

УДК 676.084.2:678.4

А.Я. Борзенкова, доцент;  
Р.И. Дашевская, ст.н.сотр.

#### ПРИМЕНЕНИЕ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ В РЕЦЕПТУРЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

We established that lignosulfonates could be used in elastomer compositions' recipes as inhibitor of rubber stocks' scorching and as agent improving dynamic properties of vulcanized rubbers.

Лигносультфонаты (ЛС), представляющие собой крупнотоннажный отход целлюлозно - бумажной промышленности, находят применение, связанное с технологией изготовления эластомерных композиций: они используются в качестве компонента антиадгезивов для резиновых смесей [1,2] и в качестве связующего при грануляции распространенного наполнителя эластомерных систем - технического углерода [3]. Однако, несмотря на то, что ЛС обладают свойствами ПАВ [4], многие из которых способны улучшать перерабатываемость резиновых смесей и технические характеристики их вулканизатов [5], сведения о возможности использования ЛС в конкретных рецептурах эластомерных композиций практически отсутствуют.

Объектами исследования явились резиновые смеси и резины протекторного типа на основе каучука СКМС-30АРКМ-15. Эталонные образцы содержали компоненты в следующем соотношении, мас.ч. на 100 мас.ч. каучука: 1.9 серы, 1.0 сульфенамида Ц, 3.0 оксида цинка, 2.0 стеарина, 2.0 канифоли, 3.0 масла ПН-6Ш, 2.0 углеводородных смол, 60.0 технического углерода П-234 1.5 ди фена ФП, 1.0 ацетонанила Р, 1.0 защитного воска. Опытные эластомерные композиции дополнительно к перечисленным компонентам включали 0.5-3.0 мас.ч. ЛС; для сравнения в работе также исследовались свойства композиции, отличающейся от эталонной наличием 0.5 мас.ч. фталевого ангидрида, представляющего собой известную добавку для замедления преждевременной вулканизации резиновых смесей. Изготовление резиновых смесей проводили по двухстадийному режиму. Первая стадия, включающая смешение каучука с диспергаторами, активаторами вулканизации, пластификаторами, техническим углеродом и стабилизаторами, осуществлялась в лабораторном резиносмесителе; введение серы, ускорителя вулканизации, ЛС или фта-

левого ангидрида производили на лабораторных вальцах. Свойства резиновых смесей и вулканизатов оценивали по стандартным методикам. Результаты испытаний представлены в таблице.

Влияние ЛС на свойства эластомерных композиций

Показатели	Значения показателей при содержании добавок:					
	-	ЛС, мас.ч. на 100 мас.ч. каучука				Фталевый ангидрид 0.5 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука
		0.5	1.0	2.0	3.0	
Вязкость по Муни усл.ед.	80	82	80	83	80	80
Время до начала подвулканизации при 120°С, мин	11	12	15	15	16	14
Время достижения стимула вулканизации при 143°С, мин	50	50	50	50	60	50
Условное напряжение при 300% удлинении, МПа	10.1	10.2	10.6	11.0	11.2	10.0
Условная прочность пр. растяжении, МПа	20.8	21.3	22.1	22.5	21.9	21.4
Относительное удлинение при разрыве, %	530	500	480	500	490	480
Твердость, усл.ед.	69	68	68	69	69	68
Эластичность, усл.ед.	29	30	30	30	29	30
Сопротивление раздиру, кН/м	10.2	10.6	10.6	11.0	10.8	11.0

Окончание таблицы

Коэффициент старения (72 ч, 100°С):						
по прочности	0.86	0.84	0.90	0.88	0.90	0.88
по относительному удлинению	0.75	0.76	0.75	0.75	0.77	0.77
Усталостная выносливость при многократном растяжении, тыс. циклов	32.8	36.4	48.7	61.2	70.4	38.3

Анализ свойств резиновых смесей показывает, что лигносульфонаты не оказывают влияния на их вязкость, но, начиная с дозировки 1 мас.ч., обнаруживают ценную в практическом отношении способность к замедлению преждевременной вулканизации. Такой факт хорошо согласуется с литературными данными о применении в качестве ингибиторов преждевременной вулканизации синтетических аналогов ЛС - солей алканбензолсульфонокислот [6]. Из таблицы также видно, что по эффективности ингибирующего действия ЛС не уступает фталевому ангидриду. Следует отметить, что если фталевый ангидрид, имеющий высокую температуру плавления, плохо распределяется в каучуках и не может использоваться в дозировках, превышающих 0.5 мас.ч. [7]. ЛС, характеризующиеся относительно низкой температурой размягчения [4], хорошо диспергируются в массе каучука и не мигрируют на поверхность эластомерных образцов при хранении. Вместе с тем, введение в резиновые смеси ЛС в количестве 3.0 мас.ч. и более нецелесообразно в связи с возрастанием времени достижения оптимума вулканизации.

Значения физико-механических характеристик резин показывают, что ЛС практически не изменяют такие свойства тестируемых образцов, как прочность, эластичность, твердость, сопротивление раздиру, стойкость к тепловому старению, но существенно повышают их динамическую выносливость. Примечательно, что улучшение динамических свойств резин наблюдали и в случае использования для их наполнения гранулированного технического углерода, при производстве которого связующим были ЛС [3]. Этот эффект авторы [3] объясняют проявлением поверхностной активности ЛС, в результате чего, во-первых,

повышается степень межфазного взаимодействия в наполненной эластомерной системе за счет лучшего диспергирования наполнителя в полимерной матрице, во-вторых, облегчается и ускоряется ориентация макромолекул каучука в направлении действия приложенной нагрузки и соответственно снижается скорость механохимической деструкции напряженных связей.

Таким образом, АС могут применяться в рецептуре эластомерных композиций на основе бутадиен-стирольного каучука в качестве бифункциональной добавки, замедляющей преждевременную вулканизацию резиновых смесей и повышающей работоспособность резин в условиях многократной динамической деформации. Как ингибитор преждевременной вулканизации АС являются доступным и технологичным заменителем фталевого ангидрида, плохо распределяющегося в каучуках. Практическая реализация полученных результатов обеспечит совершенствование технологии переработки эластомеров и улучшение качества готовой продукции, а также повысит объем утилизации АС, что имеет важное экологическое значение.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Борзенкова А.Г., Дачевская Р.И., Третинникова Г.К. Использование отходов целлюлозно-бумажной промышленности для антиадгезионной обработки резиновых смесей // Каучук и резина.-1989.-№ 2.-С. 29-30.
2. Борзенкова А.Я., Дашевская Р.И., Третинникова Г.К. О возможности замены мощных средств в рецептуре антиадгезивов для резиновых смесей на лигнитсульфонаты // Химия и хим.технология.- Минск; Университетское, 1989. -Вып. 3.-С. 101-104.
3. Орехов С.В., Ризаева Л.А., Гончаров В.М. и др. Влияние добавок при грануляции технического углерода на свойства наполненных резин // Каучук и резина.-1983.-№ 10.-С. 19-22.
4. Сапотницкий С.А. Использование сульфитных щелоков.- М.: Лесн. пром-сть, 1981.
5. Блох Г.А. Органические ускорители вулканизации каучуков.-М.: Химия, 1972.
6. Гришин Э.С., Ельшечская Е.А., Писаренко Т.И. Применение поверхностно-активных веществ для улучшения перерабатываемости резиновых смесей.-М.: ЦНИИТЭнеfteхим, 1987.-55 с.
7. Федюкин Д.П., Махлис Ф.А. Технические и технологические свойства резин.-М.: Химия, 1982.