

ОТЗЫВ
официального оппонента Исаева Сергея Петровича
доктора технических наук,
профессора кафедры «Технология лесопользования
и ландшафтного строительства»
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»
на диссертационную работу **Тамби Александра Алексеевича**
на тему «**Научные основы сортообразования пиломатериалов**»,
выполненную
в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени С.М. Кирова»
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.21.05 – «Древесиноведение, технология и оборудование
деревопереработки»

Общая характеристика работы

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, шести глав, общих выводов и рекомендаций, списка использованных источников, включающего 234 наименования, 14 приложений. Общий объем работы 252 с., включая 146 рисунков и 35 таблиц.

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Актуальность избранной соискателем темы не вызывает сомнений. Рассматриваемая диссертационная работа направлена на решение проблемы эффективного использования древесного сырья при производстве пиломатериалов и клееной продукции на их основе.

До настоящего времени существует известное «противоречие» между технологическими структурами, производящими первичный раскрой древесного сырья на круглые лесоматериалы и пиломатериалы, и технологическими структурами, занятыми переработкой древесины, поскольку первые производят продукцию без учета особенностей её дальнейшего использования. Данное состояние обусловлено как разными целями, стоящими перед производителями каждой из структур в технологической цепочке переработки древесины, так и в отсутствии методологии и технологических решений по обоснованию методов оценки физико-механических характеристик древесины во взаимосвязи с её внутренним макроструктурным строением и направлением дальнейшего применения.

При этом, несмотря на многолетние исследования физико-механических свойств древесины как конструкционного материала, можно отметить, что вопросы технического древесиноведения остаются актуальными до настоящего времени, а разработка методов неразрушающего контроля с использованием современного оборудования, дающего возможность определять контролируемые показатели свойств древесины дистанционно и в режиме реального времени, является перспективным научным направлением.

Таким образом, тема диссертации, научная проблема, сформулированная при её обосновании, а также результаты приведенных исследований, и рекомендации, полученные на их основе, имеют важное хозяйственное значение для лесопромышленного комплекса страны.

2. Научная новизна работы, степень обоснованности научных положений, достоверность результатов исследования

Новизна работы состоит как в обосновании возможности оценки физико-механических свойств неразрушающими методами контроля с применением магнито-резонансной и компьютерной томографии, так и в разработке методик адаптированного использования томографов в технологических потоках переработки древесины.

Сформулированные автором научные положения, выносимые на защиту, нашли своё подтверждение значительным объемом экспериментальной работы, а их обоснованность подкрепляется согласованностью выводов, сделанных на основе теоретических и эмпирических результатов исследований.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Положения теоретических и экспериментальных исследований основываются на известных достижениях фундаментальных и прикладных наук таких как: лесоводство, лесная таксация, древесиноведение, теория адгезионного взаимодействия, а также теория вероятностей и математическая статистика.

Основные результаты диссертации опубликованы в ведущих рецензируемых печатных изданиях лесотехнического профиля, они неоднократно обсуждались на различных конференциях и симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов.

3. Значимость для науки и практики результатов исследования

Значимость, полученных в диссертации результатов определяется, прежде всего, запросами практики, выдвигающими на первый план технологического развития деревоперерабатывающей отрасли необходимость рационального использования древесного ресурса при формировании на его основе материалов с заданными свойствами, что послужило отправным моментом при проведении исследований.

Научная значимость диссертационной работы А.А. Тамби состоит в установлении закономерностей физико-механических свойств древесины в объеме круглого лесоматериала (хлыста, бревна) и разработке методов и методик оценки макроструктурного строения древесины с применением высокотехнологичного ультразвукового и томографического оборудования. Предложенные автором научные подходы к определению и оценке физического состояния макроструктуры древесины в стволовой части дерева не только вносят свой вклад в общую теоретическую базу древесиноведения, но и способствуют развитию дальнейших прикладных исследований.

Практическое значение работы заключается в том, что все основные технологические вопросы, необходимые для реализации результатов исследования, нашли своё подтверждение при апробации в лабораторных условиях и непосредственно в производственных процессах лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты и выводы, полученные на основе проведенного исследования, могут найти применение и быть реализованными при:

- разработке проектов и регламентов освоения лесных фондов во взаимосвязи с развитием деревоперерабатывающих производств, основываясь на возможности получения прогнозной оценки объемов древесного сырья по критерию физико-механических свойств древесины;
- выборе рациональных схем раскроя древесного сырья на полуфабрикаты, с заданными физико-механическими свойствами, предназначенные для производства клееных древесных материалов;

- выполнении научных исследований, направленных на разработку технологических режимов обработки древесины, в которых возникает необходимость контролирования плотности и влажности древесины в режиме реального времени.

Результаты исследования могут быть положены в основу разработки технического задания на проектирование специализированного томографического комплекса, предназначенного для использования в технологических потоках деревоперерабатывающих производств.

5. Анализ содержания работы

Диссертация Тамби Александра Алексеевича представляет собой научно-квалификационную работу с единством внутренней структуры и посвящена научной проблеме повышения эффективности переработки древесного сырья, имеющей важное хозяйственное значение для развития страны.

Во введении дана характеристика современного состояния вопроса, обоснована актуальность темы и необходимость проведения исследований. Дана оценка степени разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи исследований, раскрывается научная новизна, теоретическая и практическая значимости работы, научные положения, выносимые на защиту. Приводятся сведения о достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций; апробации, промышленной реализации результатов исследований и публикациях.

В первой главе дан обзор работ в области оценки качества древесины. Рассмотрены и проанализированы методы и средства изучения макро- и микроструктурного строения древесины, в том числе современные неразрушающие методы контроля её физико-механических свойств. Выявлено, что существующие методы оценки качества древесины основаны на среднестатистических данных и не учитывают изменчивость сортообразующих показателей, формирование которых происходит как в зависимости от условий роста дерева, так и от технологический параметров переработки древесины.

Глава завершается выводами, которые позволили обосновано сформулировать задачи исследования.

В качестве замечания по главе, хотелось бы обратить внимание на следу-

ющее. После глубокого и детального анализа состояния вопроса автору исследования, вероятно, следовало бы строго обозначить те стадии переработки древесины, на которых формируются показатели её качества и в каков вес каждого из них в сортообразовании пиломатериалов.

Во второй главе приведены материалы теоретического обоснования и экспериментального подтверждения возможности применения неразрушающих методов контроля качества древесины непосредственно в процессе её переработки. Выявлены закономерности распределения влажности и плотности древесины в объеме стволовой части ели и сосны. Исследование структурных элементов (трахеид) данных пород позволило установить морфологическую последовательность формирования физических свойств древесины, а именно: трахеида – слой вегетационного периода (ранняя и поздняя древесина) – годичный слой – элементарный объем древесины с определенным количеством годичных слоев и присущими ему плотностью и влажностью. Данный результат является теоретически и практически важным для технического лесоведения, поскольку плотность и влажность древесины определяют не только её физико-механические свойства, но и в значительной мере влияют на выбор режимов обработки.

Вместе с тем несмотря на значительный научно-практический результат исследований, отраженных в данной главе, тем не менее, следует обозначить некоторые замечания.

1. Автор исследования при обосновании физических методов испытания древесных материалов глубоко и подробно рассмотрел два показателя, на его взгляд, являющихся основными при определении сорта пиломатериалов, это плотность и влажность древесины. Не понятно, почему не рассматривались пороки древесины, которые определяют свойства пиломатериалов?

2. Результаты томографического исследования, приведенные на рис. 2.6...2.9, отображают плоскостную картину в определенном сечении круглого лесоматериала. При этом отсутствуют данные о размерах обнаруженных пороков. Каким образом это может быть использовано для оценки качества производимых пиломатериалов?

3. На с.75 текста диссертации автор указывает: «В качестве критерия оценки качества древостоев принята плотность при 12% влажности древеси-

ны». А далее на с.79 отмечает, что «...плотность сосны в свежесрубленном состоянии ... варьирует ... в диапазоне от 440 до 640 кг/м³, а ... пиломатериалов при влажности 10...12% изменяется в ещё больших пределах от 350 до 650 кг/м³. Возникает вопрос. Почему за базовую величину выбрана влажность 12%, если при таком её значении имеет место значительный разброс показателей по плотности?

4. На рисунках, иллюстрирующих изменение влажности и плотности древесины в объёме ствола дерева (рис. 2.28...2.30), а также в регрессионных уравнениях (2.10...2.17) применен переменный фактор, именуемый как доля радиуса пиловочника и измеряемый в относительных единицах. При этом не указано в каком сечении по длине пиловочника относительный радиус принят за единицу. Как здесь учитывается сбег и место вырезки бревна из хлыста?

Материал третьей главы содержит основные методические положения при проведении экспериментов и обработки их результатов, а также дается характеристика используемых материалов, применяемого оборудования и приборов. Приведены методические сетки проведения экспериментов.

К вопросам, которые, вероятно, следовало бы отразить при разработке методических сеток экспериментов можно отнести следующие.

1. По какому принципу выбиралось модельное дерево и какое количество стволов каждой из исследуемых пород было принято к раскрою?

2. Учитывалась ли температура древесины при томографическом исследовании? Поскольку, если говорить о томографии хлыстов в условиях нижнего склада, тогда как влияет сезонность работы (лето, осень, зима, весна)?

3. Как в испытаниях на прочность при изгибе учитывался наклон годичных слоев по отношению к плоскости приложения нагрузки?

Четвертая глава диссертации посвящена разработке и обоснованию методов оценки строения и свойств круглых лесоматериалов. Сам метод томографического исследования различных биологических объектов получает всё большее распространение в научной и практической практике. Тамби Александр Алексеевич предложил новую методику оценки строения и влажностного состояния древесины, основанную на применении интегрального томографического исследования, базирующегося на применении магнито-резонансного и компьютерного томографа. Новизна метода и разработанной для его осуществ-

ления методики подтверждены патентом на изобретение, а полученные результаты являют собой основу методологии томографического исследования структур растительного происхождения.

В качестве замечаний по данной главе необходимо указать следующее:

1. Графические изображения внутренней структуры круглого лесоматериала, проиллюстрированные в разделе 4.1, дают скорее визуальную информацию о распределении влажности по объему лесоматериала при отсутствии числовых значений исследуемого показателя. Каким образом на основании данных изображений можно сделать выводы о количественных значениях влажности в пиломатериале, полученном при раскрое бревна?

2. Из текста главы не следует вывод о том, что по полученным результатам появляется возможность определять породу древесины. Вероятно, это можно сформулировать как перспективное направление, но не факт, полученный в результате данного исследования.

3. Заключительным выводом по главе является утверждение, что «Разработанные методов МРТ и КТ позволяют осуществлять сортировку пиловочника по критериям спецификационного выхода продукции, намеченной к изготовлению». При этом отсутствуют методика и алгоритм формального перехода от результатов томографии к схеме раскроя бревна, что не позволяет оценить конечный результат.

В пятой главе диссертации содержатся результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств пиломатериалов и обоснованию применения неразрушающих методов контроля для их определения. Определены зависимости прочности склеивания древесины от её физических показателей и экспериментально доказана возможность использовать неразрушающие методы исследования внутреннего строения клеевого соединения, базирующиеся на применении современного ультразвукового, рентгенографического и томографического оборудования.

По результатам исследований, отраженных в данной главе, необходимо отметить некоторые замечания.

1. Не ясно, как из анализа зависимостей, изображенных на рис.5.2 и 5.3, следует вывод (с.153) о том, что прочностные свойства древесины изменяются по объему ствола дерева.

2. На рис. 5.11 приведены зависимости изменение скорости прохождения звука от физических свойств древесины. Вероятно, с практической стороны вопроса целесообразно иметь зависимости, позволяющие по скорости звука прогнозировать физические свойства древесины.

3. В тексте, на с. 180, абзац 3, на наш взгляд имеется некоторое противоречие. Изначально сделан вывод о незначительности влияния давления прессования, а затем данный режимный фактор принимается в качестве переменного. Нельзя ли было его принять постоянным фактором исследования?

4. В подразделе 5.6 для повышения качества склеивания предлагается метод предварительного нагрева поверхности древесины. Чем автор руководствовался, что не привел результатов экспериментального подтверждения эффективности данного метода?

5. Некоторые замечания, касающиеся выводов по главе. По выводу 3, «сильная связь» - больше эмоциональный термин, который не характеризует корреляционную зависимость. По выводу 5, «Наибольшей неравномерностью свойств характеризуются пиломатериалы, полученные из заболонной зоны при раскросе вдоль центральной оси бревна». Здесь следовало бы сказать о среднем диаметре бревна пиловочника, поскольку заболонная древесина может быть исключена из пиломатериала при его обрезке и отпадет обрезную рейку.

Шестая глава диссертации посвящена экономическому обоснованию целесообразности сортировки пиловочника по его физико-механическим свойствам. Доказана эффективность внедрения в производство неразрушающих методов контроля качества древесины.

В качестве замечания можно отметить отсутствие данных иллюстрирующих изменение подступных мест на участке подготовки пиловочного сырья при переходе к сортировке по физико-механическим показателям древесины. Нужна ли такая сортировка, или лучше сортировать пиломатериалы?

Характеризуя работу в целом можно констатировать, что указанные замечания не влияют на основные выводы и рекомендации автора, а полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Материал диссертации изложен достаточно последовательно, хорошо иллюстрирован.

6. Заключение

В диссертационной работе Тамби Александра Алексеевича решена научно-техническая проблема повышения эффективности переработки древесного сырья при производстве пиломатериалов, имеющая важное хозяйственное значение для развития страны. При решении данной проблемы автором диссертации получены результаты, имеющие существенное значение для развития теоретических знаний в области древесиноведения, а также научно обоснованны и экспериментально подтверждены методические решения неразрушающего контроля качества древесины, имеющие существенное значение для практического применения и совершенствования технологий производства пиломатериалов и деревоперерабатывающей отрасли экономики страны.

По материалам диссертации опубликовано 62 печатные работы, в том числе 2 монографии, 13 статей в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, получено 2 патента на изобретения и 2 патента на полезные модели. Опубликованные автором труды и автореферат отражают основные положения диссертационного исследования.

В целом диссертация Тамби Александра Алексеевича является самостоятельным законченным трудом автора, обладает научной новизной и полностью соответствует профилю Диссертационного Совета, а также паспорту научной специальности 05.21.05 - «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки» по пп.: 1 – Исследование свойств и строения древесины как объектов обработки (технологических воздействий); 2 – Разработка теории и методов технологического воздействия на объекты обработки с целью получения высококачественной и экологически чистой продукции; 4 – Разработка операционных технологий и процессов в производствах: лесопильном, мебельном, фанерном, древесных плит, строительных деталей и при защитной обработке, сушке и тепловой обработке древесины; 5 – Исследование условий функционирования машин и оборудования деревообрабатывающих производств, агрегатов, рабочих органов, средств управления; 11 – Разработка методов оценки и управления качеством обоснования технических показателей и их уровня, эффективности технического обслуживания отдельных агрегатов, оборудования, поточных и автоматических линий. Представленная диссертация отвечает критериям, установленным параграфом II «Критерии, которым

должны отвечать диссертации на соискание ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 г. «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Тамби Александр Алексеевич достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.05 – «Древесиноведение, технология и оборудование деревопереработки».

д.т.н., научная специальность:
05.21.05 – Древесиноведение, технология
и оборудование деревообработки,
профессор кафедры «Технологии лесопользования
и ландшафтного строительства»
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный
университет»
«___» декабря 2015 г.
тел: 8 (4212) 22-44-15
E-mail: IsaevSP@pnu.edu.ru
Адрес: 680035, г. Хабаровск,
Ул. Тихоокеанская 136, ауд. 201-л

Исаев Сергей Петрович

Подпись Исаева С.П. удостоверяю.
Ученый секретарь университета

Протченко Л.В.