

УДК 661.728:662  
ББК 35.77

**Просвирников Д. Б.**

Технология паровзрывной обработки лигноцеллюлозных материалов : монография / Д. Б. Просвирников, Р. Г. Сафин, А. Р. Садртдинов; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2015. – 140 с.

ISBN 978-5-7882-1860-1

Представлены результаты исследования процесса паровзрывной обработки лигноцеллюлозных материалов, приведена классификация древесных отходов и характеристика лигноцеллюлозных материалов в целом. Рассмотрены методы химического и паровзрывного разделения древесины на компоненты и возможность использования этих методов для переработки лигноцеллюлозных материалов в ценные продукты. Представлено аппаратурное оформление процессов паровзрывной обработки лигноцеллюлозных материалов.

Предназначена для ИТР, аспирантов и студентов, обучающихся по лесотехническим специальностям.

Подготовлена на кафедре «Переработка древесных материалов».

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

Рецензенты: директор ООО НПО «Политехнологии»  
*В. А. Салдаев*  
директор ООО «НТЦ Альтернативная энергетика» д-р техн. наук *Н. Ф. Тимербаев*

ISBN 978-5-7882-1860-1 © Просвирников Д. Б., Сафин Р. Г.,  
Садртдинов А. Р., 2015  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	3
<b>Глава I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ</b>	4
1.1. Виды древесных отходов, анатомическое строение и химический состав древесины.	4
1.2. Методы химического разложения древесины на компоненты.	12
1.3. Современное состояние техники и технологии паровзрывного метода разложения древесины на компоненты.	16
1.4. Основные подходы к математическому моделированию процессов и явлений, происходящих при паровзрывной обработке лигноцеллюлозного материала.	25
<b>Глава II. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ ПРИ ПАРОВЗРЫВНОЙ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПРОПИТКОЙ</b>	37
2.1. Физическая картина процессов и явлений, происходящих при паровзрывной обработке древесных отходов с предварительной пропиткой.	37
2.2. Формализация процесса высокотемпературной паровзрывной обработки древесных отходов.	42
2.3. Математическое описание процессов и явлений, происходящих при паровзрывной обработке древесных отходов.	44
2.3.1. Стадия обработки материала паром высокого давления.	44
2.3.2. Стадия гидротермической обработки материала.	46
2.3.3. Стадия сброса давления.	52
2.4. Алгоритм расчета процесса паровзрывной обработки древесных отходов.	55

<b>Глава III. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАРОВЗРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПРОПИТКОЙ</b>	60
3.1. Описание экспериментальных установок для исследования процесса паровзрывной обработки древесных отходов.	60
3.1.1. Экспериментальная установка для исследования процесса высокотемпературной паровой обработки измельченного древесного сырья.	61
3.1.2. Экспериментальная установка для исследования процесса пропаривания образцов древесины различных пород.	63
3.1.3. Стандартное оборудование для проведения экспериментальных исследований.	64
3.2. Методика проведения экспериментальных исследований.	69
3.3. Анализ результатов математического моделирования и экспериментальных исследований.	77
<b>Глава IV. ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПАРОВЗРЫВНОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ</b>	102
4.1. Области использования результатов математического моделирования и экспериментальных исследований в промышленности.	102
4.2. Инженерная методика расчета аппаратурного оформления для проведения процесса паровзрывной обработки древесных отходов.	103
4.3. Опытно-промышленная установка для паровзрывной обработки древесных отходов.	108
4.4. Анализ результатов испытания опытно-промышленной установки.	114
4.5. Технико – экономическое обоснование внедрения промышленной установки.	116
<b>Заключение</b>	120
<b>Список литературы</b>	123