

## **Влияние функциональных ингредиентов на физико-механические и эксплуатационные свойства резиновых смесей для уплотнительных элементов**

**© Спиридонов Иван Сергеевич, Ушмарин Николай Филиппович,  
Сандалов Сергей Иванович, Егоров Евгений Николаевич  
и Кольцов\*<sup>†</sup> Николай Иванович**

*Кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений. Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. Московский пр., 15. г. Чебоксары, 4280515. Чувашская республика. Россия. Тел.: (8352) 45-24-68. E-mail: koltsovni@mail.ru*

\*Ведущий направление; <sup>†</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** резиновые смеси, бутадиен-нитрильные каучуки, функциональные ингредиенты, физико-механические и эксплуатационные свойства, уплотнительные элементы.

### **Аннотация**

В статье исследованы две резиновые смеси на основе комбинации гидрированных бутадиен-нитрильных каучуков (ГБНК) и бутадиен-нитрильных каучуков (БНК) с твердостью 80±5 и 90±5 ед. Шор А. Изучено влияние природы ГБНК и содержания акриланитрила в БНК, различных функциональных ингредиентов (агентов и соагентов вулканизации, антиоксидантов, технологических добавок и волокнистых наполнителей) на физико-механические и эксплуатационные свойства резиновых смесей. Для оценки физико-механических свойств определяли предел прочности при растяжении, относительное удлинение при разрыве, твердость, эластичность по отскоку, сопротивление раздиру и относительную остаточную деформацию после сжатия. Для оценки эксплуатационных свойств резин определяли изменения относительного удлинения при разрыве и массы после суточной выдержки вулканизатов в стандартной жидкости СЖР-1 и смеси изооктан+толуол. Показано, что резиновые смеси, содержащие ГБНК марки ZN 35056 и бутадиен-нитрильный каучук с минимальным количеством акриланитрила, обладают лучшими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Вулканизаты обеих резиновых смесей с твердостью 80±5 и 90±5 ед. Шор А на основе каучуков ZN 35056 и БНКС-18АМН при соотношении 90:10, содержащие вулканизирующий агент Perkadox BC-FF, соагент вулканизации триаллицианурат, тройную комбинацию аминного, фенольного антиоксидантов и дибутилдителиокарбамат никеля и технологическую добавку Zincolet ВВ-222, характеризуются повышенными физико-механическими и эксплуатационными свойствами. Резиновая смесь с твердостью 90±5 ед. Шор А также содержит арамидное волокно. Исследованные резиновые смеси могут быть использованы для изготовления термоагрессивостойких уплотнительных элементов пакерно-якорного оборудования, применяемого в нефтегазодобывающей промышленности.