

УДК. 638.89.071

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ НИЗА ДЕТСКОЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ

М.М. Шаламберидзе, М.Г. Грдзелидзе, М.Л. Татвидзе

Кутаисский государственный университет им. А. Церетели

Приведены результаты исследования влияния теплового и светового старения структурированных бутадиен-стирольных каучуков как с латентным отвердителем типа ЛО-3, так и с серными вулканизаторами. Тепловое старение производилось при температуре 100⁰С в течение двух суток. Показано, что деструкция полимерных композиционных материалов для низа обуви наиболее интенсивно протекает при облучении их световыми лучами в диапазоне 250...350 нм в течение двух суток, что приблизительно совпадает по интенсивности воздействия с солнечным облучением. Доказано, что деформационно-прочностные показатели полимерных композиций на основе латентного отвердителя ЛО-3 более устойчивы по сравнению с серными вулканизаторами.

Ключевые слова: бутадиен-стирольные каучуки, латентные отвердители, полимерные композиции, ортопедическая обувь.

Введение. В обувной промышленности для структурирования полимерных композиционных материалов на основе бутадиен-стирольных каучуков широко применяются серные вулканизирующие группы. Однако эти структурирующие агенты не лишены недостатков. К недостаткам серной вулканизации относится необходимость введения в полимерную систему ускорителей вулканизации, замедлителей подвулканизации, активаторов и других агентов, что создает большие трудности в производстве синтетических материалов для низа детской ортопедической обуви.

Перечисленные недостатки можно устранить путем применения новых типов структурирующих агентов. Использование латентных отвердителей ("скрытый" отвердитель ЛО-3 – это вещество, проявляющее свою активность при повышенных температурах - 120...150 °С) в качестве структурирующих агентов и исследование физико-механических свойств бутадиен-стирольных полимеров с целью использования этих материалов в качестве низа детской ортопедической обуви представляет собой актуальную проблему.

Объект и методы измерения. Процесс переработки бутадиен-стирольных полимерных материалов для низа детской ортопедической обуви во многом зависит от их реологического поведения и различных аномалий, сопровождающих технологические аспекты литья. Латентные ("скрытые") отвердители – это химические вещества, проявляющие свою активность при повышенных температурах.

При эксплуатации обуви подошвенные материалы подвергаются различным механическим, тепловым и световым воздействиям, что особенно проявляется при эксплуатации детской ортопедической обуви. Поэтому возникает необходимость исследования полученных образцов (как с латентным отвердителем, так и серными вулканизаторами) методами искусственного старения (теплого и светового), которые позволяют за короткий срок вызвать у подошвенных материалов изменения физико-механических свойств. При естественном старении изменения физико-механических свойств проявляются через несколько лет.

Тепловое старение производили при температуре 100⁰С в течение двух суток [1]. Согласно [2], деструкция полимерных композиционных материалов для низа обуви наиболее интенсивно протекает при облучении их световыми лучами в диапазоне 250...350 нм в течение двух суток, что приблизительно совпадает по интенсивности воздействия с солнечным облучением.

Таблица 1

Влияние процесса теплового старения на деформационно-прочностные свойства полимерных композиций

№ п/п	Полимерные композиции	Тепловое старение, час	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Остаточное удлинение, %
1	Композиция на основе полимера СКС-30 АРК с латентным отвердителем ЛО-3	12	35,2	650	30
		24	33,1	610	25
		36	27,7	550	20
		48	21,2	490	18
2	Композиция на основе полимера СКС-30 АРКМ-15 с латентным отвердителем ЛО-3	12	32,3	690	25
		24	30,1	630	22
		36	24,7	570	21
		48	20,2	410	17
3	Композиция на основе полимера СКС-30 АРК, серный вулканизат	12	30,1	480	30
		24	23,5	410	24
		36	19,4	340	17
		48	15,2	310	10
4	Композиция на основе полимера СКС-30 АРКМ-15, серный вулканизат	12	25,7	510	25
		24	21,3	430	21
		36	16,1	370	20
		48	13,5	320	14

На основе разработанных полимерных композиций с латентным ("скрытым") отвердителем ЛО-3 были получены подошвенные материалы [4], используемые в ходе эксперимента, а также серные вулканизаты соответствующих полимеров для сравнительного анализа.

В табл. 1 и 2 представлены данные о влиянии процесса теплового и светового старения на деформационно-прочностные свойства полимерных композиций как с латентным отвердителем типа ЛО-3 для низа детской ортопедической обуви, так и с серными вулканизаторами соответствующих полимеров.

Таблица 2

Влияние процесса светового старения на деформационно-прочностные свойства полимерных композиций

№ п/п	Полимерные композиции	Световое старение, час	Предел прочности, МПа	Относительное удлинение, %	Остаточное удлинение, %
1	Композиция на основе полимера СКС-30 АРК с латентным отвердителем ЛО-3	12	33,5	650	25
		24	30,2	600	20
		36	27,8	540	20
		48	21,3	490	18
2	Композиция на основе полимера СКС-30 АРКМ-15 с латентным отвердителем ЛО-3	12	28,7	570	25
		24	24,5	520	20
		36	20,2	450	17
		48	15,0	410	27
3	Композиция на основе полимера СКС-30 АРК, серный вулканизат	12	28,8	530	30
		24	24,3	480	25
		36	21,7	440	25
		48	16,4	380	20
4	Композиция на основе полимера СКС-30 АРКМ-15, серный вулканизат	12	26,7	520	30
		24	23,1	460	22
		36	19,4	390	28
		48	15,2	310	23

Из анализа таблиц можно сделать вывод, что полимерные композиционные материалы для низа детской ортопедической обуви на основе бутадиен-стирольных каучуков с латентным отвердителем ЛО-3 превосходят по всем основным показателям деформационно-прочностных свойств аналогичные композиции на основе серных вулканизаторов при тепловом и световом старении материалов.

Заклучение. Таким образом, найденные закономерности позволяют сделать вывод, что использование латентного отвердителя ЛО-3 в полимерных композициях для низа детской ортопедической обуви способствует повышению устойчивости материалов к тепловому и световому старению по сравнению с серными вулканизатами.

Литература

1. Гайдадин А.Н., Петрюк И.П., Малышева Ж.Н., Каблов В.Ф. Особенности поведения эластомеров при высокотемпературном воздействии // Каучук и резина. – 2002. - № 4. - С. 2-3.
2. Лепасев А.Ф., Мухина Т.П. Влияние стабилизаторов на термостабильность и светостойкость полимерных материалов // Пластические массы. – 1993. - № 6. - С. 36-37.
3. Шаламберидзе М.М., Полухина Л.М. Реологические свойства бутадиен-стирольных сополимеров с латентным отвердителем // Кожевенно-обувная промышленность. - 2003. - № 3. - С. 32-33.

*Поступила в редакцию 19.03.2015.
Принята к опубликованию 27.08.2015.*

ՄԱՆԿԱԿԱՆ ՕՐԹՈՊԵԴԻԱԿԱՆ ԿՈՇԻԿԻ ՆԵՐՔՆԱՄԱՍԻ ԲՈՒԹԱԴԻԵՆՍՏԻՐՈՒԱՅԻՆ ՊՈԼԻՄԵՐՆԵՐԻ ՖԻԶԻԿԱՄԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Մ.Մ. Շալամբերիձե, Մ.Գ. Գրծելիձե, Մ.Լ. Թաթվիձե

Ներկայացված են ինչպես ЛО-3 տիպի լատենտային պնդարարով, այնպես էլ ծծմբային վուկանառետինով կառուցված քայնացված բութադիեն-ստիրոլային կաուչուկի ջերմային և լուսային ծերացման ազդեցության հետազոտության արդյունքները: Ջերմային ծերացումը կատարվել է 100 °C ջերմաստիճանում, 2 օր տևողությամբ: Կոշիկի ներքնամասի համար օգտագործվող պոլիմերային կոմպոզիցիոն նյութերի քայքայումը առավել ուժգին ընթանում է լուսային ճառագայթների 250-350 նմ տիրույթում՝ 2 օրվա ընթացքում դրանց ճառագայթումով, ինչն ըստ ուժգնության մոտավորապես համընկնում է արևային ճառագայթման ազդեցությանը: Ապացուցված է, որ ЛО-3 տիպի լատենտային պնդարարի հիմքով պատրաստված պոլիմերային կոմպոզիցիոն նյութերի դեֆորմացիոն-ամրային ցուցանիշներն ավելի կայուն են, քան ծծմբային վուկանառետինի հիմքով պատրաստված նյութերինը:

Առանցքային բառեր. բութադիեն-ստիրոլային կաուչուկ, լատենտային պնդարար, պոլիմերային կոմպոզիտ, օրթոպեդիական կոշիկ:

**INVESTIGATING PHYSICAL AND MECHANICAL
PROPERTIES OF BUTADIENE-STYRENE POLYMERS FOR THE BOTTOM OF
CHILDREN'S ORTHOPEDIC SHOES**

M.M. Shalamberidze, M.G. Grdzeldze, M.L. Tatvidze

The results of investigating the influence of heat and light ageing of structured butadiene-styrene rubbers with both latent hardener Lo-3 and sulphur vulcanizates are introduced. The heat ageing was carried out at temperature 100⁰C during 2 days. It is shown that the destruction of polymer composition materials for the shoe bottom proceeds most intensively at radiating them with light beams in the range of 250...350 nm during 2 days which is approximately the same as at the impact of sunrays. It is proved that the deformation-strength indices of polymeric compositions based on latent hardener Lo-3 are more resistant sulphur vulcanizates.

Keywords: butadiene-styrene rubbers, latent hardeners, polymer compositions, orthopedic shoes.