

В диссертационный совет 24.2.403.03
при ФГБОУ ВО «Сибирский
государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
660049, г. Красноярск, пр. Мира, 82

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Тамби Александра Алексеевича – на диссертацию Каргиной Елены Викторовны «Повышение эффективности массового крупно-поточного лесопиления путём управления дробностью сортировки брёвен по толщине», 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

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения, списка литературы и приложения. Общий объём квалификационной работы составляет 200 страниц, включая 104 рисунка и 54 таблицы, библиографический список содержит 141 наименование источников литературы, включая 123 наименования российских исследований и 18 наименований исследований зарубежных авторов. Диссертация и автореферат представлены оппоненту в сроки, установленные Положением о присуждении ученых степеней.

Актуальность темы диссертационного исследования

Лесопильные предприятия являются основными потребителями заготавливаемых круглых лесоматериалов в России. По итогам 2023 г. объем официального уровня производства пиломатериалов достиг 28,5 млн м³. При этом – эффективность работы лесопильной промышленности до сих оценивается по объему валовой продукции, определяемой объемным выходом пиломатериалов, что позволяет в некоторой мере оценить эффективность использования сырья, но не отвечает на вопрос – востребован ли весь объем выпускаемой пилопродукции рынком, а также не позволяет оценить реальную экономическую эффективность работы лесопильных предприятий.

Полученные Еленой Викторовной результаты позволяют пересмотреть подход к оценке экономической деятельности хозяйствующих субъектов, а также определить, в какой мере факторы кривизны и эллиптичности бревен, дробности сортировки пиловочника по диаметрам перед раскроем и точность базирования круглых лесоматериалов в лесопильном оборудовании влияют на снижение объемного выхода продукции, относительно расчетных значений.

В совокупности, полученные в работе актуальные сведения позволяют изменить подходы к экономической оценке работы лесопильной промышленности и позволят обосновать необходимость технологического

переворужения крупных промышленных предприятий, основываясь на необходимости использования оборудования, способного распиливать бревна с дефектами формы, сохраняя объемный выход продукции на расчетном уровне. Результаты исследования могут быть рекомендованы к скорейшему внедрению в проектных организациях, выполняющих инжиниринг при создании новых и модернизации действующих производств.

Новизна научных положений и заключения

1. Автором разработана математическая модель оптимизации дробности сортировки брёвен по толщине при поточном производстве пиломатериалов по критерию максимизации его рентабельности с учётом вероятностного характера геометрических характеристик брёвен и процессов их раскря.

2. Составлен алгоритм имитационных исследований процесса производства пиломатериалов с воспроизведением случайной изменчивости размеров и формы распиливаемых брёвен.

3. Определены закономерности влияния толщины, кривизны, эллиптичности и точности базирования брёвен на объёмный выход пиломатериалов и рентабельность их производства.

4. Выявлены зависимости объёмного выхода пиломатериалов и рентабельности их производства от дробности сортировки брёвен по толщине с учётом случайной кривизны, эллиптичности и точности базирования брёвен.

5. Определены и систематизированы принципы установления дробности сортировки брёвен по толщине при их поточной распиловке с учётом вероятностной природы формы бревна и точности его базирования.

6. Установлены значения оптимальной дробности сортировки брёвен по толщине и по критерию рентабельности лесопильного производства для различных условий его функционирования.

Выносимые на защиту научные положения являются новыми и связывают процессы имитационного моделирования реальных процессов лесопиления с их экономической оценкой. В заключении кратко переведены результаты исследований, отражающие суть полученных данных.

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате проведенных автором теоретических исследований, базирующихся на обширном анализе литературных источников, предварительном анализе и оценке работы реальных лесопильных предприятий Красноярского края, внедривших впоследствии результаты диссертации (стр. 9 Диссертации), - автором разработана математическая модель, связывающая случайное распределение размеров и формы распиливаемых бревен, объемный выход продукции и рентабельность производства, определяемую по основному виду продукции – пиломатериалам.

Разработанный алгоритм имитационных исследований процесса производства пиломатериалов, а также выявленные закономерности влияния дробности сортировки сортиментов по диаметрам и вариативности их

размеров и формы на рентабельность производства - обладают научной новизной.

Практическая значимость работы заключается в обосновании того, что критерий объемного выхода пиломатериалов может применяться только для оценки оптимальности структуры и параметров производственного процесса, а для оценки работы участка сортировки пиловочных бревен, определения оптимальных границ сортировочных групп и их количества – необходимо использовать критерий рентабельности производства.

Степень достоверности и обоснованности научных положений

Работа подготовлена на высоком уровне с использованием проверенных положений и методов имитационного моделирования. Выбранный объект исследования и критерии модели понятны, соответствуют предварительным данным, полученным из литературных источников, и не противоречат общепринятым положениям теории раскроя пиловочных бревен, включая известные методы оптимизации границ сортировочных групп бревен. Автором введены в модели случайные отклонения размеров и формы пиловочных бревен от среднестатистических величин, что согласуется с современными подходами в области древесиноведения.

Основные положения диссертации широко освещались на профильных Всероссийских научно-технических конференциях.

Основные идеи и положения диссертации опубликованы в 1 статье, индексируемой в базе данных WoS, в 2 изданиях, индексируемых в базе Scopus, а также в 17 изданиях, индексируемых в базе ВАК. На программу для имитационных исследований рентабельности лесопильного производства с учётом случайной изменчивости их формы и размеров раскраиваемых брёвен – получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Нельзя не отметить, что первые публикации по теме исследования датируются 2000 годом, что говорит о долгосрочном вовлечении автора в решение поставленных в работе задач.

Выносимые Каргиной Еленой Викторовной на защиту научные положения следует считать достоверными и обоснованными.

Личный вклад соискателя

Личный вклад автор состоит в формулировании задачи повышения эффективности современных крупных поточных лесопильных предприятий, заключающейся в изменении подходов к сортировке пиловочных бревен по диаметрам перед раскромом, разработке двухкритериальной математической модели и алгоритма оптимизации процесса сортировки брёвен по толщине. В результате проведения имитационных исследований процессов составления поставок – сформулированы рекомендации для промышленных предприятий по оценке эффективности работы и дробности сортировки пиловочных бревен по диаметрам.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация Каргиной Еленой Викторовной посвящена определению технологических параметров работы участка сортировки пиловочных бревен с учетом изменчивости размеров и формы круглых лесоматериалов, что дает возможность сформулировать на их основе новый критерий оценки эффективности процессов составления поставов и определения границ сортировочных групп, позволяющий руководствоваться экономическими показателями при оптимизации технологических и производственных процессов средних и крупных лесопильных предприятий поточного типа.

В первой главе автором выполнен обзор литературных источников по теме исследования. Сформулированы цель и задачи исследования,

Во второй главе соискателем составлены математические модели оптимизации поставов, а также процессов обрезки и торцовки боковых досок. Разработана двухкритериальная математическая модель оптимизации дробности сортировки брёвен по толщине, где критериями оптимизации выступают рентабельность и объемный выход пиломатериалов. В совокупности, математические модели позволили создать единую аналитическую систему оценки влияния на оптимальные границы сортировочных групп объемного выхода пиломатериалов, рентабельности производства и дробности сортировки брёвен по толщине.

В третьей главе разработан алгоритм имитационных исследований процесса производства пиломатериалов с воспроизведением случайной изменчивости размеров и формы распиливаемых брёвен и приведено его описание.

Четвертая глава посвящена исследованиям зависимости объемного выхода пиломатериалов и рентабельности их производства от дробности сортировки бревен по диаметрам и влияния точности сортировки пиловочника на исследуемые показатели. Определены границы целесообразности повышения точности учета в зависимости от доли затрат на круглые лесоматериалы в общей себестоимости продукции. Установлено влияние длины бревен, поступающих в распиловку на исследуемые показатели.

В пятой главе выполнены исследования в области влияния размеров и формы сортиментов, в первую очередь кривизны и эллиптичности, имеющих случайный характер в определенных граничных пределах, на объемный выход продукции и рентабельность производства. Определены граничные условия для возможности минимизации влияния указанных факторов на рентабельность предприятия и объемный выход пиломатериалов путем изменения границ сортировочных групп и точности учета круглых лесоматериалов.

Кроме того, составлена классификация и установлены числовые значения влияния кривизны и эллиптичности бревен, точности базирования пиловочника и изменения принципов сортировки круглых лесоматериалов на участке подготовки их к раскрою – на снижение объемного выхода.

Шестая глава посвящена оценке влияния объемного выхода пиломатериалов и рентабельности их производства от амплитуды

варьирования толщины брёвен с учётом случайных характеристик формы бревна и точности его базирования при рассмотрении разных поставов. Приведены конкретные рекомендации по дробности сортировки круглых лесоматериалов в зависимости от их размеров и формы.

В седьмой главе обобщаются результаты исследований и приводятся результаты теоретических исследований.

Соответствие автореферата диссертации

Автореферат, представленный на 19 страницах, и научные труды соответствуют содержанию работы, позволяют оценить её суть, научную новизну, практическую значимость и экономическую эффективность от внедрения результатов исследования.

По диссертации Каргиной Елены Викторовны имеются следующие замечания:

1. В первом разделе работы не раскрыто, что понимается под рентабельностью производства пиломатериалов. Согласно НК РФ Статья 105.8. Финансовые показатели и интервал рентабельности – различают как минимум 6 видов рентабельности, а в специализированной литературе представлены дополнительные определения. Необходимо раскрыть значение термина и формулу его определения во время защиты.

2. В первом разделе отсутствуют граничные условия того, что автор понимает под термином «массовое крупно-поточное лесопиление» - что также требует пояснения в процессе защиты. Также отсутствует перечень типового оборудования модельного предприятия, принятый в качестве основы расчетов, что важно при оценке таких параметров, как эллиптичность и кривизна бревен, поскольку современные системы автоматизации и механизации позволяют частично нивелировать влияние пороков строения и формы бревен на выход пилопродукции.

3. На стр. 14 приведены сведения о сортировке бревен в бассейнах. Необходимо привести примеры конкретных предприятий, использующие «мокрые дворики» именно в процессе сортировки, а не хранения и накопления сырья, иначе непонятна цель рассмотрения данного способа сортировки.

4. В разделе 1 также отсутствует информация об оборудовании, применяемом для измерения размеров круглых лесоматериалов: мобильные приложения, 3D-сканеры, рентгеновские томографы, ручная раскатка бревен, а также о методах исключения коры из объема круглых лесоматериалов при поточном методе распиловки. Также непонятно, как учитывался сбег бревен.

5. В разделе 2, а также в приложениях, отсутствуют схемы распиловки бревен – поставы, а также обоснования толщин, ширин и длин, включаемых в них досок. Имеется указание на ГОСТ 24454–80, но отсутствует стоимость пиломатериалов разных толщин, ширин и длин, а также коэффициенты сортности пиломатериалов, получаемых из разных частей хлыста, необходимые для оценки рентабельности продукции.

6. Современные процессы поточного лесопиления в подавляющем большинстве случаев предполагают использование фрезерно-брусующих станков для измельчения горбыльных зон бревен в щепу. Как учитывались ограничения по максимальной глубине фрезерования, особенно при распиловке бревен, ориентированных кривизной вбок, стр. 25?

7. На стр. 27 доля сырьевых затрат в себестоимости пилопродукции лесопильного предприятия принята на уровне 0,8. Непонятно, на каком основании принята эта величина. На стр. 58 доля снижена до 0,6 – также непонятно, как определен этот показатель в отсутствие сведений о том, само ли предприятие заготавливает древесину, приобретает ли древесину на открытом рынке, какие модели оборудования приняты за базовые, а также при отсутствии в работе сведений о производительности предприятий.

7. На стр. 47 раздела 4 непонятно, чем обоснована базовая длина пиловочных бревен равная 5,5 м, при этом длины досок варьируют от 1 до 6,5 м с градацией – 0,25 м.

8. На стр. 48 указано, что амплитуда варьирования толщины бревен может достигать ± 30 мм. При отклонении диаметра бревна в меньшую сторону – появляются доски с обзолом, что хотя и допустимо по российским ГОСТ, но существенно снижает стоимость продукции крупных предприятий, которые большую часть продукции поставляют на экспорт, где обзол не допускается. Как учитывался этот аспект в расчете себестоимости пиломатериалов?

9. На некоторых рисунках, например, на стр. 59, отсутствуют подписи данных на оси абсцисс.

10. В целом – большую часть рисунков из разделов 4–6 следовало бы разместить в Приложениях, приведя в основной части работы обобщенные результаты.

11. На стр. 76 приводится информация, что «исследования повторялись на брёвнах толщиной и длиной 22 см/4 м при длинах досок от 1,5 до 6,3 м с градацией 0,3 м». Непонятно, как из бревна длиной 4 м можно получать пиломатериалы длиной 6,3 м. Кроме того, уменьшение длины бревна резко снижает производительность лесопильного цеха и оказывает непосредственное влияние на все виды рентабельности. Как учтено снижение производительности при расчете рентабельности?

12. При изменении объемного выхода пиломатериалов – изменяются объемы получаемой щепы и опилок. Они также являются товарной продукцией предприятия. В работе отсутствуют сведения о том, как изменения объемов щепы и опилок в общем балансе сырья влияет на рентабельность.

13. Из текста работы непонятно, будут ли отличия в дробности сортировки пиловочных бревен по диаметру в области среднего диаметра бревен в поступающей на предприятие «кривой сырья», по сравнению с теми диаметрами, объем которых минимален.

14. Требуется пояснение вывода, представленного в разделе 7, стр. 176. «Характер зависимостей рентабельности производства пиломатериалов от амплитуды варьирования толщины брёвен практически не изменяется при весьма существенном варьировании доли затрат на участке подготовки сырья к

раскрою (от 0,136 до 0,236)». Затраты на этом участке складываются из аренды площади склада и подготовки основания штабелей, начальных капитальных вложений в линию сортировки бревен большей длины и с большим количеством карманов, возможно, но не во всех случаях, в необходимости использования дополнительного погрузчика и одного дополнительно работающего, а также дополнительном насосном оборудовании для влажного хранения круглых лесоматериалов. Эти дополнительные расходы не могут изменять рентабельность предприятия на 10%, тем более что капитальные затраты в данном случае не учитывались.

Невзирая на отмеченные замечания, которые могут быть сняты при защите работы, необходимо отметить цельность структуры диссертации, ее последовательность и логичность построения. Замечания имеют дискуссионный характер и не снижают научной и практической ценности работы в целом.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Каргиной Елены Викторовны «Повышение эффективности массового крупно-поточного лесопиления путём управления дробностью сортировки брёвен по толщине» обладает научной новизной, практической значимостью и является законченной научно-квалификационной работой, имеющей важное значение для развития лесопромышленного комплекса России.

Представленная к защите диссертация соответствует требованиям п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автор Каргина Елена Викторовна 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»
188642, Ленинградская область, г. Всеволожск,
ул. Новопроложенная, д. 11.
Тел. +7 (921) 371-72-79
E-mail: aleksandr.tambi@alestech.ru
7 марта 2024 г.

Тамби Александр Алексеевич

