

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора кафедры «Материалы и технология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» Беяева Павла Серафимовича на диссертационную работу Фатневой Анастасии Юрьевны «Активаторы вулканизации каучуков со сниженным содержанием оксида цинка», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Актуальность работы. В настоящее время резиновая промышленность РФ располагает ограниченным ассортиментом компонентов серных вулканизирующих систем, в связи с этим создание и последующее их внедрение для удовлетворения возрастающих потребностей резиновой отрасли, представляется весьма актуальной задачей. Кроме того, на современном этапе производства вследствие высоких требований к продукции отмечаются определенные тенденции, связанные с повышением экологических требований к производимой продукции. В мировой практике особую важность приобретают исследования по снижению содержания соединений цинка в резинотехнических изделиях для улучшения экологической обстановки. В этой связи технологии получения и использования компонентов, позволяющие сократить содержание оксида цинка в рецептурах резиновых смесей, получили широкое распространение.

В России на данный момент не существует аналогичной технологии получения активаторов вулканизации. Зарубежными фирмами организован выпуск активаторов вулканизации с использованием жирных кислот, синтезируемых из продуктов нефтехимии.

Применение разработанных активаторов вулканизации позволит улучшить качество изделий, упростить технологию изготовления резиновых смесей, улучшить условия труда за счет применения непылящей формы,

улучшить экологическую обстановку, а также снизить себестоимость резиновых изделий.

Анализ содержания работы и ее завершенности. Диссертационная работа изложена на 126 страницах машинописного текста, состоит из введения, трех глав, выводов, списка цитируемой литературы (167 наименований) и 5 приложений. Текст диссертации содержит 19 рисунков и 40 таблиц.

Работа построена логично и оформлена в соответствии с требованиями нормативных документов.

Во введении приводятся данные об актуальности и степени разработанности темы диссертационной работы, определены цель и задачи исследования, отражены научная новизна, практическая значимость, а также сведения по апробации работы на различных научных конференциях и симпозиумах и в публикациях по теме диссертации.

В литературном обзоре (**глава первая**) приведены современные представления о серно-ускоренной вулканизации полидиенов, особое внимание уделено роли активаторов вулканизации при формировании вулканизационной структуры и свойств резин. Представлен аналитический обзор достижений в области разработки и практического применения различных активаторов вулканизации. Проведен анализ современных подходов к описанию свойств многокомпонентных систем с использованием математического моделирования.

На основании проведенного анализа отечественной и зарубежной литературы А.Ю. Фатнева пришла к заключению о перспективности получения новых активаторов вулканизации, предназначенных для замены токсичных цинковых белил, что обеспечит повышение экологической безопасности готовой продукции.

Все вышесказанное позволило автору обоснованно подойти к выбору объектов и методов исследования, которые представлены **во второй главе**. В качестве объектов исследования в работе рассмотрены резиновые смеси и вулканизаты на их основе, содержащие различные по составу комплексные активаторы вулканизации, которые представляли собой композицию оксида

цинка, жирных кислот и тонкодисперсного наполнителя (шунгит, бентонит, технический углерод, микроцеллюлоза).

В работе использованы современные методы анализа структуры активаторов вулканизации, технологических и технических показателей эластомерных материалов на их основе, свидетельствующие о достаточном научном уровне и надежности полученных экспериментальных данных.

Глава третья посвящена представлению, анализу и обсуждению экспериментальных данных. Глава состоит из четырех разделов, отражающих результаты по:

- исследованию свойств активаторов вулканизации, полученных в присутствии жирных кислот;
- обоснованию выбора наполнителей для получения комплексных активаторов вулканизации с исследованием свойств эластомеров;
- разработке математической модели «состав-свойства»;
- по освоению выпуска опытно-промышленных партий комплексных активаторов вулканизации и их апробации в рецептурах формовых резинотехнических изделий.

На первом этапе диссертантом получены результаты испытания активаторов вулканизации в виде сплава оксида цинка с высшими карбоновыми кислотами в стандартной резиновой смеси на основе каучука СКС-30АРК. Отмечено, что при использовании активаторов вулканизации в виде сплава оксида цинка и стеариновой кислоты наблюдается улучшение упруго-прочностных показателей при содержании оксида цинка в сплаве более 25%. В присутствии смеси жирных кислот в составе активатора вулканизации отмечено ухудшение свойств по прочности при разрыве, но при этом увеличивается скорость вулканизации. На основе анализа полученных данных для дальнейших испытаний выбрано содержание оксида цинка 30 мас. %.

Далее диссертантом для получения активаторов вулканизации в порошкообразной форме предложено использование тонкодисперсных наполнителей (шунгит, гранулированный технический углерод, бентонит, микроцеллюлоза). Полученные экспериментальные данные представляют

практический интерес, поскольку позволяют усовершенствовать технологию изготовления резиновых смесей в присутствии новых активаторов вулканизации и освоить их промышленное производство. Отмечено, что по комплексу свойств опытные активаторы на основе шунгита и бентонита имеют преимущества по сравнению с композицией, в которой в качестве активаторов вулканизации использовали оксид цинка и стеариновую кислоту.

Третий раздел экспериментальной части посвящен математическому моделированию свойств резин в зависимости от состава активаторов вулканизации. Согласно выбранным диссертантом подходом для оптимизации состава и режима изготовления активатора вулканизации в зависимости от требований к конкретным резинам разработана математическая модель предсказания свойств резин.

В четвертом разделе автором представлена опытно-промышленная апробация активаторов вулканизации в рецептурах формовых и неформовых РТИ. Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности использования разработанных активаторов вулканизации для замены оксида цинка и стеариновой кислоты.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке научно-обоснованных подходов к получению комплексных активаторов вулканизации с пониженным содержанием оксида цинка, предназначенных для замены цинковых белил и стеариновой кислоты и позволяющих улучшить вулканизационные свойства резиновых смесей на их основе. Разработана математическая модель описания свойств резин с помощью аппарата нейронных сетей с фильтрующими свойствами, использование которой позволяет предсказывать свойства резин в зависимости от выбранного состава активаторов вулканизации.

Достоверность и обоснованность результатов исследований и выводов обеспечивалась применением апробированных методик исследования резиновых смесей, вулканизатов и современного испытательного оборудования с высоким уровнем точности измерений.

Обработка результатов экспериментов осуществлена с помощью современных информационных и программных средств.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке технологии получения активаторов вулканизации с пониженным содержанием оксида цинка, предназначенных для замены цинковых белил и стеариновой кислоты в рецептурах резиновых смесей для производства формовых, неформовых изделий, конвейерных лент и других резинотехнических изделий.

На основании результатов диссертационной работы получены и выпущены опытно-промышленные партии активаторов вулканизации в производственных условиях ООО «Совтех», которые прошли производственные испытания на предприятиях резинотехнической промышленности: ООО «РПИ КурскПром», ОАО «Балаковорезинотехника», ООО «НИИЭМИ».

Полнота изложения материалов диссертации. Результаты проведенных исследований опубликованы в 32 печатных работах, из них 2 научные статьи в журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК РФ, 1 публикация в изданиях, включенных в международную реферативную базу данных Scopus, 29 тезисов научных докладов и 1 патент. Автореферат диссертации и публикации А.Ю. Фатневой полностью отражают содержание диссертационной работы.

В качестве замечаний по работе хотелось бы отметить следующее:

1. В главе 3 при обсуждении результатов эксперимента по исследованию кинетических особенностей вулканизации в присутствии опытных продуктов недостаточно обоснован их вклад в отдельные стадии процесса.

2. Желательно более развернуто представлять результаты статистической обработки данных экспериментов.

3. В главе 3 в некоторых таблицах не проставлены размерности входящих величин (таблицы 3.20-3.22), что затрудняет анализ полученных результатов.

4. Не понятно, почему предпочтение отдается активаторам вулканизации на основе бентонита, хотя на основе шунгита тоже получены положительные результаты?

5. В тексте диссертации явным образом не прописано, каким образом проверялась адекватность представленной математической модели для описания свойств резиновых смесей в зависимости от выбранного состава активаторов.

6. Следовало бы более корректно использовать выражения «... достижение оптимума вулканизации» и «...в качестве оптимальных выбраны соотношения», приведенные на стр. 88, т.к. задача оптимизации не решалась.

7. Вызывает сомнение корректность использования представленной математической модели состава из четырех компонентов для случаев отсутствия одного из компонентов в комплексном активаторах: шунгита в АВ-Б (табл. 3.23, 3.26, 3.27) или бентонита в АВ-Ш (табл. 3.26, 3.27). Нулевые значения содержания этих компонентов не входили в диапазоны при моделировании работы нейронной сети с фильтрующими свойствами (табл. 3.22).

8. Не ясно, почему при сравнении свойств опытных резиновых смесей со стандартными (табл. 3.23) использовались соотношения «ZnO: ЖК: Бентонит» 30:15:55 и 30:30:40 в количестве 3 и 4 мас.ч и как это соотносится с результатами моделирования на рис. 3.15.

9. В плане оформления работы: размер цифр и обозначений переменных на рисунках значительно меньше, чем размер текста, что создает неудобство работы с материалом диссертации.

Сделанные замечания не снижают научную ценность работы, достоверность основных результатов и защищаемых выводов диссертационной работы А.Ю. Фатневой.

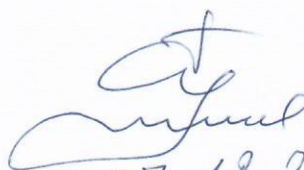
Диссертационная работа Фатневой Анастасии Юрьевны на тему «Активаторы вулканизации каучуков со сниженным содержанием оксида цинка», соответствует пунктам 2, 3 формулы и пунктам 2, 3 области исследований Паспорта специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Рецензируемая диссертация представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании проведенных

комплексных исследований решена научно-практическая задача по получению активаторов вулканизации нового поколения с пониженным содержанием оксида цинка, обеспечивающих улучшенный комплекс технологических, физико-механических свойств эластомерных материалов, предназначенных для получения формовых, неформовых и других резинотехнических изделий

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертационная работа А.Ю. Фатневой на тему: «Активаторы вулканизации каучуков со сниженным содержанием оксида цинка» по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Фатнева Анастасия Юрьевна заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент:
профессор кафедры «Материалы и технология» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», доктор технических наук (специальность 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий), профессор,
телефон: +7-9156745058,
e-mail: bps800@yandex.ru


07.12.2020г
Беляев
Павел
Серафимович

Адрес организации: 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д.106,
телефон (84752) 63-10-19; e-mail: tstu@admin.tstu.ru

