

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Борисова Кирилла Михайловича

«Кремнийорганические покрытия с эффектом самозалечивания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 - Технология и переработка полимеров и композитов

Актуальность работы. Создание технологии самозалечивающихся полимерных покрытий, пленок, листов и изделий является предметом инновационного материаловедения и амбициозной научно-технической задачей, решение которой имеет уровень изобретения. Применение материалов или изделий способных к самозалечиванию, т.е. к восстановлению монолитности или герметичности после механического или коррозионного повреждения при стимулирующем действии тепловой энергии, ионизирующего излучения или других факторов окружающей среды актуально и весьма специфично. Использование самозалечивающихся полимерных покрытий целесообразно, например, для защиты от мелких повреждений крупногабаритных изделий, изделий сложной неразъемной конструкции, а также в экстремальных условиях эксплуатации таких объектов или в ситуациях затрудненного доступа к ним. Особое значение и актуальность для производства товаров и продуктов массового потребления заключается в том, что разработанные составы и способы получения самозалечивающихся материалов, не являются токсичными и могут быть использованы в пищевой промышленности, например, при покрытии форм для выпечки.

Цель работы. Синтез компонентов, разработка состава и испытание свойств материалов с эффектом самозалечивания на основе кремнийорганических полимеров.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, включающих обзор литературы, обсуждение результатов экспериментальной части, общие выводы и список цитируемой литературы из 147 ссылок. Работа изложена на 108 страницах печатного текста, содержит 127 таблиц и 65 рисунков.

Во введении автор обосновывает актуальность темы, цель теоретических и экспериментальных исследований, а также кратко характеризует научную новизну, теоретическую и практическую значимость результатов работы.

В первой главе представлен обзор научно-технической литературы, который логично построен, написан хорошим языком и дает достаточно полное представление о изучаемой проблеме за последние двадцать лет.

Во второй главе приведены справочные данные о свойствах, компонентах используемых для синтеза модификаторов, методики синтеза связующих и смол, перечислены физико-химические методы исследования веществ и покрытий с указанием моделей приборов.

В третьей главе описан синтез и свойства ингредиентов самозалечивающихся полимерных покрытий, подробно рассмотрен разработанный соискателем новый способ получения микрокапсул с оболочкой из силиказоля. Отмечена высокая производительность (скорость) получения капсул.

В четвертой главе содержатся результаты получения и экспериментального исследования самозалечивающих свойств пленок и покрытий. Дана органолептическая оценка лабораторных образцов пленок в зависимости от соотношения компонентов связующего, вида и количества вулканизирующего агента. Особое внимание уделено термостойкости пленок, которая определяет области их применения.

Научная новизна диссертационной работы заключается:

- в синтезе различных и оптимизированных по соотношению звеньев фенилсодержащих MQ сополимеров и использовании их для получения новых покрытий с самозалечивающими свойствами;
- в установлении существенных изменений средней молекулярной массы и температуры стеклования полученных соединений при повышении доли Q звена в макромолекулах сополимеров;
- в получении лабораторных образцов самозалечивающихся кремнийорганических покрытий оптимального состава на основе промышленных марок каучука СКТН-Д и ПМФС, вулканизированных фенилсодержащими металлосилоксанами;
- в установлении факта и механизма ухудшения самозалечивающих свойств покрытий при использовании в композиции неблокированной MQ смолы, вследствие образования ковалентных связей с полимерным связующими и обоснование

механизма улучшения самозалечивающих свойств покрытий при использовании в композиции MQ смолы с блокированными ОН группами;

- в разработке и патентовании нового способа получения микрокапсул с использованием силиказоля в качестве прекурсора для образования оболочки на частицах жидких веществ, в частности, кремнийорганических соединений, которые могут быть использованы при формировании самозалечивающихся защитных покрытий на металлах.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в том, что разработанные составы и закономерности получения самозалечивающихся покрытий могут быть использованы в защите от коррозии и механических повреждений деталей оборудования различных экстремальных служб, а также в пищевой промышленности, например, для покрытия выпечных форм.

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений так как они получены с применением необходимых современных методов физико-химического анализа (гель-проникающей хроматографии, термо-гравиметрического анализа, сканирующей электронной микроскопии, оптической, зондовой и конфокальной спектроскопии)

Апробация работы. Результаты работы автором докладывались на 2-х международных и 4-х Всероссийских конференциях.

Публикации. Основные результаты диссертации опубликованы в 4 печатных работах, 3 из которых - в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК и 1 включенная в международные базы цитирования Web of Science и Scopus и 1 патент.

Личный вклад автора. Судя по публикациям и докладам на научных конференциях, подготовленных автором диссертации соискатель ученой степени самостоятельно выполнял теоретические и экспериментальные исследования и формулировал выводы. Личный вклад автора диссертации является определяющим.

Замечания по работе. Рецензируемая диссертация написана грамотно, легко читается, но, содержит ряд недостатков в представлении результатов и оформлении текста:

- в диссертации нет списка сокращений и условных обозначений, который необходим для анализа экспериментальных результатов;

- цель работы достигнута, но формулировки выводов не вполне соответствуют решаемым в диссертации задачам. Например, в выводе 7 сказано о хороших механических свойствах покрытий, но задачи оценки механических свойств покрытий не ставилось и данные о механических свойствах покрытий отсутствуют в диссертации. Есть лишь сведения о «напряжении и деформации пленок» различной толщины (табл. 4.7);

- вывод 2 содержит информацию о разработке нового эффективного способа капсулирования жидкостей, что значительно повышает инновационный характер результатов диссертации и ее практическое значение, но такой задачи не поставлено для достижения цели исследования.

Опечатки:

- на странице 46 опечатка в слове «скоростью»;

- на странице 63, написано: «...рис. 6.1.11(б)», рисунка с таким номером нет;

- на странице 69 указана таблица номер 5.2.3, которая отсутствует в тексте диссертации;

- на странице 71 на рисунке 4.2 должно быть 4 формулы металлоорганических соединений (а,б,в,г), а представлено лишь 2 формулы (б и в).

- на странице 88 и в оглавлении в названии главы 4.3 не нужна буква «и» «...(ПДМС) и вулканизированного метилсодержащими металлосилоксаном и их способности к самозалечиванию»

Сделанные замечания относятся к дефектам оформления диссертации, не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы Борисова К.М. Результаты и выводы, сделанные на основании большого и тщательно выполненного эксперимента, не вызывают сомнений и возражений.

Автореферат диссертации, публикации и доклады соискателя на конференциях в полной мере отражают основное содержание, защищаемые положения и выводы диссертационной работы.

Диссертация Борисова К.М. содержит исследование проблемных вопросов, включенных в паспорт специальности 05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов и соответствует им в части следующих пунктов формулы:

п.2 «Физико-химические основы технологии получения и переработки полимеров, композитов и изделий на их основе, включающие стадии синтеза полимеров и связующих, смешение и гомогенизацию композиций, изготовление заготовок или изделий, их последующей обработки с целью придания специфических свойств и формы»; «Полимерные материалы и изделия; пластмассы, волокна, каучуки, покрытия, клеи, компаунды, получение композиций, прогнозирование свойств, фазовые взаимодействия, исследования в направлении прогнозирования состав-свойства, гомогенизация композиции, процессы изготовления изделий (литье, формование, прессование, экструзия и т.д.), процессы, протекающие при этом, последующая обработка с целью придания специфических свойств, модификация, вулканизация каучуков, отверждение пластмасс, синтез сетчатых полимеров»;

п. 3 «Исследование физико-химических свойств материалов на полимерной основе, молекулярно-массовых характеристик, коллоидных свойств системы полимер – пластификатор – наполнитель в зависимости от состава композиций и их структуры химическими, механическими, электрофизическими, электромагнитными, оптическими, термическими-механическими и др. методами».

По результатам рецензирования диссертации Борисова Кирилла Михайловича «Кремнийорганические покрытия с эффектом самозалечивания», можно сделать следующее заключение – диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения в области технологии синтеза и переработки полимеров и композитов в покрытия с эффектом самозалечивания, имеющие существенное значение для развития промышленности страны.

На основании изложенного, рецензируемая диссертационная работа по актуальности, новизне, профессиональному уровню выполнения исследований, научной и практической ценности полученных результатов полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением

Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., в действующей редакции), а ее автор – Борисов Кирилл Михайлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент, доктор
технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
инновационных материалов
принтмедиаиндустрии
ФГАОУ ВО «Московский
политехнический университет»

Кондратов
Александр Петрович

31.05.2021

ПОДПИСЬ Кондратов А.П. заверяю

Ведущий документовед
Е. В. Алексеева



Адрес ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»:
107023, Российская Федерация
г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38
тел. +7(495) 223-05-25 доб. 4089
e-mail: a.p.kondratov@mospolytech.ru