

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата химических наук, заместителя генерального директора по развитию (по науке) АО «Синтез-Каучук» Насырова Ильдуса Шайхитдиновича на диссертационную работу Ярцевой Татьяны Александровны, на тему: «Покровные резины на основе модифицированного полибутадиена с улучшенными характеристиками», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов».

Актуальность темы. Улучшение технологичности бутадиеновых каучуков при переработки их в покрывные резиновые смеси и повышении эксплуатационных свойств вулканизатов этих смесей в конвейерных лентах, а также в протекторе шин, является актуальной задачей. Одним из достижений в этом направлении явилась организация крупнотоннажного производства бутадиенового каучука на основе неодимовой каталитической системе, каучука под маркой СКД-НД. Использование неодимового катализатора создает условия для химической модификации полибутадиена на стадии получения полимеризата. Такая химическая модификация наиболее простой способ получения полибутадиена с улучшенными характеристиками, далее, в итоге, улучшить потребительские свойства резиновых изделий. Поэтому, поиск оптимального реагента-модификатора для улучшения свойств «неодимового» полибутадиена, изучение структуры и свойств модифицированного каучука, исследование резиновых смесей и вулканизатов являются актуальными задачами.

Целью диссертационного исследования является изучение свойств модифицированного полибутадиена, полученного в лабораторных условиях и в ходе проведения опытно-промышленного выпуска, а также применение модифицированного полибутадиена в покровных шинных резинах для легковых шин и резинотехнических изделий.

Научная новизна и практическая значимость исследований. В диссертации Ярцевой Т.А. представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость:

– применение в качестве модификатора гетероциклического фосфазосоединения в процессе синтеза каучука СКД-НД, что приводит к улучшению технологических и эксплуатационных свойств резиновых смесей и резин на основе данного каучука;

– использование модифицированного полибутадиена в рецептурах покровных резин способствует повышению морозостойкости резин.

Обоснованность и достоверность. Научные положения и выводы, изложенные в диссертационной работе, базируются на большом объеме экспериментальных данных, которые согласуются с современными

представлениям зарубежных и отечественных исследователей. Достоверность полученных результатов обеспечивалась применением общепринятых методик исследования каучуков, резиновых смесей и вулканизатов на современном испытательном оборудовании с высоким уровнем точности измерений.

Результаты диссертационной работы. По теме диссертационной работы опубликовано 6 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК для размещения материалов диссертаций, результаты докладывались и обсуждались на 8 научно-практических конференциях. Подана заявка на получение патента на изобретение.

Краткая характеристика основного содержания диссертации. Диссертация Ярцевой Т.А. состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения.

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования; сформулирована цель и основные задачи работы; описан предлагаемый автором подход к решению поставленных задач; характеризуется степень новизны полученных результатов и их апробация.

В первой главе автор рассматривает область применения бутадиенового каучука, рынок готовых изделий, полученных на основе бутадиеновых каучуков, тенденции развития производства бутадиеновых каучуков. Приведено описание и обоснование рецептур протекторных резин автомобильных шин и резинотехнических изделий, показана необходимость использования в данных рецептурах бутадиеновых каучуков. Автор отмечает недостатки при использовании бутадиеновых каучуков, такие как плохая перерабатываемость, пониженная морозостойкость в случае «неодимового» полибутадиена, содержание олигомеров в случае «титанового» каучука. Автор приходит к выводу, что использование химической модификации бутадиенового каучука приводит к улучшению технологических свойств резиновых смесей на его основе и эксплуатационных свойств готовых изделий, делает обзор об уже известных модификаторах и использовании модифицированных полибутадиенов в рецептурах протекторных резин.

Во второй главе представлены объекты и методы исследования. Объектами исследования являются модифицированные неодимовые каучуки, полученные в лаборатории и в ходе проведения опытно-промышленного выпуска. Модифицированные каучуки протестированы в нескольких рецептурах: ГОСТ Р 54558-2011; протектора легковых пневматических шин; износостойкой морозостойкой обкладки конвейерных лент.

Третья глава посвящена исследованию свойств полученных модифицированных полибутадиенов в сравнении с серийными СКД-НД и СКД. Получена серия лабораторных образцов модифицированного полибутадиена, оценены вязкоупругие свойства, молекулярно-массовые характеристики, микроструктура, степень разветвленности каучуков по тангенсу угла механических потерь $\text{tg } \delta$ (1200%) на реометре RPA вибрационного типа. Проведены исследования свойств резиновых смесей и

вулканизатов, изготовленных на основе модифицированных каучуков в соответствии с рецептурой ГОСТ Р 54558-2011 в минирезиносмесителе Plasti-Corder Lab-Station. На основании сравнительного анализа свойств каучуков, резиновых смесей и вулканизатов на их основе выявлен уровень показателя $\text{tg } \delta$ (1200%) равный 4,0-6,0, при котором резиновые смеси, характеризуются пониженной вязкостью по Муни, хорошими упруго-гистерезисными свойствами при сохранении требуемого уровня физико-механических свойств, представлены результаты исследования свойств модифицированных полибутадиенов, полученных при проведении опытно-промышленного выпуска.

На основании лабораторных исследований по синтезу модифицированного гетероциклическим фосфазосоединением (ГЦФАС) полибутадиена разработаны рекомендации для опытно-промышленного выпуска модифицированного каучука СКД-НД-М, который был осуществлен на производственной площадке АО «Воронежсинтезкаучук».

Приготовлены резиновые смеси на основе опытно-промышленных образцов, проанализированы свойства резиновых смесей и вулканизатов. Автор сделал вывод о том, что введение модификатора способствовало уменьшению вязкости по Муни резиновых смесей, снижению энергозатрат при их изготовлении, а также способствовало повышению морозостойкости резин.

Представлены результаты исследования модифицированного полибутадиена в резиновых смесях и вулканизатов в рецептурах морозостойкой, износостойкой конвейерных лент.

В целом диссертация Ярцевой Т.А является законченным исследованием и представляет одно из направлений решения актуальных задач.

Замечания по работе:

1. Во главе 2 «Объекты и методы исследования» не приведены описание характеристик сырья и реагентов - бутадиена, растворителя, катализатора, антиоксиданта и др., которые использовались в лабораторных опытах и при выпуске опытно-промышленных партий СКД-НД-М.
2. Не указана торговая марка или химическое название использованного антиоксиданта фенольного типа. Антиоксидант выступает в качестве стоппера полимеризации и стабилизатора каучука одновременно?
3. Нужно было привести ИК-спектры СКД-НД и СКД-НД-М в доказательство того, что произошла химическая модификация каучука. Результаты, полученные по методике ГОСТ Р 54550-2011 «Каучуки синтетические. Определение массовой доли экстрагируемых веществ», нельзя использовать в качестве доказательства химической модификации. Методика позволяет определить содержание не полимерных примесей в каучуке. Какая часть (доля) модификатора связывается с полимером, а какая остается не связанной, не показано.

