

## Отзыв

### официального оппонента

о диссертации 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

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Технологические решения по изготовлению химико-термомеханической массы из хвойных пород древесины широко известны. Особенности древесины лиственницы обуславливают повышенный расход энергии при размоле в получении полуфабрикатов для дальнейшей переработки. Использование биотехнологических приемов могло бы обеспечить как высокий выход полезной продукции, так и минимизировать при этом расход энергии. В этой связи, диссертация, направленная на изучение ферментативной обработки, окажется востребованной отраслью.

Цель работы, сформулированная диссертантом, как *«выявление проблем, возникающих при переработке лиственничной древесины, и поиск путей их решения»* является явно завышенной. Тогда как решение не проблем и не одной проблемы, а только научной задачи должно являться целью кандидатской работы. Подобный максимализм встречается в работах начинающих научных работников, но надо помнить, что в выносимой на защиту диссертации поставленная цель должна быть достигнута во всем заданном объеме. Строгий анализ в диссертации отсутствует.

Если по этой формулировке проанализировать все содержание диссертации и оставить без внимания претензии на *проблемы*, то можно согласиться с тем, что тема актуальна как с практической, так и с научной точки зрения.

#### **Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендации, сформулированных в диссертации**

Разработанные технологические приемы ферментативной обработки древесины лиственницы приводят к снижению энергозатрат на размол и позволят в будущем оптимизировать процесс получения ХТММ, имея ввиду

масштабный фактор и специфику используемого оборудования в конкретном производстве.

Относительно рекомендаций. В диссертации они текстуально не сформулированы, хотя выносятся на защиту (п. 3 автореферата), и кому они адресованы?

Положения, на которых базируется диссертация, не вызывают сомнения в части улучшения режима получения ХТММ за счет использования ферментативной обработки древесины лиственницы. Диссертант экспериментально показал это.

Отсутствует «технологическая часть», где было бы уместно изложить эти вопросы, привести результаты опытно-промышленных испытаний (ОПИ) и дать их описание. Имеющийся в приложении акт (стр. 144) констатирует факт опытной выработки на базе СИБ НИИ ЦБП, что не является опытно-промышленной выработкой.

По выводам имеется общее замечание, состоящее в том, что диссертант построил некоторые из них как аннотацию установленных технологических фактов без раскрытия научной стороны явлений. А именно, вывод 2: «экстракция...оказывает значительное влияние на снижение энергопотребления при размоле ХТММ». Это так, но наука предполагает ответы на два обязательных вопроса: как и почему? Конкретно – как оказывает влияние и почему это явление происходит.

Вывод 1: «о расходе сульфита натрия, температуре и времени» носит конкретный, но частный характер. Параметры взаимосвязаны и переменны. Лучше бы их показать либо экспериментально-статистическим уравнением, либо кинетической зависимостью с указанием пределов применимости параметров. А что делать, если, например, температура упадет на 5-10 °С?

Параметры процесса получения ХТММ выполнены на рафинере лабораторного типа, сырье размалывалось в 3-4 этапа при низкой концентрации 3-5%, поэтому рассматриваемый вывод, адресованный отрасли, лучше бы снабдить оговорками, а не придавать звучание абсолюта.

Вывод 4 о том, что обработка улучшает физико-механические показатели на 15% не следует из рис. 4.31, 4.32, 4.33 для всех ферментов и не согласуется с текстом на стр. 120, где резюмируется «уменьшение прочностных характеристик волокон прямо пропорционально расходу фермента».

## **Достоверность и новизна полученных результатов, выводов и рекомендации**

Новизна постановки задачи очевидна. Подобрать биомодифицирующую добавку для более качественной или менее энергозатратной переработки важно в практическом плане переработки древесины лиственницы.

Результаты по влиянию таких добавок получены и обрабатывались на ЭВМ с помощью приложения «Excel», было выполнено построение диаграмм, а также сняты микрофотографии трех образцов разной степени увеличения.

По данным приведенных рисунков устанавливается влияние изучаемых факторов на параметры ХТММ и расход энергии на размол. В разделе 4.2 «Подбор оптимального режима...» приведены экспериментальные данные о таком влиянии. Однако процедуру надо было завершить каким-либо алгоритмом поиска оптимума, либо поиском функции желательности, либо поставить многофакторный эксперимент с методом крутого восхождения, либо еще каким-то методом, а не оставлять процедуру поиска оптимума за скобками. Это замечание справедливо и для варианта обработки ферментами.

Достоверность результатов подтверждается использованием поверенных приборов и оборудования. Однако диссертант нигде не приводит результатов статистической обработки. Надписи числовых значений конкретных точек по шкале функции (рис. 4.2, 4.3, 4.4, 4.5) не служат дополнительной информацией, а относительно аргумента вообще нет ни сетки, ни значений. Линейную зависимость можно было представить аналитически. Эта же нетрадиционность повторена в автореферате (рис. 1-4).

Новизна биомодифицирования древесины лиственницы для получения ХТММ конкретными ферментами и выбор наиболее подходящих из них не вызывает сомнений. Однако диссертанту следовало бы этот технический результат запатентовать, если достигаемый технико-экономический эффект дает в перспективе надлежащие основания.

## **Соответствие диссертации требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней**

Диссертация и автореферат диссертации оформлены согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011, обладают внутренним единством и написаны хорошим языком.

Основные положения диссертационной работы в достаточном объеме отражены в 5-ти публикациях, из которых 3 в журналах, входящих в рекомендованный ВАК РФ перечень рецензируемых изданий. Результат диссертационной работы доложены на 3-х международно-практических конференциях. В целом диссертация характеризуется полнотой рассмотренных и разработанных положений. Считаю, что диссертационная работа формально соответствует критериям, установленным в пункте № 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного в новой редакции Постановления Правительства РФ 24.09.2019 №842. По существу имеются замечания в отношении скромной методики и незаконченной технико-экономической части.

### **Оценка личного вклада автора**

Оценить личный вклад оппоненту сложно, т.к. две статьи написаны коллективом авторов из 5 человек, а одна из 12. Наиболее полно результаты диссертации отражены в публикации журнала «Известия Лесотехнической академии» (вып. 227) и фамилия Д.С. Казымова стоит первой. В диссертации содержится рабочая гипотеза, которая также принадлежит автору (с. 92). Им сформулированы цели и задачи. Эксперимент и его обработка по методической однотипности также принадлежит диссертанту. Не оставляет сомнений авторство научной новизны и выводов.

### **Оценка содержания диссертации и замечания по работе**

Диссертация изложения на 147 страницах и содержит все необходимые разделы. Основное внимание уделено влиянию технологических режимов на удельный расход энергии, особенно при введении в массу ферментных препаратов. Излишне перегружен литературный обзор (с. 10 – 69) не столько по объему, сколько той информацией, которая не используется в дальнейшем эксперименте и анализе результатов. Тогда как экспериментальная часть (с. 89 -125) могла бы быть расширена углубленной обработкой результатов эксперимента и общепринятой формой результатов с соответствующим анализом.

Замечания по диссертации:

1. По оформлению работы. Использована программа «Excel», но не использованы все ее возможности, чтобы представить графический материал в традиционном виде, привести масштабную шкалу независимой переменной, пронумеровать кривые, выбрать масштаб (например, рис. 4.31, 4.35 и др.), чтобы функция была бы ближе к 45 °, убрать значения величин на

графиках, ограничившись разметкой шкалы ординат. Диаграммы хороши для презентации, но в научной работе лучше дать таблицей и вместо четырехзначных цифр (рис. 4.6, 4.27) указать ошибку среднего арифметического. Погрешности измерения везде отсутствуют. Следует использовать принятые обозначения величин, вместо  $mN$  (стр. 116 и др.),  $kPa$  (стр. 117 и др.), недопустима небрежность в формулах:  $Na_2SO_3$  (стр. 97 и др.).

2. По методике планирования работы. Основной прием получения нужной информации состоит в однофакторном выявлении влияния независимых переменных на расход энергии и параметры ХТММ с тем, чтобы «потом» определить оптимальные параметры. Этому посвящен основной объем экспериментальной части (с.96 – 118). Но этого «потом» и алгоритма этого «потом» в диссертации оппонент не обнаружил. Просто даются в результате не раскрытого мысленного процесса четкие значения параметров: температуры, расхода  $Na_2SO_3$  и продолжительности. Диссертант должен был доказать эту оптимальность и указать ограничения. В науке нет презумпции невиновности. Следовало бы, например, обратиться к трехфакторному эксперименту и на адекватной математической модели получить оптимальные значения с указанием границ применимости. Или воспользоваться иным алгоритмом.

3. По экономическому разделу. Приведены положительные данные перспектив процесса получения ХТММ, но без принятого в таких случаях расчета ожидаемого эффекта. Тем необходимее расчет, что в статье Д.С. Казымова в соавторстве с крупными профессионалами делается по экономической перспективности весьма осторожный вывод.

4. По интерпретации результатов. Рис. 4.31 и 4.32 (с. 115) иллюстрируют почти отсутствие зависимости прочности образцов от степени помола в присутствии ферментов. Следовательно, нельзя утверждать, что физико-механические свойства благодаря ферментативной обработке улучшаются (вывод 4). Требуется пояснить расхождение. Лучше бы экспериментально показать, что происходит не только на уровне стандартных испытаний и умозрительных суждений. Такое же пожелание относится и к данным о влиянии температуры обработки щепы на разрывную длину ХТММ. Если ускоряется массоперенос, то это можно померить, если размягчается лигнин, то известны методы термомеханики, а рассматривать только технологический параметр (температуру), как определяющий

свойства ХТММ, без углубления в происходящие явления – это снижает уровень диссертационной работы.

### Общее заключение

Диссертационная работа Казымова Д.С. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую практическое и научное значение для технологии химико-термомеханической массы из древесины лиственницы.

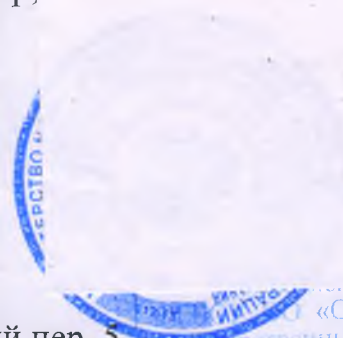
Актуальность темы очевидна. Достоверность полученных результатов требует разъяснений в процессе защиты, личный вклад автора очевиден. Диссертационная работа обладает внутренним единством. Автореферат и публикации по теме диссертации в достаточной степени отражают содержание.

Считаю, что диссертация «Получение ХТММ из древесины лиственницы с использованием ферментативной обработки» соответствует критериям, установленным в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного в новой редакции Постановления Правительства РФ 24.09.2019 №842, а ее автор Казымов Д.С. при успешной защите заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

### Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры технологии  
древесных и целлюлозных  
композиционных материалов  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный лесотехнический  
университет имени С.М. Кирова»  
22.11.2019

194021 Санкт-Петербург, Институтский пер., 5,  
8(812)670-93-43, e-mail: wood-plast@mail.ru



Леонович  
Адольф Ануфриевич

учную подпись  
Игра А.А.  
И.О.  
... по кадрам  
«Санкт-Петербургский  
государственный лесотехнический  
университет имени С.М. Кирова»  
установил  
Игра А.А.  
« 22 » 11 20 19 г.