

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента Гиевского Алексея Михайловича на диссертационную работу «Обоснование параметров комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий для выращивания посадочного материала в зоне хвойно-широколиственных лесов», представленную Казаковым Игорем Владимировичем к публичной защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства (технические науки) в диссертационный совет Д 212.034.02, созданный на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Актуальность темы диссертации

Сокращение площадей занятых лесами, особенно в зоне хвойно-широколиственных лесов по причине плановых и не санкционированных вырубок, связанных с расширением малоэтажного строительства вблизи крупных городов, пожаров, болезней и др. причин вызвала необходимость разработки государственной системы по восстановлению лесных ресурсов. Основная роль в этой системе отводится выращиванию в необходимых объемах высококачественного посадочного материала с минимальными материальными и трудовыми затратами.

Качество, выращиваемого в лесных питомниках посадочного материала напрямую зависит от совершенства комплекса машин и орудий, используемых для посева, ухода за саженцами и их выкопке без существенного повреждения. Применяемые для этой цели в лесных питомниках средства механизации в подавляющем числе случаев имеют устаревшую конструкцию и не отвечают возросшим требованиям действующих нормативов. Особая роль при выращивании посадочного материала возлагается на сеялки, используемые в лесных питомниках для высева крупных семян лиственных пород и мелких семян хвойных пород с учетом требований равномерности распределения семян в посевной бороздке, как по длине рядка, так и по глубине заделки семян.

Существующие орудия по уходу за питомниками отличаются неполным удалением сорной растительности в междурядьях, частым забиванием и сгуживанием почвы, а также допускают повышенную повреждаемость посадочного материала.

Применяемые для выкапывания в питомниках машины, вследствие несовершенства конструкций их рабочих органов, допускают повреждение посадочного материала и отличаются повышенными энергетическими затратами.

Таким образом, тема диссертационной работы Казакова И.В., посвященная решению проблемы повышения качества выращиваемого посадочного материала в лесных питомниках с наименьшими материальными и трудовыми затратами за счет обоснования конструктивных параметров и режимов работы комплекса новых и усовершенствованных ма-

шин и орудий, является актуальной.

Работа выполнена в соответствии с: «Приоритетным направлением научных исследований в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, обеспечивающим их устойчивое управление и развитие лесного комплекса» (Приказ Рослесхоза от 19.12.2012 № 519); Государственной программой Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» (Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 318, ред. от 31.03.2020 № 393); основами государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.09.2013 № 1724-р); Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 11.02.2021 года № 312-р).

Оценка содержания диссертации в целом

Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, заключения, списка литературы и 6 приложений. Общий объем работы составляет 297 страниц, из которых 271 страница основного текста и 26 страниц приложений. Работа содержит 83 иллюстрации, 35 таблиц и 287 наименований использованных источников, включая 24 на иностранных языках.

Материалы диссертации представлены в логической последовательности, изложены грамотным техническим языком. Структура и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследований, теоретическая и практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние проблемы выращивания качественного посадочного материала в зоне хвойно-широколиственных лесов» представлены обзор научной литературы, характеристика почвенно-лесорастительных и природно-климатических условий питомников в зоне хвойно-широколиственных лесов. Изложены результаты исследований свойств желудей и мелких семян хвойных пород, анализ технологий выращивания посадочного материала и требования к машинам и орудиям для выполнения основных технологических операций. Дан критический анализ конструкций машин и орудий.

Во второй главе «Обоснование инновационных технологий и конструктивно-технологических схем новых и усовершенствованных машин и орудий для лесных питомников» представлены результаты теоретических исследований и разработки конструктивно-технологических схем сеялки для посева крупноплодных семян с ячеисто-транспортёрным высевающим аппаратом, сеялки для посева мелких семян хвойных пород со штифтовым высевающим аппаратом; получены зависимости для определения параметров и режимов работы этих сеялок, обоснованы конструкция рыхлительно-подрезающей ла-

пы культиватора для ухода за саженцами в лесных питомниках и параметры выкопочной машины, обеспечивающие эффективный процесс разрушения пласта почвы и его отделение от коревой системы растений.

В третьей главе «Математическое моделирование процесса засыпки полевой бороздки почвой» приведено описание перемещения элементов почвы, определены параметры расчетной модели, выполнена программная реализация модели и получены результаты компьютерного эксперимента, позволяющие определить влияние на процесс засыпания бороздки почвой основных параметров загортачей сеялки СЛН-5А и обосновать эти параметры.

В четвертой главе «Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния почвы при ее взаимодействии с рабочими органами выкопочной машины» сформулирована математическая модель напряженно-деформированного состояния почвы при взаимодействии ее с рабочими органами выкопочной машины, учитывающая как параметры и режимы работы, так и реологические свойства почвы.

Вычислительный эксперимент с использованием предложенной математической модели, позволил определить влияние на выходные параметры модели компоненты вектора перемещений частиц почвы при конструировании и разработке машин.

В пятой главе диссертационной работы «Экспериментальные исследования работы комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий в лесных питомниках» уточнены технологические свойства желудей дуба черешчатого, приведены результаты экспериментальных исследований комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий; обоснованы параметры и режимы работы сеялки для посева мелких семян хвойных пород со штифтовым высевающим аппаратом, обеспечивающие равномерно-разреженный посев семян ели.

Определены качественные показатели работы различных рабочих органов культиватора при проведении агротехнического ухода за выращиваемым посадочным материалом и даны рекомендации по эффективному их применению. Обоснованы рациональные режимы работы выкопочной машины с активными рабочими органами обеспечивающие необходимую массу почвы на корневой системе и допустимое усилие на их извлечение.

В шестой главе диссертации «Результаты разработки и испытаний комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий для лесных питомников» представлены результаты разработки и испытаний комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий для лесных питомников, который включает сеялку для крупноплодных семян СКБ-3-5, сеялку лесную навесную для посева мелких семян СЛН-5А, культиватор комбинированный для питомников ККП-1,5А и машину выкопочную МВ-1,3А. Отмечено, что этот комплекс машин успешно прошел приемочные испытания на лесной машиноиспытательной станции и рекомендован к постановке на серийное произ-

водство. В ОАО «ЦОКБлесхозмаш» было организовано их серийное производство и осуществлена поставка предприятиям лесного хозяйства.

В седьмой главе диссертационной работы «Эффективность комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий для выращивания посадочного материала в зоне хвойно-широколиственных лесов» разработана технология выращивания посадочного материала и укрупненных сеянцев ели в посевном отделении питомника без перешколивания; дана эффективность применяемого комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий для этой цели.

В заключении представлены общие выводы и рекомендации по результатам проведенных исследований, которые отражают изложенные в диссертации материалы. В заключительном пункте заключения приведены перспективы дальнейших исследований и разработки темы.

Значимость для науки и практики основных результатов и выводов

Научную новизну диссертационного исследования составляют:

- рабочие процессы сеялки для поштучно-равномерного посева крупноплодных семян, сеялки для равномерно-разреженного посева мелких семян хвойных пород, защищенных патентами на изобретения и полезные модели, отличающиеся повышением качества посева в лесных питомниках;

- исследования технологических показателей желудей дуба черешчатого, отличающиеся обоснованными параметрами, необходимыми для проектирования высевающего аппарата и конструкции сеялки для лесных питомников;

- разработанные математические модели и программ для ЭВМ по оптимизации параметров рабочих органов сеялок для высева крупных семян лиственных пород и мелких семян хвойных пород, с учетом их конструктивных особенностей, обеспечивающих стабильный посев и равномерную глубину заделки семян в посевной бороздке;

- математическая модель напряженно-деформированного состояния почвы при выкопке посадочного материала с учетом реологических свойств почвы, параметров и режимов работы выкопочной машины.

Практическую значимость представляют:

- математические модели и программа для ЭВМ, позволившие обосновать рациональные параметры рабочих органов новых машин и орудий; проектирование и изготовление опытных образцов комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий, защищенных патентами на изобретения и полезные модели; проведение государственных испытаний и постановка на серийное производство сеялки лесной навесной СЛН-5А, сеялки для крупноплодных семян СКБ-3-5, культиватора комбинированного для питомников ККП-1,5А и машины выкопочной МВ-1,3А.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,

сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Автором выносятся на защиту шесть научных положений:

- рабочие процессы сеялки для посева крупноплодных семян, сеялки для посева мелких семян хвойных пород, защищенных патентами на изобретения и полезные модели, позволяющие в лесных питомниках зоны широколиственных лесов производить поштучно-равномерный посев крупноплодных семян и равномерно-разреженный посев мелких семян хвойных пород;
- технологические свойства желудей дуба черешчатого, позволяющие обосновать тип и оптимизировать конструктивные и рабочие параметры высевающего аппарата и сеялки для посева крупноплодных семян;
- математические модели, программы для ЭВМ и базы данных рабочих процессов посева и заделки почвой на заданную глубину в посевной бороздке крупноплодных и мелких семян хвойных пород, позволяющие оптимизировать параметры рабочих органов сеялок;
- рабочие процессы культиватора и выкопчной машины, защищенные патентами на изобретения и полезные модели, позволяющие повысить качество ухода и выкопки посадочного материала в лесных питомниках;
- математическая модель напряженно-деформированного состояния почвы, позволяющая прогнозировать динамику распределения перемещений, напряжений и деформаций в почве в зависимости от параметров и режимов работы выкопчной машины, а также реологических свойств почвы;
- результаты опытно-производственной проверки комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий, позволяющие оценить их эффективность и качество работы при выращивании посадочного материала лиственных и хвойных пород.

Научные положения, содержащиеся в диссертационной работе, сформулированы соискателем с учетом анализа и систематизации предшествующих исследований по рассматриваемой проблеме, а также на основе собственных теоретических, экспериментальных исследований, производственной проверки и приемочных испытаний опытных образцов в условиях реального производства с привлечением машиноиспытательной станции.

Сделанные выводы в целом отвечают задачам исследований, информативны, в достаточной степени достоверны и имеют новизну. В заключение по диссертационной работе сформулировано 13 выводов.

Первый вывод сделан на основании анализа проблемы выращивания посадочного материала в зоне хвойно-широколиственных лесов, результатов исследования предшественников и литературных источников, имеет постановочный характер. Достоверность вывода сомнений не вызывает и подтверждается материалами первой главы диссертационной работы.

Второй вывод основан на результатах исследований приведенных во второй, и частично в пятой и шестой главах диссертации, содержит рекомендуемые параметры и режим работы ячеисто-транспортного высевающего аппарата сеялки СКБ-3-5. Вывод нов, информативен и его достоверность сомнений не вызывает.

Третий вывод содержит рекомендации по выбору параметров и режима работы сеялки СЛН-5А для равномерно-разреженного посева семян ели. Основан на результатах исследований приведенных во второй и частично пятой и шестой главах диссертации. Вывод нов, информативен и его достоверность сомнений не вызывает.

Четвертый вывод отражает часть результатов второй и частично пятой глав диссертации, касается обоснования параметров прикатывающего катка сеялки. Его достоверность сомнений не вызывает.

Пятый вывод содержит информацию о работе разработанных рыхлительно-подрезающих лап культиватора ККП-1,5А, основан на результатах исследований приведенных во второй и частично пятой главах диссертации. Вывод нов, информативен и его достоверность сомнений не вызывает.

Шестой вывод содержит информацию об обосновании рационального режима работы выкопчной машины МВ-1,3А, основан на материалах исследований приведенных в четвертой и частично пятой главах работы. Вывод является новым, и его достоверность сомнений не вызывает.

В седьмом выводе помещена информация о разработанной математической модели процесса заделки посевной бороздки почвой и компьютерной программе, на основе которой определены конструктивные и технологические параметры загортача сеялки СЛН-5А. Вывод является новым, и его достоверность сомнений не вызывает.

В восьмом выводе помещена информация о математической модели процесса выкопки посадочного материала, позволяющая прогнозировать напряжённо-деформированное состояние слоя почвы при его рыхлении рабочими органами выкопчной машиной МВ-1,3А. Вывод основан на результатах исследований приведенных в четвертой главе работы. Вывод является новым, и его достоверность сомнений не вызывает.

В девятом выводе приведена информация о разработанной технологии выращивания укрупненных семян ели без перешколивания, предусматривающая использование для посева тяжелых и средних по массе семян ели с нормой высева, обеспечивающей густоту семян в количестве 20-30 штук на один метр строчки и позволяющая вырастить укрупненные семена ели, равноценные саженцам. Вывод основан на результатах исследований приведенных в седьмой главе работы и его достоверность сомнений не вызывает.

Десятый вывод содержит информацию об успешной опытно-производственной проверке и приемочных испытаниях комплекса новых и усовершенствованных машин, и постановке на серийное производство. Вывод основан на результатах исследований приведенных в седьмой главе работы и его достоверность сомнений не вызывает.

Одиннадцатый вывод содержит информацию о преимуществах разработанного комплекса новых и усовершенствованных машин и орудий и экономическом эффекте.

Двенадцатый и тринадцатый выводы касаются рекомендаций внедрения результатов исследования в проектно-конструкторских организациях, предприятиях лесного хозяйства и в учебном процессе высших учебных уч-

реждений соответствующего профиля, а также перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

По теме диссертации опубликована 51 работа, в том числе без соавторов 12 работ. 11 работ опубликовано в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 работы - в журналах международных баз цитирования, 1 - в энциклопедии лесного хозяйства, 1 монография, 2 учебника и 1 брошюра, а также получено в соавторстве 8 патентов на изобретения и полезные модели и 7 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных. Анализ опубликованного материала показывает, что содержащаяся в них информация охватывает все важнейшие аспекты, связанные с повышением эффективности выращивания посадочного материала в зоне хвойно-широколиственных лесов и полностью соответствует результатам диссертации.

Автореферат содержит краткое изложение материалов диссертации и в достаточной мере отражает ее структуру и основное содержание. Основные положения работы - цель и задачи исследований, научная новизна, содержание выводов в заключение соответствуют их изложению в диссертации.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертации Казакова И. В. доложены, обсуждены и одобрены на заседании кафедры механизации лесного хозяйства и проектирования машин (2021 г.); на заседаниях Ученого совета ФБУ ВНИИЛМ (2016-2020 гг.) и научных конференциях: профессорско-преподавательского состава ВГЛТУ (1995-2021 гг.); ежегодных национальных научно-технических конференциях профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов по итогам НИР Мытищинского филиала МГТУ имени Н.Э. Баумана; международной научно-практической конференции – «Научно-технические проблемы в развитии ресурсосберегающих технологий и оборудования лесного комплекса» (2008 г.); международной конференции в Болгарии «39-the International symposium on forestry mechanization (FORMEC 2006). – Sofia, Bulgaria»; международной заочной научно-практической конференции – «Механика технологических процессов в лесном комплексе» (2014 г.); использовались в учебном процессе следующих вузов: «ВГЛТУ», «Мытищинский филиал МГТУ», «ПГУ» и институте повышения квалификации «ВИПКЛХ».

Комплекс машин, включающий сеялку для крупно-плодных семян СКБ-3-5, сеялку СЛН-5А, культиватор ККП-1,5А и выкопчную машину МВ-1,3А, экспонировался на ежегодных Международных выставках «Леспромбизнес» и «Лесдревмаш» (г. Москва) и отмечен призовыми дипломами. Опытные образцы этих машин успешно прошли приемочные испытания на Лесной МИС

и рекомендованы к постановке на серийное производство. В ОАО «ЦОКБ-лесхозмаш» организован их выпуск и поставка лесохозяйственным предприятиям ряда областей РФ.

Оценка языка и стиля диссертации, ее соответствие предъявляемым требованиям

Диссертационная работа имеет классическую структуру, изложена технически грамотно, литературным языком в научном стиле. Текст работы и иллюстрации соответствуют требованиям, предъявляемым к научным публикациям. Основные разделы работы удачно иллюстрированы графиками, таблицами и диаграммами. Диссертация является законченным, выполненным лично автором научно-исследовательским трудом, имеющим высокий научный уровень исполнения. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключение обоснованы. Основное содержание диссертации соответствует критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени доктора наук.

Материалы диссертации соответствуют паспорту специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства: пунктам: 5 «Обоснование и оптимизация параметров и режимов работы лесозаготовительных и лесохозяйственных машин»; и 2 «Теория и методы воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания».

Замечания по диссертационной работе и автореферату

1) На стр. 52,53 промежуток времени (c) и шаг размещения желудей в посевной борозде или расстояние между желудями в посевной борозде (m) обозначены одним и тем же буквенным символом « t ».

2) Рациональный шаг расстановки ячеек, по нашему мнению, в первую очередь определяется требуемым интервалом между желудями, а затем уже параметрами привода высевающих аппаратов.

3) На стр. 59 формула (2.14) в скобках содержит лишний множитель « h_6 ».

4) Формула (2.24) приведенная на стр. 61 позволяет определить массу высеянных семян за один оборот бороздообразующего катка, а не норму высева семян.

5) Название рисунка 2.9 на стр.71 не в полной мере соответствует его содержанию.

6) Формулы для определения деформации почвы прикатывающим катком в поперечном и продольном сечениях (2.84 и 2.85) не учитывают свойств почвы.

7) Требуется пояснение, исходя из каких условий, обосновывался угол δ , названный углом отклонения режущей части ножей к направлению движения культиватора (рис.2.12) раздел 2.4.

8) В третьей главе работы проведено моделирование с использова-

нием компьютерного эксперимента, в котором присутствуют три параметра оптимизации. На каком основании выбраны «желаемые» значения этих параметров, и в частности плотность почвы равная $1,0 \text{ г/см}^3$, если равновесная плотность почвы для черноземов составляет $1,1 \dots 1,3 \text{ г/см}^3$?

9) В главе 5 «Экспериментальные исследования ...», по нашему мнению, необходимо было привести подразделы содержащие программу, методику экспериментальных исследований, включая перечень приборов и оборудования, и методику обработки полученных экспериментальных данных.

10) В подразделе 5.1 в качестве технологических свойства желудей дуба черешчатого исследовались линейные размеры, масса 1000 штук, объемная масса и фрикционные свойства. Зависят ли посевные свойства желудей от исследуемых показателей? Оценивалась ли целесообразность разделения желудей на фракции перед посевом для улучшения работы высевающего аппарата сеялки?

11) Оценить равномерность посева желудей сеялкой СКБ-3-5 только с использованием показателей, приведенных в табл. 5.3 и 5.4 не представляется возможным.

12) Проводить исследование влияния поступательной скорости движения агрегата на равномерность и норму посева желудей без одновременного изменения передаточного отношения привода не имеет смысла, если поступательная скорость не превышает скорость ограниченную агротехническими требованиями. Поэтому вызывает сомнение уравнение регрессии (5.2) и его анализ на стр.173-174.

13) Номограммой (рис.5.8) в условиях эксплуатации сеялки с конкретными параметрами ширины и диаметра катка для обеспечения нужной плотности почвы пользоваться будет затруднительно.

14) Сравнение агротехнических показателей работы разных по назначению рабочих органов культиватора не вполне корректно (табл. 5.9 стр. 194). Рассматривалась ли возможность комбинации рабочих органов на рабочих секциях культиватора?

15) В тексте диссертации имеются отдельные грамматические ошибки. Ряд приведенных в работе рисунков, оформлен с отклонением от существующих требований (например: рис.1.2 (стр. 34); рис.2.1 (стр. 50); рис.2.8 (стр.70); рис.2.14 (стр.86)).

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

Несмотря на указанные недостатки и замечания диссертация Казакова Игоря Владимировича соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Она является научно-квалификационной работой, имеет законченное решение поставленной проблемы, научную и практическую ценность, новизну и вносит значительный вклад в развитие лесного хозяйства страны, а ее автор Казаков

Игорь Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

Официальный оппонент, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



Гиевский Алексей Михайлович

14 июля 2022 года

Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ)
Структурное подразделение	кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей
Почтовый адрес	394087, Россия, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Официальный сайт	http://www.vsau.ru/
Рабочий телефон	8(473) 224-39-39
Телефон официального оппонента	8(906) 679-40-92
e-mail официального оппонента	aleksej.gievskij@mail.ru
Докторская диссертация защищена по специальности 05.20.01 – «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»	

