

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный аграрный университет»,
кандидат технических наук, доцент
В.А. Цепляев

« 07 » ноября 2025 г.

ОТЗЫВ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Егожева Аскера Артуровича на тему «Параметры и режимы работы двухроторной садовой фрезы для обработки приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы

Одной из основных задач для садоводческих хозяйств остается борьба с сорняками в приствольных зонах плодовых культур. Для этого используются разные методы, среди которых наиболее популярен механический - с применением садовых фрез. Производители сельхозтехники предлагают пловодческим предприятиям широкий ассортимент садовых фрез как российского, так и импортного производства, отличающихся конструктивными и технологическими особенностями. Опыт использования садовых фрез в равнинном садоводстве показал, что при встрече со штамбом дерева выдвижная секция отводится назад и часть площади остается необработанной. Для того чтобы покрыть всю площадь, нужно выполнить два прохода вдоль линии ряда, что невозможно обеспечить в условиях террасного садоводства, где подход к линии ряда имеется только с одной стороны: (со стороны полотна террасы), а другая же сторона ограничивается откосом террасы.

В связи с этим разработка новой конструктивно-технологической схемы двухроторной садовой фрезы, позволяющая эффективно обрабатывать приствольные полосы плодовых насаждений в террасном садоводстве за один проход вдоль линии ряда, является актуальной.

Исследования по данной теме проводились в период с 2020 г. по настоящее время по тематике НИР ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ и по заказу Ми-

нистерства сельского хозяйства Российской Федерации по теме «Разработка высокопродуктивных экологически чистых технологий и технических средств по уходу за плодовыми насаждениями в интенсивном горном садоводстве Кабардино-Балкарской республики» (номер государственной регистрации АААА-А19-119071290029-9).

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Теория построена на известных положениях основных законов теоретической механики, устойчивости и колебаний. Согласуется с известными результатами экспериментальных исследований по определению удельных давлений на штамп дерева при его обходе, при различных скоростях движения агрегата.

Достоверность и обоснованность сформулированных в работе теоретических положений подтверждена результатами экспериментальных исследований. Общие выводы в диссертации имеют научную новизну и обоснованы результатами теоретических и экспериментальных исследований. Достоверность полученных результатов, выводов подтверждается использованием современных приборов, оборудования и методик, обработкой полученной информации методами математической статистики и реализацией практических результатов в производстве.

В первом выводе, соответствующем первой задаче исследований, автором обоснована конструктивно-технологическая схема двухроторной садовой фрезы, обеспечивающая качественную обработку приствольной полосы плодовых насаждений за один проход при движении вдоль линии ряда в условиях террасного садоводства.

Второй вывод соответствует второй задаче исследований и характеризует аналитические зависимости, позволяющие определить основные конструктивные параметры и режимы работы двухроторной садовой фрезы, обеспечивающие максимальную полноту фрезерования площади приштамбовой зоны плодовых насаждений.

В третьем выводе, соответствующем третьей задаче исследований, предложен метод расчета динамической устойчивости сложного ротора, учитывающий распределение массы вала, переменную жесткость, упругое зажатие в опорах, массу установленных дисков, их гироскопические свойства, эксцентричность посадки дисков и сосредоточенные внешние нагрузки.

Четвертый вывод, соответствующий четвертой задаче исследований, изложены экспериментальные исследования влияния основных параметров двухроторной фрезы на качественные показатели обработки, установлены оптимальные значения скорости агрегата, глубины обработки, угловой скорости вращения ротора

фрезы, обеспечивающих максимальную полноту фрезерования площади вокруг штамба плодового дерева.

В **пятом выводе**, соответствующем пятой задаче исследований, отражены результаты сравнительного анализа оптимальных кинематических параметров полученных теоретическим путем и экспериментальными значениями этих параметров.

В **шестом выводе**, соответствующем шестой задаче, представлены результаты оценки экономической эффективности.

В **заключении** автором обобщены и представлены выводы по результатам проведенных исследований. Всего сформулировано шесть выводов по шести поставленным задачам исследований.

Оценка содержания диссертации в целом

Объем и структура работы. Диссертационная работа Егожева А.М. состоит из введения, четырех глав, общих выводов, рекомендаций, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 156 страниц машинописного текста, в т.ч. 7 таблиц, 62 рисунка, 16 приложений. Список литературы содержит 147 наименований.

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, степень разработанности темы, гипотеза, изложена цель работы, объект исследования, предмет исследования, задачи исследования, методы исследования, научная новизна работы, теоретическая и практическая значимости, степень достоверности, апробация результатов, основные положения, выносимые на защиту, количество публикаций.

В **первой главе** «Современное состояние механизации обработки приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах юга России» изложены методы борьбы с сорной растительностью в приствольных полосах плодовых насаждений, анализ технических устройств, для осуществления этого процесса. Представлена классификация технических средств и механизмов для механической обработки приствольных полос.

Проведен обзор научных исследований процесса фрезерования приствольных полос в промышленных садах.

Сформулирована цель работы и задачи исследования.

В результате проведенного анализа сделан вывод, что в условиях террасного садоводства подъезд к линии ряда возможен только с одной стороны, т.е. существующие конструкции машин и механизмов в указанных условиях не эффективны.

Первая глава показывает системность и всесторонность выполненного автором анализа информации по исследуемому вопросу. Представленный материал

структурирован и логичен, сопровождается необходимым объемом иллюстрационного материала.

Во второй главе «Теоретические исследования процесса работы двухроторной садовой фрезы при обработке приствольных полос плодовых насаждений» обоснована конструктивно-технологическая схема двухроторной садовой фрезы. Представлены результаты исследования кинематических параметров фрезерного рабочего органа при обходе штамба дерева.

Обоснованы режимы вращения ротора и расчет эксплуатационной мощности фрезы. Проведено исследование сил взаимодействия фрезерных секции со штамбом дерева при его обходе и динамики конструкции фрезы. Обоснован метод и расчет динамической устойчивости роторов фрезы.

Представляют интерес рациональные параметры двухроторной фрезы: скорость движения; частота вращения роторов; допустимые значения коэффициента жесткости пружины сжатия телескопической балки.

В третьей главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» представлены программа, методика экспериментальных исследований, описание лабораторной экспериментальной установки и измерительная аппаратура, результаты производственных испытаний двухроторной садовой фрезы.

Результаты исследований позволили разработать математические модели и построить поверхности отклика, описывающие зависимость полноты фрезерования площади вокруг штамба плодового дерева от скорости передвижения агрегата, угловой скорости вращения ротора и глубины обработки почвы.

Оптимальные значения основных параметров составили: скорость передвижения двухроторной фрезы $V = 0,941$ м/с, глубина обработки $h = 0,08$ м, угловая скорость вращения ротора $\omega = 33,06$ рад/с. При этих значениях полнота фрезерования площади вокруг штамба плодового дерева достигает 98,4%.

Расхождение между оптимальными экспериментальными значениями скорости передвижения фрезерного агрегата $V = 0,941$ м/с и угловой скоростью вращения роторов $\omega = 33,06$ рад/с, обеспечивающими полноту фрезерования приштамбовой зоны более 95%, и теоретическими значениями V и ω не превышает 7%.

В четвертой главе «Экономическая эффективность использования двухроторной садовой фрезы» представлен расчет экономической эффективности использования фрезы для обработки приствольных полос плодовых насаждений в сравнении с широко используемой в садоводческих хозяйствах горизонтальной фрезой ФА-0,76. Использование предлагаемой двухроторной садовой фрезы в технологическом процессе по уходу за приствольными полосами плодовых насаждений в террасном садоводстве позволило повысить производительность в 1,8 раза, снизить

эксплуатационные затраты в 2,9 раза, при этом получить годовой экономический эффект в размере 7,4 тыс. руб./га. Срок окупаемости составил 0,54 года.

Основные положения диссертационной работы доложены и одобрены на: Международной научной конференции «Национальные приоритеты и безопасность» (г. Нальчик, 2020 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты» (г. Нальчик, 2021 г.); Международной научно-практической конференции «Энергетическая, экологическая и продовольственная безопасность: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Нальчик, 2022 г.); Международной научно-практической конференции «Разработка и применение наукоёмких технологий в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства» (г. Нальчик, 2022 г.); III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты» (г. Нальчик, 2023 г.); Международной научно-практической конференции «Развитие современной аграрной науки: актуальные вопросы, достижения и инновации» (г. Нальчик, 2024 г.).

Разработанная двухроторная садовая фреза отмечены: дипломом и золотой медалью на XXIV Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень 2022» (г. Москва, 2022 г.); дипломом Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых аграрных образовательных и научных организации России (г. Уфа, 2022 г.).

Основные положения диссертации опубликованы в 19 научных работах, в т.ч. 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 монография, 4 патента на полезные модели.

Структура и содержание автореферата отражают основное содержание диссертационного исследования, даны рекомендации производству, изложены перспективы дальнейшей разработки темы исследований.

Научная новизна и практическая значимость полученных результатов

Научную новизну выполненного Егожевым А.А. исследования составляют:

- аналитические зависимости, позволяющие определить основные конструктивные и режимные параметры двухроторной садовой фрезы: диаметры роторов и предохранительных колес, угла установки поворотной балки фрезы; траекторию движения, кинематический режим работы, окружную скорость и частоту вращения фрезы, жесткость пружины, скорость движения, затраты мощности на привод фрезерного рабочего органа, а также пределы изменения этих параметров, оказывающие наибольшее влияние на качество работы;
- метод расчета динамической устойчивости ротора садовой фрезы;

– уравнение регрессии, описывающее зависимость полноты фрезерования приствольной полосы от параметров и режима работы двухроторной вертикальной садовой фрезы.

Теоретическую значимость представляют: аналитические зависимости, описывающие процесс работы двухроторной вертикальной садовой фрезы, позволяющие обосновать её основные конструктивные параметры и режимы работы; метод расчета динамической устойчивости ротора, позволяющий рассчитать критические скорости вращения ротора; уравнение регрессии, описывающее процесс фрезерования приствольной полосы, позволяющее определить оптимальные параметры и режим работы двухроторной садовой фрезы;

Практическую значимость представляют: конструктивно-технологическая схема вертикальной двухроторной садовой фрезы, позволяющая разработать техническое решение садовой фрезы, обеспечивающей полную обработку приствольной полосы за один проход при движении вдоль линии ряда в условиях террасного садоводства; соотношение между параметрами и режимами работы двухроторной садовой фрезы с полнотой фрезерования площади вокруг штамба плодового дерева.

Техническая новизна предлагаемых конструктивных решений защищена 4 патентами на полезные модели (№206892, №214799, №184892, №222230).

Рекомендации по практическому использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Использование теоретических и экспериментальных результатов и выводов рекомендуется при эксплуатации машин для механической обработки приствольных полос плодовых насаждений в промышленных садах интенсивного и суперинтенсивного типа, а также на заводах изготовителях сельскохозяйственной техники.

Оценивая положительно диссертационную работу Егожева Аскера Артуровича, следует отметить следующие замечания:

1. Из описания конструктивно-технологической схемы вертикальной двухроторной садовой фрезы не ясно, каким образом осуществляется регулирование глубины обработки почвы приствольной полосы.

2. Не проставлены единицы измерения параметров в некоторых приводимых формулах, имеются отклонения от принятой системы единиц СИ.

3. В диссертации отсутствуют подробные сведения о повреждаемости штамба плодового дерева при работе фрезерного агрегата.

4. В диссертации нет подробного описания методики выбора типа ножа ротора фрезы.

5. В диссертации нет подробного описания методики определения производительности лабораторной фрезерной установки.

6. Какие параметры конструкции фрезы способствовали увеличению производительности агрегата за час сменного времени.

7. Следовало больше внимания уделить особенностям перемещения фрезерного агрегата в различных условиях (ровная поверхность, склон, терраса).

Указанные замечания не снижают научную и практическую ценность полученных диссертантом результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Егожева Аскера Артуровича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые обоснованные технико-технологические решения проблемы повышения эффективности обработки приствольных полос плодовых насаждений в террасном садоводстве.

Внедрение предложенных решений вносит существенный вклад в развитие отрасли сельскохозяйственного машиностроения и агропромышленного комплекса страны в целом.

Диссертационная работа соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Егожев Аскер Артурович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертация, автореферат и отзыв рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технические системы в АПК» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», от 24 октября 2025 года (протокол № 3).

Заведующий кафедрой «Технические системы в АПК», доктор технических наук, доцент

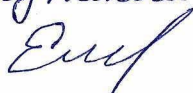


Косульников Р. А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»
400002, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
(e-mail: volgau@volgau.ru, тел. +7(8442) 41-15-10)

Согласны на сбор, обработку, хранение и передачу наших персональных данных при работе диссертационного совета Д 35.2.019.03 по диссертационной работе Егожева А.А.

Сотн. Вм. Ведущей
Организации знакомлен
24.11.2025



Подпись(и)
Косульников Р. А.
Александр Александрович
Заверяю начальник Управления кадровой
политики и делопроизводства
Е.Ю. Коротич
06.11.2025

Председателю диссертационного
совета 35.2.019.03 на базе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
С.В. Оськину

Сведения о ведущей организации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный аграрный
университет»

по диссертационной работе Егожева Аскера Артуровича на тему: «Параметры и режимы работы двухроторной садовой фрезы для обработки приствольных полос плодовых насаждений на террасированных склонах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Руководитель (зам. руководителя) организации, утверждающий отзыв ведущей организации	Цепляев Виталий Алексеевич кандидат технических наук, доцент
Почтовый индекс и адрес организации	400002, ЮФО, Волгоградская обл., г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26
Официальный сайт организации	https://volgau.ru/
Адрес электронной почты организации	volgau@volgau.ru
Телефон Телефон/Факс	+7 (8442) 41-17-78
Основные публикации ведущей организации, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Шапров, М. Н. Агрегат для безотвальной обработки почвы с одновременным внесением жидких удобрений / М.Н. Шапров, Т.С. Иванова, И.С. Мартынов, Е.Ю. Гузенко // Сельский механизатор. - 2025. - № 1. - С. 8-9.	
2. Косульников, Р. А. Оценка тягового сопротивления почвообрабатывающе-	

- го орудия с вибрирующими рабочими секциями / Р.А. Косульников, П.С. Черноусов, Д.С. Губайдуллин, Д.С. Гапич // Сельский механизатор. - 2024. - № 6. - С. 10-11.
3. Субботин, С. И. Экспериментальные исследования чизельного агрегата, оборудованного рабочими органами с улучшенными геометрическими характеристиками / С.И. Субботин, Д.С. Гапич, С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 4 (76). - С. 355-364.
4. Гапич, Д. С. Динамика стойки культиватора с пружинными предохранителями / Д.С. Гапич, Е.В. Капля, П.С. Черноусов, Д.С. Губайдуллин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 3 (75). - С. 330-339.
5. Фомин, С. Д. Тяговое сопротивление секции чизельного плуга с рабочими органами различной геометрической формы / С.Д. Фомин, Д.С. Гапич, С.И. Субботин, Ю.А. Швабауэр // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 2 (74). - С. 358-367.
6. Швабауэр, Ю. А. Моделирование поверхности рабочего органа чизельного плуга / Ю.А. Швабауэр, С.И. Субботин, Д.С. Гапич, С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 1 (73). - С. 365-373.
7. Губайдуллин, Д. С. Результаты экспериментальных исследований силовой нагруженности чизельного агрегата / Д.С. Губайдуллин, Ю. А. Швабауэр, Д.С. Гапич, С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 1. - С. 357-365.
8. Швабауэр, Ю. А. Экспериментальная установка для исследования чизельного агрегата, оборудованного рабочими органами с улучшенными геометрическими характеристиками / Ю.А. Швабауэр, С.И. Субботин, Д.С. Гапич, С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2024. - № 2 (74). - С. 394-406.
9. Мартынов, И. С. Совершенствование предпосевной обработки почвы при возделывании бахчевых культур / И.С. Мартынов, М.Н. Шапров, Е.Ю. Гузенко, Т.С. Иванова // Вестник аграрной науки Дона. - 2023. - Т. 16. - № 3 (63). - С. 38-47.

10. Мартынов, И. С. Разработка и исследование рабочего органа для междурядной обработки бахчевых культур / И.С. Мартынов, М.Н. Шапров, В.Ю. Мисюряев, В.И. Бородин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2023. - № 2 (70). - С. 534-542.
11. Мартынов, И. С. Разработка и исследование рабочего органа для предпосевной обработки почвы / И.С. Мартынов, М.Н. Шапров, Е.Ю. Гузенко, Т.С. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2022. - № 1 (65). - С. 433-442.
12. Мартынов, И. С. Рабочий орган для междурядной обработки почвы / И.С. Мартынов, М.Н. Шапров, В.И. Бородин // Сельский механизатор. - 2022. - № 10. - С. 8.
13. Мартынов, И. С. Рабочий орган для поверхностной обработки почвы / И.С. Мартынов, М.Н. Шапров // Сельский механизатор. - 2021. - № 6. - С. 40.
14. Борисенко, И.Б. Модульное почвообрабатывающее орудие / И.Б. Борисенко, Д.В. Скрипкин, М.В. Мезникова, Д.В. Бобриков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2021. - № 3 (63). - С. 318-327.
15. Чернявский, А. Н. Моделирование работы пружинного рабочего органа штригельной бороны на основе оптимизации зоны поперечных колебаний / А.Н. Чернявский, И.Б. Борисенко, К.Е. Токарев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2021. - № 2 (62). - С. 482-489.

Ректор
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,
кандидат технических наук, доцент

В.А. Цепляев

« 07 » 11 2025 г.

