**Модификация наполненных техническим углеродом резин на основе БНКС-18 гидролизатом коллагена, полученным из плавательного пузыря северных рыб**

***Шапошникова Я.А., Артахинова С.Ф., Плотникова Ю.А***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова
Химический факультет, Якутск, Россия*

*E-mail: ayna1179@gmail.com*

Разработка экологически чистых материалов является перспективным путем улучшения комплекса свойств резин на его основе. Замена продуктов глубокой переработки нефти на ингредиенты природного происхождения позволило бы снизить экологическую нагрузку на окружающую среду[1].

Целью работы является изучение влияния модификации наполненных техническим углеродом резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков гидролизатом коллагена, полученным из плавательного пузыря северных видов рыб.

Объектом исследования является бутадиен-нитрильный каучук синтетический марки БНКС-18. Модифицировали стандартные резиновые смеси в количестве 1, 2, 3, 4, 5, 7 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука. В качестве эталона сравнения использовали стандартные резиновые смеси с традиционно применяемым в РТИ содержанием ингредиентов.

Для изучения влияния гидролизата коллагена на свойства резин были проведены эксперименты по определению физико-механических свойств резины (ГОСТ 269-66), коэффициента морозостойкости (ГОСТ 13808-79), вычислили параметры вулканизационной сетки по уравнению Флори-Ренера.

Были установлены положительные результаты влияния ГК на физико-механические свойства резины, которые улучшаются по мере увеличения содержания модификатора в рецептуре резин на основе БНКС-18. Прочность при растяжении модифицированных резин выше по сравнению с эталоном сравнения. Максимальное значение данного показателя достигает при введении 3 масс.ч. ГК и составляет 17 МПа, что на 41% превышает значения прочности для контрольной смеси.

Также установлено, что резины на основе БНКС-18, содержащие ГК, обладают более высоким коэффициентом морозостойкости по сравнению с исходной композицией, не содержащей ГК, что может быть связано со сшиванием ГК с макромолекулами каучука. При введении 5 м.ч. ГК при -20$°$С коэффициент морозостойкости увеличился на 8%, при -30$°$С увеличился на 14% и при -40$°$С – на 25%.

Были проведены исследования структурных параметров сетки сшитого полимера методом равновесного набухания, которые показали, что с увеличением гидролизата коллагена плотность сетки увеличивается, молекулярная масса уменьшается, степень набухания уменьшается и проходит через минимум, который соответствует введению 3 масс.ч. гидролизата коллагена. Модификатор участвует в процессе сшивания резин и способствует формированию дополнительных связей между молекулами каучука.

Известно, что повышение в некоторых пределах густоты сшивания эластомерного материала приводит к повышению коэффициента морозостойкости резин [2]. Таким образом гидролизат коллагена проявляет свойства вторичного вулканизирующего агента. Полученные результаты хорошо коррелируют с физико-механическими данными и результатами морозостойкости.

**Литература**

1. Иванова С.Ф. Перспективы модификации бутадиен-нитрильных каучуков гидролизатом коллагена из северных видов рыб / С.Ф. Иванова, Н.Н. Петрова // Каучук и резина. - 2019. -Т. 78, № 5. - С. 302-307

2. Кучерский А.М. Упругие и релаксационные свойства резин при малых деформациях. Автореферат на соискание уч.ст. д.т.н. М., 1995. - 43 с.]