

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
РХТУ.2.6.03 РХТУ им. Д.И. Менделеева  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 8/22  
решение диссертационного совета  
от «28» апреля 2022 года, № 2

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Хархуш Анмару Аднан Хархуш, представившего диссертационную работу на тему «Разработка термо- и огнестойких композиционных наноматериалов на основе ненасыщенной полиэфирной смолы с наночастицами оксидов металлов» по научной специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы, принята к защите «16» марта 2022 года, протокол № 1, диссертационным советом РХТУ.2.6.03 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 12 человек приказом исполняющего обязанности ректора №16 ОД от 03 февраля 2022 г.

Соискатель Хархуш Анмар Аднан Хархуш, 15 апреля 1983 года рождения. В 2005 году окончил университет Аль-Мустансирия в Багдаде, получил степень бакалавра по специальности «Инженер-механик». Диплом № 96, выдан 16.05.2006 году. В 2014 году окончил факультет инженерной механики Центрального технического университета в Багдаде и получил степень магистра в области теплотехники. Диплом № 1/8/22, выдан 01.06.2014 году. До приезда в Россию работал в Министерстве образования Республики Ирак. В 2017 году поступил в аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по специальности 05.16.08 Нанотехнологии и наноматериалы, направление подготовки 28.06.01 Нанотехнологии и наноматериалы. В 2021 году окончил аспирантуру и продолжил подготовку кандидатской диссертации в статусе соискателя. Диссертация выполнена в РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Научные руководители:

– **Королева Марина Юрьевна**, доктор химических наук, профессор кафедры наноматериалов и нанотехнологии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

– **Юртов Евгений Васильевич**, чл.-корр. РАН, доктор химических наук, профессор кафедры наноматериалов и нанотехнологии ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Официальные оппоненты:

**Слепцов Владимир Владимирович**, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Радиоэлектроника, телекоммуникации и нанотехнологии» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт» (национальный исследовательский университет)

**Шкинев Валерий Михайлович**, доктор химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Лаборатории концентрирования ФГБУН Института геохимии и аналитической химии им. Д.И. Вернадского РАН,

**Подорожко Елена Анатольевна**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Лаборатории криохимии биополимеров ФГБУН Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН.

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 12 научных публикациях, 2 из которых в изданиях, индексируемых в международных базах данных, и 3 публикации в рецензируемых изданиях. Опубликованные работы полностью отражают результаты, полученные в диссертации. Соискателем опубликовано 9 работ в материалах всероссийских и международных конференций. Личный вклад соискателя в работах, выполненных в соавторстве, не менее 70 %.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Хархуш А. А., Юртов Е. В., Бахарева Н. И. Стратегии антипиренов и эффект физического барьера наночастиц для улучшения тепловых характеристик полимера // Химическая технология. 2021. Том 22. №3. С. 98-108.
2. Hoang Thanh Hai, Sertsova A. A., Harhoosh A. A., Yurtov E. V. Heat-and fire-resistant composite nanomaterials based on unsaturated polyester resins // Theoretical Foundations of Chemical Engineering. 2020. Vol. 54. P. 719–725.
3. Harhoosh A. A., Yurtov E. V. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles preparation and its application as flame retardants with melamine polyphosphate additives in composite materials based on unsaturated polyester resins // American Institute of Physics: AIP Conference Proceedings. 2021. Vol. 2372. P. 130027-1–130027-9.

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, все положительные. В отзывах указывается, что работа выполнена на хорошем научном уровне, характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, по своей новизне и актуальности соответствует требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней»,

утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями и дополнениями).

В отзыве кандидата химических наук **Попова Виктора Сергеевича**, начальника специального конструкторско-технологического центра ГНЦ РФ АО «НПО» в качестве замечаний отмечено, что при исследовании влияния концентрации поверхностно-активного вещества (олеата натрия) на размеры частиц оксида цинка, наблюдается слипание частиц при повышении концентрации ПАВ, которое в целом должно способствовать сохранению дисперсности, из текста автореферата не понятно, чем по мнению автора это может быть вызвано. При создании частиц типа «ядро-оболочка» автор приводит изображения сканирующей электронной микроскопии для частиц, покрытых диоксидом кремния и имеющих идеально сферическую форму. Поскольку при такого рода синтезах велика доля образования сферических частиц чистого диоксида кремния, непонятно проводились ли исследования, доказывающие образование непосредственно структур «ядро-оболочка». Исходя из предыдущего вопроса известно ли автору об эффективности использования диоксида кремния в качестве антипиренов?

В отзыве кандидата химических наук **Страполовой Виктории Николаевны**, заместителя начальника отдела - начальника сектора АО «Композит» в качестве замечаний отмечено, что в автореферате присутствуют орфографические ошибки и ряд описок. Какой размер частиц ZnO и Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> использовали для покрытия оболочкой SiO<sub>2</sub> по методу Штобера? Как подбиралось содержание наночастиц различного состава в смесях в качестве антипиреновых добавок?

В отзыве доктора химических наук, профессора **Кизима Николая Федоровича**, заведующего кафедрой «Фундаментальная химия» Новомосковского института (филиала) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» в качестве замечания отмечено, что не ясно, как влияют добавки наночастиц на механическую прочность в количественном выражении. Как на основе изображения, полученного на сканирующем микроскопе, установлено, что частица имеет сферическую форму. О каком синергетическом эффекте написано в 1-й строке на с. 13 автореферата. Какова его природа или механизм.

В отзыве кандидата химических наук, **Гордовой Анны Фирсовны**, доцента кафедры химии и материаловедения Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБОУ ВО «Академия

гражданской защиты МЧС России») в качестве замечания отмечено, что выявив ухудшение механических свойств композиционных материалов на основе НПЭС из-за введения предлагаемых антипиренов, автор не указал в автореферате, как изменятся (и изменятся ли) из-за этого функциональные свойства и области применения таких материалов.

В отзыве кандидата технических наук, **Холодникова Юрия Васильевича**, генерального директора ООО Специальное конструкторское бюро «Мысль», в качестве замечания отмечено, что в разделе «научная новизна», «впервые получены... материалы...», т.е. получен конкретный технический результат, который должен быть защищен патентом или иным документом правообладания, но его нет в списке литературы? Какой тип полиэфирной смолы был использован автором в работе и осуществлялся ли входной контроль качества смолы? Какой тип пероксида и режимы отверждения образцов композиционных материалов с полимерной матрицей?

В отзыве кандидата химических наук, **Катаносовой Олеси Николаевны**, научного сотрудника лаборатории концентрирования Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН в качестве замечания ничего не отмечено.

На все замечания Хархуш Анмаром Аднан Хархуш даны полные и исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью, которая подтверждена значительным количеством публикаций в области получения и исследования наноматериалов различного природы, и позволяет оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны:** оригинальные химические методики синтеза наночастиц оксидов металлов с контролируемой морфологией с применением метода осаждения, в том числе в присутствии поверхностно-активных веществ;

**разработаны:** составы нанокомпозитов на основе ненасыщенных полиэфирных смол, содержащие наночастицы оксидов металлов, наночастицы оксидов металлов со структурой ядро-оболочка;

**показано:** что использование наночастиц оксида цинка и оксида алюминия с оболочкой из диоксида кремния способствует уменьшению агрегации наночастиц;

**показано:** что использование частиц оксидов металлов в оболочке из диоксида кремния способствует повышению огнестойкости полимерных композиционных материалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол, по-видимому, из-за более равномерного их распределения частиц в полимерной матрице.

**продемонстрирована:** перспективность использования композиций антипиренов, состоящих из полифосфата меламина и наночастиц оксидов металлов. Полимерные материалы на основе ненасыщенных полиэфирных смол, содержащие данные огнезамедляющие добавки, обладают термической стабильностью и самозатухают в течении короткого промежутка времени.

**выявлен:** синергетический эффект от совместного введения наночастиц оксидов металлов и полифосфата меламина, заключающийся в существенном снижении скорости горения вплоть до самозатухания полимерной композиции по сравнению с полимером, содержащим только полифосфат меламина, а также с полимером, содержащим только наночастицы оксидов металлов.

Показана возможность практического использования разработанных составов нанокompозитов на основе ненасыщенных полиэфирных смол, содержащих наночастицы оксидов металлов, обладающих повышенными термо- и огнестойкими свойствами.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

- экспериментальные данные получены с использованием современного аналитического оборудования с последующей статистической обработкой полученных результатов и анализом их воспроизводимости;

- выводы диссертации хорошо сформулированы, обоснованы и согласуются с современными научными представлениями о синтезе, строении и свойствах наночастиц оксидов металлов и наноматериалов на их основе.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и планировании исследования, постановке цели и задач (совместно с научным руководителем), выполнении экспериментов, анализе и интерпретации результатов, формулировании выводов и подготовке публикаций.

По тематике, методам исследования, актуальности, предложенным диссертация соответствуют паспорту специальности научных работников 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы по п. 1.2 «Исследование влияния наноразмерных элементов структуры на свойства наноматериалов»; п.1.5 «Исследование взаимосвязи химического и фазового составов, структурного состояния с физическими, механическими, химическими, технологическими, эксплуатационными и другими свойствами наноматериалов», 3.2 «Выявление влияния размерного фактора на функциональные свойства и качества наноматериалов»; п. 3.7 «Исследование структуры, свойств и технологии композиционных наноструктурированных материалов».

По актуальности, новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»,  
утвержденном приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 1523 ст от 17.09.2021 г.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.03 РХТУ «28» апреля 2022 года  
принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Хархуш Анмару  
Аднан Хархуш.

Присутствовало на заседании 10 членов диссертационного совета,  
в том числе в режиме видеоконференции 1,  
в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой  
диссертации 5.

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

Результаты тайного голосования:

«за» - 9

«против» - нет

«воздержались» - нет.

Проголосовали 1 членов диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в  
режиме видеоконференции:

«за» - 1

«против» - нет

«воздержались» - нет.

**Итоги голосования:**

«за» - 10

«против» - нет

«воздержались» - нет.

**Зам. председателя**

**диссертационного совета**

**Ученый секретарь**

**диссертационного совета**



д.х.н., профессор Горбунова И. Ю.

к.х.н., доцент Мурадова А. Г.

Дата «28» апреля 2022 г.