

## **Влияние технологической добавки ЦД-12 на свойства термоагрессивостойкой резины для уплотнительных элементов**

**© Спиридонов Иван Сергеевич, Ушмарин Николай Филиппович,  
Семёнова Надежда Андреевна, Сандалов Сергей Иванович  
и Кольцов\*<sup>+</sup> Николай Иванович**

*Кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений. Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. Московский пр., 15. г. Чебоксары, 428015. Чувашская республика. Россия. Тел.: (8352) 45-24-68. E-mail: koltsovni@mail.ru*

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

**Ключевые слова:** технологическая добавка, термоагрессивостойкая резина, физико-механические свойства, уплотнительные элементы, герметизирующая способность.

### **Аннотация**

В статье приведены результаты исследования влияния технологической активной добавки ЦД-12, представляющей собой комбинацию цинковых солей жирных кислот, на физико-механические свойства и стойкость к действию агрессивных сред резины для уплотнительных элементов пакерно-якорного оборудования. Резиновая смесь готовилась на основе гидрированного бутадиен-нитрильного каучука Therban 3406, вулканизирующего агента новоперокса БП-40, соагентов вулканизации монометакрилата цинка и олигоэфиракрилатов МГФ-9 и ТГМ-3, противостарителей наугарда 445 и агидола-2, наполнителей технических углеродов П 514 и Т 900, диспергатора наполнителей стеариновая кислота, мягчителя канифоли и других ингредиентов. Для стабилизации физико-механических свойств вулканизатов, равномерного диспергирования компонентов резиновой смеси, снижения вязкости и улучшения вулканизационных свойств в резиновую смесь также вводилась технологическая добавка ЦД-12. Резиновую смесь изготавливали в лабораторном резиносмесителе SKI-3L при температуре не выше 70 °С в течение 7 мин. Полученную смесь вулканизовали на вулканизационном прессе PV-100-2RT-2-PCD при температуре 150 °С в течение 60 мин. и далее довулканизовывали в термостате при температуре 160 °С в течение 6 час. Для полученных вулканизатов определяли физико-механические свойства и стойкость к действию агрессивных сред по существующим в резинотехнической промышленности стандартам. На основе резиновой смеси изготавливались термоагрессивостойкие уплотнительные элементы с твердостью 70±5 ед. Шор А, которые в составе двух комплектов пакерно-якорного оборудования испытывались на герметичность в стенде-имитаторе обсадной колонны. Испытания проводились в среде полиметилсилоксановой жидкости ПМС-200 при температуре 150 °С, осевой нагрузке 6 тонн и давлении 70 МПа. Показано, что оба комплекта пакеров выдержали испытания и удовлетворяют предъявляемым требованиям. Разработанная резиновая смесь с твердостью 70±5 ед. Шор А, содержащая технологическую добавку ЦД-12, может быть использована для изготовления уплотнительных элементов пакеров, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности.