

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.04 (Д 212.125.15)

Соискатель: Айдемир Тимур

Тема диссертации: «Композиты на основе наночастиц FeCo: получение, структура и свойства» выполнена на кафедре 912Б «Авиационные материалы и технологии в медицине» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Специальность: 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 15 декабря 2022 года, протокол № 188/22, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить **Айдемиру Тимуру** ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Мамонов А.М. – председатель диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Абраимов Н.В., Бабаевский П.Г., Бецофен С.Я., Бухаров С.В., Егорова Ю.Б., Коллеров М.Ю., Крит Б.Л., Лозован А.А., Моисеев В.С., Никитина Е.В., Серов М.М., Слепцов В.В., Терентьева В.С., Шляпин С.Д., Шляпин А.Д., Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.04 (Д.212.125.15),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15 декабря 2022 года №188/22

О присуждении Айдемир Тимуру, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Композиты на основе наночастиц FeCo: получение, структура и свойства» по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки) принята к защите 30 августа 2022 г., протокол № 171/22 диссертационным советом 24.2.327.04 (Д 212.125.15), созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017 г. и приказ о внесении изменений в состав совета № 692/нк от 18.11.2020 г.

Соискатель Айдемир Тимур, 11 февраля 1993 года рождения, в 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», в 2021 г. окончил очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает инженером кафедры «Авиационные материалы и технологии в медицине» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский

авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Авиационные материалы и технологии в медицине» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор химических наук Кыдралиева Камиля Асылбековна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Авиационные материалы и технологии в медицине», профессор.

Официальные оппоненты:

Шкинев Валерий Михайлович, доктор химических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт геохимии и аналитической химии им. Д.И. Вернадского РАН», ведущий научный сотрудник;

Суясова Марина Вадимовна, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова национального исследовательского центра «Курчатовский институт»), старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Колмаковым А.Г., член-корреспондентом РАН, доктором технических наук, заведующим лабораторией прочности и пластичности металлических и композиционных материалов и наноматериалов, и

утвержденном Банных И.О., заместителем директора, доктором технических наук, указала что диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки).

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Айдемир Т., Голубева Н.Д., Шершнева И.Н., Кыдралиева К.А., Джардималиева Г.И. Получение, строение и магнитные свойства нанокompозитов, получаемых термическим разложением Fe(III)Co(II) – сокристаллизатных комплексов // Вестник Московского авиационного института. – 2019. – Т. 26. – № 2. – С. 170-179.
2. Aydemir T., Dzhardimalieva G.I., Kasymova E., Rabinskiy L.N., Tushavina O., Kydralieva K.A. Polymer-mediated Synthesis of Fe-Co Nanocrystalline Alloys: Formulation and properties // Materials Today: Proceedings. – 2021. – Vol. 34. – P. 322-325. DOI: 10.1016/j.matpr.2020.05.570.
3. Aydemir T., Burlakova V.E., Drogan E.G., Dzhardimalieva G.I., Uflyand I.E., Shershneva I.N., Kydralieva K.A. Mechanical and tribological properties of polymer materials based on heterometallic Fe (III)Co(II) polyacrylamide complexes // Composites: Mechanics, Computations, Applications: An International Journal. – 2021. – Vol. 12. – No. 2. – P. 81-92. DOI: 10.1615/CompMechComputApplIntJ.2021039242.
4. Dzhardimalieva G.I., Aydemir T., Prokofiev M.V., Golubeva N.D., Yumashev O., Bubnova M., Zarrelli M., Uflyand U., Kydralieva K.A. FeCo@N-doped nanoparticles encapsulated in polyacrylamide-derived carbon nanocages as a functional filler for polyethylene system // Chemistry Select. – 2021. – Vol. 6. – P. 8546-8559. DOI: 10.1002/slct.2021016.

5. Aydemir T., Semenov N.A., Dzhardimalieva G. I., Danilin A.N., Zarrelli M., Ozherelkova L., Kydralieva K.A. Rheological properties of nanocomposites FeCo@C-N based on suspensions in PAO liquid phase // Nanoscience and Technology: An International Journal. – 2022. – Vol. 13. – No. 1. – P. 85-97. DOI: 10.1615/NanoSciTechnolIntJ.2021039556.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных Айдемир Т. работах.

На автореферат поступило 5 отзывов: от ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет)» за подписью доцента кафедры «Аналитическая химия», к.х.н. Жинжило В.А.; от ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» за подписью профессора кафедры «МТ-8 (Материаловедение)», доцента, д.т.н. Кургановой Ю.А.; от ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» («МЭИ») за подписью профессора кафедры «Технологии металлов», профессора, д.т.н. Матюнина В.М.; от ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет» за подписью профессора кафедры «Судебная экспертиза и физическое материаловедение», доцента, д.ф-м.н. Борозниной Н.П.; от ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет НИТУ «МИСиС» за подписью заведующего кафедрой «Биомедицинские наноматериалы», доцента, к.х.н. Абакумова М.А.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

– требует пояснения различия в условиях термолиза полиакриламидного комплекса, указанные в автореферате как в условиях динамического вакуума и в среде аргона, так и в атмосфере азота;

– из анализа данных ДСК (таблица 1 и рисунок 8) не совсем понятен способ определения температуры стеклования, так как отсутствует характерный «уступ»;

– не представлена информация о выборе оптимальных режимов работы экструдера и процесса прессования композиционных материалов и их максимальное наполнение в 10 масс. % наполнителем.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен метод получения биметаллических наночастиц в карбонизированной допированной азотом матрице (FeCo/C-N) со средним размером 10 нм путем фронтальной полимеризации Fe(III)Co(II)-акриламидных комплексов и их последующего термолиза при 400 °С;

доказана перспективность использования полиакриламидных комплексов FeCoPolyAAm с концентрацией 1 и 2 масс. % в ПЭВД матрице для уменьшения износа пар трения в 2,5 раза в сравнении с износом при трении исходного полиэтилена.

Теоретическая значимость исследований обоснована, тем что:

доказана эффективность одновременного формирования высокодисперсных биметаллических наночастиц Fe-Co и стабилизирующей их C-N оболочки путем твердофазной термически инициированной фронтальной полимеризации сокристаллизатных акриламидных комплексов металлов и последующего контролируемого термолиза их полимерных продуктов.

Применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих научной новизной результатов) в диссертационной работе использованы современные методы исследования микроструктуры, фазового состава и свойств материалов: рентгенофазовый анализ, просвечивающая электронная микроскопия, ИК-спектроскопия, дифференциальная сканирующая калориметрия, термогравиметрический анализ, трибометрия, вибрационная магнитометрия, статический и динамический механический анализ, и ротационная вискозиметрия.

изложены результаты исследований влияния концентрации наночастиц FeCo/C-N на теплофизические, физико-механические, демпфирующие и магнитные свойства ПЭВД матрицы при наполнении от 1 до 10 масс. %.

изучен характер изменения основных теплофизических параметров композитов FeCo/C-N (температур плавления, кристаллизации, стеклования и степени кристалличности не более чем на 7%, коэффициентов температуропроводности, теплопроводности и теплоемкости до 12% за счет влияния карбонизированной матрицы наночастиц на структуру ПЭВД).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

разработан и внедрен в компании «3D Биопринтинг Солюшенс» метод получения антифрикционных пластин на основе металлополимерных комплексов FeCoPolyAAm для снижения вибрационных и фрикционных нагрузок в системах трения скольжения 3D-биопринтеров.

определены оптимальные частотные режимы нагружения магнитореологических жидкостей на основе FeCo/C-N и ПАО, способные значительно повышать вязкость растворителя в диапазоне от 0,1 до 1 Гц;

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ: результаты исследования получены на сертифицированном и калиброванном оборудовании.

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта создания магнитоактивных наночастиц прецизионного размера (от 10 до 15 нм) в углеродной матрице, допированной атомами азота.

использованы современные методики сбора, обработки исходной информации и 3-х мерного твердотельного моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач исследования, получении образцов композитов, магнитореологических жидкостей и их анализа, испытаниях образцов, обработке полученных экспериментальных данных, разработке концепции демпфирующего устройства, систематизации полученных результатов и формулировании выводов диссертационной работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические

замечания:

- требует разъяснения использования автором термина «нанокompозиты» и при описании наночастиц и при описании наноматериалов;
- непонятно представленное резкое падение модуля упругости при введении жестких частиц в пластичную матрицу полиэтилена, каков механизм пластичности в таких полимерах, являющихся аморфно-кристаллическими с высокоэластичными аморфными областями, какова их степень кристалличности и температура стеклования?
- требует разъяснения интерпретации данных рентгеновского дифракционного анализа наночастиц. Для расчета точного соотношения атомов железа и кобальта не используется закон Вегарда, точное положение пика не важно при определении области когерентного рассеяния, важна лишь ширина этого пика. Нет описания широким пикам на 25 градусах и других.

Соискатель Айдемир Т. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

- В качестве объектов исследования в работе были использованы нанокompозиты, образующиеся после термолиза полиакриламидных комплексов металлов и состоящие из наночастиц FeCo и углеродной матрицы, и наноматериалы на их основе в матрице полиэтилена высокого давления;
- Падение модуля упругости композиционных материалов, вероятно, связано с образованием массива плоскостей скольжения в структуре полимера на границе раздела фаз полиэтилен-частица, которое индуцировано значительным ростом агрегатов частиц и соответственно ростом общей площади локальных концентраторов напряжений в полимере (что коррелирует с интенсивным падением предела прочности с ростом концентрации наполнителя), а также невысокой адгезионной прочностью межфазных областей композитов;
- Проведение анализа рентгеновских дифрактограмм с применением различных математических моделей, основанных на функциях Войта, псевдо-Войта, Пирсона, Гаусса, Лоренца и применение в последующем

уточнения по методу Ритвельда, позволило установить точное положение пика для фазы FeCo, так как идет наложение пиков отдельных металлов. Обнаруженные широкие дифракционные гало в области 2θ от 20 до 30 и 60-70° вероятно могут быть отнесены к карбонизированной полимерной оболочке.

На заседании 15 декабря 2022 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения по разработке метода получения биметаллических наночастиц в N-допированной углеродной матрице и магнитореологического демпфера, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Айдемир Тимуру ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение» (технические науки), участвовавших в заседании; из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета  Мамонов Андрей Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета  Скворцова Светлана Владимировна

15 декабря 2022 года

Начальник отдела УДС МАИ

Т.А. 

