



МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
**«ДАГЕСТАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГПУ)**

*****□*****

367000, г. Махачкала, ул. Магомеда Ярагского, д. 57
Тел/факс: (8722) 67-09-28/67-24-39
E-mail: pismo@dspu.ru <http://dgpu.net/ru/>
ОКПО 02097274; ОГРН 1020502522435;
ИНН/КПП 0561039211/057101001

_____ 20__ г. № _____
НА № _____ от _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор – начальник управления
научных исследований
ФГБОУ ВО «Дагестанский
государственный
педагогический университет»
З.В. Атаев
«19» сентября 2020 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Дагестанский государственный педагогический
университет»

Диссертационная работа Ризвановой Патимат Гаджиевны на тему: «Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов», выполнена на кафедре физики и методики преподавания ДГПУ.

В период подготовки диссертации соискатель работала в Дагестанском государственном университете, старшим лаборантом кафедры физики и методики преподавания. В 2002 году Ризванова П.Г. окончила физический факультет ДГПУ.

С 2016 года, работая на кафедре физики и методики преподавания, на факультете математики, физики и информатики, начала работу над диссертацией на тему: “Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов”.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по направлению физико-математические науки, по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения выдана 18 сентября 2019 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования “Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова”. Научный руководитель – Магомедов Гасан Мусаевич, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой физики и методики преподавания ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена теоретической трактовке эффектов агрегации наночастиц исходного наполнителя и межфазных взаимодействий полимерная матрица-нанонаполнитель для двух наиболее перспективных дисперсных (нульмерных) нанонаполнителей (глобулярного наноуглерода и фуллеренов) и разработке способов подавления агрегации и улучшения межфазной адгезии, что позволит создавать полимерные дисперсно-наполненные композиты с высокими эксплуатационными характеристиками.

Основными задачами работы являются:

- 1) Исследование процессов агрегации исходных частиц нанонаполнителя и поиск способов ее подавления в рамках фрактального анализа и моделей необратимой агрегации.
- 2) Моделирование механизма формирования и свойств межфазных областей в дисперсно-наполненных полимерных композитах.
- 3) Определение реального модуля упругости нанонаполнителя в полимерной матрице и факторов, его контролирующих.
- 4) Выяснение зависимости конечных свойств композитов от характеристик исходных частиц нанонаполнителя.

Личное участие автора в получении научных результатов

Все исследования проводилось лично автором или при его непосредственном участии. Автору принадлежит решающая роль в постановке задач научного исследования и основных методов их решения, описании и интерпретации представленных результатов, а также формулировке выводов. Соавторы работ, опубликованных по теме диссертации, участвовали в обсуждении полученных результатов.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность данных и выводов, представленных в диссертации, подтверждается хорошей воспроизводимостью и согласованностью теоретических и экспериментальных результатов, полученных с использованием совокупности современных методов исследования структуры и физических свойств материалов.

Научная новизна работы

Повышение агрегатной устойчивости дисперсных наночастиц в полимерной матрице на основе их исходных размеров.

Структура нанокомпозита, определяющая его свойства, формируется во фрактальном пространстве, эта размерность является функцией степени агрегации исходных наночастиц.

При достижении равенства фрактальных размерностей объемной полимерной матрицы и межфазных областей последние теряют свою армирующую способность.

Эффективный (реальный) модуль упругости агрегатов частиц нанонаполнителя определяется их структурой и жесткостью окружающей полимерной матрицы.

Практическая значимость

Получена количественная взаимосвязь степени агрегации дисперсного нанонаполнителя как от его исходных характеристик, так и от технологических условий получения нанокомпозитов, что позволяет определить способы ее подавления.

Выявлена зависимость модуля упругости нанонаполнителя от характеристик полимерной матрицы нанокомпозитов.

Определена связь степени агрегации исходных наночастиц и конечных свойств нанокompозитов от размеров наночастиц.

Установлена зависимость характеристик дисперсно-наполненных нанокompозитов от условий переработки на промышленном оборудовании.

Публикация результатов

По материалам диссертации опубликовано 17 работ, из них 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в наукометрической базе данных Scopus зарегистрированы 2 публикации.

Основные результаты диссертации изложены в следующих публикациях в ведущих рецензируемых научных журналах ВАК РФ

1. Ризванова, П.Г. Влияние агрегации дисперсного нанонаполнителя на модуль упругости полимерных нанокompозитов / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. – 2018. – Т. 15. - № 2. – С. 244-248.
2. Ризванова, П.Г. Прогнозирование степени агрегации дисперсного нанонаполнителя / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // *Справочник. Инженерный журнал*. – 2018. - № 10. – С. 3-6.
3. Ризванова, П.Г. Механизм формирования межфазных областей в дисперсно-наполненных полимерных нанокompозитах / П.Г. Ризванова, Г.В. Козлов, Г.М.Магомедов // *Упрочняющие технологии и покрытия*. – 2018. – Т. 14. - № 10. – С. 476-479.
4. Rizvanova, P.G. A disperse nanofiller aggregation in polymer nanocomposites: Description within the framework of irreversible aggregation model / P.G.Rizvanova, G.M.Magomedov, G.V.Kozlov // *Materials Science Forum*. – 2018. – V. 935 MSF. – P. 49-54 (Scopus).
5. Ризванова, П.Г. Термодинамическая модель механизма формирования межфазных областей в нанокompозитах полипропилен/глобулярный нанокompозит / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // *Инженерная физика*. – 2019. - № 1. – С. 13-16.
6. Ризванова, П.Г. Определение модуля упругости нанонаполнителя в матрице полимерных нанокompозитов / П.Г.Ризванова, Г.В.Козлов, И.В.Долбин,

Г.М.Магомедов// Известия ВУЗов. Физика. – 2019. – Т. 62. - № 1 (733). – С. 112-116. (Scopus, Web of Science).

7. Ризванова, П.Г. Локальная и пространственная структура нанонаполнителя в полимерной матрице и ее влияние на свойства нанокомпозитов / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов, И.В.Долбин // Физика и химия обработки материалов. – 2019. - № 3. – С. 40-45.

Научные статьи в сборниках и материалах конференций

1. Ризванова, П.Г. Взаимосвязь уровня межфазной адгезии и поверхности нанонаполнителя для нанокомпозитов полиамид-6/фуллерен / П.Г.Ризванова, Г.В.Козлов, Г.М.Магомедов // Научные известия. – 2018. - № 10. – С. 7-12.

2. Rizvanova, P.G. Structure formation of particulate-filled polymer nano-composites in fractal space / P.G.Rizvanova, G.M.Magomedov, G.V.Kozlov // J. Characterization and Development of Novel Materials. – 2018. – V. 10. - № 4. – P. 86-92.

3. Ризванова, П.Г. Анализ физико-химических взаимодействий фаз в дисперсно-наполненных полимерных нанокомпозитах / П.Г.Ризванова, Г.В.Козлов, Г.М.Магомедов // Научные известия. – 2018. - № 11. – С. 7-11.

4. Ризванова, П.Г. Размерный эффект усиления для дисперсно-наполненных полимерных нанокомпозитов / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // НБИ технологии. – 2018. – Т.2 – № 4. – С. 23-28.

5. Магомедов, Г.М. Структура и механические свойства нанокомпозитов на основе фуллеренов / Г.М.Магомедов, П.Г.Ризванова // Материалы научной сессии «Наука и образование. Состояние, проблемы, перспективы развития». – Махачкала: ДГПУ, 2018. – С. 442-444.

6. Ризванова, П.Г. Агрегативная устойчивость дисперсных нанонаполнителей в полимерных нанокомпозитах / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспектива-2018». – Т. 1. – Нальчик. – 2018. – С. 174-177.

7. Ризванова, П.Г. Применение микромеханических моделей для описания упругости дисперсно-наполненных полимерных нанокомпозитов / П.Г. Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // Материалы XIV Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы». – Нальчик. – 2018. – С. 180-183.

8. Ризванова, П.Г. Зависимость степени реализации упругих свойств нанонаполнителя от характеристик полимерной матрицы нанокомпозитов / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // Материалы 21-го Международного симпозиума «Порядок, беспорядок и свойства оксидов». – Москва, Ростов-на-Дону. – 2018. – С. 78-80.

9. Ризванова, П.Г. Влияние структуры межфазных областей на уровень межфазной адгезии в дисперсно-наполненных полимерных нанокомпозитах / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // Труды Международного междисциплинарного симпозиума «Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы». – Нальчик, Ростов-на-Дону, Грозный. – 2018. – С. 82-84.

10. Ризванова, П.Г. Агрегативная устойчивость фуллеренов в полимерных композитах / П.Г.Ризванова, Г.М.Магомедов, Г.В.Козлов // Труды Международного междисциплинарного симпозиума «Упорядочение в минералах и сплавах, ОМА-21». – Ростов-на-Дону. – 2018. – С. 118-119.

11. Ризванова П.Г., Магомедов Г.М. Взаимосвязь уровня межфазной адгезии и модуля упругости для нанокомпозитов полипропилен/глобулярный наночастицы углерода // Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения: Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Нальчик: Изд.-во «Принт-Центр», 2019. – С. 338-340.

Диссертационное исследование “Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов” представляет собой научно-квалификационную работу и соответствует требованиям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ч. II “Положения о присуждении ученых степеней”, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842). Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения (п. 9 «Целенаправленная разработка полимерных материалов с новыми функциями и интеллектуальных структур с их применением, обладающих характеристиками, определяющими области их использования в заинтересованных отраслях науки и техники»).

Диссертация «Влияние агрегации нанонаполнителя и межфазных областей на свойства дисперсно-наполненных полимерных композитов» Ризвановой Патимат

Гаджиевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Заключение принято на открытом межкафедральном семинаре кафедры физики и методики преподавания, высшей математики, информатики и вычислительной техники, методики преподавания математики и информатики Дагестанского государственного педагогического университета. Присутствовало на заседании 21 чел.

Результаты голосования: «за» - 21 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 2 от «15» сентября 2020 г.

Руководитель семинара:

доцент кафедры физики

и методики преподавания,

кандидат физико-математических наук



М.А. Магдиев