

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»

Г.Г. Богатеев, К.В. Микрюков,
Д.Г. Богатеев, В.Х. Абдуллина

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛОКНИСТЫХ, НИТЕВИДНЫХ И ТКАНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебное пособие

Казань
КГТУ
2010

УДК 658.512
ББК

Богатеев Г.Г.

Основные характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов: учебное пособие / Г.Г. Богатеев [и др.]; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2009. – 131 с.

ISBN 978-5-7882-0881-7

Пособие соответствует авторскому курсу по дисциплинам «Проектирование технологических процессов и производство изделий из композиционных материалов» и «Конструкционные и функциональные волокнистые композиты» для подготовки специалистов по специальности 150502 «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов», а также бакалавров по направлению 150600 «Материаловедение и технология новых материалов».

Приведены классификация и основные сведения по основным свойствам волокнистых и тканых армирующих наполнителей композиционных материалов, а также способам определения ряда характеристик. Сформулированы основные принципы выбора волокнистых наполнителей и схем армирования.

Предназначено для студентов, аспирантов и научно-технических работников, занимающихся изучением, разработкой и конструированием композиционных материалов.

Подготовлено на кафедре химии и технологии гетерогенных систем.

Под редакцией проф. *И.А. Абдуллина*

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета

Рецензенты: д-р техн.наук. проф. *Э.Р. Галимов*
канд.техн.наук *А.С.Арутюнян*

ISBN 978-5-7882-0881-7

© Богатеев Г.Г., Микрюков К.В.,
Богатеев Д.Г., Абдуллина В.Х., 2010
© Казанский государственный
технологический университет, 2010

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ.....	6
1.1. Основные понятия и определения.....	6
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ	7
3. НЕТКАНЫЕ ВОЛОКНИСТЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ.....	9
3.1. Непрерывные волокна и нити	10
3.1.1. Текстильные формы волокон	10
3.1.1 Строение волокон.....	11
3.1.2 Структура нитей	14
3.1.3 Скрученность и укрутка нитей.....	19
3.1.3.1 Характеристики скрученности и извитости нитей, ворсистость.....	19
3.2 Свойства непрерывных волокнистых наполнителей.	23
3.2.1 Структурные характеристики.....	24
3.2.2 Геометрические свойства волокон и нитей	25
3.2.3 Механические свойства волокон и нитей	30
3.2.4 Тепловые свойства	43
3.2.5 Электрические свойства	46
3.2.6 Сорбционные свойства	48
3.2.7 Оптические свойства.....	53
3.2.8 Стойкость к атмосферным воздействиям и действию химических реагентов.....	54
3.3 Влияние различных факторов на механические свойства волокон и нитей	57
3.3.1 Влияние природы волокна, их геометрических характеристик и структурных свойств на механические показатели	57
3.3.2 Влияние условий испытаний и нагружения	60

4.	ТКАНЫЕ АРМИРУЮЩИЕ НАПОЛНИТЕЛИ	63
4.1	Классификация наполнителей	63
4.2	Свойства тканых наполнителей	64
4.2.1	Структурные свойства	64
4.2.1.1	Виды переплетения	65
4.2.1.2	Плотность ткани	69
4.2.1.3	Заполнение, пористость и наполнение ткани	70
4.2.2	Механические свойства	74
4.2.3	Другие виды механических характеристик	79
4.3	Методы испытаний на растяжение до разрушения	83
4.3.1	Форма проб и их заправка	86
4.4	Физические свойства текстильных полотен	89
4.4.1	Гигроскопические свойства	89
4.4.2	Проницаемость	91
4.4.3	Тепловые свойства	95
4.4.4	Оптические свойства	102
4.4.5	Электрические свойства	104
4.4.6	Акустические свойства	106
4.5	Отбор проб и выборок полотен и изделий	107
4.5.1	Характеристики промышленных тканей	109
4.5.2	Трикотаж	109
5.	ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И СХЕМ АРМИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВКМ	120
5.1	Выбор ингредиентов ВКМ	123
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	130