

ОСОБЕННОСТИ СМЕШЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ СМЕСЕЙ С КРЕМНЕКИСЛОТНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Люштык А.Ю.¹, Каюшников С.Н.¹, Прокопович Я.М.¹, Шашок Ж.С.², Усс Е.П.²

¹ОАО «Белшина», г. Бобруйск, lyushtykayu@belshina.by

² Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

Качество протекторных резин для «зеленых» шин на основе комбинации каучуков общего назначения и кремнекислотных наполнителей (ККН) в сочетании с бифункциональными органосиланами в значительной степени определяется полнотой прохождения процесса силанизации на стадии изготовления резиновых смесей. К числу катализаторов реакций взаимодействия этоксильных групп органосиланов с силанольными группами кремнекислотных наполнителей относятся сильные органические основания, такие как дифенилгуанидин (ДФГ), который является также и вторичным ускорителем серной вулканизации.

Цель работы – изучение влияния последовательности ввода ингредиентов при изготовлении резиновых смесей на свойства эластомерных композиций с кремнекислотным наполнителем.

Объектом исследования являлись резиновые смеси на основе каучуков общего назначения, предназначенные для изготовления беговой части протектора легковых шин. Введение дифенилгуанидина осуществляли на первой и окончательной стадиях изготовления протекторных резиновых смесей.

Результаты испытаний протекторных эластомерных композиций приведены в таблице.

Таблица. – Результаты испытаний протекторных эластомерных композиций

Наименование показателя	Стадийность введения ДФГ	
	первая стадия	окончательная стадия
Вязкость по Муни, ед. Муни		
первая стадия	73	97
окончательная стадия	65	64
Комплексный динамический модуль, кПа	610,3	819,1
tg δ при 60°C	0,080	0,112
Напряжение при 100%-ом удлинении, МПа	3,1	2,9
Напряжение при 300%-ом удлинении, МПа	9,6	9,4
Прочность при разрыве, МПа	14,1	13,3
Относительное удлинение при разрыве, %	450	400
Истирание на МИР-1, см ³ /кВт·ч	66	68

На основании проведенных исследований установлено, что введение ДФГ в эластомерную матрицу на первой стадии процесса смешения ускоряет реакцию силанизацию поверхности кремнекислотного наполнителя, что подтверждается полученными значениями вязкости по Муни исследуемых резиновых смесей. Так, показатель вязкости для смеси, в которую вводили ДФГ на первой стадии, составляет 73 ед. Муни, а для смеси с ДФГ, введенным на последней стадии, – 97 ед. Муни. Определено, что применение ДФГ в качестве катализатора процесса силанизации при его введении на первой стадии смешения улучшает диспергирование кремнекислотного наполнителя в объеме эластомерной матрицы, о чем свидетельствуют меньшие значения (на 25,5%) комплексного динамического модуля по сравнению с образцом, в который введен ДФГ на окончательной стадии смешения. Выявлено значительное снижение тангенса угла механических потерь при 60°C для эластомерных композиций с ДФГ, введенным на первой стадии, что позволит снизить сопротивление качению шинной протекторной резины. Кроме того, применение ДФГ на первой стадии смешения в протекторных резиновых смесях с ККН приводит к увеличению на 12,5% эластических свойств резин.