таблица 2 – Пластоэластические свойства наполненных резиновых смесей на основе БНКС с УКН

Резиновая смесь	Вязкость по Муни, усл. ед. Муни
Стандартная резиновая смесь БНКС	64,4
БНКС +5 мас. ч УКК	58,2
БНКС +10 мас. ч УКК	59,8
БНКС +15 мас. ч УКК	64,1
БНКС +20 мас. ч УКК	64,3

Данный характер изменения вязкости показывает особенности взаимодействия УКН с каучуками различной полярности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Song Y., Zeng L., Zheng Q. Understanding the reinforcement and dissipation of natural rubber compounds filled with hybrid filler composed of carbon black and silica // Chinese Journal of Polymer Science. Vol. 35, no. 11. P. 1436–1446. DOI:10.1007/s10118-017-1987-5.
2. Tire tread compounds with reduced rolling resistance and improved wet grip / V. D. Velga [et al.] // Journal of Applied Polymer Science. 2017. Vol. 134, no. 39, 45334.
3. Боброва В. В., Прокопчук Н. Р., Ефремов С. А., Нечипуренко С. В. Углерод-кремнистый наполнитель для эластомерных композиций // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2022. № 1 (253). С. 89–95.