

Целью нашей работы являлось исследование влияния разветвлённости каучука СКЭПТ на свойства полученных смесей с полипропиленом в соотношении ПП/СКЭПТ равным 80/20.

С использованием анализатора перерабатываемости резин RPA 2000 были получены зависимости тангенса угла механических потерь  $\text{tg}\delta$  от частоты прилагаемой механической нагрузки для шести марок СКЭПТ. Для сравнительной оценки степени разветвлённости каучука служит разность между максимальным и минимальным значением  $\text{tg}\delta$  в заданном диапазоне частот (0,05 – 30 Гц) для образцов каучуков, имеющих одинаковые или близкие значения других параметров (молекулярная масса, ММР).

Учитывая, что зависимость между  $\Delta\text{tg}\delta$  и степенью разветвлённости является обратно-пропорциональной, для каучуков со средневесовыми молекулярными массами равными  $(3,1-3,6)\cdot 10^5$  ед. был выбран наиболее линейный СКЭПТ. Дальнейшие испытания показали, что именно этот каучук при простом смешении в расплаве образует вместе с ПП наиболее ударопрочные смеси (ударная вязкость по Изоду с/н при 23°C = 508 Дж/м), в отличие от разветвлённого каучука с ударной вязкостью = 95 Дж/м. Аналогичная закономерность наблюдается и для смесей с более низкомолекулярными СКЭПТ (со средневесовыми ММ равными  $(2,5-2,7)\cdot 10^5$  ед.). Объяснить причину данного явления можно способностью линейных молекул сравнительно более легко разворачиваться из статистического клубка, ввиду менее плотной сетки физических зацеплений макромолекул. Это позволяет сегментам макромолекул линейного каучука более глубоко проникать в молекулярную структуру полипропилена, обеспечивая лучшую совместимость между ПП и СКЭПТ, что приводит, очевидно, к формированию более совершенной и дисперсной двухфазной системы, а, следовательно, к получению более высоких значений ударной вязкости.

На основании проведённых нами экспериментов можно сделать заключение, что наряду с известными факторами, влияющими на ударопрочность бинарных смесей ПП/СКЭПТ, такими, как молекулярная масса и ММР, существенный вклад в этот показатель вносит и степень линейности макромолекул каучука СКЭПТ.

## **ВЛИЯНИЯ ПОЛИБУТЕНА-1 НА СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

**Долинская Р.М., Щербина Е.И., Свидерская Т.Д.**

**Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет» (БГТУ), г. Минск, Республика Беларусь**

The purpose of work is studying an opportunity of updating of rubbers by the supreme polyolefins-polybutens and research of influence polybutene-1 on

properties elastomeric compositions on a basis etilen-propilen rubber. In work researches of samples of rubber mixes on a basis etilen-propilen rubber are lead. Influence polybutene-1 on properties of rubbers and rubber mixes is revealed. With increase in the contents polybutens improve vulcanizing properties of rubbers on a basis etilen-propilen rubber, viscosity of rubber mixes, conditional durability increases at a stretching, hardness, resistance swelling in brake liquids and relative residual lengthening improves

Одним из перспективных направлений получения материалов с улучшенными свойствами является создание модифицированных эластомерных композиций. В связи с этим в последнее время интенсивно развиваются исследования, посвященные использованию в качестве модификаторов полиолефинов. Более 60-ти % всех выпускаемых пластиков приходится на полиолефины. Значительно возрос интерес к исследованиям высших полиолефинов. Они перспективны в качестве материалов для модификации структуры высокомолекулярных соединений. Большой интерес представляет использование полибутена-1 (ПБ-1) в эластомерных композиционных материалах, так как это позволяет повысить их физико-механические показатели. Полибутен-1 обладает рядом уникальных свойств, которые выделяют его в ряду других полиолефинов [1]. Несмотря на относительно низкую температуру плавления (около 130°C), механическая прочность ПБ-1 вблизи этой температуры остается практически без изменений. Кроме того, полибутен-1 обладает хорошей гибкостью, высокой стойкостью к растрескиванию, хорошей химической стойкостью, легко сваривается и устойчив к механическому истиранию. Такой набор свойств делает полибутен ценным материалом для производства эластомерных материалов. Исследование физико-механических свойств ПБ-1 и свойств модифицированных полибутеном эластомерных композиций, а также расширение областей применения ПБ-1 является актуальной задачей.

В связи с этим целью работы является изучение возможности модификации каучуков полибутенами и исследование влияния полибутенов на свойства эластомерных композиций.

Объектами исследования являются эластомерные композиции на основе этилен-пропиленового каучука (СКЭПТ). Композиции изготавливали на лабораторных обогреваемых вальцах. В композиции вводили полибутен-1 (ПБ) в количестве 5, 10, 20 массовых частей.

Для исследований использовали полибутен различных марок – РВ 8640М (с низким этиленовым содержанием) и РВ 0110М (с высоким этиленовым содержанием). Эти марки обладают хорошей совместимостью с этиленпропиленовым каучуком, ввиду их подобной молекулярной структуры. В результате работы было получено, что с увеличением содержания полибутена-1 марки РВ 8640М до 20 масс. ч увеличивается вязкость рези-

новых смесей, улучшаются относительная остаточная деформация сжатия, твёрдость по Шору А и по ИСО. С увеличением содержания полибутена-1 марки РВ 0110М до 5–10 масс.ч увеличивается вязкость резиновых смесей, твёрдость по Шору А и по ИСО. Дальнейшее увеличение дозировки полибутена-1 марки РВ 0110М снижает комплекс физико-механических свойств. Следовательно, полибутен-1 марки РВ 8640М в оптимальной дозировке до 20 масс. ч является перспективным материалом для модификации каучуков.

Таким образом, использование в качестве модификатора полибутена, содержащего небольшое количество этиленовых звеньев улучшает весь комплекс физико-механических показателей. Увеличение содержания этиленовых звеньев в модификаторе (полибутен-1 марки РВ 0110 М) приводит к ухудшению физико-механических показателей эластомерных композиций.

#### Библиографический список

1. Керча, Ю. Ю. Структурно-химическая модификация эластомеров/ Ю. Ю. Керча [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1989. – 230 с

### **ХЛОРИРОВАННЫЕ ПОЛИДИЕНЫ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ВИНИЛЬНЫХ ЗВЕНЬЕВ. ВУЛКАНИЗАТЫ НА ИХ ОСНОВЕ**

**Твердов А.И., Отвалко Ж.А., Миронюк В.П., Другов М.В.,  
Кузьмин С.В., Трифонова Е.В.**

**ФГУП «НИИСК» им. акад. С.В. Лебедева, С-Петербург, Россия**

High-vinyl polydienes were chlorinated without using gaseous chlorine or HCl. Some other methods were employed, including chlorination, hydrochlorination, as well as dichlorocarbene adding to double bonds in a two-phase system with interphase transfer catalyst present. Chlorinated polydienes of 2,2 – 30% mass chlorine content have been obtained. Vulcanizates have also been prepared and mechanical properties of rubber products studied.

Осуществлено хлорирование полидиенов с высоким содержанием винильных звеньев, полученных с использованием разработанной во ФГУП «НИИСК» экологически чистой натрий-магниевой каталитической системы. Предложено несколько методов хлорирования полидиенов без использования газообразного хлора или HCl: введение хлора в полидиены хлорированием, гидрохлорированием, а также путем присоединения дихлоркарбена по двойным связям при проведении процесса в двухфазной системе с использованием катализаторов межфазного переноса. Получены хлорированные полидиены, содержащие от 2,2 до 30% масс. хлора.