МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра химической технологии и новых материалов

В. А. Морозов, А. П. Малахо, А. В. Кепман

УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА ИЗ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ПРЕКУРСОРОВ

Учебное пособие

Санкт-Петербург
2024



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра химической технологии и новых материалов

В. А. Морозов, А. П. Малахо, А. В. Кепман

УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА ИЗ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ПРЕКУРСОРОВ

Учебное пособие

Издательский дом Scientia
Санкт-Петербург
2024

УДК 661.715(075.8)
ББК 35.73я73
М80

Редакционный совет
проф. Авдеев В. В., Лазоряк Б. И., Тепляков В. В.,
доц. Мазо Г. П.

Морозов, Владимир Анатольевич

М80 **Углеродные волокна из полиакрилонитрильных прекурсоров**: учебное пособие / В. А. Морозов, А. П. Малахо, А. В. Кепман; Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. Химический факультет. — Санкт-Петербург: Сциентиа, 2024. — 46 с.

ISBN 978-5-6052111-1-2.

Учебное пособие к задаче лабораторного практикума «Углеродные волокна из полиакрилонитрильных прекурсоров» предназначено для: студентов 4 курса химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова в рамках общего курса «Химическая технология» и слушателей магистерской программы «Менеджмент наукоемких технологий»

УДК 661.715(075.8)
ББК 35.73я73

Настоящее учебное пособие подготовлено в рамках приоритетного национального проекта «Образование» «Формирование системы инновационного образования в МГУ имени М. В. Ломоносова»

© В. А. Морозов, 2024
© А. П. Малахо, 2024
© А. В. Кепман, 2024
ISBN 978-5-6052111-1-2
© ООО ИД «Сциентиа», оформление, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение 5

II. Теоретическая часть 9
2.1. Общие характеристики процесса получения углеродного волокна из ПАН 9
2.2. Процессы, происходящие при получении углеродного волокна из ПАН 11
2.2.1. Термостабилизация (окисление) ПАН-волокон 13
2.2.1.1. Описание процесса 13
2.2.1.2. Процесс термостабилизации в непрерывном режиме в промышленных печах 20
2.2.2. Высокотемпературная обработка (карбонизация и графитация) стабилизированных ПАН-волокон . . . 21
2.3. Структура и текстура углеродных волокон из ПАН 27
2.4. Определяемые параметры ПАН-волокон, углеродных жгутов и нитей 30

III. Экспериментальная часть 34
Лабораторная работа. Определение линейной плотности ПАН жгутов и элементарных волокон, определение разрывной нагрузки элементарных ПАН волокон 34

IV. Литература 44

V. Контрольные вопросы 45

ПОЛНЫЙ ТЕКСТ НЕДОСТУПЕН
ПО РЕШЕНИЮ ПРАВООБЛАДАТЕЛЯ

Учебное издание

Морозов Владимир Анатольевич
Малахо Артем Петрович
Кепман Алексей Валерьевич

УГЛЕРОДНЫЕ ВОЛОКНА ИЗ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛЬНЫХ ПРЕКУРСОРОВ

Учебное пособие

Корректор А. Александрова
Компьютерная верстка Р. И. Газизов
Дизайн обложки А. В. Сорокин

Подписано в печать: 25.07.2024 г.
Формат 60×90¹⁄₁₆. Усл. печ. л. 2,88
Тираж 32 экз., Заказ № 24/077/1.

Издательский дом «Сциентиа»
г. Санкт-Петербург, пер. Дегтярный, д. 22, литер А
Тел. +7 (812) 649–93–76
www.scientia-pub.org
email: info@scientia-pub.org

Отпечатано в типографии «Реноме»
г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 40