

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Казымова Дмитрия Сергеевича «**Получение ХТММ из древесины лиственницы с использованием ферментативной обработки**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины

Диссертация изложена на 147 страницах, включая 82 рисунка и 14 таблиц, библиография содержит 130 наименований; состоит из введения; аналитического литературного обзора; постановки задач исследования; методической части; экспериментальной части; экономической части; заключения и двух приложений.

Основные положения диссертационной работы изложены в 5 публикациях, из них 3 в журналах из списка ВАК, докладывались и обсуждались на Международных и Всероссийских научно-технических конференциях.

Актуальность темы диссертационного исследования. Получение продуктов с высокой добавленной стоимостью является одной из основных задач для переработчиков древесины. Производство высококачественных механических масс для использования в композиции бумаг и картонов массового потребления является одним из решений этой задачи. Вовлечение новых видов сырья в производство ТММ и ХТММ, таких как лиственница, становится возможным в условиях прогресса современных биотехнологий, а именно использования ферментных обработок. В связи с чем возникает потребность подробного изучения изменения основных факторов и разработки технологии в новых условиях для получения полуфабрикатов высокого выхода.

Изучением воздействия ферментов на процессы делигнификации древесины занимаются многие исследователи, результатами которых являются многочисленные публикации экспериментальных и теоретических работ, однако большинство этих работ относятся к процессам получения целлюлозы. При этом сложность и многообразие протекающих процессов при получении ТММ и ХТММ до сих пор оставляют ряд нерешенных вопросов, что с учетом высокого практического потенциала данного вида волокнистых полуфабрикатов высокого выхода, делает актуальным изучение поведения древесины в процессе дефибрирования. При этом новые данные могут быть получены путем сочетания теоретических и экспериментальных исследований. Необходимы новые знания о перестройке надмолекулярной структуры древесины в процессе дефибрирования, что неизбежно отражается на физико-химических свойствах и характеристиках механических масс.

В связи с этим весьма актуальным представляется проведение дополнительных теоретических исследований и уточнение режимов получения механических масс и механизмов взаимодействия в аморфно-кристаллической структуре древесины лиственницы, обладающей уникальным строением и химическим составом.

Автором проработаны теоретические аспекты современной технологии получения ХТММ из древесины лиственницы, исследованы основные факторы процесса и их влияние на качественные характеристики полуфабриката, что и является целью диссертационной работы. На основании проведенного теоретического и экспериментального анализа, разработана современная технология с использовани-

ем ферментов на стадиях пропитки древесины; изучены условия воздействия на древесину в процессе получения полуфабрикатов высокого выхода; что дает возможность промышленного применения этой технологии в процессе производства целлюлозно-бумажной продукции.

В связи с этим, диссертационная работа Казымова Дмитрия Сергеевича, посвященная изучению влияния ферментной обработки на механизм дефибрирования, является весьма актуальной и интересной, особенно в практическом плане.

Степень обоснованности научных положений, рекомендаций и выводов, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений, т.к. они основываются на большом теоретическом и экспериментальном материале, полученном на основании разработки теоретических аспектов, применения современных методов исследования, включая получение информации о надмолекулярной структуре ХТММ с помощью растровой микроскопии.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Достоверность результатов исследования обеспечена использованием апробированных теоретических положений, репрезентативными сериями экспериментов с привлечением аттестованных средств измерения, приборов, использованием стандартизованного сырья, новых и стандартных методов испытаний и известных расчетных методик.

Научная новизна диссертационной работы Казымова Д.С. заключается в том, что впервые представлена и обоснована усовершенствованная технология производства ХТММ из древесины лиственницы с использованием энзимной обработки. Дано теоретическое обоснование механизма надмолекулярных перестроек древесины в процессе ее дефибрирования при ее увлажнении под воздействием различных ферментов, дан анализ их воздействия на качественные характеристики полуфабрикатов высокого выхода. Установлен комплекс ферментов, работающих максимально эффективно в процессе высокоскоростного дефибрирования с использованием современного оборудования.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней. Диссертационная работа Казымова Д.С. направлена на решение научно-практической проблемы, имеющей большое значение для развития отрасли знаний о надмолекулярной структуре полуфабрикатов высокого выхода и механизме дефибрирования древесины. Содержание диссертационной работы соответствует поставленным в ней целям и задачам. Положения, выносимые на защиту, отражены и подтверждены содержанием диссертации. Автореферат и публикации отражают содержание работы и дают представление о вкладе автора, новизне и значимости результатов.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность эмпирического материала. Личное участие автора не вызывает сомнений и заключается в реализации основных идей диссертации, а также в постановке и решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера. При непосредственном участии автора проведены серии лабораторных экспериментов с получением образцов и технологии получения ХТММ, которые показали, что для поставленных задач решение найдено.

Оценка содержания диссертационной работы. В диссертационной работе Казымова Д.С. дана критическая оценка современных представлений о технологии производства ХТММ. Рассмотрена, усовершенствована и предложена усовершенствованная технология ХТММ. В рамках теории делигнификации под действием

ферментов выявлена возможность получения ХТММ из древесины лиственницы. Причем рассмотрены как теоретические, так и практические аспекты изучаемой проблемы.

В первой главе, являющейся обзором теоретических и экспериментальных исследований, автор описывает и анализирует современное состояние лесного фонда России, рынка волокнистых полуфабрикатов, достижений в области исследования свойств и области применения ХТММ, а также оценки лиственницы в качестве сырья для ЦБП. Представлены современные сведения о состоянии теории ферментативной модификации древесного сырья. Рассмотрены свойства промышленных ферментов в многообразии. Сделано подробное описание существующей технологии получения ХТММ и используемого оборудования.

Во второй главе по результатам обзора литературы сформулирована цель и сделана постановка задач исследования.

В третьей главе диссертации представлены методики проведения эксперимента, дана характеристика исследуемых образцов ферментов. Представлены особенности моделирования процессов пропитки и получения ХТММ в лабораторных условиях. Сформулированы методики изготовления лабораторных отливок из ХТММ для исследования бумагообразующих свойств и качественных характеристик.

В четвертой главе дано описание экспериментов, анализ полученных данных. Проведено подробное исследование технологических параметров на процесс получения ХТММ, условия размола. Представлен сравнительный анализ эффективности работы ферментной экстракции на свойства и качественные характеристики ХТММ. Исследована морфология процесса получения ХТММ из древесины лиственницы, обработанной различными ферментами.

Представлена усовершенствованная модель технологии получения ХТММ из лиственницы.

В пятой главе представлена экономическая часть на основании данных ОПИ, произведены вариативные расчеты экономического эффекта от предлагаемых решений по снижению экономических и энергетических затратах при производстве ХТММ из лиственницы.

В приложениях представлены акт внедрения результатов работы.

По диссертационной работе Казымова имеются следующие **замечания**:

1) В характеристике объекта исследования – образцов производственной щепы из лиственницы и ели информации представлено недостаточно.

2) Не указан режим размола целлюлозы дисковым рафинере Bauer, нет описания способа определения энергии на размол.

3) В методической части не конкретизированы стандарты для определения характеристик прочности, яркости, белизны, цветности, флюоресцентности и непрозрачности лабораторных отливок образцов из ХТММ.

4) Не представлены характеристики, оценивающие химический состав полуфабрикатов высокого выхода.

5) Возможно, результаты дефибрирования и размола, в случае получения полуфабрикатов высокого выхода, более полно и более точно позволил оценить такой показатель как скорость обезвоживания, а не степень помола?

6) В разделе 4.3.3 автор провел исследования без сопоставления с результатами размола (степень помола), что позволило бы более полно оценить воздействие технологических факторов на изменение поверхности волокна в процессе дефибрирования.

- 7) В Таблице 5.1 не представлены единицы измерения стоимости энергии.
- 8) В Таблице 5.2 стоимость фермента возможно представлена в руб./т?
- 9) В разделе 5 неплохо было бы представить сводную таблицу затрат.

Перечисленные замечания не снижают научной и практической ценности работы.

Заключение

Представленная к защите диссертационная работа Казымова Д.С. соответствует требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ 24.09.2013 г. № 842, ред. от 01.10.2018 г., и п.3, 6,16 паспорта специальности ВАК РФ 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины», является законченной научно-квалификационной работой, обладает научной новизной, имеет важное научно-технологическое значение и содержит научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для производства ХТММ из древесины лиственницы, а ее автор Казымов Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.03 – «Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины».

Официальный оппонент,
доцент кафедры целлюлозно-бумажных и лесохимических производств
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический)
федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,
кандидат техн. наук, доцент


Ю.В. Севастьянова

Информация об оппоненте
Севастьянова Юлия Вениаминовна.
Почтовый адрес 163002, г. Архангельск, Набережная Северной Двины, 17
Тел. (8182) 21 61 82; моб. тел. +7 9522511246
E-mail: j.sevastyanova@narfu.ru
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»
кандидат технических наук (специальность – 05.21.03), ученое звание – доцент,
должность – доцент кафедры ЦБ и ЛХП,

28 ноября 2019 г.

Подпись Севастьяновой Ю.В. удостоверяя
Ученый секретарь
ФГАОУ ВО «САФУ имени М.В. Ломоносова»


Е.Б. Раменская