

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минобрнауки России)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Ул. Чернышевского, 173, Нальчик, КБР, 360004. Тел./факс (8-8662) 42-52-54
E-mail.ru: yka@kbsu.ru ОКПО 02069510, ОГРН 1020700739234, ИНН 0711037537, КПП 072501001

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ФГБОУ ВО
«Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова»
Ю.А. Малкандуев
« 8 »  2018 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кабардино-Балкарский
государственный университет им. Х.М. Бербекова»

Диссертационная работа Хакуловой Д.М. на тему: «Разработка композиционных материалов на основе полифениленсульфона для 3D-печати» выполнена в научно-исследовательском центре прогрессивных материалов и аддитивных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

В период подготовки диссертации соискатель, Хакулова Диана Мухамедовна, работала в Кабардино-Балкарском государственном университете им. Х.М. Бербекова в должности младшего научного сотрудника научно-

исследовательского центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий.

В 2011 году Хакулова Д.М. окончила бакалавриат Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, химический факультет по направлению «Химия». В 2011 году поступила в магистратуру по направлению «Химия». В 2013 году окончила магистратуру Кабардино-Балкарского государственного университета. В 2013 году поступила в аспирантуру по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения. В 2016 году окончила очную аспирантуру Кабардино-Балкарского государственного университета.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2018 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Научный руководитель – Хаширова Светлана Юрьевна, доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой органической химии и высокомолекулярных соединений Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена разработке композиционных материалов на основе полифениленсульфона с повышенными эксплуатационными и технологическими характеристиками для применения в аддитивных технологиях, изучении их термических и физико-механических свойств.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучение влияния на физико-механические, термические и технологические свойства полифениленсульфона неорганических наполнителей (талька и углеродных волокон) и различных полимерных добавок;
- определение интервалов количественного соотношения компонентов, обеспечивающих оптимальные свойства композитного полифениленсульфона;
- проведение комплекса исследований по изучению влияния способа приго-

товления композитного материала на его эксплуатационные свойства;

- разработка рецептуры композитного полифениленсульфона для 3D-печати с оптимальными физико-механическими, термическими и технологическими свойствами с учетом полученных экспериментальных результатов;
- изучение возможности применения разработанных композиционных материалов в технологии 3D-печати методом послойного нанесения расплавленной полимерной нити.

Личное участие автора в получении научных результатов

Личный вклад автора состоит в подборе и анализе научной литературы по теме диссертации, выполнении экспериментальной части работы и обработке полученных результатов. Выбор стратегии исследований, планирование этапов работы, обсуждение полученных результатов, формулирование выводов выполнены совместно с научным руководителем.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

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

Научная новизна работы

Разработан новый эффективный способ получения композиционных материалов на основе полифениленсульфона с высокой ударной вязкостью и модулем упругости, основанный на особенностях распределения наполнителя в бинарной системе полифениленсульфон – поликарбонат.

Показано, что концентрирование наполнителя в фазе поликарбоната приводит к низким значениям ударной вязкости, тогда как его концентрирование в фазе полифениленсульфона с последующим введением поликарбоната приводит к получению ударопрочного и высокомодульного композита.

Определены оптимальные интервалы количественного соотношения компонентов композитного полифениленсульфона, обеспечивающих сочета-

ние повышенных физико-механических свойств и технологичности для применения в методе послойного нанесения расплавленной полимерной нити.

Определен комплекс термических, физико-механических свойств, огнестойкости новых композиционных материалов на основе полифениленсульфона.

Продемонстрирована возможность получения 3D-изделий из разработанного композитного полифениленсульфона, не уступающего по свойствам литьевым образцам.

Практическая значимость

Разработаны новые рецептуры композитного полифениленсульфона с повышенными эксплуатационными свойствами для 3D-печати методом послойного нанесения расплавленной полимерной нити. Полученные композиты превышают по эксплуатационным свойствам зарубежный полифениленсульфон для 3D печати и готовы к использованию в промышленных масштабах.

На основе выполненных исследований расширен ассортимент суперконструкционных полимерных материалов для 3D-печати, что открывает новые возможности для использования технологических преимуществ аддитивных технологий в стратегически важных отраслях промышленности.

С положительным результатом проведены испытания разработанных композитных полифениленсульфонов для 3D-печати крупногабаритных сложных тонкостенных воздухопроводов магистрального самолета МС-21, которые на сегодняшний день проходят испытания в ПАО «Корпорация Иркут».

Список опубликованных работ, подтверждающих новизну полученных результатов, насчитывает 6 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации. Имеется 1 патент РФ на изобретение.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Хакулова, Д.М. Синтез полисульфонов в условиях негамогенной поликонденсации / А.А.Беев, А.К.Микитаев, К.Т.Шахмурзова, Ж.И.Курданова,

- Р.А.Черкесова, А.Т.Цурова, Д.М.Хакулова, А.Х.Саламов // Известия КБГУ. – 2016. – Т. 6. – № 1. – С. 12-15.
2. Хакулова, Д.М. Исследование влияния наполнителей различной природы на свойства полисульфонов и определение возможности применения композитов на их основе в 3D-печати / А.Л. Слонов, А.А. Жанситов, И.В. Мусов, Е.В. Ржевская, А.А. Хаширов, С.Ю. Хаширова // Пластические массы – 2018. – С. 34 -37.
 3. Хакулова, Д.М. Исследование длины и концентрации углеродных и стеклянных волокна свойства полифениленсульфона / А.Л. Слонов, А.А. Жанситов, Е.В. Ржевская, Х.Х. Сапаев // Химические волокна – 2018 – № 4 С. – 97-101.
 4. Хакулова, Д.М. Разработка композиционного материала на основе полифениленсульфона / А.Л. Слонов, А.А. Жанситов, Ж.И. Курданова, И.В. Мусов // Химические волокна – 2018 – № 5. – С. 94-97.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на XIV международной научной-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы» (г. Нальчик, 2016-2018 гг.), XIV международной Санкт-Петербургской конференции молодых ученых «Современные проблемы науки о полимерах» (г. Санкт-Петербург, 2018г)

Диссертационное исследование «Разработка композиционных материалов на основе полифениленсульфона для 3D-печати» представляет собой научно-квалификационную работу и соответствует требованиям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ч. II «Положения о присуждении ученых степеней» утв. 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 «Разработка композиционных материалов на основе полифениленсульфона для 3D-печати» Хакуловой Дианы Мухамедовны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Заключение принято на совместном семинаре кафедры органической химии и высокомолекулярных соединений и кафедры биохимии и химической экологии. Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» - 18 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 3 от «05» октября 2018 г.

Руководитель семинара,
д.х.н., профессор
директор Института химии и биологии



Хараев А.М.