

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.317.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОСТРОМСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Аттестационное дело № _____
Решение диссертационного совета от 01
ноября 2023 г., протокол № 11 о
присуждении Макарову Борису Павловичу,
гражданину Российской Федерации, ученой
степени кандидата технических наук

Диссертация «Разработка технологии производства полиоксадиазольных нитей на основе двухстадийного формования» по специальности 2.6.16. – «Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности» принята к защите 27 июня 2023 г. (протокол № 9) диссертационным советом 24.2.317.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромской государственный университет», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1342/нк от 24 октября 2022 г, почтовый адрес: 156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, 17/11.

Соискатель Макаров Борис Павлович, 06.05.1989 года рождения в 2011 г. окончил ГОУ ВПО «Московский государственный текстильный университет им. А.Н.Косыгина». В период с 03.04.2019 по 31.03.2022 являлся

соискателем ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», Министерства науки и образования Российской Федерации.

Соискатель работает в должности ведущего инженера ООО НПФ «Термостойкие изделий»

Диссертация выполнена на кафедре материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» (ИВГПУ).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Матрохин Алексей Юрьевич, проректор по образовательной деятельности и воспитательной работе, заведующий кафедрой материаловедения, товароведения, стандартизации и метрологии ИВГПУ.

Официальные оппоненты:

1. Шустов Юрий Степанович, доктор технических наук профессор, Лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники, заведующий кафедрой материаловедения и товарной экспертизы ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина», г. Москва.

2. Медведев Александр Викторович, доктор технических наук, старший научный сотрудник АО НПО "Стеклопластик" Московская область, Солнечногорский район, пос. Андреевка.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО «ИГХТУ»), г. Иваново в своем положительном отзыве, подписанном профессором кафедры химической технологии волокнистых материалов ФГБОУ ВО «ИГХТУ», доктором технических наук (05.19.02 – Технология и первична обработка текстильных материалов и сырья), доцентом Владимирцевой Еленой Львовной и утвержденном ректором ИГХТУ д.т.н., доцентом Н.Е. Гординой указала, что диссертационная работа Макарова Бориса Павловича соответствует требованиям пп. 9-13 Положения ВАК РФ

«О присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям (в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями на 20 марта 2021 г.) так как представляет собой законченное научное исследование, в котором изложены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отечественной сырьевой базы для производства высокопрочных термостойких текстильных изделий. Разработан двухстадийный способ получения комплексных нитей на базе полиоксадиазольных волокнообразующих систем, которые являются высококонкурентным материалом взамен импортных, а автор диссертации, Макаров Борис Павлович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16 - Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

Соискатель имеет 16 печатных работ по материалам диссертации, из них 4 в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, 2 статьи в журналах, проиндексированных в базе SCOPUS и Web of Science, два патента РФ на изобретение.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы:

1. Makarov B.P. Study and analysis of the properties of poly (paraphenylene-1,3,4-oxadiazole) fibers designed for textile items / B.P. Makarov, M.V. Shablygin, A.Y. Matrokhin, M.P. Mikhailova // Fibre chemistry. – 2020. – №5, art. 384-386. (авторский вклад 40%).

2. Makarov B.P. A method for producing nonwoven fabric based on Arselon fiber for filtration of air mixtures / B.P. Makarov, M.V. Shablygin, A.Y. Matrokhin, M.P. Mikhailova // Fibre chemistry. – 2020. – №6, art. 437-439. (авторский вклад 40%).

3. Макаров Б.П. К оценкам изменения коэффициентов вязкости синтетических нитей в процессе их деформации / Б.П. Макаров, В.Ш.

Саркисов, П.Ю. Тер-Микаэлян, М.В. Шаблыгин // Химические волокна. – 2021. – №6. – С. 34-36. (авторский вклад 40%).

4. Макаров Б.П., Шаблыгин М.В., Михайлова М.П. Текстильный материал для фильтрации горячих технических газов и промышленного воздуха // Химические волокна. – 2022. – №5. – С. 26-27. (авторский вклад 50%).

5. Макаров Б.П. Технические изделия на основе поликонденсационных оксадиазольных систем / Б.П. Макаров, П.Б. Макаров, М.П. Михайлова // Композитный мир. – 2022. – №3 (100). – С. 8-10. (авторский вклад 40%).

6. Патент RU 2760532. Текстильный материал для фильтрации горячих технологических газов и промышленного воздуха / Макаров Б.П., Макаров П.Б., Макарова И.П., Захарова Е.П., Михайлова М.П.; заявитель и патентообладатель ООО НПФ «Термостойкие изделия». – 2021110219; заявл. 13.04.2021; опубл. 26.11.2021, Бюл. №33. (авторский вклад 40%).

7. Патент RU 2022113790/04. Способ получения полиоксадиазольной нити / Макаров Б.П., Макаров П.Б., Макарова И.П., Захарова Е.П., Михайлова М.П.; заявитель и патентообладатель ООО НПФ «Термостойкие изделия». – 2022113790; заявл. 24.05.2022; опубл. 28.11.2022, Бюл. №3 (авторский вклад 30%).

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы на автореферат положительные. В отзывах отмечено, что работа, выполненная автором, является завершённой научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические и технологические решения в области получения синтетических материалов, пригодных для текстильной переработки с целью получения термостойких высокопрочных технических изделий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован соответствием направлений их исследований задачам, решаемым в диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

рассмотрен механизм формирования непрерывной струи раствора волокнообразующего полимера и приведены формулы расчета критической скорости истечения струи прядильного раствора и кратности вытяжки для разработки технологических параметров процесса;

доказана возможность применения разработанного сухо-мокрого способа формования полиоксидазольных (ПОД) нитей, сохранения степени циклизации, достигнутую при поликонденсации полимера, в целях придания получаемым нитям набора улучшенных эксплуатационных свойств, таких, как безусадочность, повышенную удельную разрывную нагрузку, пониженное относительное удлинение и электросопротивление, а также высокая морозостойкость (до -70°C);

предложены:

- математическое описание технологических факторов сухо-мокрого формования, обеспечивающая управление и стабильное протекание процесса получения комплексной ПОД-нити;

- усовершенствованная конструкция фильеры, конической формы позволяющая обеспечить стабильное протекание технологических процессов;

- комплекс технологических параметров сухо-мокрого способа формования обеспечивающих выпуск ПОД-нитей заданного качества;

- текстильный материал на основе полиоксидазольных нитей и волокон для фильтрации горячих технологических газов, обеспечивающий удержание мелкодисперсной пыли металлов размером до 1 мкм;

разработана опытная установка для получения комплексной ПОД-нити сухо-мокрым способом, оборудованная контрольно-измерительными приборами для контроля параметров технологического процесса.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **исключено** влияние дециклизующего реагента на первой (сухой) стадии формирования ПОД-нити, что позволило сохранить 100% степень циклизации исходного волокнообразующего полимера;
- **создано** математическое описание технологических параметров формирования при продавливании раствора через фильерные капилляры;
- **созданы** условия стабилизации наружного слоя свежесформованной нити при контакте с воздушной средой;
- **определены** температурно-временные режимы образования аморфной структуры готовой комплексной ПОД-нити, исключаяющие релаксационные процессы в ней.

Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: полученные нити нашли применение при изготовлении многофункциональных материалов, в том числе для фильтрации горячих технологических газов и промышленного воздуха (патент RU2021110219 от 13.04.21).

Результаты проведенных исследований рекомендованы для использования при освоении серийного выпуска отечественных термостойких волокон на основе полиоксадиазольных систем с улучшенными эксплуатационными характеристиками взамен импортных.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

- **для экспериментальных работ:** применен комплекс современных методик и стандартного оборудования; результаты, полученные различными методами, согласуются между собой и экспериментальной проверкой в ходе натурных исследований на опытной установке.
- **теория построена** на известных положениях образования структурных сегментов фазовых переходов в прядильном растворе, при этом ориентационное упрочнение рассматривается как результат перестройки сетки молекулярных цепей при высокоэластических деформациях. На основании этой модели определяются предельные значения вытяжки и условия процесса для соответствующего класса полимеров;

– **идея диссертации базируется** на применении двухстадийного (сухо-мокрого) формования ПОД-нитей, пригодных для изготовления для изготовления термостойких технических изделий;

– **применены** современные представления теории фазовых переходов в прядильных растворах и ориентационном упрочнении волокон за счет перестройки внутри молекулярных цепей и между нити; показаны энергетические затраты при переходе изолированной капли в непрерывную цилиндрическую струю, что не противоречит общей теории формования химических волокон;

– **установлено** соответствие результатов исследований с результатами исследований других авторов, проведенными ранее;

– **использованы** современные теоретические и экспериментальные методы исследования. Основу теоретических исследований составили положения теории физики полимеров и структурных преобразований волокнообразующих систем. При исследовании свойств ПОД-нитей применены методы термомеханического анализа (ТМА), динамической термогравиметрии (ТГА), дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), дифференциального термического анализа (ДТА). Обработка экспериментальных данных проводилась методами математической статистики.

Личный вклад соискателя состоит в постановке проблемы, разработке двухстадийного способа формования ПОД-нитей, усовершенствовании узлов и компоновке опытной установки для производства термостойких нитей на основе ПОД-систем, отработке технологии получения волокон сухо-мокрого формования на созданной установке, выборе методов исследования, анализе, обобщении и интерпретации результатов экспериментов. Обсуждение программы работы и результатов проведено автором при участии соавторов публикаций и научного руководителя.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Для термостойких материалов, какими являются ПОД нити, необходимо указывать стойкость к открытому пламени и кислородный индекс.
2. Необходимо конкретизировать области применения ПОД нитей, получаемых по предлагаемой автором технологии.
3. Необходимо обозначить объем модернизации оборудования для внедрения предлагаемого автором метода получения ПОД нитей.

Соискатель Макаров Б.П. согласился с замечаниями, ответил на заданные ему вопросы, приводя собственную аргументацию, основанную на материалах диссертационного исследования.

На заседании 01 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение за разработку технологии двухстадийного (сухо-мокрого) способа формования ПОД комплексных нитей, обеспечивающей их повышенные эксплуатационные параметры и имеющей существенное значение для развития станы присудить Макарову Борису Павловичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании из 12 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 10, «против» - нет, недействительных бюллетеней - 2.

Председатель диссертационного совета
24.2.317.01, доктор технических наук



Рудовский Павел
Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.317.01, доктор технических наук

Чагина
Любовь Леонидовна

03.11.2023