

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Клубничкина Владислава Евгеньевича** по теме «**Методы разработки беспилотных колесных и гусеничных трелевочных машин**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины и 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Мировые объемы лесозаготовки стабильно растут, что требует внедрения инновационных, высокопроизводительных и безопасных технологий. Особую актуальность приобретает освоение новых лесных массивов на слабонесущих грунтах, где применение традиционной техники затруднено. Одним из ключевых направлений развития лесного комплекса, отраженных в Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, является внедрение интеллектуальных транспортных систем и автономных транспортных средств.

Актуальность диссертационной работы Клубничкина В.Е. обусловлена необходимостью решения научной проблемы, связанной с отсутствием научно обоснованных методов формирования технического облика беспилотных трелевочных машин (БПТМ). Исследование направлено на создание таких методов, включая выбор конструктивно-компоновочных решений, определение рациональных схем трансмиссий и технологического оборудования, а также разработку законов управления движением БПТМ. Это позволит устранить существующий разрыв между уровнем роботизации в лесной отрасли и другими секторами, такими как сельское хозяйство и горнодобывающая промышленность.

Практическая ценность работы заключается в следующем:

1. Разработана и научно обоснована **коллаборативная технология** заготовки древесины, которая позволяет значительно повысить безопасность труда, энергоэффективность и экономическую эффективность лесозаготовок за счет комбинирования автономного и дистанционно управляемого режимов работы БПТМ.
2. Создан комплекс **имитационных математических моделей** движения колесных и гусеничных БПТМ, позволяющий на этапе проектирования оценивать подвижность, энергозатраты и нагруженность элементов машин.
3. Разработаны **законы управления движением БПТМ**, обеспечивающие точное следование по заданной траектории, предотвращение съезда с волока и оптимизацию энергопотребления.
4. Предложен **метод определения рациональных технических характеристик** трансмиссии и технологического оборудования с использованием **виртуальной лесосеки**, что сокращает сроки и затраты на проектирование и испытания.
5. Проведенное **технико-экономическое исследование** демонстрирует значительный экономический эффект от внедрения БПТМ, включая повышение производительности на 20%, экономию затрат на оплату труда оператора, топливо и энергоносители, а также снижение выбросов CO_2 .

Результаты работы внедрены в ряде ведущих машиностроительных предприятий и предприятий лесного комплекса, таких как ПАО «КАМАЗ», АО «Курганмашзавод»-«Рубцовск», ООО Завод «Алтайлесмаш», ООО «ЛЕСТЕХ-ФИНАНС», что подтверждает их высокую востребованность.

Замечания по содержанию автореферата:

1. Экспериментальные исследования по верификации математических моделей

проводились на «дернистом грунте». В автореферате отсутствует анализ возможностей применения разработанных моделей и законов управления для других широко распространенных типов грунтов, характерных для лесной местности Российской Федерации (например, переувлажненные грунты, снежный покров, песчаные почвы). Это может ограничивать универсальность некоторых полученных результатов.

2. При описании методики формирования виртуальной лесосеки и параметризации дорожно-грунтовых условий (ДГУ) заявлена зависимость характеристик от числа проходов БПТМ. Однако в автореферате не раскрыты конкретные алгоритмы или эмпирические модели, описывающие эту зависимость, что затрудняет оценку полноты учета фактора деградации волокна при многократном использовании.

Диссертация Клубничкина Владислава Евгеньевича является завершенной научно-квалификационной работой, а указанные замечания носят частный характер и не снижают важность исследований и практическую ценность работы. Автор демонстрирует глубокие теоретические знания, а достигнутые им практические результаты перспективны для лесной отрасли в области создания беспилотных транспортно-технологических комплексов. Клубничкин Владислав Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины и 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Кандидат технических наук (по специальности 05.21.01), доцент, заведующий кафедрой механизации лесного хозяйства и проектирования машин ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»


Дручинин
Денис Юрьевич

Доктор технических наук (по специальности 05.21.01), профессор, профессор кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»


Попиков
Петр Иванович

394087, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8.
E-mail: k_mlhpm@vgtu.ru
тел. +7-473-253-72-51

13.11.2025 г.



Дручинин Д. Ю.
уверенно подписать
удостоверяю:
13.11.2025 г.
Подпись ректора
Добросоучная В. П.