

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Петкиевой Дианы Викторовны «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Тема диссертационного исследования весьма актуальна, т.к. производство углеродных волокон является одной из важнейших отраслей современной промышленности, а поиск новых дешевых и доступных источников для их получения – важная технологическая задача. Углеродные волокна (УВ), обладающие уникальным комплексом механических, теплофизических и электрических свойств, широко используются в индустрии современных материалов для ответственного или специального применения. Однако высокая стоимость их производства существенно ограничивает использование таких волокон в материалах и изделиях общего назначения.

В этой связи интересной для исследования задачей является возможность использования поливинилспиртовых (ПВС) волокон в качестве прекурсора для получения УВ. По содержанию углерода ПВС (55%) немного уступает часто используемому прекурсор ПАН (68%), но все же остается технологически привлекательным в связи с потенциально высоким выходом коксового остатка после пиролиза ПВС-волокон. Поэтому исследование возможности использования ПВС-волокон в качестве прекурсора УВ является **актуальной задачей**, в том числе с учетом того, что производство вискозных волокон – другого прекурсора среднечетких УВ в настоящее время в Российской Федерации практически полностью остановлено.

Низкая стабильность ПВС-волокон при высоких температурах, необходимых для их переработки в УВ, требует использования специальных стабилизирующих модификаторов, влияющих на процессы термоокислительной деструкции и структурирования при термообработке ПВС. Автором было установлено, что предварительная пропитка 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 при последующих высоких температурах на воздухе и способствует получению карбонизованных волокон с высоким выходом коксового остатка. Решение проблемы получения карбонизованных волокон на основе ПВС с упруго-прочностными характеристиками, характерными, для УВ общего назначения, потребовало проведения дополнительных исследований, с привлечением широкого комплекса современных физико-химических методов.

В работе впервые показано, что карбонизованные волокна в виде комплексной технической нити с разрывной прочностью выше 200 МПа и удельной электропроводностью не менее 0.5 См/см могут быть получены в рамках простой и экологически безопасной схемы термообработки ориентированных волокон из поливинилового спирта (ПВС) в инертной газовой среде, которая, в том числе, использует стадию предварительной пропитки ПВС-волокон гидросульфатом калия – эффективным модификатором термоокислительных и структурирующих процессов, сопровождающих проведение карбонизации ПВС-волокон при повышенных температурах.

Карбонизованные ПВС-волокна могут быть предложены для разработки различного рода сенсоров, саморегулирующихся нагревательных элементов, материалов и покрытий, защищающих от воздействия электромагнитного излучения.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые выполнено комплексное исследование структурных и химических превращений, сопровождающих карбонизацию ориентированных ПВС-волокон, пропитанных ГСК, подобрана и оптимизирована схема термомеханической обработки, а также термостабилизации ПВС-волокон посредством термообработки ПВС-волокон, пропитанных ГСК, в интервале температур 215-400°C по температурно-силовому профилю с оптимизированной нагрузкой на воздухе; выполнены подробные исследования структурных изменений и химических превращений, сопровождающих термостабилизацию ПВС-волокон; выполнено сравнительное исследование карбонизации ПВС-волокон после их термостабилизации как в воздушной, так и в инертной среде.

Практическая значимость работы заключается в разработке схемы реализации непрерывного процесса получения углеродных волокон на основе ориентированных ПВС-волокон, модифицированных ГСК, получен патент РФ на изобретение 2 722 507.

Автореферат написан хорошим языком. Стиль изложения четкий и логичный. Представленные в автореферате экспериментальные данные достоверны, а сделанные на их основе выводы хорошо аргументированы.

Вместе с тем, при прочтении автореферата возникли некоторые вопросы и замечания:

1. Довольно лаконичный список цитируемой литературы - 56 наименований.
2. Из данных автореферата не понятно, как обосновано необходимое количество модификатора КДС и как удалось его внедрить в структуру ПВС волокна, изображенную на рис. 12 а.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки основных результатов диссертации и выводов, в которых на основе большого количества экспериментальных данных получены важные научные и практические заключения.

По актуальности, новизне, уровню выполнения, объему, научной и практической ценности полученных результатов диссертационная работа полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., в действующей редакции), а ее автор Петкиева Диана Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Редина Людмила Васильевна,
доктор технических наук,
профессор кафедры Химии и технологии
полимерных материалов и нанокompозитов
ФГБОУ ВО «Российский государственный
университет имени А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

ЛР -

2.11.2023

Контактная информация:

119071, г. Москва, М. Калужская ул. д.1
тел.: +7-495-811-01-01 доб. 1119; e-mail: redina-lv@rguk.ru

Подпись д.т.н., профессора Рединой Людмилы Васильевны заверяю.

Ученый секретарь
РГУ им. А.Н. Косыгина, к.э.н.



(Handwritten signature)

А.Н. Генералова