

УДК 674.00.57 (075)  
ББК

**Хасаншин Р. Р.**

Технология производства композиционных материалов на основе модифицированных древесных наполнителей : монография / Р. Р. Хасаншин, Р. Р. Сафин, Е. Ю. Разумов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – 232 с.

ISBN 978-5-7882-1851-9

Приведены результаты исследований по разработке и обоснованию ресурсосберегающих технологий модифицирования древесины путем высокочастотной и термической обработки для возможности ее дальнейшего использования в композиционных материалах с повышенными эксплуатационными характеристиками. Предложена обобщающая математическая модель, позволяющая рассчитывать кинетику процессов и конструктивные параметры аппаратного оформления. Дана оценка технико-экономической эффективности применения изделий из модифицированной древесины.

Предназначена для инженерно-технических работников, специалистов в области деревообработки, преподавателей вузов, аспирантов и магистров, обучающихся по лесотехническим направлениям.

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

Рецензенты: директор ООО «НТЦ Альтернативная энергетика», д-р техн. наук, проф. *Н. Ф. Тимербаев*  
директор ООО «НПП «ТермоДревПром»,  
канд. техн. наук *П. А. Кайнов*

ISBN 978-5-7882-1851-9 © Хасаншин Р. Р., Сафин Р. Р.,  
Разумов Е. Ю., 2015  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ В КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ	5
1.1. Анализ исследований в области композиционных материалов на основе древесины.....	5
1.2. Специфические свойства древесного наполнителя и его влияние на качество композиционного материала.....	10
1.3. Анализ исследований в области модифицирования древесного сырья .....	20
Выводы по первой главе.....	28
Глава II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	30
2.1. Экспериментальная установка для высокочастотной плазменной модификации древесных материалов.....	30
2.2. Экспериментальные установки для термического модифицирования древесных материалов .....	35
2.3. Выбор объектов исследований и их свойства .....	40
2.4. Исследование свойств и структуры модифицированной древесины.....	43
Выводы по второй главе.....	74
Глава III. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО НАПОЛНИТЕЛЯ.....	76
3.1. Физическая картина процесса.....	76
3.2. Формализация процесса.....	82
3.3. Математическое описание процесса термомодифицирования измельченного древесного наполнителя в барабанном аппарате.....	84
3.4. Математическое описание процесса термомодифицирования плоских листов древесины.....	97
Выводы по третьей главе.....	103

ГЛАВА IV. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ .....	104
4.1. Моделирование процессов термомодифицирования измельченной древесины.....	104
4.2. Математическое моделирование и экспериментальное исследование процесса вакуумно-кондуктивного термомодифицирования древесины.....	116
Выводы по четвертой главе .....	124
Глава V. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОЗДАННЫХ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ.....	125
5.1. Методика получения композиционных материалов из модифицированной древесины .....	125
5.2. Экспериментальные исследования свойств композиционных материалов, созданных на основе модифицированной древесины .....	136
5.3. Определение содержания свободного формальдегида фанерных образцов.....	171
Выводы по пятой главе.....	173
Глава VI. РЕАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	174
6.1. Разработка технологического процесса изготовления композиционного материала на основе модифицированной древесины и минеральных вяжущих веществ.....	174
6.2. Разработка технологического процесса изготовления влагостойких клееных материалов на основе термомодифицированного шпона.....	191
6.3. Усовершенствование технологии производства древесно-полимерных композитов.....	202
Выводы по шестой главе.....	206
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	207
Основные обозначения.....	209
Список используемой литературы.....	213