

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА
Заседания диссертационного совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01)
На базе ФГБУН Института синтетических полимерных материалов
им. Н.С. Ениколопова
Российской академии наук

от 21 сентября 2023 года № 7

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – д.х.н., член-корр. РАН, А.Н. Озерин
УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ – д.х.н. О.В. Борщев

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Прием к защите диссертации Д.В. Петкиевой на тему: «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения, химические науки.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

На основании явочного листа на заседании присутствует 15 членов диссовета из 18.

Озерин А.Н.	д.х.н., чл-корр. РАН	02.00.06
Борщев О.В.	д.х.н.	1.4.7
Евтушенко Ю.М.	д.х.н.	02.00.06
Акопова Т.А.	д.х.н.	02.00.06
Агина Е.В.	д.х.н.	02.00.06
Бойко Н.И.	д.х.н.	02.00.06
Зезин А.А.	д.х.н.	02.00.06
Зеленецкий А.Н.	д.х.н.	02.00.06
Кузнецов А.А.	д.х.н.	02.00.06
Музафаров А.М.	д.х.н., академик РАН	02.00.06
Серенко О.А.	д.х.н.	02.00.06
Чвалун С.Н.	д.х.н., чл-корр. РАН	02.00.06
Шевченко В.Г.	д.х.н.	02.00.06

Необходимый кворум есть.

Экспертная комиссия в составе д.х.н. Шевченко В.Г., д.х.н. Зеленецкого А.Н., д.х.н. Кузнецова А.А., утвержденная решением Диссертационного совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01) №6 от 14 сентября 2023 г., ознакомилась с диссертацией Петкиевой Дианы Викторовны на тему «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия».

По результатам рассмотрения диссертации Петкиевой Д.В. «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия» принято следующее заключение:

Диссертационная работа Петкиевой Дианы Викторовны посвящена комплексному исследованию структурных превращений ориентированных волокон поливинилового спирта (ПВС), пропитанных водным раствором гидросульфата калия (ГСК), на всех этапах получения карбонизированных волокон для выявления оптимальных параметров процесса получения таких волокон на основе поливинилового спирта. Одним из основных результатов работы является разработанный способ реализации непрерывного процесса получения углеродных волокон на основе ориентированных ПВС-волокон. Выявлены оптимальные параметры пропитки ПВС-волокон водным раствором ГСК. Подобрана и оптимизирована схема термомеханической обработки, позволяющая провести термостабилизацию с сохранением высокой степени ориентации волокон, что имеет важное значение для получения волокон с высокими физико-механическими характеристиками. Предложен оптимальный простейший «усредненный» температурно-временной профиль термостабилизации ПВС-волокон, который может быть рекомендован для использования в реальном технологическом процессе. Установлено, что структура полученных в работе карбонизированных ПВС-волокон наиболее близка к структуре углеродных волокон (в виде технических комплексных нитей), полученных из целлюлозного прекурсора. Предложена схема химических превращений, сопровождающих карбонизацию ориентированных ПВС-волокон, модифицированных ГСК. Установлено, что в данной схеме гидросульфат калия играет роль стабилизирующей пиролитической добавки, которая облегчает процесс дегидратации и дальнейшей термостабилизации модифицированного волокна ПВС, а также, за счет химической сшивки, тормозит окислительную деструкцию волокна ПВС с образованием различных карбонилсодержащих соединений и карбоновых кислот. На разработанный в рамках данной диссертационной работы способ (схема) реализации непрерывного процесса получения углеродных волокон на основе ориентированных ПВС-волокон, модифицированных ГСК, получен патент РФ 2 722 507, что подтверждает его оригинальность.

Актуальность темы. В настоящее время в качестве прекурсора для получения углеродных волокон современные производства преимущественно используют волокна на основе полиакрилонитрила (ПАН) и его сополимеров. При этом, продолжаются поиски альтернативных прекурсоров для решения экологических проблем и удешевления производства углеродного волокна. Интересным потенциальным решением данной проблемы может быть использование в роли прекурсора поливинилового спирта, т.к. ПВС производится в крупнотоннажных масштабах и является доступным по стоимости, а также для этого полимера освоена промышленная технология производства ориентированных волокон. Но, вместе с тем, процесс карбонизации ПВС-волокон на текущий день остается слабо изученным. При этом, важным фактором, осложняющим карбонизацию ПВС-волокон, является их низкая стабильность при воздействии высоких температур, которые необходимы для переработки в углеродное волокно. В таком процессе необходимо использовать стабилизирующие модификаторы, которые будут влиять на процесс термоокислительной деструкции и структурирования ПВС при его термической обработке. Преимущественно в качестве таких веществ используются азот-, фосфор- и серосодержащие соединения, которые могут после введения полностью

удаляться из системы в виде летучих продуктов. Автором работы было ранее установлено, что предварительная пропитка (импрегнирование) ПВС-волокон водным раствором гидросульфата калия KHSO_4 (ГСК), в сочетании с предварительной термостабилизацией модифицированных волокон ниже температуры плавления ПВС, является эффективным приемом снижения термопластичности ПВС-волокон во время термической обработки, что способствует получению непористых карбонизованных волокон с высоким выходом коксового остатка. Таким образом, диссертационное исследование Петкиевой Д.В., направленное на решение проблемы получения карбонизованных волокон на основе ПВС с упруго-прочностными характеристиками, характерными для углеродных волокон общего назначения, является актуальным с фундаментальной и прикладной точек зрения.

Цель работы: Определение оптимальных параметров процесса получения упрочненных карбонизованных волокон общего назначения на основе поливинилового спирта в качестве прекурсора.

Научная новизна. Впервые проведено комплексное исследование процессов - структурных и химических превращений, сопровождающих карбонизацию ориентированных ПВС-волокон, пропитанных ГСК. Разработана и оптимизирована схема термомеханической обработки для проведения предварительной термостабилизации ПВС-волокон, пропитанных ГСК. Впервые разработана и оптимизирована схема термостабилизации ПВС-волокон посредством термообработки ПВС-волокон, пропитанных ГСК, в интервале температур 215-400°C по температурно-силовому профилю с оптимизированной нагрузкой на воздухе. Впервые выполнены подробные исследования структурных изменений и химических превращений, сопровождающих термостабилизацию ПВС-волокон. Выполнено сравнительное исследование карбонизации ПВС-волокон после их термостабилизации в воздушной и инертной средах.

Теоретическая и практическая значимость работы. Углеродные волокна обладают уникальным комплексом механических, теплофизических и электрических свойств, что позволяет широко применять их в материалах ответственного или специального назначения. В то же время, их использование в изделиях общего применения значительно ограничено высокой стоимостью их производства. В настоящей работе проведено комплексное исследование структурных превращений ориентированных ПВС-волокон, пропитанных ГСК, на всех стадиях получения карбонизованных волокон. Разработан способ получения карбонизованных волокон в виде комплексной технической нити посредством простой и экологически безопасной схемы термообработки ориентированных волокон из поливинилового спирта (ПВС) в инертной газовой среде, с предварительной пропиткой ПВС-волокон гидросульфатом калия для эффективной модификации термоокислительных и структурирующих процессов, сопровождающих проведение карбонизации ПВС-волокон при повышенных температурах. Полученные карбонизованные ПВС-волокна могут применяться для разработки на их основе различного рода сенсоров, саморегулирующихся нагревательных элементов, материалов и покрытий, защищающих от воздействия электромагнитного излучения.

Комиссия отмечает, что диссертация Петкиевой Д.В. выполнена на высоком научном уровне и соответствует специальности 1.4.7 – «Высокомолекулярные соединения» и отрасли науки – химические. Результаты работы были опубликованы в виде 3 статей в журналах, рекомендованных ВАК, и в 2-х сборниках тезисах докладов на профильных всероссийских конференциях с международным участием, одним Патенте

РФ на изобретение. В публикациях изложены основные положения и содержание проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Это полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013г. (с изменениями и дополнениями, внесенными Постановлением Правительства Российской Федерации №426 от 20 марта 2021 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Заключение.

В представленном виде диссертация Петкиевой Д.В. соответствует требованиям ВАК и может быть принята к защите Диссертационным советом 24.1.116.01 (Д 002.085.01) на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова» Российской академии наук (ИСПМ РАН).

Постановили:

1. Принять к защите диссертационную работу Петкиевой Д.В. «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – высокомолекулярные соединения.

2. Утвердить в качестве официальных оппонентов:

Карпачеву Галину Петровну, доктора химических наук, профессора, главного научного сотрудника Лаборатории химии полисопряженных систем ФГБУН Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук, г. Москва;

Черникову Елену Вячеславовну, доктора химических наук, профессора кафедры высокомолекулярных соединений Химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва.

3. Утвердить в качестве ведущей организации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва.

4. Назначить срок защиты – 23 ноября 2023 года.

5. Утвердить список рассылки автореферата.

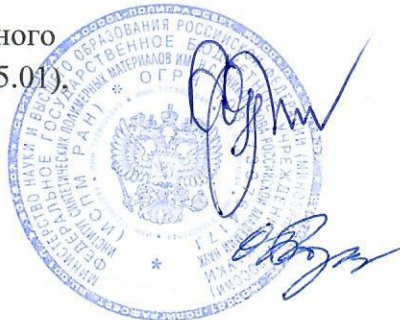
6. Разрешить печать автореферата в количестве 120 экземпляров.

Открытым голосованием решение диссертационного совета принимается единогласно.

Председатель диссертационного
совета 24.1.116.01 (Д 002.085.01)

д.х.н., член-корр. РАН

Ученый секретарь, д.х.н.



А.Н. Озерин

О.В. Борщев