

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Бухтоярова Леонида Дмитриевича на диссертационную работу Земляного Андрея Александровича «Разработка и исследование ленточного режущего аппарата машины для контурной обрезки плодовых деревьев» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01- «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» в объединенный диссертационный совет Д 999.179.03 на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ «Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» (технические науки).

1. Актуальность темы диссертации

Садоводство - одна из самых динамично развивающихся отраслей сельскохозяйственного производства. В последние годы в Российской Федерации отмечается ежегодный рост площадей под сады, валовой сбор и высокая урожайность. Одной из важнейших технологических операция в саду является обрезка, ведь неправильно сформированная крона не способна дать хороший урожай и при этом, является наиболее трудоемкой операцией с преобладанием ручного труда.

В связи с вышеизложенным, разработка новой конструкции ленточного режущего аппарата, машины для контурной обрезки плодовых деревьев, является весьма актуальной.

Работа выполнена в рамках программы «Участник Молодежного Научно-Инновационного Конкурса» («УМНИК») по программе «Государственных контрактов с Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по теме: «Разработка универсального робота манипулятора для интенсивного садоводства» (договор № 8313р/13102 от 31.06.2010); «Разработка технологического модуля к роботу-манипулятору для объемной контурной обрезки плодовых деревьев» (договор №10800р/16941 от 13.09.2012) и планом НИР ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформированных в диссертации, их достоверность и новизна.

Результаты научно-исследовательской работы, представленные в диссертационной работе А.А. Земляного, получены на основе теоретических и экспериментальных исследованиях, достоверность которых не вызывает сомнений. Исследования выполнены с применением методов планирования многофакторного эксперимента, общепринятых методик, с использованием современной измерительной и вычислительной техники.

В диссертационной работе приведены выводы по главам и заключение.

Первый вывод стр. 107 достоверен и соответствует первому положению, выносимому на защиту (1. Техничко-технологические требования на проведение контурной обрезки плодовых деревьев). Автор провел аналитические исследования и разработал технико-технологические требования на проведение механизированной контурной обрезки плодовых деревьев, а также определил перспективные направления совершенствования технических средств, для контурной обрезки плодовых деревьев, с применением режущих аппаратов ленточного типа.

Второй вывод стр. 107 соответствует второму положению, выносимому на защиту (2. Концептуальная модель и технический облик машины для контурной обрезки с ленточным режущим аппаратом). Автор определил технический облик и технические параметры ленточного режущего аппарата, что позволяет обеспечить выполнение технологических требований. Достоверность вывода подтверждается математической моделью и имитационным моделированием процесса резания ветвей.

Третий вывод стр. 107 соответствует третьему и четвертому положениям, выносимому на защиту (3. Математическая модель взаимодействия ленточного режущего аппарата с ветвями плодовых деревьев в режиме бесподпорного резания и методы её идентификации; 4. Экспериментальные данные по размерным, физико-механическим, статическим и динамическим характеристикам ветвей плодовых деревьев). Автор разработал математическую модель, которая учитывает особенности процесса бесподпорного резания ленточной пилой, протекающего в режиме автоколебаний, определяемых собственными жесткостными и массовыми

характеристиками плодовых ветвей. Вывод достоверен, подтвержден данными лабораторных исследований и обладает достаточной новизной.

Четвертый вывод стр. 108 соответствует четвертому положению, выносимому на защиту (4. Экспериментальные данные по размерным, физико-механическим, статистическим и динамическим характеристикам ветвей плодовых деревьев). Автор описывает взаимосвязь шероховатости среза в зависимости от кинематических показателей резания. Достоверен, подтвержден лабораторными исследованиями результатом которых явились профилограммы шероховатости распила ветви полученные с помощью обработки в программе Компас-3D материалов фотосъемки микроскопом МБП-2.

Пятый вывод стр. 108 соответствует пятому положению, выносимому на защиту (5. Основные параметры и режимы работы ленточного режущего аппарата). Получена регрессионная модель, определяющая количественные и качественные показатели режима обрезки. Определена взаимосвязь собственных характеристик плодовых ветвей, режимов резания и выходных параметров процесса. Достоверность вывода подтверждается теоретическими и экспериментальными исследованиями.

Шестой вывод стр. 108 соответствует пятому положению, выносимому на защиту (5. Основные параметры и режимы работы ленточного режущего аппарата). Достоверен, определяет преимущества ленточного режущего аппарата, по качественным показателям, над дисковыми, цепными и ручными пилами, на основании экспериментальных исследований.

Седьмой вывод стр. 108 соответствует шестому положению, выносимому на защиту (6. Показатели эффективности машины для контурной обрезки с ленточным режущим аппаратом). Достоверен, определяет суммарный экономический эффект при использовании предлагаемого автором технического решения, который, в сравнении с зарубежной моделью, составляет более 1 200 000 рублей.

Заключение по диссертационной работе соответствует ее содержанию, содержит решение поставленных задач.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов подтверждена сходимостью теоретических и экспериментальных исследований; проведением лабораторных и полевых испытаний, использованием современных приборов и оборудования, принятием предприятий для производства опытных образцов машины для контурной обрезки плодовых деревьев, выступлениями с результатами исследований на международных и всероссийских научных конференциях.

Новизна предлагаемого технического средства, разработанного с участием автора, подтверждена 4 патентами Российской Федерации.

3. Научная и практическая значимость результатов исследований

Научная и практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что в ней намечены новые направления развития контурных обрезчиков плодовых деревьев обеспечивающих повышение эффективности и качества проведения механизированных работ. Разработана математическая модель процесса взаимодействия ленточного аппарата с ветвями деревьев отличающаяся учетом бесподпорного режима резания.

В результате теоретических и экспериментальных исследований разработан ленточный режущий аппарат работающий на принципе бесподпорного резания плодовых ветвей.

Материалы исследований вошли в комплексную работу «Научное обоснование, разработка и реализация инновационных машинных технологий и технических средств в питомниководстве и садоводстве, обеспечивающих импортозамещение и продовольственную безопасность России», удостоенную премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники 2020 года. Материалы диссертационной работы представлены в проект Программа Союзного Государства «Система машин и технологий для садоводства и питомниководства».

Теоретические, экспериментальные и практические результаты исследования удостоены: бронзовой медали за разработку «Машина для объемной контурной обрезки деревьев» XX международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед 2017» (Москва 2017 г.);

кубка победителя в номинации «Лучшее изобретение в интересах агропромышленного комплекса» за разработку «Машина для объемной контурной обрезки деревьев» XX международного салона изобретений и инновационных технологий «Архимед 2017» (Москва 2017 г.); золотой медали Российской агропромышленной выставки «Золотая осень 2017г.» «За разработку машины для объемной контурной обрезки деревьев» (Москва, ВДНХ, 2017 г.).

4. Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения и списка литературы, включающего 149 наименований. Работа изложена на 124 страницах, содержит 24 рисунка, 52 таблицы, 12 приложений на 32 страницах.

Структура диссертации построена в соответствии с поставленной целью и задачами исследования. Достоверность и обоснованность научных и практических результатов, сделанных выводов и предложений, полученных автором в результате теоретических и экспериментальных исследований, не вызывает сомнений.

Тема диссертационной работы соответствует паспорту заявленной научной специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, п. 2 – разработка теории и методов технологического воздействия на среду и объекты (почва, растение, животное, б зерно, молоко и др.) сельскохозяйственного производства, п. 6 – исследование условий функционирования сельскохозяйственных и мелиоративных машин, агрегатов, отдельных рабочих органов и других средств механизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве, в т.ч. с применением альтернативных видов топлива; п. 7 – разработка методов оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов.

Во введении обоснована актуальность разработки ленточного режущего аппарата машины для контурной обрезки плодовых деревьев, приведены основные положения, выносимые на защиту, показана научная

новизна, практическая ценность работы, результаты ее реализации и апробация результатов исследований.

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследований» проведен обзор состояния и перспективы развития промышленных садов, и средств для механизированной контурной обрезки, дана классификация машин. На основании проведенного анализа сформулированы цель и задачи исследований.

Во второй главе «Теоретическое исследование процесса резания ветвей плодовых деревьев» представлены технико-технологические требования, результаты концептуального моделирования технического решения, основанное на технологии виртуального прототипирования и графического 3-D моделирования, на основе которого разработана концептуальная модель и технический облик ленточного режущего аппарата, математическая модель процесса резания ветвей плодового дерева ленточной пилой и методы ее идентификации, собственные характеристики ветвей плодовых деревьев, качественные показатели выполнения обрезки.

В третьей главе «Программа и методика проведения исследований» представлены методика проведения экспериментальных исследований и измерительные средства, приведены описание экспериментальных установок (нагрузочного стенда) и лабораторной установки для определения статистических и динамических характеристик ветвей плодовых деревьев и параметров процесса их резания, методика определения частотных характеристик, методика определения шероховатости поверхности среза, методы обработки результатов экспериментальных исследований.

В четвертой главе «Результаты и анализ экспериментальных данных» представлены: результаты экспериментальных исследований по определению размерных характеристики плодовых ветвей; зависимости физико-механических и собственных характеристик плодовых ветвей от влажности древесины; параметры собственных характеристик плодовых ветвей в разные возрастные периоды и в зависимости от их состояния. Приведены результаты по определению качественных показателей поверхности среза ленточной пилой. Проведено сравнение качественных

показателей поверхности среза ветвей, выполненных с использованием различных режущих аппаратов. Приведены сравнительные обобщенные результаты теоретических и экспериментальных исследований процесса резания плодовых ветвей ленточным режущим аппаратом.

В пятой главе «Экономическая эффективность использования машин для контурной обрезки плодовых деревьев с ленточным режущим аппаратом» дана технико-экономическая оценка результатов исследований.

Заключение диссертационной работы обобщает её результаты.

Приложения содержат материалы, подтверждающие практическую значимость работы.

5. Подтверждение опубликованных основных результатов в научной печати и соответствие автореферата диссертации

Материалы диссертационной работы в полном объеме представлены в работах, опубликованных автором лично или в соавторстве. Основные положения диссертации опубликованы в 18 печатных работах, общим объемом 6.4 печ.л., в т.ч. 4 работы в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, 4 в описаниях к патентам на полезные модели.

Автореферат отражает структуру и основное содержание диссертационной работы, его текст расположен в последовательности, представленной в работе. Содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

Анализ диссертации, автореферата и опубликованных соискателем работ показывает, что проведенные исследования и полученные результаты относятся к специальности 05.20.01- Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

6. Оценка языка и стиля диссертации, ее соответствие предъявляемым требованиям

Диссертационная работа написана грамотно, на достаточном научном уровне, ее текст и иллюстрации соответствуют требованиям, предъявляемым к научным публикациям. Основные главы диссертации иллюстрированы графиками и таблицами.

Диссертация является законченным, выполненным лично автором научно-исследовательским трудом, имеющим высокий научный уровень исполнения. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Основное содержание работы соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

7. Замечания по диссертационной работе.

1. При анализе конструктивных особенностей машин для контурной обрезки плодовых деревьев следовало привести классификационную схему данных технических средств (стр. 30...39 диссертации).

2. Из диссертации и автореферата не ясно, какое потребление энергии затрачивается на привод рабочего органа?

3. В актуальности темы не раскрыты особенности промышленного садоводства РФ, из-за которых использование зарубежных машин для обрезки вызывает сложности.

4. Представленная на рисунке 1.6 гистограмма изобретательской активности по типам режущих аппаратов построена только для патентов СССР и РФ и не отражает зарубежные разработки. В связи с малым количеством патентов их классификация по типам является недостаточно репрезентативной.

5. В работе встречаются размерности «мм», «см» вместо «м» согласно международной системе единиц СИ. Также имеются опечатки, так в таблице 2.4 указаны единицы измерения кВт, и метры, а приведены значения, соответствующие ватам и миллиметрам.

6. При описании лабораторных и экспериментальных установок следовало более детально обосновать выбранные интервалы варьирования факторов.

8. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Отмеченные замечания не снижают научной ценности и практической значимости, полученных автором результатов и не ставят их под сомнение. В целом диссертация Земляного Андрея Александровича «Разработка и

исследование ленточного режущего аппарата машины для контурной обрезки плодовых деревьев» является научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, изложены новые научно обоснованные решения по применению ленточного режущего аппарата на машинах для контурной обрезки плодовых деревьев. По объему и глубине изучения проблемы, степени ее проработки и анализа, научному и практическому значению диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 раздела II действующего «Положения о присуждении ученой степени» ВАК Министерства образования и науки РФ, а её автор, Земляной Андрей Александрович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Официальный оппонент кандидат технических наук, доцент кафедры лесной промышленности, метрологии, стандартизации и сертификации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Телефон: +7(915) 541-75-59

e-mail: bd.vglta@gmail.com



Л.Д. Бухтояров

Адрес организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова» 394087, Воронежская область, город Воронеж, улица Тимирязева, дом 8. Телефон: +7(473) 253-84-11, официальный сайт: <https://vgltu.ru/> e-mail: vglta@vglta.vrn.ru

Дата подготовки отзыва « 14 » _____ 2022 г.

