

Е.П. Усс, канд. техн. наук, доц.;
Н.Р. Прокопчук, д-р хим. наук, член-корр. НАН Беларуси, проф.;
Ж.С. Шашок, д-р техн. наук, проф.;
К.В. Вишневецкий, канд. техн. наук, директор РНПЦ НХТиП;
А.Ю. Ключев, д-р техн. наук, проф. (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНФЕКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ С КАНИФОЛЕСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ

Особое место среди продуктов лесохимического производства занимают живица и канифоль, содержащие смоляные кислоты [1]. В настоящее время канифоль является незаменимой сырьевой базой для получения на ее основе разнообразных продуктов, отличающихся структурой, физико-химическими свойствами и областью применения [2]. Однако из-за мирового кризиса канифоль превратилась в остродефицитный и дорогостоящий продукт [3]. В связи с этим разработка заменителей живичной канифоли на основе химического и нефтехимического сырья является актуальным направлением научных исследований.

Целью данной работы являлось исследование влияния природы канифолесодержащих добавок на изменение конфекционной клейкости ненаполненных резиновых смесей.

Объектами исследования являлись ненаполненные эластомерные композиции на основе синтетического полиизопренового каучука СКИ-3, приготовление которых осуществлялось на лабораторных вальцах в соответствии с ГОСТ 14925-79. В эластомерные композиции вводили канифолетерпеностирольномалеиновые аддукты (КТСМА) с различными физико-химическими характеристиками в дозировках 1,0 мас. ч. на 100,0 мас. ч. каучука. В качестве образца сравнения использовали ненаполненные смеси, содержащие канифоль в равноценных дозировках с КТСМА.

Канифолетерпеностирольномалеиновые аддукты были получены путем обработки смеси терпентина и стирола малеиновым ангидридом при температуре $190 \pm 5^\circ\text{C}$ с последующей отгонкой остатков непрореагировавших компонентов. Для получения добавок использована смесь терпентина и стирола при соотношении соответственно, мас. %: 95/5 – 30/70, а малеиновый ангидрид – в количестве 46–83% от массы реакционной смеси.

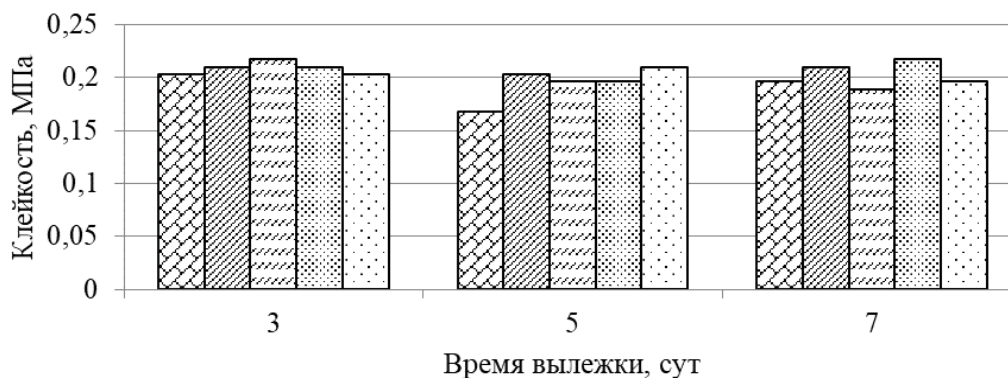
Состав реакционной смеси и физико-химические характеристики добавок приведены в таблице [1].

Таблица – Состав реакционной смеси и характеристики добавок КТСМА

Шифр добавки	Состав реакционной смеси, мас. %		Кислотное число, мг КОН/г	Температура размягчения, °С
	терпентин/стирол	малеиновый ангидрид		
КТСМА 95:5	95:5	46,0	276	84
КТСМА 90:10	90:10	50,0	280	88
КТСМА 80:20	80:20	55,0	288	93
КТСМА 70:30	70:30	60,0	296	97

Определение конфекционной клейкости резиновых смесей с лесохимическими продуктами осуществлялось с помощью прибора Tel-Tak. Метод определения заключается в измерении условного напряжения, необходимого для разделения двух идентичных образцов, изготовленных из резиновой смеси, после предварительного контакта в течение 30 с при контактной нагрузке 16 унций и скорости деформирования 25,4 мм/мин. Измерение условного напряжения для исследуемых смесей проводили после их хранения в течение 3, 5 и 7 сут [4].

Вылежка резиновых смесей и полуфабрикатов из них для изготовления многослойных изделий может приводить к снижению их конфекционных свойств из-за окисления поверхностного слоя, миграции серы и других ингредиентов на поверхность, а также осаждения производственной пыли [5]. На рисунке 1 представлена зависимость изменения клейкости образцов модельных ненаполненных резиновых смесей в процессе их хранения.



▣ Канифоль ▣ КТСМА95:5 ▣ КТСМА90:10 ▣ КТСМА80:20 ▣ КТСМА70:30

Рисунок 1 – Изменение клейкости ненаполненных смесей от времени их хранения

Из представленных данных видно, что для исследуемых образцов резиновых смесей наблюдается неоднозначная зависимость изменения показателя клейкости от качественного содержания вводимых добавок КТСМА и времени хранения резиновых смесей. Так, при увеличении времени вылежки смесей от 3 до 7 сут для образца сравнения

наблюдается экстремальный характер изменения клейкости, с минимумом на 5 сут. В данном случае клейкость образца с канифолью снижается на 17,2%. Экстремальная зависимость определена и для смесей, содержащих добавку КТСМА 80:20, однако клейкость смесей с данными добавками выше, чем у образца сравнения. В то же время для смесей с КТСМА 90:10 происходит снижение показателя клейкости от 0,217 до 0,189 МПа. Следует отметить, что при введении добавок КТСМА 95:5 и КТСМА 70:30 в ненаполненную эластомерную композицию клейкость образцов практически не изменяется и находится на уровне образца, содержащего промышленный повыситель клейкости.

Таким образом, установлено, что с увеличением времени хранения образцов резиновых смесей с канифолесодержащими добавками проявляется тенденция к сохранению конфекционных свойств на уровне образца с канифолью. Это может быть обусловлено молекулярным строением КТСМА, содержанием в них ароматического заместителя, наличием полярных функциональных групп, степени растворимости их в полимерной матрице, что оказывает непосредственное влияние на свойства их растворов или дисперсий в каучуках и смесях, а также уровень межмолекулярного взаимодействия через межфазную границу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терпеноидномалеиновые аддукты и их производные: получение, свойства и применение / А.Ю. Ключев [и др.] // Химия и технология новых веществ и материалов: сб. науч. трудов. Минск: Белорусская наука, 2008. Вып. 2. С. 374–419.
2. Флейшер В.Л., Черная Н.В. Модифицированная канифоль: получение, свойства и применение: монография. Минск: БГТУ, 2019. 305 с.
3. Получение, изучение состава и свойств канифолетерпеностирольно-малеиновых смол / А.Ю. Ключев [и др.] // Труды БГТУ. Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2020. № 2. С. 5–12.
4. Дик Дж. С. Технология резины: рецептуростроение и испытания. СПб: Научные основы и технологии, 2010. – 620 с.
5. Конфекционная клейкостьнаполненных резиновых смесей с нефтеполимерными смолами / С.А. Перфильева [и др.] // Клеи. Герметики. Технологии. 2020. № 3. С. 21–26.