

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.05

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 24/23

решение диссертационного совета

от 22 декабря 2023 г. № 15

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Краснову Константину Владимировичу, представившему диссертационную работу на тему «Разработка композитов на основе термоэластопластов с улучшенными эксплуатационными свойствами» по научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Диссертация принята к защите 20 ноября 2023 г., протокол № 9 диссертационным советом РХТУ.2.6.05 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (РХТУ им. Д.И. Менделеева).

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 15 человек приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 185А от «25» мая 2022 г.

Соискатель Краснов Константин Владимирович 1986 года рождения, в 2009 году окончил специалитет в РХТУ им. Д.И. Менделеева, диплом ВСГ номер 3177261.

С 2009 по 2012 год являлся аспирантом в РХТУ им. Д.И. Менделеева. С октября 2022 года по сентябрь 2023 года являлся соискателем кафедры переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Соискатель с 2009 года по настоящее время работает в обществе с ограниченной ответственностью «Поликом». В настоящее время занимает должность заместителя начальника лаборатории.

Диссертация выполнена на кафедре технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Научный руководитель доктор технических наук, профессор Осипчик Владимир Семенович, профессор кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Научный консультант кандидат технических наук Чалая Наталья Михайловна, доцент кафедры технологии переработки пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева

Официальные оппоненты:

доктор химических наук Калугина Елена Владимировна, заместитель директора НИИ - начальник управления исследования материалов общества с ограниченной ответственностью «Группа Полипластик»;

кандидат технических наук Пыхтин Александр Алексеевич, доцент кафедры химии и

технологии переработки пластмасс и полимерных композитов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" (РТУ МИРЭА).

Ведущая организация:

Акционерное общество «Институт пластмасс имени Г.С. Петрова».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 8 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 3 публикациях в изданиях, индексируемых в известных базах данных Scopus и ВАК. Общий объем публикаций составляет 30 страниц. Все публикации выполнены в соавторстве, личный вклад соискателя (от 40 до 90%) состоит в анализе литературы, получении и анализе экспериментальных данных, обработке результатов, написании работы. Соискателем опубликовано 5 работ в материалах международных конференций. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Krasnov, K. V., Chalaya N. M., Osipchik V. S. The modification of blend composites based on thermoplastic elastomers // International Polymer Science and Technology. – 2016. – Vol. 43. – No 9. – P. 43-46. (Scopus)

2. Krasnov K. V., Chalaya N. M., Osipchik V. S., Kazanchyan A. E. Investigating the influence of different types of thermoplastic elastomer on the properties of highly filled composites // International Polymer Science and Technology. – 2017. – Vol. 44. – No 9. – P. 11-14. (Scopus)

3. Краснов К. В., Чалая Н. М., Осипчик В. С. Исследование технологических свойств смесевых композиций на основе полиолефиновых термоэластопластов// Пластические массы. –2022. – № 1-2. – С. 14-15 (ВАК)

На автореферат поступило 4 отзыва, все положительные.

В отзывах указано, что представленная работа имеет высокий теоретический и экспериментальный уровень, а также большое научное и практическое значение, по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (Приказ от 14 сентября 2023 года, № 103 ОД), предъявляемым к кандидатским диссертациям и специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

В отзыве доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой химии и технологии переработки эластомеров федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» Вольфсона Светослава

Исааковича в качестве замечания отмечено:

1. В автореферате отмечается, что для модифицированных композиций с увеличением температуры экструзии происходит деструкция ПКМ. Очевидно, что при этом должно происходить повышение ПТР, однако судя по данным табл.3.1.2 и рис.3.1.1 показатель ПТР уменьшается, что указывает на процесс сшивки.

2. На стр.13 автореферата отмечается, что введение 4% мас. монтмориллонита приводит к формированию эксфолированной структуры нанокompозита. Хорошо известно, что при образовании эксфолированной структуры существенно повышаются упруго-прочностные характеристики композиций. Однако, по данным табл. 3.2.2. этого не происходит. Скорее всего образуется интеркалированная структура нанокompозита.

3. Не понятно на каком приборе и при каких условиях (температура, отношение L/D капилляра если снимали на капиллярном вискозиметре) проводили реологические исследования (рис.3.2.1).

4. Сформулированная научная новизна четвертого абзаца научной новизны таковой не является, поскольку этот эффект органобентонита хорошо известен для всех ПКМ.

5. Поскольку разработанные материалы рекомендованы использовать в строительстве необходимо было провести климатические испытания для предлагаемых ПКМ.

В отзыве доктора технических наук, профессора, заместителя председателя совета некоммерческой организации «Союз переработчиков пластмасс» Абрамова Всеволода Васильевича в качестве замечаний отмечено, что: целесообразно было бы более подробно оценить влияние режимов переработки на производительность процесса и качество продукции; в таблице 3.1.2 указано только направление изменения свойств разработанных композитов, а по абсолютному значению некоторые показатели незначительно изменяются (2-3%).

В отзыве кандидата технических наук, руководителя группы композиционных материалов акционерного общества «Объединенная двигателестроительная корпорация» Сорокина Антона Евгеньевича в качестве замечания отмечено, что при разработке рецептуры композиций автор использует сырье иностранного производства, что ограничивает возможность применения разработанного композиционного материала в ряде отраслей.

В отзыве генерального директора общества с ограниченной ответственностью «Альянс-Композит» Атейбы Ольги Борисовны в качестве замечания отмечено, что автору нужно было показать, как влияет использование новой рецептуры композита на технологические параметры процесса экструзии; к сожалению, автор использует в основном импортные модифицирующие добавки, применение которых в настоящее время затруднено.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован областью их научных интересов и наличием большого числа публикаций в ведущих рецензируемых

изданиях в области технологии и переработки синтетических и природных полимеров и композитов по тематике диссертационной работы, что позволяет им определить научную и практическую значимость представленной диссертации. Все отзывы оппонентов положительные. В отзывах указывается, что диссертация имеет высокий теоретический и экспериментальный уровень, а также большое научное и практическое значение, по своей новизне и актуальности соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

В отзыве официального оппонента доктора химических наук Калугиной Елены Владимировны, заместителя директора НИИ - начальника управления исследования материалов ООО «Группа Полипластик в качестве замечаний отмечено:

1. Некоторые небрежности и опечатки, которых довольно много (стр. 19, 20, 22, 76, 85...).

2. Неудачное представление результатов деформационно-прочностных испытаний на рис. 3.1.1 и 3.1.2. Целесообразно было бы нанести на один график результаты испытаний исходной композиции и модифицированной добавкой 3% ПП-п-МА до и после термообработки при каждой температуре. Хотя это и привело бы к увеличению иллюстративного материала, но значительно упростило анализ информации.

3. Нельзя согласиться с выводами по результатам, приведенным в табл.3.1.5 диссертации (табл. 3.1.3 автореферата), относительно температуры стеклования и плавления. Разница в $1.5-2^{\circ}$ – это в пределах ошибки определения методов ДСК и ДМА. При расчете степени кристалличности, также значимыми считаются эффекты, различающиеся более чем на 10%. Поэтому, вывод при анализе полученных результатов должен быть следующим: «В пределах чувствительности использованных методов физико-химического анализа разница теплофизических характеристик исходной композиции и модифицированной добавкой 3% ПП-п-МА не обнаружена».

4. В тексте диссертации и в автореферате в формулировке научной новизны указано, что «предложена модель получения нанокompозита на основе стирольного термоэластопласта, модифицированного органоглиной. Довольно странно говорить об этой известной схеме, многократно цитируемой во многих работах о полимерных нанокompозитах, в разделе «научная новизна», хотя использовать ее в описании вполне логично.

В отзыве официального оппонента кандидата технических наук Пыхтина Александра Алексеевича, доцента кафедры химии и технологии переработки пластмасс и полимерных композитов РТУ МИРЭА в качестве замечаний отмечено:

1. Содержание компонентов в исследованных системах приведено в массовых

процентах, что является крайне некорректным при описании структуры полимерных композиционных материалов.

2. На стр.67 выдвинуто предположение о том, что агломераты наполнителя имеют меньшие размеры, чем в исходном материале и что это обусловлено действием ПП-п-МА как совместителя. Однако, в данном случае возможно имелось ввиду действие ПП-п-МА как диспергирующей добавки.

3. На стр. 72 во втором абзаце сверху идет речь о влиянии нанодобавок. Однако, в данном контексте нет указания, о каком компоненте идет речь: если о бентоните, то нет понимания, почему его можно считать нанонаполнителем.

4. В работе нет четкого обоснования причины резкого повышения вязкости композиций при введении в полимерную матрицу 6 % органобентонита.

Не обошлось в работе без досадных опечаток:

1. Во всем объеме работы зачастую не указано, в каких именно процентах приведены значения содержания того или иного компонента.

2. Неоднократно отсутствуют пробелы между значением и мерой параметра.

В отзыве ведущей организации в качестве замечаний отмечено:

1. В главе 3 «Результаты исследования и их обсуждение» наименование показателей свойств не соответствует терминологии ГОСТ 11262 и ГОСТ 28157-2018. Не указаны доверительные интервалы показателей физико-механических свойств, что осложняет оценку достоверности представленных результатов.

2. С каким изменением морфологии связано увеличение стойкости к термоокислительной деструкции ПКМ на основе стирольных ТЭП, модифицированных малеинизированным ПП (ПП-п-МА) и органобентонитом?

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

обнаружено увеличение стойкости к термоокислительной деструкции полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе стирольных ТЭП, модифицированных малеинизированным ПП (ПП-п-МА) и органобентонитом, что связано с изменением морфологии полимерных композиционных материалов;

показано методом сканирующей электронной микроскопии, что в композиции смесей СЭБС и ПП, содержащих микрокальцит, ПП-п-МА способствует снижению размеров агломератов наполнителя по сравнению с исходным составом, что позволяет сделать вывод о компатибилизирующем действии ПП-п-МА;

предложена модель получения нанокомпозита на основе стирольного термоэластопласта, модифицированного органоглиной;

показано, что введение 4% органобентонита в ПП и стирольный ТЭП приводит к

уменьшению скорости горения и снижению удельной площади сгорания материалов за счет образования коксового слоя, являющегося тепловым и диффузионным барьером на пути распространения фронта пламени;

показано на основании исследования свойств антипирированных композиций на основе полиолефиновых эластомеров, что по стойкости к горению они относятся к классу ПВ-0, в отличие от образца антипирированной композиции на основе маслонеполненного СЭБС, образцы которого сгорают.

Теоретическая и практическая значимость исследования обоснована тем, что:

выявлен эффект увеличения времени окислительной индукции при введении органобентонита в композицию на основе стирольных термоэластопластов;

выявлено формирование специфической фазовой структуры, влияющей на стойкость к термоокислительной деструкции модифицированных композиций полипропилена с привитыми малеиновыми группами;

выявлено повышение огнестойкости, уменьшение скорости горения и снижение удельной площади сгорания исследованных композиций за счет образования коксового слоя при введении нанонаполнителя;

выявлена зависимость эксплуатационных и технологических свойств, а также термостабильности смесевых композиций, содержащих полипропилен с привитыми малеиновыми группами, от температуры переработки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанный композитный материал **рекомендован** ООО «Поликом» в качестве защитных и трудногорючих полимерных композиционных материалов в строительстве.

Оценка достоверности результатов исследования **выявила:**

результаты получены на сертифицированном и аттестованном оборудовании с применением апробированных методов исследования по положениям, соответствующим ГОСТ; достоверность полученных результатов работы обеспечивается большим объемом опытных данных, использованием современных методик эксперимента; обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена воспроизводимостью результатов;

использованы современные методы для определения реологических, термических, структурно-морфологических свойств наполненных и модифицированных композиций. Исследование физико-механических свойств полимерных композиций проведено в соответствии с ГОСТ 11262-2017, 15088-2014 и 19109-2017.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке основных задач исследования, проведении экспериментов, организации и проведении

испытаний, обработке и интерпретации полученных данных, а также в подготовке публикаций по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, концептуальности и взаимосвязи выводов. По своему содержанию диссертация отвечает паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов в частях «4. ...химико-физические методы модификации синтетических полимеров...»; «6. ...испытание и определение физико-механических характеристик синтетических полимерных материалов...».

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая направлена на разработку ПКМ на основе термоэластопластов с органобентонитом для использования в качестве защитных и трудногорючих материалов в строительстве.

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» (Приказ от 14 сентября 2023 года, № 103 ОД), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.05 при РХТУ им. Д.И. Менделеева 22.12.2023 г. принято решение (протокол № 15) о присуждении ученой степени кандидата технических наук Краснову Константину Владимировичу по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Присутствовало на заседании 11 (одиннадцать) членов совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 5 (пять), в том числе в режиме видеоконференции 2 (два).

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» 8,

«против» нет,

«воздержались» 1.

Проголосовало 2 члена диссертационного совета, присутствующие на заседании в режиме видеоконференции:

«за» 2,

«против» нет,

«воздержались» нет.

Итоги голосования:

«за» 10,

«против» нет,

«воздержались» 1

Председатель диссертационного совета

Д.Х.Н. Филатов С.Н.

Ученый секретарь диссертационного совета

К.Х.Н. Биличенко Ю.В.

Дата «22» декабря 2023 г.

