

УДК 677.46
ББК 37.23
И13

Ибатуллина А. Р.

Создание материалов с улучшенными свойствами на основе модифицированных арамидных волокон : монография / А. Р. Ибатуллина, Е. А. Сергеева; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 160 с.

ISBN 978-5-7882-2066-6

Установлено, что модификация арамидных волокон плазмой высокочастотного емкостного разряда пониженного давления позволяет регулировать показатели их адгезионных свойств. Разработана физико-химическая модель взаимодействия плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления с поверхностью арамидных волокнистых материалов. Проведена оптимизация режимов плазменной модификации, позволяющая выбирать параметры модификации для достижения необходимых показателей капиллярности арамидных волокнистых материалов.

Предназначена для научных работников, изучающих вопрос плазменной модификации волокнистых материалов, преподавателей, аспирантов, студентов вузов.

Подготовлена на кафедре технологии химических и натуральных волокон и изделий.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: нач. сектора лаборатории АО «КазХимНИИ»
канд. техн. наук *И. Ф. Сайфутдинова*
канд. техн. наук, доц. каф. материаловедения
сварки и производственной безопасности КНИТУ
им. А. Н. Туполева *В. Х. Абдуллина*

ISBN 978-5-7882-2066-6

© Ибатуллина А. Р., Сергеева Е. А., 2016

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ АРАМИДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	8
1.1 Современное состояние производства сверхпрочных высокомодульных волокон	8
1.2 Особенности состава, строения и свойств арамидных волокон и материалов на их основе	16
1.2.1 Структура и свойства арамидных волокон	16
1.2.2 Строение и свойства материалов на основе арамидных волокон	22
1.3 Методы модификации арамидных волокнистых материалов	27
1.4 Полимерные композиционные материалы на основе арамидных волокон	38
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И МЕТОДИКА ИХ МОДИФИКАЦИИ НЕРАВНОВЕСНОЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМОЙ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ	50
2.1 Выбор объектов исследования	50
2.2 Описание экспериментальной высокочастотной емкостной плазменной установки	53
2.3 Методики исследования физических и механических характеристик арамидных волокнистых материалов	56
2.4 Оборудование и методики исследования химического состава, структурных характеристик и термических свойств арамидных волокнистых материалов	65
2.5 Статистические методы обработки экспериментальных исследований	68
ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОТОКА ПЛАЗМЫ ВЧЕ РАЗРЯДА ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА АРАМИДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ	72
3.1 Исследование влияния обработки плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления на свойства арамидных волокнистых материалов	72
3.1.1 Изменение физических свойств арамидных волокон, модифицированных потоком плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления	72

3.1.2 Изменение механических свойств арамидных волокон, модифицированных потоком плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления	83
3.2 Влияние плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления на адгезионную способность арамидных волокнистых материалов и свойств композитов на их основе	92
3.3 Исследование изменений химического состава и структуры арамидных волокон под действием плазмы ВЧЕ разряда пониженного давления	98
3.4 Физико-химическая модель взаимодействия арамидных волокон с плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления	110
ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АРАМИДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОМПОЗИТОВ НА ИХ ОСНОВЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛАЗМЫ ВЧЕ РАЗРЯДА ПОНИЖЕННОГО ДАВЛЕНИЯ	114
4.1 Разработка технологических процессов получения арамидных волокон с регулируемой плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления показателями физических и механических свойств	114
4.2 Рекомендации по получению КМ на основе активированных арамидных волокнистых материалов	119
4.3 Обоснование экономической эффективности внедрения плазменной модификации в процессы получения арамидных волокнистых материалов с регулируемой поверхностными и физико-механическими свойствами и изделий на их основе	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	133
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	135
ПРИЛОЖЕНИЯ	151