

## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента**

доктора технических наук, профессора кафедры технологии лесозаготовительных производств ФБГОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова» Бирмана Алексея Романовича на диссертационную работу Палкина Евгения Владимировича на тему «Разработка технологии окорки с цеповыми рабочими органами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства

#### **Актуальность темы диссертационной работы.**

Успешное развитие лесопромышленного комплекса России возможно только на основе рационального лесопользования и новых технологий глубокой переработки древесины, что является залогом эффективности и конкурентоспособности производства. В настоящее время растет число инвестиционных проектов включающих в себя лесоперерабатывающие и целлюлозные производства. Лесосырьевое обеспечение предприятий становится недостаточным и дефицитным, заставляя предприятия искать дополнительные объемы древесины и совершенствовать технологии, приближая их к полной безотходности в производстве. Таким образом, в сферу интереса все больше входят тонкомерная древесина и горбыль как реальные ресурсы древесины. Качественная очистка от коры данных лесоматериалов становится одной из важных технологических операций. Перспективной технологией обработки таких лесоматериалов является цеповая ударная окорка. В отечественных технологиях очистки древесины от коры отсутствует подобное оборудование. Окорка тонкомерной древесины и горбыля позволит вовлечь дополнительно в производство до 30 % объема заготавливаемой деловой древесины.

Научно-исследовательские работы, направленные на создание технологий окорки горбыля и тонкомерных круглых лесоматериалов, позволяют решить технические, технологические, экологические проблемы и являются актуальными.

**Научная новизна и основные результаты диссертационной работы** заключаются в разработке автором:

- 1) Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено математическое описание технологического процесса взаимодействия ударных цепов и окоряемой поверхности лесоматериалов, позволяющие определять режимы окорки с минимальными энергетическими затратами при высоком качестве обработки, развивая теорию механической окорки лесоматериалов;
- 2) Разработана и экспериментально апробирована методика геометрического моделирования контактного взаимодействия цепов с лесоматериалом в процессе окорки;
- 3) Установлены регрессионные зависимости удельных затрат цеповой окорки от режимных параметров;



4) Получены новые экспериментальные данные о характере зависимости удельной работы цеповой окорки от режимных параметров и породы лесоматериалов.

Кроме того, автором доказано, что применение технологии цеповой окорки горбыля и тонкомерных круглых лесоматериалов способствует вовлечению в переработку ранее недооцененного и слабо используемого дополнительного ресурса древесины.

Таким образом, диссертационная работа содержит новые научные результаты и положения, выдвинутые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку в соответствии с п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

**Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Основные выводы и рекомендации, сформулированные автором в диссертации, базируются на достаточном количестве теоретического и экспериментального материала.

Достоверность полученных результатов исследования подтверждается применением обоснованных современных методов исследования, непротиворечивостью с известными подобными исследованиями, проведением экспериментальных исследований процесса цеповой окорки и подтверждением адекватности полученных моделей сходимостью экспериментальных и теоретических данных.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций подтверждается наличием публикаций в рецензируемых изданиях ВАК, апробаций результатов работы на конференциях различного уровня.

**Значимость полученных в диссертации результатов для науки и практики.** Теоретические положения, выводы и рекомендации, полученные в ходе исследования, обеспечивают приращение научных знаний в области технологии цеповой окорки горбыля и тонкомерных круглых лесоматериалов. Предложенные математические модели цеповой окорки представляют основы теории расчетов цеповых окорочных технологий.

Разработанные технические и технологические решения обеспечивают повышение эффективности проведения окорки, способствуют вовлечению в переработку до 30% отходов мало используемой древесины, способствуют развитию отечественного лесного станкостроения и предназначены для использования при проектировании и создании окорочного оборудования с цеповыми рабочими органами.

Полученные математические модели процесса цеповой окорки позволяют рассчитывать технологические, энергетические параметры режимов обработки лесоматериалов.

**Анализ содержания и оформления работы.** Содержание, уровень изложения, структура и оформление представленной диссертационной работы соответствует требованиям ВАК. Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения в виде основных выводов и рекомендаций, библиографического списка, включающего 111 наименований отечественных и зару-



бежных источников. Объем, логика и структура изложения материала обоснованы и соответствуют поставленным задачам.

Работа изложена на 180 страницах, в которые входит 161 страница основного текста, содержащего 73 рисунка и 32 таблицы. В 7 приложениях на 19 страницах приведены: данные по расчету минимального количества параллельных опытов, результаты опытов по окорке ЦРО (первая группа опытов), результаты опытов по окорке ЦРО (вторая группа опытов), результаты по фракционному анализу элементов коры после окорки ЦРО, акты и справки об апробации и внедрении.

#### **Замечания по диссертации.**

1. В работе даны новые понятия, такие как цеповая окорка, удельная работа окорки, шаг между рядами цепов, подача на один удар, шаг удара, коэффициент мгновенного трения, коэффициент упругого восстановления, попутное и встречное контактирование, зона эффективной окорки. По нашему мнению – необходимо было дать отдельный параграф посвященный разработке терминологического аппарата по исследуемой теме.

2. Динамическое взаимодействие цепа и окоряемого лесоматериала является сложным динамическим процессом. Из материалов диссертации не совсем понятно распределение долей энергии, затрачиваемых на удар и на деформацию обрабатываемого материала, на разрушение массива коры и на рассеивание энергии в лесоматериале.

3. В формулах 2.1 и далее используется масса цепа. По тексту диссертации не понятно, она рассредоточенная или сосредоточенная.

4. По работе неясно, при каких диапазонах вращения цепов будет происходить эффективная окорка, при каких она будет отсутствовать, и при каких параметрах вращения рабочего вала будут иметь место повреждения древесины.

5. В работе не достаточно полно изложены способы контроля и управления параметрами процесса окорки в области «эффективных зон» тонкомерных лесоматериалов.

6. В работе отсутствуют характеристики получаемой окоряемой поверхности, в частности - наличие кинематических «волн», сколов, вмятин и других дефектов обработки с применением цепов.

7. Объясните, почему целесообразно было проведение по плану двухфакторного эксперимента, когда существуют более рациональные многофакторные эксперименты.

Данные замечания не снижают научной и практической значимости работы, некоторые из них являются дискуссионными и могут быть обсуждены в процессе защиты диссертации.

#### **Заключение.**

Диссертационная работа «Разработка технологии окорки с цеповыми рабочими органами» выполнена на актуальную тему разработки технологии окорки с цеповыми рабочими органами, содержит новые научные результаты и положения, выносимые на публичную защиту. Достоверность основных выводов обоснована, представлены рекомендации по использованию резуль-



