

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Разработка резинотехнических изделий (РТИ) высокого качества, которые могут длительно работать в жестких условиях эксплуатации, невозможна без совершенствования сырьевой базы, освоения новых перспективных видов каучуков и других компонентов резиновых смесей. В настоящее время в производстве маслобензостойких РТИ используются бутадиен-нитрильные каучуки (БНК) нового поколения, синтезированные с использованием новых эмульгаторов и коагулянтов. Переход от ранее применяемых в производстве БНК некалевого (диизобутилсульфонафтенат натрия для каучуков марки СКН) и сульфонатного (алкилсульфонат натрия для каучуков марки СКН-С) эмульгаторов к парафинатным (калиевые соли жирных кислот для каучуков марки БНКС) и таллатным (производные таллового масла для нитриластов) эмульгаторам повышает уровень экологичности производства каучуков. Однако применение в качестве коагулянта хлорида кальция вместо хлорида натрия приводит в процессе получения БНКС к образованию «некаучуковых» примесей - малорастворимых кальциевых солей жирных кислот за счет взаимодействия хлорида кальция с эмульгаторами. Эти примеси остаются в каучуках. «Некаучуковые» примеси в виде органических кислот и их натриевых солей имеются также в нитроластах. Наличие таких примесей приводит к изменению технологических и технических свойств БНК, и прямая замена одной марки каучука на другую сопровождается снижением таких важных свойств РТИ, как морозо- и термостойкость, стойкость к воздействию различных агрессивных сред.

В связи с этим актуальной является проблема повышения ресурса работы РТИ и технологических методов их изготовления, которая может быть решена за счет совершенствования рецептур резиновых смесей с применением новых технологических добавок и стабилизаторов, позволяющих исключить недостатки резин на основе БНК нового поколения.

**Цель работы.** Создание маслобензостойких резин на основе БНКС и нитриластов для изделий, работающих как при повышенных, так и пониженных температурах, с использованием появившихся в последнее время на рынке сырья технологических добавок - вухтазина РВ/г-с, эластида, оксанолов ЦС-100 и КД-6, фактиса, стабилизатора - новантокса 8 ПФДА, пластификаторов - ТХЭФ и ПЭФ-1.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценка эффективности действия вухтазина РВ/г-с как пептизатора и разработка технологии стабилизации вязкости БНК для оптимизации параметров смешения и переработки резиновых смесей;
- разработка условий использования эластида, оксанолов ЦС-100 и КД-6 в сочетании с фактисом для улучшения технологических свойств резиновых смесей и создания агрессивностойких резин с повышенным комплексом эксплуатационных свойств;

- исследование эффективности действия новантокса 8 ПФДА и композиционных стабилизаторов на его основе на динамическую выносливость и стойкость резин к действию агрессивных сред (температура, кислород, озон, масла и бензины);
- изучение влияния пластификатора ПЭФ-1 на низкотемпературные свойства резин и пластификатора ТХЭФ на их огнестойкость.

**Научная новизна.** Впервые решена проблема повышения долговечности и теплоагрессивостойкости резин на основе бутадиен-нитрильных каучуков нового поколения путем совершенствования рецептур с использованием технологических добавок и композиционных аминных стабилизаторов. Усовершенствованная технология изготовления резиновых смесей позволила сократить длительность смешения ингредиентов и стабилизировать их пласто-эластические и вулканизационные характеристики. Разработаны составы композиций, выполняющих роль стабилизаторов теплового и озono-атмосферного старения для РТИ, работающих в закрытых узлах машин и контакте с кислородом воздуха.

**Практическая значимость.** Разработаны и внедрены в производство резины на основе БНКС и нитрилатов с применением:

- вухтазина РВ/г-с, позволяющего сократить продолжительность пластикации каучуков, стабилизировать вязкость и снизить энергоёмкость производства резиновых смесей;
- эластиды, оксанолов ЦС-100 и КД-6 в сочетании с фактисом, значительно улучшающих технологические свойства резиновых смесей при переработке, стабилизирующих основные показатели резин и снижающих их себестоимость;
- новантокса 8 ПФДА и композиционных стабилизаторов на его основе с тонкодисперсными наполнителями, ацетонанилом Н и смесями с воском ЗВ-П, ацетонанилом Н, диафеном ФП и ПЭВД, повышающих тепло-и агрессивностойкость, а также усталостную выносливость РТИ;
- пластификаторов ПЭФ-1 и ТХЭФ, повышающих соответственно морозостойкость и огнестойкость резин.

По результатам проведённых исследований разработаны 20 рецептов резин, которые внедрены в производство на ФГУП «ЧПО им. В.И. Чапаева» с экономическим эффектом 3,7 млн. руб. в год.

**Апробация работы.** Результаты работы докладывались на: VII, XI, XII и XIV научно-практических конференциях «Резиновая промышленность. Сырьё, материалы, технологии» (Москва, 2000, 2005, 2006, 2008); I научно-практической конференции по каучуку и резине (Москва, 2002); X и XII Международных конференциях студентов и аспирантов «Синтез, исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений» (Казань, 2001, 2008); Международной конференции «Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии, переработка, применение, экология. Композит-2001» (Саратов, 2001); конференции «I Кирпичниковские чтения. Деструкция и стабилизация полимеров. Молодые ученые