

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.236.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА"
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.12.2021 г. № 6

О присуждении Крисковцу Максиму Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему «Разработка и исследование углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе полиоксадиазола» по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов принята к защите 12.10.2021 г. протокол № 5 диссертационным советом Д 212.236.01 созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 191186, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, дом 18, приказ № 714/нк от 02.11.2012 г., приказы о внесении частичных изменений: № 574/нк от 15.10.2014 г., № 423/нк от 28.04.2015 г., 936/нк от 28.09.2017 г., № 486/нк от 26.05.2021 г.

Соискатель Крисковец Максим Викторович, 18 июня 1991 года рождения.

В 2018 году соискатель окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-

Петербургский государственный университет технологии и дизайна», получив диплом об окончании аспирантуры.

Работает преподавателем в Санкт-Петербургском государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении "Охтинский колледж" Комитета по образованию Санкт-Петербурга.

Диссертация выполнена на кафедре наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов им. А. И. Меоса федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, Лысенко Владимир Александрович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, профессор кафедры наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов им. А. И. Меоса.

Официальные оппоненты:

1. Самонин Вячеслав Викторович, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», заведующий кафедрой химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники,

2. Кадыкова Юлия Александровна, доктор технических наук, ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», профессор кафедры электроэнергетики и электротехники дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук», г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве,

подписанном Добровольской Ириной Петровной доктором физико-математических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории механики полимеров и композиционных материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт высокомолекулярных соединений Российской академии наук» указала, что диссертация Крисковца Максима Викторовича «Разработка и исследование углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе полиоксадиазола» полностью соответствует всем требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, так как является законченной научно-квалификационной работой. В диссертации изложены новые научно обоснованные технологические решения по получению электропроводящих углеродных волокон на основе полиоксадиазолов различных химических модификаций, которые имеют существенное значение для развития технологии и исследования свойств такого инновационного продукта, как электропроводящие углеродные волокна, а сам автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Соискатель имеет 62 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 35 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Крисковец, М. В. Влияние термической обработки на свойства углеродных волокон на основе полиоксадиазола / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец, Т. Д. Андрейчикова // Химические волокна. – 2017. – №4. – С. 23 – 27.

2. Крисковец, М. В. Системные превращения при нагреве и карбонизации волокон полиоксадиазола / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец, П. Ю. Сальникова // Химические волокна. – 2017. – №5. – С. 9 – 15.
3. Крисковец, М. В. Теплофизические превращения полиоксадиазолов / М. В. Крисковец, В. А. Лысенко, Ю. Н. Сазанов, Г. Н. Губанова, Е. М. Куликова, В. Л. Уголков, В. К. Лаврентьев // Журнал прикладной химии. – 2018. – Т. 91. – В. 1. – С. 28 – 35.
4. Крисковец, М. В. Моделирование системных превращений в технологии создания углеродных волокон / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец // Химические волокна. – 2018. – №4. – С. 28 – 35.
5. Крисковец, М. В. Электротермические свойства системы волокон полиоксадиазола / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец // Химические волокна. – 2019. – №2. – С. 49 – 53.
6. Крисковец, М. В. Влияние термической обработки на полупроводниковые свойства углеродных волокон полиоксадиазола / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец // Химические волокна. – 2020. – №5. – С. 53 – 56.
7. Крисковец, М. В. Создание углеродных электропроводящих волокон на основе полиоксадиазола. Системная инженерия, информационное моделирование, технологии и свойства / В. А. Лысенко, М. В. Крисковец. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. – 351 p. – ISBN: 978-620-2-80129-4.
8. Крисковец, М. В. Влияние низкотемпературной обработки на механические свойства полиоксадиазольных нитей и взаимосвязь этих свойств с электропроводностью в карбонизованном состоянии / О. А. Москалюк, М. В. Крисковец, Е. С. Цобкалло, В. А. Лысенко // Химические волокна. – 2021 – №1 – С. 18 – 23.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы, содержащие следующие замечания и вопросы:

1. доктор технических наук, профессор, профессор кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств Высшей школы

естественных наук и технологий ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Богданович П.И.: «в автореферате отсутствует обоснование выбора скоростей нагрева (5 °С/мин и 10 °С/мин) при карбонизации»;

2. доктор технических наук, профессор, начальник лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов АО «ОИИО «Неорганика» Мухин В.В.: «какова погрешность измерений электропроводностей, указанных на рисунке 9»; «из таблицы 1 неясно, каким образом определены характерные температуры при карбонизации нитей Арселон и Арселон-С»;

3. доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры информационных систем и прикладной информатики ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИПХ)» Хубаев Г.Н.: «в автореферате отсутствуют количественно подтвержденные конкурентные преимущества предложенного технологического процесса»; «не указаны отличия и преимущества конкретных характеристик потребительского качества разработанных автором программ для ЭВМ и баз данных (например, каковы затраты времени на получение нужного пользователю результата, простота интерфейса, совокупная стоимость владения программным продуктом и др.)»; «отсутствуют сведения о предполагаемых (прогнозируемых) поступлениях финансовых ресурсов в бюджеты субъектов рынка от продажи лицензий на использование запатентованных технологий»;

4. доктор технических наук, старший научный сотрудник, Начальник лаборатории наноматериалов и карбидных композитов АО «Центральный научно-исследовательский институт материалов» Гордеев С.К.: «в автореферате не приведены физико-механические свойства полученных углеродных волокон, такие как плотность, прочность при разрыве, модуль упругости, а также не проведено сопоставления свойств полученных в диссертационной работе волокон с «традиционными»

углеродными волокнами на основе ПАИ и ГЦ, в том числе и по электрофизическим характеристикам. Какие же они?»; «представленные в автореферате результаты измерения электрического сопротивления (например, рис. 6) имеют размерность [Ом/см]. В таком случае эти величины зависят от количества филаментов в измеряемом жгуте (другими словами, от линейной плотности жгута). Однако сведения о линейной плотности получаемых и исследованных волокон в автореферате не приведены. Какие же они?»;

5. кандидат технических наук, главный технолог ОАО «СветлогорскХимволокно» Докучаев В.Н.: «отсутствует сравнительный анализ удельного электрического сопротивления УВ, изготавливаемых из разного вида сырья (ПАИ, ГЦ, ПЕК и др.)»; «не отражено, для каких типов печей: периодического или непрерывного действия, – были апробированы разработанные технологии»; «в работе в качестве объектов исследования выбраны промышленно выпускаемые нити марок Арселон и Арселон-С из поли-пара-фенилен-1,3,4-оксадиазола. Какие технологические режимы их обработки может порекомендовать автор для получения углеродных волокон с наименьшим удельным объемным электрическим сопротивлением?»; «в представленных материалах подтверждается практическая возможность получения углеродных волокон в виде нитей на основе полноксадиазольных волокон, но вместе с тем отсутствуют примеры практического применения»;

6. доктор технических наук, профессор, член Российского углеродного общества, член-корреспондент Инженерной академии Санкт-Петербурга, Академик Международной академии наук экологии и безопасности человека и природы, академик Академии наук Нью-Йорка Фридман Л.И.: «в таблице 3 приведено удельное объемное электрическое сопротивление материала филаментов углеродных волокон. Каким образом определялось электрическое сопротивление филамента?»; «какими техническими преимуществами обладают углеродные волокна на основе

полиоксадиазола по сравнению с углеродными волокнами, например, из гидратцеллюлозы?».

На диссертацию и автореферат поступил положительный отзыв без замечаний:

1. доктор технических наук, профессор, профессор кафедры химии и пищевой технологии им. проф. В.В. Тутуриной ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» Дударев В.И.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов, и имеют публикации в данной области, а ведущая организация известна своими достижениями в научной и практической деятельности по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны технологии изготовления углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением, составляющим 1,3 – 1,6 мОм·см, на основе промышленно серийно выпускаемых полиоксадиазольных нитей марки Арселон и Арселон-С;

предложено применение волокон на основе высокотемпературного гетероцепного полимера – поли-пара-фенилен-1,3,4-оксадиазола, для изготовления углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением;

доказано, что изменения надмолекулярной структуры полимерных полиоксадиазольных нитей в процессе термообработки оказывают влияние на электропроводность углеродных волокон на их основе, приводящее к появлению на зависимостях электропроводности углеродных волокон от температуры выдержки полимерных нитей локальных экстремумов с чередованием максимумов и минимумов;

введено новое понятие “электротермическая зависимость”, обозначающее зависимость электропроводности углеродных волокон от температуры выдержки полимерных нитей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано:

– зависимость электропроводности углеродных волокон от температуры термообработки полимерных нитей обусловлена структурными изменениями в полимерной нити для температур ниже температуры начала термодеструкции,

– углеродные волокна на основе полиоксадиазола обладают полупроводниковой электропроводностью, значения которой зависят от направления протекания измерительного тока относительно направления формования и режимов термообработки исходных полимерных нитей;

применительно к проблематике диссертации результативно использован

– комплекс взаимодополняющих современных методов исследований структуры и свойств волокон,

– системный подход в исследовании и практическом применении целенаправленного перевода при карбонизации полимерного волокна в углеродное волокно с прогнозируемыми свойствами;

изложены закономерности сохранения и трансляции свойств систем:

– свойства системы полимерного волокна при нагревании зависят от предыстории волокна, т.е. предварительной термообработки,

– при карбонизации происходит перенос состояний системы полимерного предварительно термообработанного волокна в состояния системы углеродного волокна;

изучено влияние на электропроводность углеродных волокон термообработки полимерных полиоксадиазольных нитей до температур ниже температуры начала термодеструкции;

проведено развитие модельных представлений о влиянии температуры термообработки на свойства нитей, основанных на системных

представлениях о структурных изменениях в полимерных нитях и углеродных волокнах, согласующиеся с модельными представлениями о микрореакторах, матричном эффекте других авторов для полиакрилонитрила, гидратцеллюлозы, неков.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены:

- промышленная технология изготовления углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе нитей Арселон и Арселон-С,
- высокоточный способ определения температурных полей в пространстве рабочих объемов промышленных печей карбонизации и датчики температурных полей;

определены удельные объемные электрические сопротивления материалов филаментов углеродных волокон на основе поли-пара-фенилен-1,3,4-оксадиазола как физические константы;

представлены:

- новые научно обоснованные технологические решения по получению углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе полиоксадиазолов различных химических модификаций,
- методика использования разработанного способа определения температурных полей в рабочих объемах промышленных печей карбонизации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость экспериментальных данных;

теория согласуется с научными представлениями, практическими результатами мирового уровня и широкой апробацией на всероссийских и

международных конференциях, полностью соответствует опубликованным данным по теме диссертации;

идея базируется на фундаментальных представлениях о физико-химических превращениях в полимерах при карбонизации, открытом явлении трансляции свойств системы полимерного волокна в свойства системы углеродного волокна, образующегося в результате карбонизации.

использованы современные методы исследования свойств волокон, методики обработки экспериментальных данных, информационные технологии и вычислительная техника.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах выполнения работы: автор под руководством научного руководителя принимал личное участие в разработке стратегии исследований, планировании и выполнении экспериментов, обсуждении полученных результатов, формулировании и проверке гипотез и выводов, подготовке материалов для научных публикаций совместно с соавторами.

Диссертационная работа Крисковца Максима Викторовича на тему: «Разработка и исследование углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе полиоксеадиазола» является актуальной, обладающей научной новизной и практической значимостью, полностью соответствующей требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор работы, Крисковец Максим Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

На заседании 14.12.2021 диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические решения и разработки по

производству углеродных волокон с низким удельным объемным электрическим сопротивлением на основе промышленно серийно выпускаемых нитей Арселон и Арселон-С из поли-пара-фенилен-1,3,4-оксадиазола, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Крисковцу М.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 6 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Рудин Александр Евгеньевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Вагнер Виктория Игоревна

14.12.2021 г.