

УДК 678.742.2--134.23--134.422:620.193.282

А.Я.Борзенкова, С.Н.Филяева,
Г.Д.Кудинова, Л.Б.Слотина

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ АТМОСФЕРОСТОЙКОСТИ
ПРОТЕКТОРНЫХ РЕЗИН СМОЛЯНОЙ ВУЛКАНИЗАЦИИ
НА ОСНОВЕ СКМС-30 АРК

В последние годы широкое применение для вулканизации каучуков находят алкилфенолформальдегидные смолы (АФФС) [1--6]. В частности, показано [6], что использование в рецептуре протекторной резины АФФС Октофор 10 S в сочетании с N,N'-

дитиодиморфалином, ω , ω' – гексахлорпаракилолом и сульфена-мидом Ц дает возможность получить высокомолекулярные резины с ценным комплексом физико-механических свойств. Однако существенным недостатком смоляных вулканизатов является их низкое сопротивление атмосферному растрескиванию вследствие невозможности использования химических антиозонантов из класса ароматических аминов, дезактивирующих процесс смоляной вулканизации. Вопрос о возможности повышения атмосферостойкости протекторных резин с указанной вулканизирующей системой не изучен.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния добавок тройного этилен-пропиленового каучука (СКЭПТ) на атмосферостойкость протекторных резин смоляной вулканизации и другие эксплуатационные свойства.

Соотношение СКМС-30 АРК: СКЭПТ в исследуемых резинах составляло соответственно: 100:0; 95:5; 90:10; 85:15; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50.

Т а б л. 1. Свойства протекторных резин на основе СКМС-30 АРК и комбинации СКМС-30 АРК + СКЭПТ смоляной вулканизации (режим вулканизации 143°С, 50 мин)

Показатели	Содержание СКЭПТ, мас.ч.		
	0	10	15
Напряжение при 300% удлинения, кгс/см ²	176	175	175
Сопротивление разрыву, кгс/см ²			
при 20°С	248	232	220
после теплового старения (100°С, 72 ч)	245	215	195
Относительное удлинение, %			
при 20°С	380	390	350
после теплового старения (100°С, 72 ч)	270	285	230
Остаточное удлинение, %	8	8	8
Сопротивление раздиру, кгс/см	51	45	45
Твердость по ТМ-2	65	65	65
Эластичность по отскоку, %	47	47	47
Сопротивление разрастанию трещин, тыс.циклов	15	37,5	40
Атмосферостойкость в статических условиях, E = 20%			
время до появления трещин, сутки	2	6	6
время до разрушения, сутки	17	36	38
Атмосферостойкость в динамических условиях, E = 100%			
время до появления трещин, сутки	2	5	5
Константа скорости химической релаксации напряжения в среде воздуха при 130°С, E = 80%, K _p · 10 ⁻³ мин ⁻¹	2,12	2,28	2,20

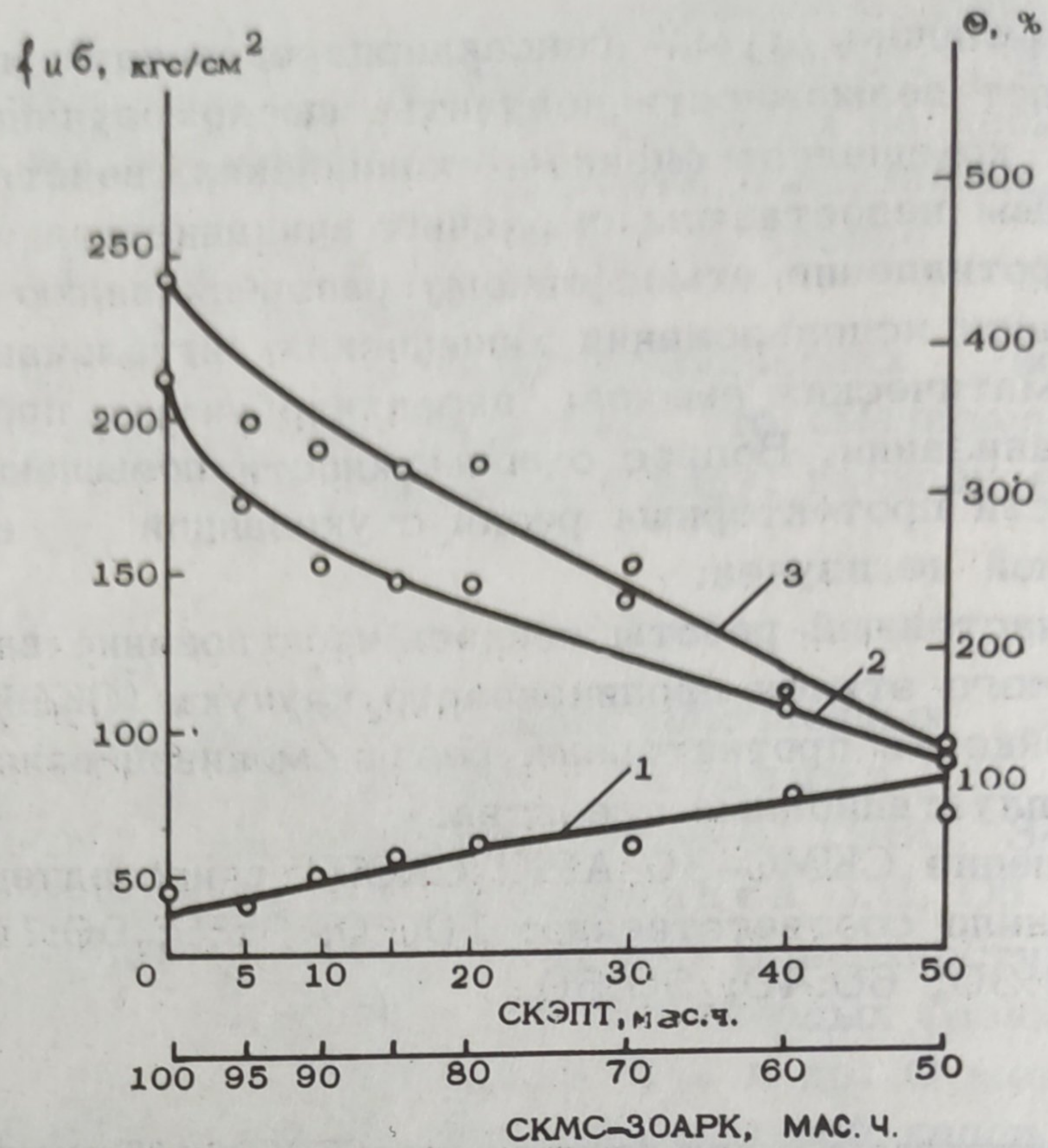


Рис. 1. Влияние добавок СКЭПТ на напряжение при 100% удлинении f_{100} (1), относительное удлинение θ (2) и сопротивление разрыву ζ (3) протекторных резин на основе СКМС-30 АРК смоляной вулканизации (143°C , 50 мин).

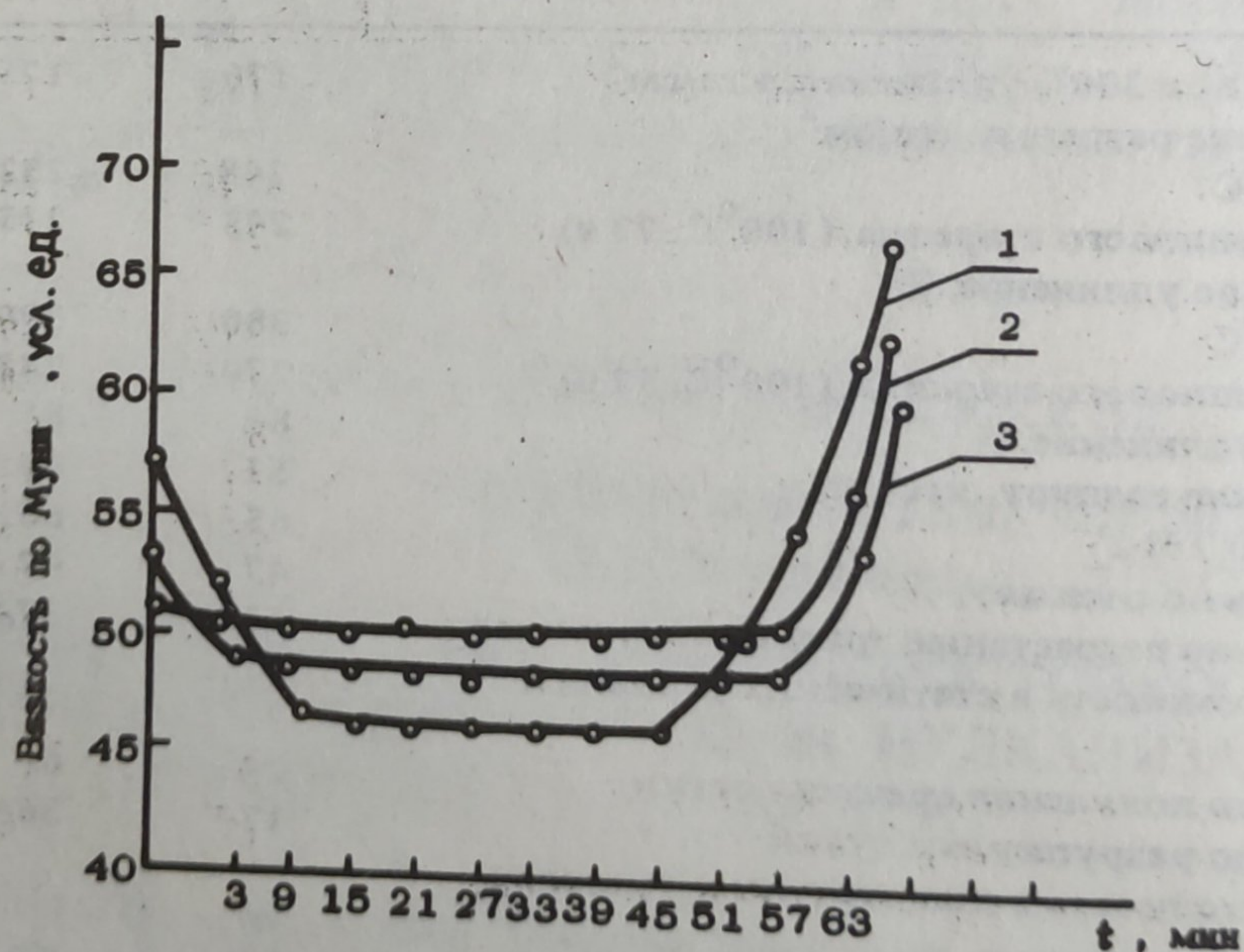


Рис. 2. Кинетика подвулканизации резиновых смесей (120°C) на основе СКМС-30 АРК и комбинации СКМС-30 АРК + СКЭПТ: 1 - 100 мас.ч. СКМС-30 АРК; 2 - 85 мас.ч. СКМС-30 АРК + 15 мас.ч. СКЭПТ; 3 - 95 мас.ч. СКМС-30 АРК + 5 мас.ч. СКЭПТ.

Изготовление смесей осуществлялось в две стадии. Первая стадия смешения производилась в лабораторном резиносмесителе при температуре $\approx 125^{\circ}\text{C}$. На второй стадии вводилась вулканизирующая группа на лабораторных микровальцах при температуре $50-60^{\circ}\text{C}$.

Введение СКЭПТ взамен основного каучука приводит к значительному повышению степени вулканизации, а также снижению прочностных показателей смоляных вулканизатов (рис. 1). Это, вероятно, может быть объяснено несколькими факторами. Один из них — различие в кинетике вулканизации СКМС-30 АРК и СКЭПТ. Путем корректировки вулканизирующей группы были получены вулканизаты с примерно равной степенью поперечного сшивания. В этом случае при введении в протекторную смесь 10–15 мас.ч. СКЭПТ комплекс основных свойств вулканизатов остается практически неизменным, но наблюдается повышение атмосферостойкости резин в 2,5–3,0 раза в зависимости от характера деформаций и выносливости при многократном изгибе (табл. 1). Резины, содержащие 20–50 мас. ч. СКЭПТ и соответственно 80–50 мас.ч. СКМС-30 АРК, превосходят по атмосферостойкости эталонную резину в 20–50 раз. Однако эти резины в сравнении с последней имеют низкие механические свойства. Согласно современным представлениям, озонное растрескивание резин связано прежде всего с взаимодействием двойных связей каучука в напряженных резинах с озоном [7]. Поэтому можно считать, что повышение стойкости изучаемых резин озонному растрескиванию при атмосферном старении обусловлено относительным уменьшением двойных связей в изучаемых вулканизатах за счет частичной замены ненасыщенного каучука СКМС-30 АРК насыщенным этиленпропиленовым.

Повышение усталостной выносливости резин, по-видимому, также связано в основном с повышением химической стойкости изучаемых вулканизатов к действию кислорода за счет снижения в них реакционно способных двойных связей при введении СКЭПТ взамен СКМС-30 АРК.

Последнее благоприятно сказывается на кинетике подвулканизации резиновых смесей: при 120°C склонность смесей к подвулканизации на основе комбинации каучуков существенно снижается (рис. 2).

Выводы. Показано, что введение 10–15 мас. ч. СКЭПТ взамен СКМС-30 АРК в рецептуру протекторных резин смоляной вулканизации приводит к повышению атмосферостойкости

резин в 2,5–3 раза при сохранении основных механических свойств, что достигается соответствующим подбором вулканизирующих систем.

Резиновые смеси на основе комбинаций каучуков обладают пониженной склонностью к подвулканизации.

Л и т е р а т у р а

1. Левитин И.А., Ронкин Г.М. Сравнение эффективности различных вулканизирующих систем для получения теплостойких резин из бутилкаучука. – Каучук и резина, 1962, №4, с.14–19.
2. Сапронов В.А. и др. Применение алкилфенолформальдегидных смол для вулканизации каучуков общего назначения. – Каучук и резина, 1965, № 2, с. 2–4.
3. Левитин И.А., Ронкин Г.М. Некоторые особенности вулканизации каучуков алкилфенолформальдегидными смолами. – Производство шин, РТ и АТ изделий, 1966, № 1, с. 7–9.
4. Байшихина М.П. и др. Вулканизация каучуков общего назначения фенолформальдегидными смолами. – Республ.научно-технич.конфер. по проблемам химии и технологии процессов вулканизации каучуков. Тез. докл. Днепропетровск, 1970, с. 57.
5. Шварц А.Г. и др. Вулканизация каучуков алкилфенолформальдегиддисульфидными смолами. – Каучук и резина, 1968, №10, с. 14–16.
6. Чавич Т.А. и др. О влиянии природы вулканизирующих агентов в резине протектора на работоспособность крупногабаритных шин. Каучук и резина, 1975, № 3, с. 24–26.
7. Кузьминский А.С. и др. Физико-химические основы получения переработки и применения эластомеров. М., 1976, с. 275–284.