

В диссертационный совет 24.2.331.10 при
ФГБОУ ВО «Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)»
141005, г. Мытищи, улица 1-я Институтская,
1, ауд. 1222.

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Тамби Александра Алексеевича – на диссертацию Каптелкина Александра Александровича «Технология производства пиломатериалов и заготовок из древесины березы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»

Общая характеристика диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объём квалификационной работы 155 страниц, включая 36 таблиц, 58 рисунков и приложения на 7 страницах, содержит 130 наименований литературных источников, включая 95 наименований российских исследований и 35 наименований исследований зарубежных авторов. Диссертация и автореферат представлены оппоненту в сроки, установленные Положением о присуждении ученых степеней.

Актуальность темы диссертационного исследования

Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года предусмотрено увеличение уровня заготовки круглых лесоматериалов к 2030 г. до 286,1 млн м³. С учетом того, что традиционные европейские экспортные рынки являются закрытыми для российской промышленности, а значимое наращивание поставок пиломатериалов на китайский рынок также не представляется возможным ввиду ограничений по его максимальной емкости – необходимо развитие лесной промышленности в новых направлениях: в первую очередь в увеличении объемов производства плитных материалов, создании новых продуктов с высокой добавочной стоимостью, а также вовлечение в промышленное производство лиственных пород древесины, в частности, древесины березы, продукция из которой широко востребована в производстве мебели.

Нельзя не отметить, что истощение лесосырьевых ресурсов в традиционно развитых регионах страны вблизи имеющихся объектов инфраструктуры, рост стоимости заготовки и вывозки древесины, повышение стоимости на приобретение и удвоение эксплуатационных затрат при обслуживании импортного оборудования, которое составляет преобладающую долю парка

машин в пересчете на выпуск готовой продукции, – приводит к необходимости внедрения ресурсосберегающих технологий при обработке древесины.

В первую очередь это касается необходимости увеличения качественного выхода продукции – то есть максимально возможного объема востребованных промышленностью пиломатериалов из единицы сырья, с учетом породы древесины, ее строения и особенностей, обеспечивая максимальный выход продукции при рассмотрении всей производственной цепочки от посадки и выращивания древесины до ее заготовки и переработки в конечную продукцию. Необходимо изменять подход к механической обработке древесины, когда на каждом технологическом переделе наблюдается стремление персонала предприятия к обеспечению максимального количественного выхода продукции – без понимания и учета взаимосвязи выполняемых операций с последующими в производственной цепочке.

Необходимо отметить, что Александром Александровичем, при подготовке диссертации, созданы предпосылки для создания основ подобного подхода. В тексте работы прослеживается планомерное рассмотрение полной производственной цепочки производства готовой продукции – начиная от процесса лесопиления и получения максимального выхода пиломатериалов при раскросе бревен до выработки заготовок и оцилиндрованных бревен, пригодных к изготовлению конечной продукции.

Полученные соискателем результаты являются актуальными и могут быть полезны при развитии производственных процессов на российских лесопромышленных предприятиях.

Новизна научных положений и заключения

1. Автором определено влияние на объемный выход брусковых обрезных пиломатериалов параметров двухкантного бруса. Установлены ограничения к формированию поставов, учитывающие наличие безусловной зоны в пласти бруса, позволяющей гарантировать получение центральных досок без обзола, а также вероятностной зоны, размещение пиломатериалов в которой может привести к увеличению объемного выхода, но снизить сортность пиломатериалов.

2. Определено соотношение диаметров круглых лесоматериалов, обеспечивающее повышение эффективности процесса лесопиления при выработке из круглых лесоматериалов брусьев квадратного сечения или оцилиндрованных заготовок.

3. Установлено влияние диаметра и сбega круглых лесоматериалов из древесины берёзы на объемный выход пиломатериалов и вероятность появления обзола.

4. Разработана методика формирования рабочих мест при создании и модернизации лесопильных предприятий.

Выносимые на защиту научные положения являются новыми, расширяющими теоретические познания в области раскроса пиловочного сырья из древесины березы, и полезными для практического использования. Во всех разделах работы имеются конкретизированные выводы. В Заключении приведены аннотированные результаты исследования.

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате проведенных автором теоретических исследований, базирующихся на достаточном анализе литературных источников, охватывающих как теоретические, так и практические аспекты работы лесопильных предприятий, автором доказана необходимость учета параметров двухкантного бруса, определяющих объемный выход центральных пиломатериалов, размещаемых в брусовой зоне. Установленные границы безусловной и вероятностной зон получения пиломатериалов из пласти двухкантного бруса, а также выявленное соотношение площади сечения бруса максимального объема и площади сечения заданной к получению заготовки оцилиндрованной – обладают научной новизной и теоретической значимостью.

Полезными для развития науки о древесине являются сведения о влиянии размерных характеристик круглых лесоматериалов из древесины березы, диаметра и сбега, на объемный и качественный выход пиломатериалов. Результаты исследования влияния ложного ядра на выход ламелей, предназначенных для производства столярных плит – являются новыми.

Разработанная методика сортировки круглых лесоматериалов, базирующаяся на уменьшении дробности сортировки круглых лесоматериалов и использовании смежных поставов при распиловке двухкантного бруса, а также методика формирования рабочих мест – обладают практической значимостью.

Значимость исследований в области производства оцилиндрованных заготовок подтверждается тем, что на их основе создан проект государственного стандарта Российской Федерации.

Степень достоверности и обоснованности научных положений

Работа подготовлена на необходимом уровне с использованием методов компьютерного имитационного моделирования, пакетов прикладных программ Microsoft Excel, MathCAD, Компас-3D, SolidWorks и «Дровосек» по оригинальным авторским методикам. Для составления и оценки схем раскроя пиловочного сырья применялись методы аналитической геометрии и теории вероятности.

Основные положения диссертации достаточно полно представлены на профильных Всероссийских и международных научно-технических конференциях. Первая публикация датируется 2017 г. и с тех пор соискателем планомерно в открытых для всех заинтересованных сторон изданиях публиковались статьи по результатам новых исследований, которые легли в основу настоящей квалификационной работы. Всего по результатам исследований опубликовано 30 научных работ, в том числе 3 статьи в журналах, включенных в перечень ВАК РФ, 1 статья индексируется в базе Web of Science.

Выносимые Каптелкиным Александром Александровичем на защиту научные положения можно признать достоверными и обоснованными.

Личный вклад соискателя

Личный вклад автор состоит в предложении и доказательстве гипотезы о том, что брус максимального объема не гарантирует получение максимального

объема центральных пиломатериалов, вырабатываемых из брусовой части бревна. Автор предложил распиливать древесину березы по технологии, совместимой с распиловкой хвойных пород, реализация которой является нетипичной для сложившейся практики распиловки древесины березы и потребовавшей проведения большого объема научных изысканий. Соискателем определено соотношение площади сечения бруса максимального объема и площади сечения возможной оцилиндрованной заготовки, что позволило выделить различные группы лесоматериалов на лесопильно-деревообрабатывающих предприятиях.

Автором установлено влияние диаметра, сбега и ложного ядра в круглых лесоматериалах из древесины берёзы на объемный выход пиломатериалов с обзолом из заболонной зоны.

При участии автора в качестве ответственного исполнителя – разработан проект ГОСТ Р «Бревна и заготовки оцилиндрованные. Технические условия».

Разработана методики нахождения соотношения заработной платы и амортизационных отчислений при реконструкции лесопильно-деревоперерабатывающих производств.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация Каптелкина Александра Александровича посвящена разработке методик составления схем раскроя пиловочных бревен из древесины березы с учетом соотношения размерно-качественных характеристик круглых лесоматериалов и качества вырабатываемых из них пиломатериалов, заготовок и оцилиндрованных элементов, а также разработке рекомендации, которые могут быть положены в обоснование технологии производства пилопродукции на лесопильных заводах с разным уровнем производственной мощности.

В первой главе автором выполнен обзор литературных источников по теме исследования. Определены основные виды пилопродукции из древесины березы. Систематизированы принципы составления схем раскроя пиловочных бревен. Сформулированы цель и задачи исследования,

Во второй главе соискателем определены безусловная и вероятностная зоны получения обрезных толстых пиломатериалов из брусовой части бревна. Подтверждена выдвинутая гипотеза о том, что выпилка бруса максимального объема не гарантирует получение максимального суммарного объема центральных пиломатериалов, вырабатываемых из брусовой части бревна.

В третьей главе соискателем определено влияние диаметра и сбега мелких круглых лесоматериалов на объемный выход пиломатериалов и оцилиндрованных заготовок. Определены параметры технологии производства тонких пиломатериалов из древесины березы и найдена оптимальная толщина двухкантного бруса при раскрое мелких круглых лесоматериалов.

Четвертая глава посвящена исследованиям влияния качественных параметров средних лесоматериалов из древесины березы на объемный выход пиломатериалов и заготовок, в том числе ложного ядра, диаметра и сбега. Определены параметры обзола пиломатериалов. Получено подтверждение гипотезы о значительном увеличении объемного выхода обрезных пиломатериалов из необрезных за счет увеличения использования сбеговой зоны.

В пятой главе доказано, что при распиловке вразвал объемный выход является максимальным среди рассмотренных схем раскроя. Обоснованы возможные варианты использования пиломатериалов, заготовок и оцилиндрованных элементов из древесины березы. Приводится обоснование необходимости совмещения технологии производства березовых пиломатериалов и заготовок с технологией производства пиломатериалов и заготовок хвойных пород, вместе с тем доказано, что раскрой центральных досок, исходя из наличия ложного ядра, при переработке древесины березы, должен выполняться индивидуальным способом, что, по сравнению с групповым, увеличивает выход ламелей из заболонной зоны. Предложено использовать в строительстве детали из оцилиндрованных заготовок. Приведены основные положения разработанного при участии соискателя проекта национального стандарта ГОСТ Р «Бревна и заготовки оцилиндрованные. Технические условия».

Шестая глава посвящена анализу четырех вариантов реконструкции лесопильно-деревоперерабатывающих производств с одинаковой долей чистой прибыли на 1 м³ пиломатериалов, при различных типах используемого оборудования и производительности.

Соответствие автореферата диссертации

Автореферат, представленный на 16 страницах, и научные труды соответствуют содержанию работы, позволяют оценить её суть, научную новизну, практическую значимость и экономическую эффективность от внедрения результатов исследования.

По диссертации Каптелкина Александра Александровича имеются следующие замечания:

1. На стр. 13 приводится утверждение, что «для производства, например, 1 м³ древесно-стружечных плит требуется около 1 млн. евро инвестиций» требующее пояснения.

2. На стр. 16 автором утверждается, что «Предпочтительной является распиловка с брусковкой, так как этот способ позволяет увеличить выход специфицированных обрезных пиломатериалов и получать обрезные доски одной ширины» - вместе с тем, как известно и из анализа литературных источников и как доказано в работе самим автором, – при распиловке древесины березы вразвал – выход пиломатериалов выше: утверждение на стр. 67, вывод 1 на стр. 121 и вывод 7 на стр. 122. Кроме того, большинством предприятий реализуется круговой способ распиловки бревен, позволяющий получить максимальное количество пиломатериалов без ложного ядра и ядровой гнили. Таким образом, непонятно, почему наиболее распространенному способу раскроя практически не уделено внимание автора. Кроме того, данные табл. 20 и рис. 4.2 также доказывают целесообразность использования именно кругового способа раскроя круглых лесоматериалов с ложным ядром.

3. На стр. 40 представлен вывод «Получение толстых обрезных досок из двухкантных брусьев, представленных не целым числом, может быть реализовано с использованием сменных или смежных поставов» - из текста работы непонятно предлагаемое автором техническое решение для реализации подобного подхода к

распиловке. Рис. 4 автореферата, показывающий общую схему расположения инструмента, но не объясняющий принцип работы оборудования, приведен только в автореферате, а в тексте самой работы он отсутствует.

4. На стр. 47 рассматриваются лесоматериалы диаметрами 7–13 см. На стр. 48 приведен вывод «Заготовки оцилиндрованные могут подвергаться продольному раскрою. Полученные заготовки оцилиндрованные могут быть использованы в деревянном домостроении и в малых архитектурных формах» - необходимо при защите работы привести примеры и экономическое обоснование производства и использования оцилиндрованной продукции из лесоматериалов древесины березы диаметром 7–13 см в деревянном домостроении, особенно с учетом наличия в них сердцевинной трубки и сучков.

5. На стр. 49 оцилиндрованные заготовки, полученные из бревен диаметром 7–13 см планируется сушить в контейнерах без прокладок. Необходим ряд уточнений. Почему именно в контейнерах. Продолжительность, качество и стоимость сушки 1 усл. м³. Трудоемкость укладки оцилиндрованных заготовок.

6. На стр. 53 имеется утверждение «При проведении сплошных рубок (а они являются основными) лесосека должна быть очищена полностью», что не соответствует Приказу Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27 июня 2016 г. № 367 «Об утверждении Видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, Формы технологической карты лесосечных работ, Формы акта осмотра лесосеки и Порядка осмотра лесосеки» - по которому вовсе не обязательно вовлекать весь объем заготовленной древесины в промышленное производство, если отсутствует экономическая и практическая целесообразность.

7. На стр. 58 представлен вывод о том, что «Наибольший объемный выход березовых пиломатериалов с сердцевинной доской из круглых лесоматериалов диаметром 10 см получают при толщине 19 и 22 мм». Необходимо пояснить назначение и сортность таких пиломатериалов именно из древесины березы, поскольку помимо сердцевинной трубки они могут иметь ложное ядро, большое количество сучков, а с учетом своих геометрических размеров – весьма требовательны к оборудованию для их сортировки и укладки в сушильные штабели.

8. В выводе на стр. 62 предлагается исключить из технологического процесса лесопиления оборудование для обрезки пиломатериалов. Вместе с тем непонятны ограничения по кривизне и эллиптичности пиловочного сырья, которые в той или иной степени присущи всем круглым лесоматериалам и неминуемо будут приводить к образованию обзола и необходимости обрезки некоторой части пиломатериалов.

9. На стр. 63 необходимость развития технологии производства щита базируется на утверждении автора «В настоящее время прослеживается устойчивая тенденция спроса на клееный щит, полученный из ламелей заболонной зоны.» - необходимо привести источник информации или сведения о емкости рынка указанного вида нестандартизированной продукции.

10. На стр. 69 автором предлагается раскраивать пиломатериалы максимальной длиной 1 м на ламели свободной ширины, но не указана градация ширин, без которой невозможно определить количество подступных мест для ламелей. На стр. 90 ламели уже имеют длину 1,5 м.

11. Непонятно, сколько досок было исследовано для получения имитационных моделей, рис. 4.31 и 4.32.

12. На стр. 90 при раскрое пиломатериалов на ламели автор получает, в том числе, две ламели толщиной 0,6 мм. Необходимо указать их назначение.

13. На стр. 97 необходимо пояснить утверждение «В процессе производства пиломатериалов регулировать их поступление в накопитель сортировочного устройства так, чтобы их количество было кратно объемам сушильного и транспортного пакетов, не представляется возможным.» - поскольку на средних и крупных лесопильных предприятиях как раз распространен поштучный учет пиломатериалов, кратный объему пакета, что подтверждается данными автора на стр. 99 для сортировки сухих пиломатериалов при использовании схожего оборудования.

14. Заключение раздела 5.3 – «Технология производства березовых пиломатериалов и заготовок должна быть совместима с технологией производства пиломатериалов и заготовок хвойных пород» требует пояснений. В РФ производится оборудование, позволяющее осуществлять раскрой разных пород древесины с использованием разных схем раскроя, с учетом особенностей строения древесины и с разной производительностью.

15. На стр. 99 автором предлагается использовать пиломатериалы, полученные из мелких лесоматериалов древесины березы, в деревянном домостроении для производства клееного бруса. Рассматривал ли автор вопросы биостойкости и эксплуатационной надежности узкого бруса из древесины березы?

16. Почему в нарушение пункта 6.1.2 ГОСТ 20850–2014 «Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия» склеивание пиломатериалов по длине осуществляется без формирования зубчатых соединений? Проводились ли испытания такого бруса на расслоение, согласно табл. 10 ГОСТ 20850–2014?

17. Отсутствует пример использования продукции, намеченной к получению на стр. 117 – получаемой путем оцилиндровки из круглых лесоматериалов диаметром 6 см, длиной 3 м – какие конечные размеры получаемого сортамента? На каком оборудовании осуществляется оцилиндровка?

18. Является непонятным – почему на стр. 118 при разработке ГОСТ Р «Бревна и заготовки оцилиндрованные. Технические условия» - минимальный диаметр бревен принят 50 мм, хотя согласно табл. 2 ГОСТ 9463–2016 – «Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия» лесоматериалы относят к бревнам, начиная от 14 см, а минимальный диаметр лесоматериалов для переработки – 60 мм.

Большое количество замечаний определено большим объемом задач, которые соискатель объединил в рамках одной квалификационной работы. Все замечания могут быть сняты в процессе защиты диссертации. Замечания имеют дискуссионный характер и не снижают научной и практической ценности работы в целом.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Каптелкина Александра Александровича «Технология производства пиломатериалов и

заготовок из древесины березы» является законченным самостоятельным научно-квалификационным трудом автора.

Представленная к защите диссертация соответствует требованиям п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Каптелкин Александр Александрович заслуживает присуждения 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
(05.21.05 – Древесиноведение, технология
и оборудование деревопереработки), доцент,
генеральный директор ООО «ЛЕСТЕХ»,
руководитель общественной
организации Ассоциация производителей машин и
оборудования лесопромышленного комплекса
«ЛЕСТЕХ»

188642, Ленинградская область, г. Всеволожск,

ул. Новопроложенная, д. 11.

Тел. +7 (921) 371-72-79

E-mail: aleksandr.tambi@alestech.ru

29 марта 2024 г.




Тамби Александр Алексеевич