**Подбор ускорителей вулканизации и их влияние на свойства резин на основе эпихлоргидринового каучука марки Hydrin T6000**

***Халдеева А.Р.***

*Младший научный сотрудник*

*Институт проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, Россия*

*E-mail:* [*haldeeva-anna@mail.ru*](mailto:haldeeva-anna@mail.ru)

Наиболее важным компонентом вулканизующей системы является ускоритель, т.к. с помощью ускорителя, в присутствии активаторов, чаще всего добиваются изменения в широких пределах скорости вулканизации, характера процессов формирования и структуры сетки, а следовательно, и свойств вулканизата [1]. Безусловно, оптимальный комплекс свойств вулканизатов достигается при использовании вулканизующих систем из двух и более ускорителей вулканизации.

В представляемой работе было исследовано влияния двойных и тройных систем ускорителей вулканизации на вулканизационные характеристики резиновых смесей, структурные параметры пространственной сетки и физико-механические свойства резин на основе эпихлоргидринового каучука (ЭХГК) марки Hydrin T6000. В качестве агента вулканизации использовали серу, а в качестве ускорителей вулканизации применены тетраметилтиурамдисульфид (ТМТД), N,N’-дифенилгуанидин (ДФГ) и 2-меркаптобензтиазол (МБТ). Ускорители вводили в резиновую смесь в виде двойных и тройных систем: ТСУ - тиурамовая (0.5-1.5 масс. ч. ТМТД и 1.5 масс. ч. МБТ); ГСУ - гуанидиновая (0.5-1.5 масс. ч. ДФГ и 1.5 масс. ч. МБТ); ТГСУ - тиурамо-гуанидиновая (0.5-1.5 масс. ч. ТМТД, 0.5-1.0 масс. ч. ДФГ и 1.5 масс. ч. МБТ). Выбор ускорителей вулканизации основан на возможности получения вулканизационной пространственной структуры разной сульфидности. Всего составлено 12 рецептур резиновых смесей. Резиновые смеси были изготовлены смешением на вальцах См 350 150/150 при температуре ⁓60 оС в течение 30 мин.

Анализ вулканизационных характеристик резиновых смесей и структурных параметров пространственной сетки показал, что резиновые смеси с ТГСУ по значениям максимального крутящего момента и скорости вулканизации близки к ТСУ, а по значениям минимального крутящего момента к ГСУ и характеризуются меньшим временем оптимума вулканизации, т.е. обеспечивают ускоренный процесс образования пространственной сетки вулканизата. Также за счет образования поперечных связей различной сульфидности ТГСУ способствует образованию более густой пространственной сетки, большим количеством поперечных связей и меньшей молекулярной массой, чем ТСУ и ГСУ.

Результаты исследования физико-механических свойств резин показали, что вулканизаты с более густой вулканизационной сеткой (ТСУ, ТГСУ) характеризуются высокими значениями условного напряжения при 100 % удлинении, высокой морозостойкостью при минус 55 оС и лучшей стойкостью в среде СЖР-3. А вулканизаты с ГСУ обладают более высокими значениями относительного удлинения при разрыве за счет образования полисульфидных связей. Наилучшим комплексом свойств обладают вулканизаты, содержащие 1.5 масс. ч. МБТ, 0.5 масс. ч. ДФГ и 0.5-1.0 масс. ч. ТМТД.

Таким образом, использование тройной системы ускорителей вулканизации позволяет получать вулканизаты с высокой морозостойкостью, маслобензостойкостью и комплексом физико-механических свойств благодаря формированию вулканизационной структуры поперечных связей различной сульфидности и определенной густоты.

*Работа выполнена в рамках Госзадания Министерства науки и высшего образования РФ №122011100162-9, FWRS-2021-0004 с использованием научного оборудования ЦКП ФИЦ ЯНЦ СО РАН.*

**Литература**

1. Догадкин Б.А., Донцов А.А., Шершнев В.А. Химия эластомеров. 2-ое изд., перераб. и доп. М.: Химия, 1981. 376 с.