

УДК 678.049.7:547.245

А. Я. Борзенкова, Р. И. Дашевская, Г. К. Третишников, И. В. Елькинович

НОВЫЕ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ АНТИАДГЕЗИОННЫХ СОСТАВОВ ДЛЯ ЭЛАСТОМЕРОВ

В широко распространенных при антиадгезионной обработке шинных резиновых смесей составах на основе ПАВ в качестве компонента, повышающего их эффективность и уменьшающего пенообразование, используется силиконовая эмульсия марки КЭ-10-01. Слабое пеногасящее действие, дефицитность и высокая стоимость этой эмульсии обусловили проведение работ по ее частичной или полной замене на добавки других типов – неионогенное ПАВ [1] или эмульсии минеральных масел [2, 3]. Представляет также интерес исследование возможности улучшения свойств антиадгезионных составов путем применения совместно с силиконовой эмульсией или взамен нее новых кремнийорганических продуктов.

В настоящей работе излагаются результаты изучения в качестве компонентов антиадгезионных составов для эластомеров технических смесей высокомолекулярных полиалкйлсилоксанов – кремнийорганических жидкостей (КОЖ) 131-85 и 131-86, использующихся в других отраслях промышленности

как пеногасители. С этой целью исследовали пеногасящее действие указанных КОЖ в составах, содержащих ПАВ и эмульсию КЭ-10-01, а также оценивали возможность замены последней на эмульсии КОЖ.

Объектами исследований являлись водные растворы технических вторичных алкилсульфатов натрия марки „Прогресс” и антиадгезионные составы на их основе; массовая доля w ПАВ во всех опытах соответствовала производственным рецептурам и составляла 4,0 %. Эмульсии КОЖ были получены в лабораторных условиях с помощью ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т и имели следующий состав (массовая доля, %): КОЖ – 70,0; эмульгатор ОП-10 – 2,5; вода – 27,5. В работе использовали маточную резиновую смесь каркасного типа на основе *цис*-1,4-полиизопрена СКИ-3, изготовленную на промышленном оборудовании по серийному режиму.

Для оценки смачивания поверхности резиновой смеси, характеризующего способность тестируемых растворов и составов к образованию равномерной бездефектной защитной пленки [3], вычисляли косинус краевого угла смачивания $\cos \theta$. Об эффективности защиты резиновой смеси от слипания судили по значениям сопротивления расслаиванию σ_p образцов в виде дублированных пластин. Пенообразующие свойства жидкостей оценивали, определяя объем V пены после перемешивания с помощью лопастной мешалки и время до полного разрушения пены t . Методики испытаний соответствовали опубликованным ранее [2, 3].

Как видно из таблицы, введение очень незначительных количеств КОЖ обеспечивает практически полное устранение пенообразования в растворе ПАВ и в составах, включающих эмульсию КЭ-10-01. При этом добавки КОЖ не влияют на смачивание резиновой смеси и эффективность защиты образцов от слипания.

Сопоставление данных о пенообразующих свойствах растворов, содержащих КОЖ и эмульсию КЭ-10-01, позволяет заключить, что механизм их действия в исследуемых системах различен. В соответствии с принципами классификации пеногасителей [4] эмульсия КЭ-10-01 относится к добавкам, ускоряющим разрушение пены при очень незначительном снижении ее объема, тогда как КОЖ являются веществами, предупреждающими вспенивание. Следует отметить, что именно устранение вспенивания имеет важное значение в производственных условиях при изготовлении антиадгезионных составов и обработке ими резиновых смесей.

Изучение свойств составов с добавками эмульсий КОЖ дало возможность установить следующее. Введение эмульсий

Таблица

Влияние кремнийорганических добавок на свойства растворов ПАВ

Массовая доля добавки, %					cos θ	σ_p , Н/м	V, $\times 10^6$ м ³	τ , мин
КОЖ 131-85	КОЖ 131-86	Эмульсии						
		КЭ-10-01	КОЖ 131-85	КОЖ 131-86				
—	—	—	—	—	0,712	260	400	63
—	—	0,3	—	—	0,796	258	380	48
—	—	0,5	—	—	0,803	192	360	29
—	—	0,7	—	—	0,813	143	320	29
—	—	1,0	—	—	0,814	143	310	29
—	—	1,5	—	—	0,815	141	330	25
—	—	2,0	—	—	0,815	141	320	25
0,01	—	—	—	—	0,712	250	15	1
0,02	—	—	—	—	0,713	250	0	—
—	0,01	—	—	—	0,713	252	12	1
—	0,02	—	—	—	0,712	250	0	—
0,01	—	0,7	—	—	0,812	142	0	—
—	0,01	0,7	—	—	0,813	144	0	—
—	—	—	0,3	—	0,810	189	0	—
—	—	—	0,5	—	0,812	138	0	—
—	—	—	0,7	—	0,814	137	0	—
—	—	—	1,0	—	0,814	135	0	—
—	—	—	1,5	—	0,816	132	0	—
—	—	—	2,0	—	0,816	134	0	—
—	—	—	—	0,3	0,810	190	0	—
—	—	—	—	0,5	0,813	136	0	—
—	—	—	—	0,7	0,815	136	0	—
—	—	—	—	1,0	0,817	134	0	—
—	—	—	—	1,5	0,816	133	0	—
—	—	—	—	2,0	0,817	134	0	—

КОЖ в раствор ПАВ приводит к повышению смачивания резиновой смеси, что улучшает условия образования на ее поверхности антиадгезионной пленки. Значения $\cos \theta$, характеризующие составы с массовой долей эмульсий КОЖ 0,3–2,0 %, а также составы с добавками эмульсии КЭ-10-01, близки между собой. Эффективность защиты резиновой смеси от слипания повышается с ростом массовой доли эмульсий КОЖ от 0,3 до 0,5 % и не изменяется при дальнейшем увеличении w . Такой же характер имеет аналогичная зависимость для составов с эмульсией КЭ-10-01, однако в этом случае постоянный уровень σ_p наблюдается, начиная с массовой доли эмульсии, равной 0,7 %. Составам с добавками эмульсий КОЖ присущи хорошее антиадгезионное действие и полное отсутствие пенообразования.

В литературе имеются весьма противоречивые сведения о влиянии кремнийорганических веществ на свойства резиновых смесей и их вулканизатов. Так, в соответствии с данными

работы [5] обработка каучуков антиадгезивами с массовой долей полиалкилсилоксанов 1–3 % приводит к ухудшению прочностных и эластических показателей резин, изготовленных из этих каучуков. В то же время в работе [6] предлагается использовать органосилоксаны как добавки, улучшающие процессы изготовления и профилирования резиновых смесей и не оказывающие отрицательного влияния на качество готовых изделий. Нами в результате испытаний с помощью стандартных методов было установлено, что при нанесении на поверхность резиновой смеси антиадгезионных составов с массовой долей эмульсий КОЖ 0,5 % введение ингредиентов вулканизирующей группы не затрудняется, а технологические свойства смеси и физико-механические характеристики резины не изменяются.

Таким образом, КОЖ 131-85 и 131-86 могут применяться в рецептуре антиадгезионных составов по двум направлениям: в незначительных дозировках как высокоэффективные пеногасители в системах, включающих ПАВ и эмульсию КЭ-10-01, а также как заменяющие эту эмульсию бифункциональные добавки, способные одновременно повышать защиту эластомеров от слипания и устранять пенообразование. Использование КОЖ и их эмульсий улучшит технологию изготовления антиадгезионных составов и условия обработки резиновых смесей. Снижение эффективной дозировки эмульсий КОЖ в 1,4 раза по сравнению с эмульсией КЭ-10-01 обеспечит экономию дефицитного и дорогостоящего кремнийорганического сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борзенкова А. Я. и др. Исследование некоторых неионогенных ПАВ в качестве пеногасителей // Химия и хим. технология. — Мн., 1981. — Вып. 16. — С. 65–67.
2. Борзенкова А. Я., Дашевская Р. И., Шкодина В. А. Изучение возможности применения эмульсий на основе некоторых минеральных масел в качестве пеногасителей в водных растворах ПАВ „Прогресс” // Химия и хим. технология. — Мн., 1985. — Вып. 20. — С. 90–92.
3. Борзенкова А. Я. и др. Изучение возможности применения эмульсий некоторых минеральных масел в рецептуре антиадгезивов для резиновых смесей // Химия и хим. технология. — Мн., 1988. — Вып. 2. — С. 44–47.
4. Тихомиров В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения. — М., 1975. — 264 с.
5. Лазурин Е. А., Космодемьянский Л. В., Фурина Т. П. Получение каучуков в виде неслипающихся частиц. — М., 1984. — 38 с.
6. Буканов А. М. и др. Влияние малых добавок кремнийорганических соединений на реологические свойства карбоцепных резиновых смесей и технические свойства резин // Сообщ. АН ГССР. — 1983. — Т. 109, № 1. — С. 81–84.