

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

АКИНИНОЙ ЕВГЕНИИ ВАЛЕРИЕВНЫ

«ФОРМИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ТЕКСТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ЗА СЧЕТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. – Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Актуальность темы

В условиях спроса на изделия из натуральной древесины наблюдается повышенный интерес к породам, сочетающим высокие физико-механические и декоративные свойства. Однако запасы таких пород ограничены.

Расширить сырьевую базу деревообрабатывающей промышленности возможно за счет использования малоценных лиственных пород, такой как береза, которая занимает одно из ведущих мест в лесообразовании на территории Российской Федерации. Древесина березы обладает достаточными прочностными характеристиками и относится к легкопропитываемым породам. Однако ее применение в производстве мебели, в качестве декоративного материала и предметов интерьера сдерживается из-за недостаточно выразительной естественной текстуры.

В связи с этим, повышение декоративной свойств березовой древесины, в том числе путем создания искусственной текстуры через сквозную пропитку, является научно и практически значимым направлением, позволяющим получить конкурентоспособный материал, альтернативный дорогостоящим ценным породам.

Степень обоснованности научных положений

Научные положения диссертации обладают достоверностью и обоснованностью, что подтверждается комплексным теоретическим и экспериментальным подходом. Механизм снижения проницаемости древесины наглядно доказан микроскопическими исследованиями,

выявившими фибриллярный материал на перфорациях сосудов, что подтверждает выдвинутую во второй главе гипотезу. Причины различной проводимости древесины по ширине годичного слоя подтверждены измерениями параметров анатомических элементов древесины. Эффективность способа локальной продувки воздухом обоснована микроскопическим подтверждением не закупоренных перфораций сосудов и избирательным окрашиванием подготовленных участков на образце. Положение, содержащее результаты экспериментальных исследований основано на данных, полученных с применением стандартизированных методик и статистической обработки в программных средах, а повторение экспериментов обеспечило достоверность результатов.

Научная новизна

К безусловным достоинствам работы относятся следующие научные положения, обладающие новизной:

1. Установлен механизм, объясняющий снижение проницаемости древесины березы в ходе раневой реакции;
2. Предложен и экспериментально подтвержден способ локального сохранения проницаемости путем продувки древесины сжатым воздухом;

Эти положения составляют основу выносимых на защиту научных результатов и доказаны автором.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая значимость работы заключается в углублении знаний о процессах раневой реакции и механизмах, определяющих проницаемость древесины березы. Практическая значимость подтверждается разработкой технологии получения березовых пиломатериалов с выраженной текстурой.

Общая характеристика работы

Работа состоит из введения, шести глав, библиографического списка из 160 наименований и трех приложений. Диссертация изложена на 137 страницах, содержит 17 таблиц и иллюстрирована 66 рисунками.

Во введении соискатель убедительно обосновывает актуальность темы, обусловленную дефицитом ценных пород древесины и необходимостью

расширения сырьевой базы за счет улучшения декоративных свойств широко распространенной березы. Четко сформулированы цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту.

Первая глава диссертации представляет собой систематизированный аналитический обзор отечественных и зарубежных литературных источников. Автор не просто констатирует существующие исследования в области повышения декоративных свойств древесины, проницаемости и анатомического строения березы, но и анализирует их, выявляя ключевую проблему: недостаточную изученность процесса побурения (раневой реакции) как инструмента для управляемого изменения проницаемости в технологических целях. Это служит отправной точкой для проведения собственных исследований.

Во второй главе представлена авторская концепция и гипотеза механизма регулирования проницаемости. Детально описан и визуализирован с помощью схем процесс закупорки сосудов фибриллярным материалом под действием капиллярных сил, а также предложен принципиально новый способ предотвращения этого процесса путем удаления свободной влаги с помощью локальной продувки воздухом. Данная глава демонстрирует глубокое теоретическое понимание диссертантом процессов, протекающих в древесине.

Третья глава содержит исчерпывающее описание методик проводимых исследований. Примененный комплекс методов сопоставим с поставленными задачами, и свидетельствует о квалификации соискателя в планировании и проведении экспериментов.

Четвертая глава является основной доказательной базой диссертации. В ней последовательно представлены результаты, подтверждающие выдвинутую гипотезу:

1. Установлены оптимальные параметры выдержки для формирования побурения;

2. Оценено влияние побурения на свойства древесины. Экспериментально доказано снижение газопроницаемости побуревшей древесины;

3. Выявлено незначительное ухудшение механических свойств, что не является критичным для применения получаемого материала;

4. С помощью микроскопических исследований наглядно подтверждено наличие фибриллярного слоя на перфорациях в побуревшей древесине и его отсутствие на локальных подготовленных к пропитке участках;

5. Установлена причина неравномерного распределения окрашивающего состава по ширине годичного слоя древесины, связанная с разницей в размерах пор волокнистых трахеид;

6. Практическим результатом является создание образца с локальными окрашенными участками, что доказывает работоспособность предложенного способа.

В пятой главе представлен разработанный технологический процесс получения пиломатериалов из березы с искусственной текстурой, включающий требования к сырью, этапы подготовки (торцевание, локальная продувка, выдержка), распиловку, сушку, автоклавную пропитку и финишную обработку.

Шестая глава завершает исследование, подкрепляя его научную и практическую ценность экономическими расчетами. Показано, что себестоимость производимого материала создает значительное ценовое преимущество перед аналогами из ценных пород древесины, например дуба, что подтверждает коммерческий потенциал разработки.

В заключении лаконично сформулированы основные выводы работы, полностью соответствующие поставленным задачам и положениям, выносимым на защиту.

Несмотря на несомненные достоинства работы, возникают следующие **вопросы и замечания:**

1. Ограниченность объекта исследования. Технология и механизмы изучены исключительно на древесине березы пушистой (*Betula pubescens*). Отсутствует обоснование универсальности выявленных закономерностей для других морфологически близких пород (березы повислой, осины, ольхи), что сужает потенциальную область применения разработки.

2. Неполное обоснование ключевой гипотезы. Гипотеза о том, что продувка воздухом предотвращает раневую реакцию исключительно за счет удаления свободной воды, требует более строгих доказательств. Не исключено, что эффект достигается за счет иных факторов (физическое воздействие потока, окисление). Для верификации гипотезы не хватает контрольных экспериментов (например, с заполнением сосудов инертным газом).

3. Логическое противоречие в интерпретации роли биологических агентов. В тексте присутствует внутреннее противоречие:

В разделе 4.8.3 и 4.4 утверждается, что грибы «не оказывают существенного влияния на свойства». В разделе 4.5.2 и 4.8.3 те же грибные гифы названы «возможными инициаторами снижения пропускной способности». Требуется непротиворечивое объяснение роли грибной микрофлоры в процессе побурения и снижения проницаемости.

4. Низкая управляемость продувки: наличие сучков и неоднородность строения древесины делают процесс продувки трудно контролируемым и воспроизводимым, что ведет к риску брака (неконтрастная текстура).

5. Длительность и биологические риски выдержки: процесс выдержки в течение 50-100 суток в теплой влажной среде создает идеальные условия для развития плесени и гнилей, что может привести к порче сырья.

6. Неточности в представлении расчетов:

В формуле (3.2) неточно указана размерность газопроницаемости.

Формула (6.5) излишне усложнена и представлена без должных пояснений, в частности не расшифрован коэффициент $n_{в.об}$.

7. Интерпретация механических испытаний. Снижение прочности при статическом изгибе на 10,3% и ударной вязкости на 10,8% охарактеризовано

как «незначительное». С инженерной точки зрения, такое снижение является существенным и требует более взвешенной оценки его влияния на возможные области применения модифицированной древесины.

Достоверность и апробация результатов

Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждается комплексным применением современных методов исследования (микроскопия, молекулярно-генетический анализ, статистическая обработка данных), многократным повторением экспериментов и корректным анализом экспериментальных данных.

Основные результаты доложены на международных и всероссийских конференциях. По результатам проведенных исследований опубликовано 8 работ, в том числе 2 статьи в изданиях из перечня ВАК, а также получен патент Российской Федерации на изобретение № 2773657 С1.

Соответствие диссертации и автореферата критериям ВАК

Проведенный анализ представленных материалов позволяет утверждать, что диссертационная работа и автореферат Акининой Е. В. полностью соответствуют области исследования специальности 4.3.4 – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины» (в частности, п. 4 «Технология и продукция в производствах:... деревообрабатывающем...»). Автореферат адекватно отражает содержание диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Акининой Евгении Валериевны в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения, имеющие значение для развития деревоперерабатывающей промышленности.

Диссертант продемонстрировал глубокие знания в области древесиноведения и технологии переработки древесины, владение

современными методами исследования и умение обобщать и анализировать научную информацию.

На основании изложенного и учитывая, что имеющиеся замечания не снижают общего высокого уровня работы, считаю, что диссертация Акининой Евгении Валериевны «ФОРМИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ТЕКСТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ЗА СЧЕТ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОНИЦАЕМОСТИ» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4 – «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

Официальный оппонент,

доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры древесиноведения

ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный лесотехнический
университет имени

Г.Ф. Морозова»

Информация об оппоненте:

Шамаев Владимир Александрович

Почтовый адрес: 394087, Воронежская область,

г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8

Тел.: +7 (980) 245-40-92

E-mail: drevstal@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», адрес официального сайта в сети «Интернет» <https://vgltu.ru/>

Личную подпись профессора Шамаева Владимира Александровича заверяю.

Шамаев Владимир

Александрович

24.11.2025



личную подпись *В.А. Шамаева*
удостоверяю: *Машкова О.И.*
секретарь ректората
24.11.2025 г.