



УДК 678.762.3

## ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО КАУЧУКА, МОДИФИЦИРОВАННОГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ОЛИГОМЕРАМИ

### THE PREPARATION OF COMPOSITIONS BASED ON BUTADIENE-STYRENE RUBBER MODIFIED WITH FUNCTIONAL OLIGOMERS

**Мустафаева Рена Эльдаровна**

кандидат химических наук,  
старший научный сотрудник научно-исследовательской  
лаборатории «Новые химические материалы и технологии»,  
Азербайджанский Государственный Университет  
Нефти и Промышленности  
rena-babaeva0@rambler.ru

**Mustafayeva Rena Eldarovna**

Leading Research fellow, Chem. Sciences of  
Scientific-research laboratory «New chemical  
materials and technologies»,  
University of Oil and Industry Republic of  
Azerbaijan  
rena-babaeva0@rambler.ru

**Аннотация.** Разработаны композиции на основе бутадиен-стирольного каучука, модифицированного функциональными олигомерами и на их основе резиновые смеси, характеризующиеся улучшенными показателями механической и адгезионной прочности, термической стабильности и химической стойкости вулканизатов. В результате проведенного исследования разработаны рекомендации по улучшению свойств адгезионных композиций, конкурентоспособных по отношению к существующим аналогам, по рецептуростроению, технологии получения и использования адгезионных композиций на основе бутадиен-стирольного каучука.

**Annotation.** Compositions based on styrene butadiene rubber modified with the functional oligomers and rubber mixture are obtained based on them, characterized by improved mechanical performance and adhesive strength, thermal stability and chemical resistance of the vulcanized. As a result of study developed recommendations to improve the properties of adhesive compositions, which are competitive relatively to the existing analogues for recipe structure, and technology for use adhesive compositions based on styrene butadiene rubber.

**Ключевые слова:** бутадиен-стирольный каучук, эпихлоргидрин, химическая модификация.

**Keywords:** butadiene-styrol rubber, izopren rubber, epichlorohydrin, chemical modification.

Модификация различных типов высокомолекулярных соединений с целью направленного изменения их свойств является одним из важных вопросов современной химии и технологии полимеров. Одним из возможных путей модификации существующих полимеров, в частности эластомеров, является введение в состав их макромолекул различных гетероатомов с помощью химических реакций. Необходимость создания композиционных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами на основе промышленных крупнотоннажных полимеров, в том числе эластомеров, а также необходимость экономии полимерных материалов и рационального использования природного органического сырья-нефти, привели к поискам практически эффективных путей модификации полимеров в условиях традиционной переработки [1].

В последние годы успешно проводятся работы, связанные с модификацией в заранее заданном направлении различных полимерных материалов. Одним из основных современных направлений в этих процессах является улучшение физико-механических и эксплуатационных характеристик композиций на основе смеси эластомеров, использованием модифицирующих функциональных добавок, промежуточного химического строения между полимерами смеси и усилением их взаимодействия за счет функциональных групп в процессах переработки и вулканизации.

С этой точки зрения большое практическое и теоретическое значение имеет химическая модификация одного из наиболее широко применяемых в настоящее время в промышленности переработки эластомеров бутадиен-стирольного каучука с целью улучшения ряда его свойства (повышение механической прочности, химической стойкости, адгезионной прочностью и т.д.).

Как известно БСК является самым много тоннажным каучуком из синтетических эластомеров, обладает доступными мономерами. Однако недостатком этого эластомера является низкая адгезионная и когезионная прочность к различным каучукам в их смесях, что и ограничивает его применение в современной технологии производства адгезионных составов. Для устранения этих недостатков необходимо проведение модификации БСК функциональными олигомерами.

Химическая модификация бутадиен-стирольного каучука (БСК) осуществлена эпихлоргидрином (ЭХГ), совмещением процесса олигомеризации и взаимодействия эластомера с олигомером в растворе [2].

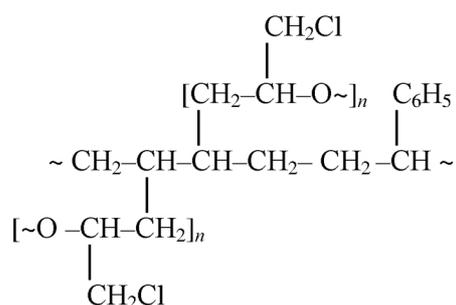
При химической модификации БСК, после ацетоновой экстракции для удаления минерального масла из состава каучука, использовалась:  $TiCl_4$ -катализатор и  $C_6H_5CH_2Cl$ -сокатализатор для олигомеризации ЭХГ.



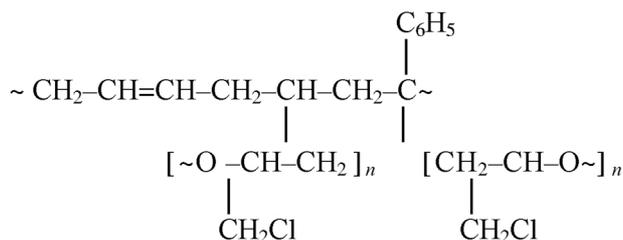
В качестве исходного сырья при проведении исследований использовали: Бутадиен-стирольный каучук БСК марки СКС-30 АРКМ-15 (Гост 11138-78, вязкость по Муни при 100 °С – 75,  $\overline{MM} - 2,0 \times 10^5$ ), содержанием пластификатора, минерального масла. С целью модификации БСК подвергался экстракции ацетоном на приборе Сокслета при 50 ÷ 60 °С в течение 24 ч. для удаления масла (БСК-СКС-30АРК после экстракции:  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup> – 9310;  $n_D^{20} = 1,530$ ). Олигомеризацию ЭХГ проводили при различных соотношениях катализатора безводного TiCl<sub>4</sub> и сокатализатора C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>Cl – 1 : 2, 1 : 1 и 2 : 1.

Изучены оптимальные условия получения привитого сополимера БСК и ОЭХГ. Установлены факторы, влияющие на реакцию взаимодействия БСК с ОЭХГ и на выход модифицированного каучука. С учетом механизма олигомеризации ЭХГ, анализа ИК- и ЯМР-спектров, известных ранее результатов по модификации БСК различными соединениями возможны следующие механизмы взаимодействия БСК с олигомером ЭХГ при химической модификации:

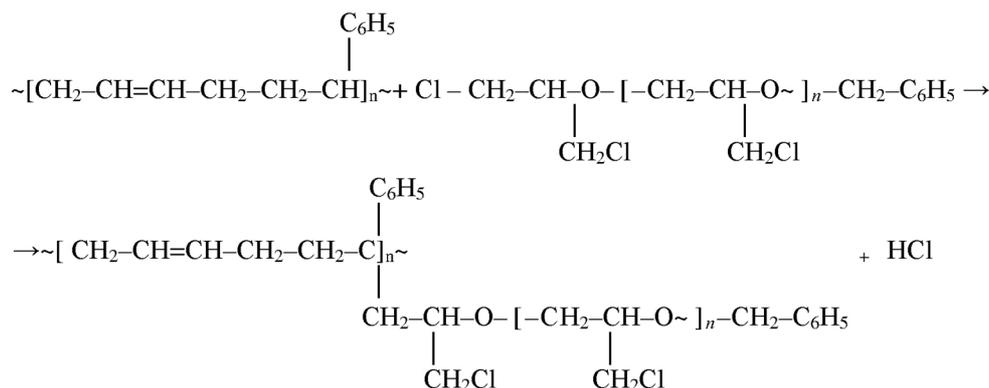
1. Взаимодействие по двойной связи бутадиенового звена сополимера:



2. Взаимодействие у α-метиленовой, по отношению к двойной связи, группы бутадиенового звена и подвижного атома водорода в стирольном звене сополимера:



3. Однако, из анализа ИК- и ЯМР-спектров следует, что предпочтение отдавалось взаимодействию по месту подвижного атома водорода в стирольном звене сополимера:



Сополимеризацией бутадиен-стирольного каучука с эпихлоргидрином получены модифицированные производные этого каучука. Содержание в макромолекуле химически модифицированного БСК (БСКХ) функциональной группы придаёт огнестойкость резинам на их основе, значительно улучшает совместимость БСК с другими синтетическими каучуками. Результаты работ по синтезу и исследованию свойств реакционно-способных олигомеров, вулканизации резиновых смесей на основе БСК, модифицированного олигомерами могут быть использованы в процессе переработки каучуков, что даст возможность улучшить их перерабатываемость, достигнуть однородности композиций и улучшить эксплуатационные свойства резин на их основе.

**Литература:**

1. Ушмарин Н.Ф., Васильева Н.Г., Кольцов Н.И. Использование отходов каучуков в производстве вспомогательных формовых РТИ // Каучук и резина. – 2008. – № 4. – С. 40–41.
2. Мустафаева Р.Э. Модификация резиновой смеси на основе бутадиен-стирольного и изопренового каучуков олигоэфирметакрилатом эпихлоргидрина // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – М., 2013. – С. 23–25.

**References:**

1. Ushmarin N.F., Vasilyeva N.G., Koltsov N.I. Use of rubbish waste in the production of auxiliary molding rubber goods // Rubber and rubber. – 2008. – № 4. – P. 40–41.
2. Mustafaeva R.E. Modification of a rubber mixture based on butadiene-styrene and isoprene rubbers with oligoester methacrylate epichlorohydrin // Actual problems of the humanities and natural sciences. – M., 2013. – P. 23–25.