

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.076.09,

созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15.11.2018 г. № 14

О присуждении Жириковой Заире Муссавне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Влияние параметров углеродных нанотрубок на структуру и свойства полимерных нанокомпозитов» по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения принята к защите 10.09.2018 г., протокол № 6 диссертационным советом Д 212.076.09 на базе ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Минобрнауки России, 360004, КБР, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173, № 714/нк от 02.11.2012 г.

Соискатель – Жирикова Заира Муссавна 1987 года рождения, в 2007 году окончила ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Минобрнауки России с присуждением степени бакалавра физики, в 2009 году окончила магистратуру с присуждением степени магистра физики ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» Минобрнауки России. С 2010 года работает в должности ассистента, а затем старшего преподавателя кафедры «Техническая механика и физика» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова» Министерства сельского хозяйства РФ.

Диссертация выполнена на кафедре «Техническая механика и физика» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова» Министерства сельского хозяйства РФ.

Научный руководитель – доктор химических наук (02.00.06 – высокомолекулярные соединения), профессор Алоев Владимир Закиевича, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский аграрный университет им. В.М. Кокова», профессор кафедры «Техническая механика и физика».

Официальные оппоненты:

Баженов Сергей Леонидович, доктор физико-математических наук, профессор, ФГБУН «Институт химической физики им. Н.Н. Семенова РАН», ведущий научный сотрудник

Ахриев Алихан Султанович, кандидат физико-математических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», заведующий кафедрой «Теоретическая физика», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, в своем положительном отзыве, подписанном Литвиновым Степаном Викторовичем, доцентом, кандидатом технических наук, заведующим кафедрой «Сопротивление материалов»; Панасюком Леонидом Николаевичем, профессором, доктором технических наук, заведующим кафедрой «Техническая механика», и утвержденным Полушкиным Олегом Олеговичем, проректором по НИР и ИД ФГБОУ ВО ДГТУ, указали, что по своей актуальности, представленному объему экспериментального материала, теоретическому уровню, научной и

практической значимости диссертационная работа «Влияние параметров углеродных нанотрубок на структуру и свойства полимерных нанокомпозитов», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Достоверность и надежность полученных результатов подтверждается применением высокоточных приборов для эксперимента и хорошо апробированных математических методик; соответствием экспериментальных данных и модельных (теоретических) расчетов. Содержание диссертации соответствует п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., и паспорту специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения по пунктам: п. 6 «Решение теоретических задач, связанных с моделированием молекулярной и надмолекулярной структуры олигомеров, полимеров и сополимеров в растворах, расплавах и полимерных твердых тел в аморфном, полукристаллическом и кристаллическом состояниях. Разработка модельных представлений о смесях полимеров и полимеров с функциональными ингредиентами и их применение»; п. 7 «Физические состояния и фазовые переходы в высокомолекулярных соединениях. Реология полимеров и композитов»; п. 8 «Усовершенствование существующих и разработка новых методов изучения строения, физико-химических свойств полимеров в конденсированном состоянии и других свойств, связанных с условиями их эксплуатации»; 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». По характеру постановки цели и задач, использованным подходам к экспериментальным исследованиям и анализу результатов работа отвечает отрасли наук «физико-математические», а её автор, Жирикова Заира Муссавна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Соискатель имеет 26 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 26 работ, из них в ведущих научных журналах рекомендованных Минобрнауки ВАК РФ 11 работ. Соискателем опубликовано 3 работы в журналах, индексируемых в международных системах Web of Science, Scopus, 6 в рецензируемых журналах, сборниках и материалах конференций в России, 9 в зарубежных журналах, изданиях и материалах конференций. Авторский вклад составляет 76 %. Общий объем научных изданий составил 8,25 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Жирикова, З.М. Геометрия углеродных нанотрубок в среде полимерных композитных матриц / Г.В.Козлов, Ю.Г.Яновский, З.М.Жирикова, В.З.Алоев, Ю.Н.Карнет // Механика композиционных материалов и конструкций. - 2012. - Т.18. - № 1. - С.131-153.
2. Жирикова, З.М. Фрактальная модель вязкости расплава нанокомпозитов полипропилен-углеродные нанотрубки / З.М.Жирикова, Г.В.Козлов, В.З.Алоев // Теплофизика высоких температур. - 2012. - Т. 50. - № 6. - С. 785-788. (Web of Science, Scopus)
3. Жирикова, З.М. Прогнозирование степени усиления для нанокомпозитов полимер / углеродные нанотрубки / З.М.Жирикова, Г.В.Козлов, В.З.Алоев // Пластические массы. - 2013. - № 7. - С. 29-31.

4. Zhirikova, Z.M. Carbon nanotubes geometry and reinforcement degree of polymer nanocomposites / Z.M.Zhirikova, V.Z.Aloev, G.V.Kozlov, G.E. Zaikov // Journal of Balkan Tribological Association. - 2014. - V. 20. - № 2. - P. 250-255. (Scopus)
5. Zhirikova, Z.M. The ultrasound processing influence on carbon nanotubes structure in polymer nanocomposites / G.V.Kozlov, Z.M.Zhirikova, V.Z.Aloev, G.E.Zaikov // Chemistry & chemical technology. - 2014. - V. 8. № 1. P. 57-59. (Scopus)

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от:

1. заведующего отделом «Механика структурированной и гетерогенной среды» ФГБУН ИПРИМ РАН, доктора технических наук, Власова Александра Николаевича. Замечаний нет;

2. профессора кафедры «Химия» ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», доктора технических наук Сапаева Хусейна Хамзатовича. Имеются замечания: 1) к некоторым графикам нужно было подойти строже, имея в виду статистическую обработку при построении диаграмм, несущих большую информационную нагрузку 2) имеются некоторые опечатки в тексте;

3. заведующего кафедрой информационных систем и технологий ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», доктора физико-математических наук, профессора Дроздовой Виктории Игоревны. Замечаний нет;

4. доцента кафедры «Трубопроводного транспорта», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», кандидата физико-математических наук, доцента Шацкой Людмилы Александровны. Замечаний нет;

5. профессора кафедры «Физико-математические дисциплины», ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт», доктора физико-математических наук, профессора Созаева Виктора Адыгеевича. Замечаний нет;

6. профессора кафедры «Строительство», Института сервиса, туризма и дизайна (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», кандидата физико-математических наук, с.н.с. Мишина Владимира Михайловича. Имеются замечания: 1) В разделе «положения выносимые на защиту...» указаны только названия моделей и объектов выносимых на защиту, но не раскрыта кратко их сущность. Например «- количественная модель формирования кольцеобразных структур...», и далее во всех пунктах, а положения этих моделей, представленных на защиту не сформулированы. Обычно пишут «- математическая модель..., заключается в том, что...». 2) На рис. 1-6 не указаны доверительные интервалы абсолютной погрешности определяемых параметров, без которых проведение линейных кривых через точки необъективно.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается широкой известностью их научных достижений в области разработки, исследований свойств и применения полимерных нанокомпозитов и публикациями в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

теоретически и экспериментально показано, что углеродные нанотрубки (нановолокна), в процессе получения нанокомпозита формируют кольцеобразные структуры, радиусы которых определяются геометрией углеродных нанотрубок (нановолокон), что критическим образом влияет на структуру и свойства нанокомпозита; обнаружены два вида агрегации углеродных нанотрубок: формирование жгутов и

кольцеобразных структур; формирование жгутов происходит только выше порога перколяции углеродных нанотрубок;

показано, что диспергирование углеродных нанотрубок с помощью ультразвука распространяется только на кольцеобразные структуры;

установлено, что предел текучести нанокомпозитов полимер/углеродные нанотрубки контролируется их модулем упругости и структурным состоянием полимерной матрицы, характеризуемым ее фрактальной размерностью;

выявлено, что вязкость расплава нанокомпозитов полимер/углеродные нанотрубки не зависит от содержания нанонаполнителя и корректно описывается только в рамках фрактальной модели;

показано, что отношение микротвердости и предела текучести определяется только структурой нанокомпозита, а критерий Табора справедлив только для евклидовых твердых тел;

обнаружено, что коэффициент теплового расширения исследуемых нанокомпозитов контролируется радиусом кольцеобразных структур и предложена методика его прогнозирования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложена обобщенная формула, которая позволяет рассчитать относительную модуль упругости (степень усиления) рассматриваемых нанокомпозитов и принимает во внимание такие показатели этих наноматериалов как молекулярные параметры полимера и степень числа взаимодействий;

получена скейлинговая трактовка, позволяющая установить взаимосвязь структуры кольцеобразных формирований углеродных нанотрубок и степени усиления нанокомпозитов;

применение современных физических моделей (фрактальной и перколяционной концепций) позволяют выявить реализацию потенциала нанонаполнителей разных типов в полимерных нанокомпозитах;

предложена трактовка процесса кристаллизации полимерной матрицы в рамках фрактального анализа, которая показала, что уровень кристалличности указанной матрицы определяется степенью молекулярной подвижности, которая является функцией структуры поверхности углеродных нанотрубок.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в том, что:

предложена скейлинговая модель для прогнозирования степени усиления нанокомпозитов полимер/углеродные нанотрубки. Перколяционная модель позволяет определить предельно достижимые механические характеристики рассматриваемых наноматериалов;

определена область концентраций углеродных нанотрубок, в которой возможно их эффективное диспергирование под действием ультразвука;

показана возможность управления вязкостью расплава нанокомпозитов, вариацией структуры нанонаполнителя, что дает возможность использования стандартного оборудования для их переработки.

Представленные результаты рекомендуются для использования в научно-исследовательской работе ФГБУН «Институт высокомолекулярных соединений» РАН, ФГБУН «Институт химической физики им. Н.Н. Семенова» РАН, ФГБУН «Институт прикладной механики» РАН, ФГБУН «Институт синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова» РАН, ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

экспериментальные данные, получены с применением комплекса взаимодополняющих современных апробированных экспериментальных методов и метрологически-аттестованной сертифицированной измерительной аппаратуры;

теория построена на известных современных физических концепциях, хорошо согласуется с опубликованными и полученными экспериментальными данными по теме диссертации; идея базируется на фундаментальных положениях фрактальной и перколяционной концепций;

использованы авторские и опубликованные в открытой печати экспериментальные данные по рассматриваемой тематике;

установлено, что полученные экспериментальные данные качественно и количественно согласуются, с известными в литературе, по физико-механическим характеристикам нанокompозитных полимерных материалов, в тех случаях, когда такое сравнение является обоснованным;

применены современные методы сбора и обработки информации по тематике научных исследований.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии соискателя, в выборе направления работы, постановке задачи, методов и объектов исследования;

проведении экспериментальных исследований, трактовке и обобщении полученных результатов;

апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертационная работа Жириковой Заиры Муссавны на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук представляет собой научно-квалификационную работу, в которой результативно использован комплекс современных физических концепций и экспериментальных методов исследования структуры и свойств полимерных композитов, в которой содержится решение научно-практической задачи, имеющей важное значение для развития технологии получения высокопрочных полимерных нанокompозитов.

На заседании 15 ноября 2018 г. (протокол № 14) диссертационный совет принял решение присудить Жириковой З.М. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 6 докторов наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения, физико-математические науки, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 20, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Хаширова Светлана Юрьевна

Долбин Игорь Викторович

18.11.2018 года