

В диссертационный совет 24.1.116.01
в ФГБУН Института синтетических полимерных
материалов им. Н.С. Ениколопова
Российской академии наук

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Петкиевой Дианы Викторовны**
представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности
1.4.7. Высокомолекулярные соединения
по теме «КАРБОНИЗАЦИЯ ОРИЕНТИРОВАННЫХ
ПОЛИВИНИЛСПИРТОВЫХ ВОЛОКОН, ПРОПИТАННЫХ
ГИДРОСУЛЬФАТОМ КАЛИЯ»

В настоящее время для получения углеродных волокон, обладающих комплексом уникальных характеристик, таких как высокие прочность и модуль упругости, электропроводность, химическая и радиационная стойкость, способность сохранять эти характеристики при высоких температурах, в качестве прекурсоров используют волокна на основе органических полимеров, таких как ПАН, гидратцеллюлоза, а также каменноугольного пека. Процесс получения углеродных волокон, состоящий из пиролиза и последующей карбонизации исходных полимерных волокон, достаточно энергоемок, несет значительную экологическую нагрузку. Поэтому цель работы - определение оптимальных параметров процесса получения углеродных волокон общего назначения на основе ПВС в качестве прекурсора, направленной на решение экологических проблем, а также снижение себестоимости производства УВ, является актуальной задачей современной химии и физики высокомолекулярных соединений.

В главе 1 приведен обзор литературы по получению углеродных волокон из прекурсоров с «простой» химической структурой, отличающейся от ПАН, таких как полиэтилен и ПВС. Описаны основные методы термостабилизации этих полимеров, перевода их в неплавкое состояние, что необходимо для сохранения волокнистой формы в процессе высокотемпературного воздействия. По результатам анализа данных, приведенных в обзоре литературы, сформулированы цель работы и задачи для ее достижения.

Глава 2 содержит описание использованных в работе методов и объектов. Основным объектом исследования являлось ПВС волокно, а также волокно, обработанное водным раствором гидросульфата калия KHSO_4 (ГСК).

Для исследования структуры и свойств модифицированного ПВС волокна в процессе пиролиза и карбонизации был использован комплекс современных методов, таких как рентгеновская дифракция, электронная микроскопия, ТГА, ДСК, Фурье-спектроскопия, измерения прочности, модуля упругости, а также удельной электропроводности волокон.

Следует отметить, что кроме перечисленных методов исследований, для получения образцов была использована установка для карбонизации волокон АО «ВИИГрафит», одной из ведущих организаций, которая в течение многих лет занимается получением и исследованием свойств углеродных волокон, что существенно повышает надежность полученных Петкиевой Д.В. результатов.

Основные результаты исследования приведены в главе 3. Методами ТГ и ДСК проведены исследования термических свойств как исходных волокон ПВС, так и пропитанных гидросульфата калия. На основе полученных данных был определен предварительный режим термостабилизации ПВС-волокна, перевода его в неплавкое состояние. Такая термостойкая структура, для которой отсутствует плавление, является необходимым условием для сохранения волокнистой структуры прекурсора при его высокотемпературной обработке в инертной среде, в процессе карбонизации.

Вторым важным параметром, влияющим на формирование структуры полимеров в ориентированном состоянии, в частности, волокон, является наличие силового поля. В работе, влиянию растягивающих напряжений при термостабилизации ПВС-волокон и последующей их карбонизации, уделено большое внимание. Показано, что без приложения растягивающей нагрузки как исходные ПВС-волокна, так и пропитанные, имеют большую усадку при повышении температуры термообработки. В то время как оптимизация температурно-силового профиля процесса позволяет практически исключить усадку волокон при термообработке.

Важно отметить, что впервые разработан температурно-силовой режим термостабилизации ПВС-волокон посредством их пропитки ГСК и термообработки. На основании полученных результатов предложен технологический режим формирования структуры прекурсора на основе ПВС для получения методом карбонизации углеродных волокон.

Результаты исследования позволили получить углеродные волокна на основе ПВС с разрывной прочностью до 210 МПа, и модулем упругости 12.5 ГПа. Такие углеволокнистые материалы могут быть использованы в качестве электропроводящего наполнителя в композиционных материалах для тепловыделяющих элементов широкого назначения, а также в покрытиях, поглощающих и рассеивающих электромагнитное излучение различных длин волн. Поэтому работа имеет не только научное, но и практическое значение.

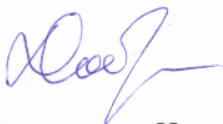
Следует отметить следующие **замечания**.

Из автореферата не ясно, какая концентрация гидросульфата калия в водном растворе использовалась при пропитке ПВС-волокон, а также как влияет концентрация раствора на процесс их термостабилизации.

Известно, что ПВС является водорастворимым полимером, поэтому проводилась ли оценка взаимодействия исходного волокна с водным раствором гидросульфата калия: адсорбции воды волокном, его набухания.

По актуальности, научной новизне, практической значимости, полученным результатам и выводам, диссертационная работа «Карбонизация ориентированных поливинилспиртовых волокон, пропитанных гидросульфатом калия» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно пунктам 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 11.09.2021 г.), а ее автор, Петкиева Диана Викторовна, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата химических наук по научной специальности 1.4.7 – Высокомолекулярные соединения.

Ведущий научный сотрудник
лаборатории механики полимеров и
композиционных материалов
ИВС РАН, д.ф.-м.н.


Добровольская Ирина Петровна

01 ноября 2023 г.

Тел.: +7(911) 973-46-89
e-mail: zair2@mail.ru

