

УДК 674.8
ББК 37.13
В15

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

Рецензенты:
канд. техн. наук В. В. Леонтьев
канд. техн. наук К. В. Еришов

- Валеев К. В.**
В15 Извлечение биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы : монография / К. В. Валеев, Р. Г. Сафин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 108 с.

ISBN 978-5-7882-3214-0

Рассмотрены известные в отечественной и зарубежной практике методы и технологии извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы. Представлено современное состояние техники и технологии производства биологически активных веществ. Предложена математическая модель, представленная совокупностью математических описаний стадий пропитки, экстракции, выпаривания и сушки извлекаемых компонентов. Приведены результаты математического моделирования и экспериментальных исследований. Спроектирована пилотная установка, которая использовалась для отработки режимов процесса для промышленной реализации.

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

Подготовлена на кафедре переработки древесных материалов.

УДК 674.8
ББК 37.13

ISBN 978-5-7882-3214-0 © Валеев К. В., Сафин Р. Г., 2022
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
Глава I. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННОЦЫ	7
1.1. Современное состояние теории экстрагирования ценных компонентов из сырья растительного происхождения.....	7
1.2. Биологически активные вещества древесины лиственницы и области их применения	10
1.3. Технологическое и аппаратное оформление процессов экстракции биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	14
Глава 2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННОЦЫ.....	29
2.1. Физическая картина процесса извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы.....	29
2.2. Формализация процесса.....	31
2.3. Математическое описание процессов извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	33
2.3.1. Математическое описание процесса пропитки частиц экстрагентом.....	33
2.3.2. Математическое описание процесса экстракции биологически активных веществ.....	36
2.3.3. Математическое описание процесса выпаривания экстракта	38
2.3.4. Математическое описание процесса сушки извлекаемых компонентов	39
2.4. Алгоритм расчета математической модели процесса извлечения биологически активных веществ из лиственницы	40

Глава 3. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ	42
3.1. Описание лабораторных установок для проведения процесса извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	42
3.2. Методика проведения экспериментов и обработка экспериментальных данных	44
3.3 Анализ результатов математического моделирования и экспериментальных исследований	48
3.3.1. Экспериментальные исследования процесса извлечения смеси биологически активных веществ	49
3.3.2. Экспериментальные исследования процесса извлечения арабиногалактана	55
3.3.3. Определение коэффициентов массопроводности древесины лиственницы при извлечении биологически активных веществ и арабиногалактана	58
3.3.4. Анализ результатов математического моделирования процесса пропитки древесного сырья	61
3.3.5. Анализ результатов математического моделирования процесса экстракции	63
ГЛАВА IV. ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННИЦЫ	68
4.1. Описание пилотной установки для извлечения биологически активных веществ в периодическом режиме	68
4.2. Методика проведения исследований на пилотной установке	71
4.3. Анализ результатов испытаний пилотной установки для извлечения биологически активных веществ	73
4.4. Промышленная установка для извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	77

4.5 Технико-экономическое обоснование предложенного способа извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	80
4.5.1. Обоснование экономической эффективности извлечения биологически активных веществ на пилотной установке	80
4.5.2. Оценка энергетической эффективности промышленной установки для извлечения биологически активных веществ из отходов древесины лиственницы	83
Заключение.....	85
Основные обозначения.....	88
Список использованной литературы и источников	90