

**Гринченко А.И., Черепанова В.А.,
Морозова З.А., Широкова Е.С.**
(Вятский государственный университет)

Касперович А.В.
(Белорусский государственный технологический университет)

ДИНАМИЧЕСКИЙ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТ НА ОСНОВЕ ПВДФ/СКФ26

В качестве альтернативы традиционным резинам набирает популярность использование термоэластопластов (ТЭП). В этих материалах сочетаются два важных качества: эластичность при эксплуатации, что предполагает их применение в тех же областях, где и традиционная резина, и возможность повторной переработки как у термопластичного полимера [1].

Среди ТЭП большое значение приобретают именно композиции каучук – пластмассы, так как требуемые свойства можно легко регулировать, изменяя соотношение компонентов. Композиции могут представлять собой простые смеси с несшитой каучуковой фазой, либо смеси, в которых каучуковая фаза сшита посредством динамической вулканизации (термопластичный вулканизат, ТПВ, ДТЭП). По сравнению с традиционной резиновой технологией получения изделий ДТЭП исключают длительную энергоемкую стадию вулканизации; обеспечивают безотходное и экологически чистое производство, благодаря возможности многократной переработки без ухудшения эксплуатационных свойств, что способствует меньшему расходу материала для получения изделий (на 30 %) и снижают стоимость готовых изделий.

Ранее нами были получены смесевые ТЭП на основе фторсодержащего каучука СКФ-26 и поливинилиденфторида (ПВДФ, Фторопласт-2М марки А) производства ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк». Показана агрессивностойкость полученных материалов, а также возможность их повторной переработки [2].

Целью данной работы было опробовать проведение динамической вулканизации для данной пары каучук-термопласт.

Известно [3], что для вулканизации фторкаучуков используют перекисную, фенольную и диаминную вулканизирующие системы. В данной работе в качестве вулканизирующего агента использовалась перекись Retico 40 сс в количестве 0,5 м.ч. и 1 м.ч. на 100 м.ч. каучука.

Приготовление композиции осуществлялось аналогично описанному в [4].

Для полученного материала оценивали физико-механические показатели согласно ASTM D638 на разрывной машины AGX ф. Shimadzu

при комнатной температуре на образцах типа 4 при скорости перемещения активного захвата 500 мм/мин и степень набухания в ацетоне в течении 24 часов. Исследуемая композиция заведомо нестойка к воздействию ацетона; данный растворитель был использован для подтверждения эффективности проведения динамической вулканизации.

Характеристики полученного материала, а также их сравнение с ранее полученными, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики полученного материала и их сравнение с ранее полученными

Показатель	Значение показателя					
	СКФ-26			СКФ-32		
Эластомерная фаза						
Содержание вулканизирующего агента	0 [2]	0,5	1,0	0 [4]	0,5 [4]	1,0 [4]
Максимальное напряжение при разрыве, МПа	18,8	14,7	Перевулканизация	11,3	11,7	13,6
Удлинение при разрыве, %	339	280		128	103	134
Степень набухания, %	90	82		94	87	68

При приготовлении смесей на основе СКФ-26/ПВДФ, содержащих 1 м.ч. Retico 40 сс, была отмечена сильная реверсия, данная композиция далее не участвовала в испытаниях.

Снижение степени набухания в ацетоне для композиции на основе СКФ-26/ПВДФ, содержащей 0,5 м.ч. Retico 40 сс, свидетельствует о протекании процесса вулканизации и образовании поперечных связей. Однако можно предположить, что число образующихся поперечных связей слишком велико, т.к. отмечено снижение прочностных характеристик материала (в то время, как для композиций СКФ-32/ПВДФ отмечено их возрастание с ростом содержания перекиси). Таким образом динамическая вулканизация композиции на основе ПВДФ/СКФ-26 с использованием перекиси Retico 40 сс в качестве вулканизирующего агента в количестве 0,5-1,0 м.ч. оказалась неэффективной. В дальнейшем предполагается использование меньших дозировок перекиси и проведение вулканизации с использованием фенольной и диаминной вулканизирующих систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. Холден, Х.Р. Крихельдорф, Р.П. Куирк Термоэластопласты / Пер. с англ. 3-го издания под ред. Б.Л. Смирнова – СПб.: ЦОП «Профессия», 2001. – 720 стр., ил.

2. Гринченко А.И., Морозова З.А., Широкова Е.С., Фомин С.В. // СМЕСЕВОЙ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТ НА ОСНОВЕ ПВДФ/СКФ26. - М.: ИОНХ РАН, 2024. - С. 248-249.

3. Фторэластомеры /С.П. Новицкая, З.Н. Нудельман, А.А. Донцов. – М.: Химия, 1988. – 240 с.: ил. Babu RR, Naskar K. Recent developments on thermoplastic elastomers by dynamic vulcanization. Adv Polym Sci 2011;239:219–48.

4. Е.С. Широкова, С.В. Фомин, З.А. Морозова, А.И. Гринченко, В.М. Бузник. Новые термоэластопласты на основе ПВДФ/каучук СКФ-32: влияние состава на технологические и эксплуатационные свойства // Известия высших учебных заведений. Серия "Химия и химическая технология". - 2024. - №67(3). - С. 111-118.

УДК 678

**Шмакова А.Д., Скоробогатова А.А.,
Широкова Е.С.**

(Вятский государственный университет)

Касперович А.В.

(Белорусский государственный технологический университет)

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСТИРОЛА И МАСЛА НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ОБУВНЫХ ТЭП

Для производства деталей низа обуви находят применение самые разнообразные полимерные материалы [1]: термоэластопласты (ТЭП), резина, поливинилхлорид, полиуретан, сэвилен. Начиная 70-х годов XX века композиции на основе ТЭП, постепенно вытесняют резины во многих видах повседневной обуви. ТЭП представляет собой материал, сочетающий эксплуатационные свойства вулканизированных каучуков с возможностью переработки композиции на стандартном оборудовании для переработки пластмасс [2]. Обувь с ТЭП-подошвой обладает рядом бесспорных достоинств, таких как износостойкость, высокий коэффициент сцепления, легкость, прочность, гибкость и удобство при эксплуатации, возможность вторичной переработки, низкая цена.

В настоящее время развитие обувного производства из ТЭП направлено на преодоление сильной зависимости отечественных производителей от импортного сырья и повышение качественных характеристик выпускаемой продукции при сохранении ее доступности для