

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Нечёсовой Юлии Михайловны «Получение эластомерных композиций, наполненных модифицированным карбонатом кальция на стадии латекса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов

Расширение областей применения эластомерных материалов, значительное повышение внимания вопросам экономики и экологии производства, возрастание требований к эксплуатационным характеристикам вызывает необходимость поиска новых путей их получения. Одним из перспективных направлений является использование в качестве наполнителей эластомерных композиций отходов различных производств.

Традиционные методы наполнения твердых каучуков на смесительном оборудовании связаны с рядом трудностей: плохое диспергирование наполнителя по полимерной фазе, повышенная твердость сырых смесей, механодеструкция, значительные энергозатраты. Введение наполнителя на стадии латекса позволяет получить оптимальную степень диспергирования более удобным и дешевым способом.

Поэтому диссертационная работа Нечёсовой Ю.М., посвященная разработке технологии получения высоконаполненных эластомерных композиций методом жидкофазного наполнения на стадии латекса с использованием минеральных наполнителей на основе отхода производства химически осажденного карбоната кальция, является **актуальным** научным исследованием.

Научная новизна результатов, представленных в диссертации основывается на ряде экспериментальных и теоретических результатов, основными из которых являются:

- обоснована и экспериментально доказана возможность получения высоконаполненных эластомерных композиций жидкофазным совмещением бутадиен-стирольного латекса с модифицированным карбонатом кальция при ультразвуковом воздействии;

- выбраны гидрофобные агенты и определены условия модификации химически осажденного карбоната кальция для получения наполнителя бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК с заданным размером частиц, определена гидрофобность наполнителя по тепловым эффектам взаимодействия с водой;

- установлено, что физико-механические свойства резин и концентрация поперечных связей вулканизатов, полученных на основе бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК, наполненного на стадии латекса предлагаемым модифицированным карбонатом кальция, превосходят свойства таковых, полученных традиционным способом (сухим смешением);

- установлена возможность модификации нефтяных дорожных битумов БНД 60/90 разработанными эластомерными композициями с получением полимерно-битумного вяжущего с улучшенными характеристиками;

- установлено, что введение в асфальтобетон разработанных эластомерных композиций приводит к увеличению предела прочности при сжатии, повышает водостойкость, сдвигоустойчивость по сцеплению и теплоустойчивость;

- выявлено, что при деформировании в круглом канале бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК, наполненного модифицированным карбонатом кальция, в области температур от 90 до (120 ± 5) °С наблюдается «стержневое» течение, при температуре $(120 \pm 5) \div 170$ °С механизм течения меняется из-за проявления вязкотекучей составляющей.

Практическая значимость полученных соискателем результатов заключается:

- в разработке способа получения высоконаполненных эластомерных композиций жидкофазным совмещением бутадиен-стирольного латекса с модифицированным карбонатом кальция при ультразвуковом воздействии, обеспечивающем снижение энергоемкости процесса наполнения, равномерность распределения наполнителя по полимерной фазе;

- в обеспечении повышения экологичности производства за счет применения в качестве наполнителя отходов производства минеральных удобрений – химически осажденного карбоната кальция, и исключения необходимости использования коагулирующих агентов, существенно загрязняющих промышленные стоки;

- в повышении физико-механических свойств вулканизатов по сравнению с традиционным способом введения наполнителя - сухим смешением;

- в повышении качественных показателей полимерно-битумного вяжущего для дорожных покрытий и асфальтобетонов на их основе, обеспечиваемых использованием разработанных эластомерных композиций, подтвержденных актом апробации на кафедре автомобильных и железных дорог Белгородского государственного университета им. В.Г. Шухова.

Достоверность научных результатов и выводов, содержащихся в диссертации обеспечена применением современных инструментальных и физико-химических методов исследования, согласованием, в частных случаях, ряда полученных данных с известными из литературы.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы (178 источников) и приложения. Она изложена на 135 страницах, включает 22 рисунка и 20 таблиц.

Во **введении** изложена актуальность проведенного исследования, сформулированы цели и задачи работы, ее научная новизна и практическая значимость.

Первая глава диссертации представляет собой обзор литературы и посвящена изложению основных сведений о минеральных наполнителях,

применяемых в резиновой промышленности, о способах их введения в каучук. Более подробно рассмотрен жидкофазный метод наполнения каучуков минеральными наполнителями, уделено внимание области модификации нефтяных дорожных битумов полимерными материалами. Обзор содержит достаточное количество современных отечественных и зарубежных источников, что позволило отразить текущее состояние проблемы и позволяет автору сформулировать основные задачи исследований в диссертационной работе.

Во второй главе приведена методическая часть работы - объекты и методы исследования. Для выполнения поставленных в работе целей автором диссертации использован комплекс инструментальных, физико-механических и физико-химических методов исследования, таких как потенциометрическое титрование, ситовой, микроскопический и калориметрический анализ, капиллярная вискозиметрия, дифференциальный термический и термогравиметрический анализ. Приведено подробное описание используемых методик и расчетов.

Третья глава диссертации посвящена изучению состава и свойств отхода производства минеральных удобрений – химически осажденного карбоната кальция и определению оптимальных условий его переработки в тонкодисперсный гидрофобный наполнитель для эластомерных композиций. Автором показано, что обработка карбоната кальция жирными кислотами в процессе его измельчения в шаровой мельнице позволяет достичь необходимых значений дисперсности и гидрофобности наполнителя. Предложено использование методики определения гидрофобности тонкодисперсного карбонатного наполнителя – по тепловым эффектам его взаимодействия с водой.

В четвертой главе диссертации изложены результаты определения реологических свойств эластомерных композиций, физико-механических свойств вулканизатов, полимерно-битумного вяжущего и асфальтобетона,

полученных с использованием разработанных эластомерных систем. Автором предложена технологическая схема получения наполненного гидрофобным карбонатом кальция бутадиен-стирольного каучука СКС-30АРК на стадии латекса без введения коагулирующих агентов. Особенностью технологической схемы является совмещение в одном комплексе двух технологических линий – линии переработки отходов производства минеральных удобрений – химически осажденного карбоната кальция и линии выделения синтетического каучука из эмульсионного латекса. Причем выделение крошки каучука происходит под ультразвуковым воздействием на стадии смешения латекса с тонкодисперсным гидрофобным карбонатным наполнителем, полученным при измельчении совместно с жирными кислотами в шаровой мельнице.

Практическая ценность разработанных эластомерных композиций подтверждается повышенными физико-механическими свойствами вулканизатов и эксплуатационными свойствами асфальтобетона, что подтверждено имеющимся актом апробации.

Основное **содержание диссертации** изложено в 20 публикациях, в том числе 4 статьях, опубликованных в журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов диссертаций.

По диссертационной работе можно сделать следующие **замечания**:

1. Не совсем ясно, почему в качестве объектов исследования были выбраны высшие карбоновые кислоты – стеариновая и олеиновая?
2. В диссертации четко не прописано, какой из кислот: стеариновой или олеиновой следует отдать предпочтение для гидрофобизации карбоната кальция. Так, в выводе раздела 3.2 «Лимитирующие факторы получения тонкодисперсного гидрофобного карбонатного наполнителя» говорится об и измельчении карбоната кальция в присутствии стеариновой кислоты, хотя другим гидрофобным агентом является олеиновая кислота?

3. В диссертации не представлены данные об удельной мощности и длительности применяемого ультразвукового воздействия, необходимых для достижения целей диспергирования карбоната кальция.

4. В связи с тем, что в работе предлагается замещение минерального наполнителя – технического мела на отход производства – химически осажденный карбонат кальция после его дополнительной обработки и предлагается новая технология получения наполненной крошки каучука, было бы целесообразным провести оценку экономической эффективности предлагаемого процесса.

5. В диссертации желательно было привести сравнение получаемых результатов по жидкофазному наполнению эмульсионных каучуков предлагаемым модифицированным карбонатом кальция и традиционными наполнителями: техническим углеродом и кремнекислотными наполнителями как с точки зрения экономической эффективности, так и в плане перспектив использования получаемых эластомерных композиций.

6. Вызывает сомнение объяснение более плотного прилегания молекулы олеиновой кислоты к частице мела меньшей ее подвижностью по сравнению с подвижностью молекулы стеариновой кислоты (стр. 71).

7. Не ясен смысл применения наполненного, а, значит, более дорогого материала – эластомерной композиции, для получения полимерно-битумного вяжущего в противовес традиционно используемым каучукам или термоэластопластам. Какая роль отведена применяемому наполнителю в дорожном вяжущем?

8. В таблицах 4.10 и 4.11 необходимо было сравнить показатели получаемого полимерно-битумного вяжущего и дорожных покрытий на его основе не с исходным битумом, а с битумом, модифицированным ненаполненным каучуком.

Однако, эти замечания не снижают общей положительной оценки данной работы.

Считаю, что диссертация Нечёсовой Ю.М. ««Получение эластомерных композиций, наполненных модифицированным карбонатом кальция на стадии латекса» является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача в области технологии и переработки полимеров и композитов, заключающаяся в создании высоконаполненных эластомерных композиций методом жидкофазного совмещения бутадиен-стирольного латекса с модифицированными отходами производства минеральных удобрений без использования коагулирующих агентов, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Нечёсова Юлия Михайловна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Переработка
полимеров и упаковочное производство»
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет»



Беляев П.С.

15.06.15

Подпись Беляева Павла Серафимовича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Переработка полимеров и упаковочное производство» ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет» удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

Беляев Павел Серафимович
392000, г. Тамбов, ул. Ленинградская, д. 3А, кв. 2
Тел. дом: 8(4752) 713446, тел. моб.: +7-9156745058,
e-mail: bps@asp.tstu.ru



В.Г. Серегина

15.06.2015