

Как видно из таблицы, с увеличением содержания гидросорбционных добавок для исследуемой резины наблюдается уменьшение условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве и сопротивления раздиру с практически неизменяющейся твердостью. После выдержки в дистиллированной и пластовой воде происходит снижение условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве и твердости вулканизатов.

Степень набухания вулканизатов в воде достигает наибольших значений через 7 суток. Из полученных результатов следует, что резина, содержащая 75 масс.ч. сополимера акриламида с акрилатом калия на 100,0 масс.ч. каучуков обладает при повышенных температурах наибольшей степенью набухания в водной среде (в дистиллированной воде до 850%, пластовой воде до 258%) с удовлетворительными физико-механическими свойствами.

Литература

1. Sandalov S.I., Reznikov M.S., Ushmarin N.F., Kol'tsov N.I. Improving the quality of the sealing elements of packer anchor equipment. International Polymer Science and Technology. 2016. Vol. 43. Issue 1. P. 29-34.
2. Иванова А.В., Ушмарин Н.Ф., Егоров Е.Н., Сандалов С.И., Кольцов Н.И. Исследование влияния метилцеллюлозы и полиакрилата натрия на гидросорбционные свойства резины на основе хлоропренового каучука // Каучук и резина. 2017. Т. 76. № 4. С. 236-239.
3. Егоров Е.Н., Ушмарин Н.Ф., Ефимов К.В., Сандалов С.И., Спиридонов И.С., Кольцов Н.И. Влияние функциональных ингредиентов на физико-механические и эксплуатационные свойства резин для водонабухающих уплотнительных элементов. Бутлеровские сообщения. 2019. Т. 58. № 6. С. 152-157.
4. Ефимов К.В., Егоров Е.Н., Ушмарин Н.Ф., Кольцов Н.И. Исследование свойств водонабухающей резины, содержащей камеди и экстэлинт. Бутлеровские сообщения, 2020. Т. 62. № 4. С. 72-76.

СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Р.М Долинская, Н.Р.Прокопчук

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Epoxy resin ED-20 and standard elastomer compositions based on chloroprene rubber brand baypren-611 were used for research. Based on the results obtained, it is possible to develop the principles of formulation, the observance of which will ensure the maximum efficiency of epoxy resins: it is more efficient to use in the composition of elastomeric compositions instead of acidic types of carbon black – furnace silica, or replace silica with a hydrophilic surface with hydrophobic silica.

Развитие многих отраслей современной техники предъявляет все более высокие требования к термическим, прочностным, химическим свойствам полимерных материалов, в том числе и эластомерных, которые незаменимы в практическом использовании.

Регулирование эксплуатационных свойств эластомеров возможно различными путями, как варьированием химического строения каучуков, так и путем изменения рецептур, а также с помощью химического модифицирования эластомерных композиций различными реакционноспособными полифункциональными соединениями.

Под модификацией высокомолекулярных соединений понимают направленное изменение их физических, механических или химических свойств в результате полимер - аналогичных превращений, макромолекулярных реакций, введения в полимеры функциональных групп путем химической обработки низкомолекулярными соединениями, а также традиционный метод модификации каучуков – химическую обработку товарного каучука.

Наиболее доступным и экономически целесообразным способом является модификация каучуков на стадии переработки. По мнению большинства исследователей [1], образование химических и молекулярных связей в наполненной эластомерной матрице происходит при взаимодействии модифицированного каучука с наполнителем, что обуславливает улучшение физико-механических и адгезионных свойств резин.

В этой связи представляет интерес проведение работы по получению эластомерных композиций путем использования в качестве модифицирующих добавок имидосодержащих олигомеров на основе эпоксидной смолы.

Эпоксидирование каучуков привлекает внимание исследователей, как сравнительно простой метод введения полярной группы в полимерную матрицу. Хотя эпоксидирование полидиенов в настоящее время является достаточно хорошо изученной реакцией, специ-

фическая структура хлоропренового каучука накладывает на процесс модификации ряд особенностей и требует детального изучения.

Высокая реакционноспособность эпоксидных смол использована нами при создании резин на основе хлоропреновых каучуков.

Нами для исследований использовалась эпоксидная смола марки ЭД-20 и стандартные эластомерные композиции на основе хлоропренового каучука марки байпрен-611.

Опытные образцы изготавливали на лабораторных вальцах Лв 320 160/160 при постоянном охлаждении валков, вулканизацию проводили в гидравлических прессах при температуре $143 \pm 2^\circ\text{C}$. Способ введения эпоксидной смолы в композиции был разным: эпоксидную смолу вводили в каучук и на наполнителе.

Установлено, что повышение содержания эпоксидных групп вызывает некоторое увеличение физико-механических показателей опытных резин.

Так как в эластомерных композициях всегда присутствует наполнитель, содержание которого в смеси иногда даже превышает содержание полимера, представляет интерес изучить модифицирующее действие эпоксидной смолы в наполненных композициях.

Более существенное действие на эффективность эпоксидных смол оказывают тип наполнителя в смеси. Наибольшая степень повышения прочности резин достигается при наполнении эластомерных композиций печным техническим углеродом. Технический углерод, содержащий на поверхности карбоксильные группы, вызывает дезактивацию эпоксидной смолы. Аналогичные данные получены в эластомерных композициях, наполненных белой сажой, которая может вызывать дезактивацию эпоксидной смолы вследствие ее взаимодействия с силанольными группами. При этом предварительная обработка поверхности наполнителя эпоксидной смолой вызывает снижение показателей.

Таким образом, применение эпоксидной смолы в эластомерных композициях, наполненных техническим углеродом или белой сажой, не целесообразно. Но лучшие показатели получены при наполнении модифицированных смесей техническим углеродом с нейтральной поверхностью (П324).

На основании полученных результатов можно разработать принципы рецептуростроения, соблюдение которых обеспечит максимальную эффективность эпоксидных смол:

эффективнее использовать в составе эластомерных композиций вместо кислых типов технического углерода – печные, или кремнеземы с гидрофильной поверхностью заменить на кремнеземы гидрофобные.

Литература

1. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы / Пер. с англ. – Л.: Госхимиздат, 1962. – 963 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВУЛКАНИЗАТОВ С ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

О.А. Кротова, Ж.С. Шашок, Е.П. Усс, Е.И. Грушова, Д.А. Богданович, В.И. Жолнеркевич

УО «Белорусский государственный технологический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

The effect of refined petroleum oils on the technical properties of elastomer compositions based on general purpose rubbers was studied. It has been established that the use of the studied raffinates in rubber compounds makes it possible to increase the hardness and wear resistance of vulcanizates.

Значительное место в пластификации эластомеров занимают нефтяные масла, однако, они являются источником полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в резинах [1]. ПАУ относятся к группе химических соединений, способных к биоаккумуляции и обладающих канцерогенными, мутагенными и токсическими свойствами, поскольку образуются они в процессах сжигания и переработки нефтепродуктов, угля, древесины и т. д.

В достаточно больших масштабах ПАУ используются при производстве шин и резинотехнических изделий, так как входят в состав нефтяных масел-пластификаторов, мировое потребление которых оценивается на уровне 1,5 млн т/ год [2]. Для получения нефтяного масла, удовлетворяющего экологическим требованиям к пластификаторам каучука, резины в соответствии с Директивой 2005/69/ЕС, вступившие в силу в Евросоюзе с 1 января 2010 г., используют экстракцию различными экстрагентами [3].