

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента доктора технических наук, Рыкова Виктора Борисовича на диссертационную работу Нийомувуньи Анжелоса «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях республики Бурунди)» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.03 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

### **Актуальность избранной темы**

Целью рассматриваемой работы является обоснование основных параметров фрезы с горизонтальной осью вращения и Г-образными ножами, обеспечивающей уменьшение расхода топлива при одновременном сохранении качества обработки почвы. Работа выполнена с учетом того, что рисовые чеки в республике Бурунди, являются мелкоконтурными и их площадь, как правило, не превышает 0,3-0,5 га.

Общеизвестно, что обработка почвы это один из основных технологических процессов при возделывании полевых сельскохозяйственных культур, на которую может приходиться до 40 % всех энергозатрат.

Поэтому актуальность выбранного направления исследований не вызывает сомнений.

Исследования по теме диссертации проводились в соответствии с планом НИР и ОКР работ Кубанского ГАУ с 2021 по 2025 г., государственный номер регистрации 121032300060-2.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Автором достаточно полно рассмотрены существующие технические средства для поверхностной обработки почвы на участках небольшой площади. Целенаправленно и критически проанализированы исследования дру-

гих ученых в рассматриваемой области. Вполне корректно применялись научные методы обоснования полученных результатов и выводов.

Теоретические исследования выполнены с использованием основных положений теоретической механики.

При проведении полевых опытов использовался метод многофакторного планирования эксперимента. Обработка результатов эксперимента осуществлялась с использованием методов математической статистики.

Производственные испытания в РПЗ «Красноармейский» – филиале ФГБНУ «ФНЦ риса» (Краснодарский край, поселок Октябрьский) подтверждают обоснованность научных рекомендаций автора.

### **Оценка новизны и достоверности**

В качестве научной новизны автором выдвинуты следующие положения:

1. Аналитические зависимости величины реакции почвы на Г-образный нож с клиновидными зубьями от поступательной скорости фрезы при фиксированных значениях числа ножей, расположенных в одной плоскости;

2. Уравнение регрессии, полученное по результатам обработки данных полевого эксперимента, позволяющее определить оптимальные параметры предлагаемой фрезы;

3. Комплексная оценка фрез с горизонтальной осью вращения для поверхностной обработки почвы, выполненная с использованием функции желательности Харрингтона.

Все положения являются новыми, ранее не приводимыми в научной литературе в рассматриваемой области исследований. Их достоверность подтверждается качественно проведенными экспериментальными исследованиями и обработкой полученных результатов с использованием методов математической статистики.

## **Апробация работы и публикации по теме исследования**

Основные результаты диссертации опубликованы в 15 научных работах: 3 статьи в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 8 статей в прочих изданиях, 4 патента РФ на полезную модель.

Основные положения диссертации докладывались на: II Международной научно-практической конференции (Нальчик, 2023 г.); II Зарубежной международной научной конференции (Доминиканская Республика, Сан-Кристобале, 2023 г.); Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 2023 г.); Межвузовском международном конгрессе (Москва, 2023 г.); XVIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул. 2025 г.).

## **Структура и объем работы**

Диссертация содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы и приложение. Работа изложена на 111 страницах машинописного текста, включая 17 страниц приложения. Список литературы включает 101 наименование. По форме и стилю изложения работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждении ученых степеней.

**Во введении** изложены актуальность исследований, цель работы, представлена научная новизна и практическая значимость, а также основные положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** изложены: особенности обработки почвы мелкоконтурных полей под посев риса в Республике Бурунди; обзор почвообрабатывающих фрез, агрегатируемых с мотоблоками, различного типа; анализ теоретических исследований по механизации поверхностной обработки почвы.

Определено направление совершенствования рабочих органов фрезы с горизонтальной осью вращения, заключающее в разработке Г-образных ножей с дополнительными зубьями.

Установлено, что на рынке сельскохозяйственной техники имеется широкий выбор машин и орудий для обработки почвы мелкоконтурных полей.

Наиболее предпочтительным является использование фрез с горизонтальной осью вращения. Но их недостатком является необходимость двукратного прохода фрез по полю, или их агрегатирование с активными катками для крошения почвы и подготовки её к посеву риса.

Сформулирована цель работы и задачи исследования.

Во второй главе представлено обоснование конструктивной схемы технического средства для обработки почвы в мелкоконтурных рисовых чеках и рабочего органа почвообрабатывающей фрезы. Рабочий орган защищен патентом РФ №218609 на полезную модель.

Разработаны аналитические зависимости, позволяющие рассчитать мощность, потребляемую фрезой с предложенным рабочим органом, а также выполнить анализ основных параметров фрезы, существенно влияющих на её энергопотребление.

Определена теоретическая зависимость, мощности на привод и работу предлагаемой фрезы, от её конструктивных параметров и режима работы, а также технологических свойств почвы (выражение 2.16 на стр. 47).

На основании выражения (2.16) выведено уравнение (2.17 на стр. 47) для определения величины реакции почвы, соответствующей тяговому сопротивлению, приходящемуся на один нож. По полученному уравнению построены графики зависимости величины тягового сопротивления, приходящегося на один нож, от рабочей скорости перемещения фрезы для различного числа ножей расположенных в одной плоскости резания (рисунок 2.7 на стр. 48).

В результате проведенных расчетов установлено, что при скорости фрезы 3 км/ч, угле наклона зубьев  $85^{\circ}$  и радиусе рабочих органов 0,2 м величина реакции почвы на один нож составила: для фрезы с 3 ножами 445 Н, с 4 ножами – 250 Н, с 5 ножами – 165 Н. При поступательной скорости фрезы 3 км/ч определены крутящие моменты, необходимые для привода рабочих органов, с разным количеством ножей, расположенных в одной плоскости.

**В третьей главе** представлены методика и результаты экспериментальных исследований.

Полевой эксперимент по определению оптимальных параметров фрезы проводился в подсобном хозяйстве в станице Платнировской Кореновского района Краснодарского края. В качестве критерия оптимизации был принят удельный расход топлива (л/га). На основании поисковых исследований и анализа научно-технической литературы в качестве управляемых факторов были приняты:  $x_1$  – поступательная скорость движения фрезы, км/ч;  $x_2$  – угол наклона зубьев ножей, град. Для проведения эксперимента был выбран выбрали симметричный композиционный двухфакторный план Бокса. Для обработки результатов опытов были разработаны программы в приложении MathCad (стр. 102-111). Установлено, что минимальный удельный расход топлива составляет 14,1 л/га при скорости движения фрезы 5,2 км/ч и угле наклона ножей 84 град.

Производственная проверка предлагаемой фрезы выполнена в филиале ФГБНУ «ФНЦ Риса» – «Рисоводческий племенной завод «Красноармейский имени А.И. Майстренко». Акт об использовании результатов исследований аспиранта Нийомувуньи Анжелоса представлен в приложении 1 (стр. 96).

Расхождение между теоретическими значениями удельного расхода топлива и экспериментальными данными не превышает 7%.

Сравнение четырех фрез с использованием функции желательности Харрингтона показало следующее: наибольшее значение обобщенного показателя у экспериментальной фрезы – 0,632; у стандартной «саблевидной фрезы» – 0,518, у сегментной «гусиные лапки» – 0,389, у барабанной – 0,363. На этом основании, был сделан вывод о преимуществе экспериментальной фрезы перед заводскими фрезами.

**В четвертой главе** представлен расчет экономической эффективности использования предлагаемой фрезы. Предлагаемая фреза сравнивалась с фрезой с саблевидными ножами производства АК «Тулампзавод». В результате расчетов установлено: производительность возросла с 0,3 га/ч до 0,37 га/ч

или на 23,3 %, расход топлива уменьшился на 50 %, а эксплуатационные затраты сократились на 42 %. Годовой экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат составит – 18236 руб./год, а срок окупаемости – 0,92 года.

**В заключении** приведены основные выводы по проведенному исследованию, даны рекомендации производству и определены перспективы дальнейших исследований по теме.

Для достижения цели исследования были сформулированы 6 задач, в соответствии с которыми были получены также 6 выводов.

**Вывод 1** соответствует первой задаче и свидетельствует о разработке конструктивной схемы технического средства для поверхностной обработки почвы в мелкоконтурных полях.

**Вывод 2** соответствует второй задаче и свидетельствует о разработке аналитической зависимости величины реакции почвы на рабочие органы в зависимости от основных параметров и режима работы фрезы. Представлены также результаты конкретных расчетов.

**Вывод 3** соответствует третьей задаче и определении оптимальных параметров и режима работы разработанной фрезы по критерию удельного расхода топлива. Вывод имеет экспериментальное подтверждение.

**Вывод 4** соответствует четвертой задаче, достоверен, и свидетельствует об отсутствии статистических различий между результатами теоретических и экспериментальных исследований.

**Вывод 5** соответствует пятой задаче, достоверен, и подтверждает преимущество экспериментальной фрезы перед сегментной, барабанной и стандартной фрезами.

**Вывод 6** подтверждает экономический эффект от применения разработанной конструкции фрезы. Достоверен и подтверждается актом о внедрении.

### Замечания по диссертационной работе

1. В теоретической части работы (стр. 33-34) приведено обоснование конструктивной схемы агрегата для обработки почвы в мелкоконтурных чеках, состоящего из мотоблока и фрезы с сиденьем для оператора. Полевой же эксперимент проводился на агрегате без сиденья для оператора.

2. Недостаточно полно описана методика определения удельного расхода топлива при проведении теоретических исследований.

3. В выражении 2.7 (стр. 42) углы начала и конца резания обозначены как  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$ , а ранее на рисунке 2.3 и в тексте эти углы обозначались как  $\beta_n$  и  $\Psi_r$  (выражение 2.4 на стр. 40).

4. Рисунок 2.5 на стр. 42 не информативен.

5. При построении графика (рисунок 2.7 на стр. 48), не приведена характеристика почвы, для которой строился график.

6. Нет описания, каким образом, осуществлялся отбор управляемых факторов для проведения полевого эксперимента.

7. На рисунке (3.4 стр. 58) показано применение мерного цилиндра, которое не соответствует общепринятой методике измерения расхода топлива при помощи мерного цилиндра.

8. В работе не указано, как осуществлялось изменение скорости движения фрезы от 4,8 до 5,4 км/ч с интервалом 0,1 км/ч?

9. Не указано, какое влияние оказывает влажность почвы на процесс фрезерования. И проводились ли опыты при влажности почвы, отличной от указанной в работе.

Отмеченные замечания не оказывают существенного влияния на основные теоретические и практические результаты исследования и не снижают общую положительную оценку диссертации.

## Заключение

На основании изучения содержания работы, ее автореферата и публикаций автора считаю, что диссертационная работа Нийомувуньи Анжелоса «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях республики Бурунди)» соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (пункт 4) и является законченной научно-квалификационной работой, выполненной самостоятельно, и содержит решение задачи по обоснованию основных параметров фрезы с горизонтальной осью вращения, имеющей существенное значение для развития страны.

Автореферат отражает основное содержание диссертации и соответствует предъявляемым требованиям.

Диссертация отвечает требованиям к научно-квалификационной работе, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, в соответствии с п. 9-11, 13-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 26.01.2023), а ее автор Нийомувуньи Анжелос заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:  
доктор технических наук,  
старший научный сотрудник  
«24» ноября 2025 г.

Рыков Виктор Борисович

Ф.И.О. лица, предоставившего отзыв	Рыков Виктор Борисович
Ученая степень	Доктор технических наук
Ученое звание	Старший научный сотрудник
Специальность, по которой защищена дис-	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства



сертификация	
Место работы	ФГБНУ «АНЦ «Донской», структурное подразделение «СКНИИМЭСХ», лаборатория технологий возделывания пропашных и технических культур, заведующий лабораторией
Адрес	347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок д. 3
Телефон	+7-928-1080-352
E-mail	rykov.vb@gmail.com


Подпись, должность, ученую степень и ученое звание Рыкова В.Б. удостоверяю:

Начальник отдела кадров



А.А. Колесникова

*С отзывом официального оппонента ознакомлен*

*03.12.2025* 

Председателю диссертационного  
совета Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Нийомувуньи Анжелоса на тему «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях республики Бурунди)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Фамилия, Имя, Отчество	Рыков Виктор Борисович
Ученая степень (с указанием шифра научной специальности, по которой защищена диссертация)	Доктор технических наук 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Наименование диссертации	Механико-технологическое обоснование технических средств и агрегатов для обработки почвы в условиях засушливого земледелия юга России (2001 г.)
Ученое звание	Старший научный сотрудник
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент предоставления согласия	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» (г. Зерноград)
Наименование подразделения	Структурное подразделение «СКНИИМЭСХ», лаборатория технологий возделывания пропашных и технических культур
Должность	Заведующий лабораторией
Адрес организации места работы	347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок д. 3
Телефон и официальный сайт организации места работы	тел. +7(86359)41-4-68 <a href="https://vniizk.ru/">https://vniizk.ru/</a>
Основные публикации официального оппонента, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Рыков, В. Б. Влияние основного способа обработки почвы на её влаготемпературный режим / Ю. А. Семенихина, С. И. Камбулов, В. Б. Рыков [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2025. – Т. 92. – № 1. – С. 88-98.	
2. Рыков, В. Б. Разрушение слоя почвы рабочими органами плоскорезущего типа / С. В. Белоусов, В. Б. Рыков, С. И. Камбулов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2025. – Т. 19. – № 1. – С. 61-68.	
3. Рыков, В. Б. Систематизация паровых культиваторов / Г. Г. Пархоменко,	

С. И. Камбулов, Д. С. Подлесный, В. Б. Рыков [и др.] // Тракторы и сельхоз-  
машины. – 2024. – Т. 91. – № 6. – С. 683-694.

4. Рыков, В. Б. Обоснование оптимальных параметров функционирования  
рабочего органа парового культиватора по тяговому сопротивлению /  
И. В. Божко, С. И. Камбулов, Г. Г. Пархоменко, В. Б. Рыков [и др.] // Инже-  
нерные технологии и системы. – 2024. – Т. 34. – № 2. – С. 213-228.

5. Рыков, В. Б. Кинематика ротационных почвообрабатывающих машин /  
С. В. Белоусов, С. И. Камбулов, В. Б. Рыков [и др.] // Известия Нижневолж-  
ского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное  
образование. – 2023. – № 1 (69). – С. 509-519.

6. Рыков, В. Б. Методика инженерного расчета рабочего органа для сплош-  
ной обработки почвы паровых полей / С. И. Камбулов, В. Б. Рыков, И. В.  
Божко [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2022. –  
Т. 16. – № 4. – С. 60-67.

Доктор технических наук,  
старший научный сотрудник  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.



Виктор Борисович Рыков

Подпись, должность, ученую степень и звание В. Б. Рыкова удостоверяю:

Начальник отдела кадров



А.А. Колесникова

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Михайлина Андрея Андреевича на диссертационную работу Нийомувуньи Анжелоса «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях Республики Бурунди)» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.03 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

### **Актуальность избранной темы**

Работа посвящена обоснованию параметров фрезы с горизонтальной осью вращения для поверхностной обработки почвы рисовых чеков применительно к условиям республики Бурунди. Отличительной особенностью рисовых чеков в Бурунди является их небольшая площадь, не превышающая 0,5 га. Для их обработки требуется специализированная малогабаритная техника. Конечной целью диссертации является уменьшение расхода топлива при сохранении качества обработки почвы на мелкоконтурных полях.

Обработка почвы – один из основных технологических процессов при возделывании полевых сельскохозяйственных культур. На неё может приходиться до 40 % всех энергозатрат. Поэтому актуальность выбранного направления исследований не вызывает сомнений.

Исследования по теме диссертационной работы проводились в соответствии с планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Кубанского ГАУ ГР № 121032300060-2 (2021-2025 гг.).

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Автор корректно использует научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Обстоятельно изучены и критически проанализированы исследования других ученых, о чем свидетельствует список использованной литературы из 101 наименования. Теоретические исследования базировались на основных положениях технической механики и дифференциального исчисления. При выполнении полевых опытов применялся метод многофакторного планирования эксперимента. Обработка экспериментальных данных выполнялась с использованием методов математической статистики.

Производственные испытания в РПЗ «Красноармейский» – филиале ФГБНУ «ФНЦ риса» (Краснодарский край, поселок Октябрьский), а также использование результатов исследований в учебный процесс Кубанского ГАУ подтверждают обоснованность научных рекомендаций автора.

## **Оценка новизны и достоверности**

В качестве научной новизны автором выдвинуты следующие положения:

- аналитические зависимости величины реакции почвы на Г-образный нож с клиновидными зубьями от поступательной скорости фрезы при фиксированных значениях числа ножей, расположенных в одной плоскости;
- уравнение регрессии, позволяющее определить оптимальные параметры предлагаемой фрезы;
- комплексная оценка фрез с горизонтальной осью вращения для поверхностной обработки почвы, выполненная с использованием функции желательности Харрингтона.

Все перечисленные положения действительно являются новыми, ранее не приводимыми в научной литературе по данному направлению исследований. Их достоверность подтверждается качественно проведенными экспериментальными исследованиями и соответствующей обработкой полученных результатов.

## **Апробация работы и публикации по теме исследования**

По теме диссертации опубликовано в 15 научных работ. Основные научные результаты опубликованы в 3 статьях в изданиях из перечня, рекомендованного Минобрнауки России, 4 патентах РФ на полезную модель.

Основные положения диссертационного исследования доложены и обсуждены на: II Международной научно-практической конференции (Нальчик, 2023 г.); II Зарубежной международной научной конференции (Доминиканская Республика, Сан-Кристобале, 2023 г.); Международной научной конференции (Санкт-Петербург, 2023 г.); Межвузовском международном конгрессе (Москва, 2023 г.); XVIII Международной научно-практической конференции «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2025 г.).

## **Структура и объем работы**

Диссертация содержит введение, четыре главы, заключение, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы. Работа изложена на 111 страницах машинописного текста, включая 17 страниц приложения. Список литературы включает 101 наименование. По стилю изложения и четкости формулировок данная работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Во введении изложены актуальность исследований, цель работы, научная новизна, практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе изложены: особенности обработки почвы мелкоконтурных полей под посев риса; приведен обзор

почвообрабатывающих фрез, агрегируемых с мотоблоками; выполнен анализ теоретических исследований поверхностной обработки почвы.

Определено перспективное направление совершенствование рабочих органов ротационных фрез, заключающее в разработке Г-образных ножей с дополнительными зубьями.

Установлено, что имеется широкий выбор малогабаритных почвообрабатывающих машин и орудий для поверхностной обработки почвы мелкоконтурных полей. Наиболее рациональным является использование ротационных фрез с горизонтальной осью вращения. Но их существенным недостатком является необходимость или двукратного прохода по полю, или использование дополнительно различного типа активных катков для крошения почвы и подготовки её к посеву риса.

Сформулирована цель работы и задачи исследования.

Во второй главе представлены результаты теоретических исследований: по обоснованию конструктивной схемы технического средства для поверхностной обработки почвы в мелкоконтурных рисовых чеках, состоящего из мотоблока и фрезы с горизонтальной осью вращения; разработке рабочего органа фрезы в форме Г-образного ножа с клиновидными зубьями; зависимости энергоемкости обработки почвы от параметров почвообрабатывающей фрезы.

Разработаны аналитические зависимости, позволяющие на этапе проектирования выполнить расчет мощности, потребляемой фрезой с горизонтальной осью вращения, оснащенной Г-образными ножами, имеющими на отогнутой части четыре клиновидных зуба, и провести анализ параметров, влияющих на её энергопотребление. Рабочий орган защищен патентом РФ на полезную модель.

Установлено выражение, характеризующее зависимость, возникающую между мощностью, затраченной фрезой с клиновидными ножами, конструктивными параметрами самого ротора и его ножей, кинематическими параметрами агрегата и технологическими свойствами почвы. На основании полученного выражения вывели уравнение (2.17) для определения величины реакции почвы на один нож, соответствующей тяговому сопротивлению, приходящемуся на один нож. По полученному уравнению построили графики зависимости величины тягового сопротивления, приходящегося на один нож, от поступательной скорости фрезы для различного числа ножей, расположенных в одной плоскости резания (рисунок 2.7 на стр. 48). На основании полученного графика определены крутящие моменты, необходимые для привода рабочих органов, с разным количеством ножей, расположенных в одной плоскости.

В третьей главе представлены методика и результаты экспериментальных исследований.

В качестве критерия оптимизации использовали удельный расход топлива на единицу площади (л/га). В качестве ограничения использовали степень крошения почвы (массовая доля комков почвы). Определена степень



значимости факторов и выявлены из их числа существенные факторы, влияющие на критерий оптимизации: скорость движения фрезы и угол наклона зубьев ножей. Для проведения полевого эксперимента был выбран симметричный композиционный двухфакторный план Бокса. Опыты по оптимизации параметров фрезы выполнялись в подсобном хозяйстве в станице Платнировской Кореновского района Краснодарского края, сравнительные испытания проведены в организации «Рисоводческий племенной завод «Красноармейский имени А.И. Майстренко» – филиале ФГБНУ «ФНЦ Риса». Для обработки результатов эксперименты были разработаны специальные программы в приложении MathCad. Установили, что минимальный погектарный расход топлива составляет 14,1 л/га и достигается он при скорости движения фрезы 5,2 км/ч и угле наклона ножей 84 град. Расхождение между теоретическими значениями погектарного расхода топлива и экспериментальными данными не превышает 7%.

Сравнение четырех фрез с использованием функции Харрингтона показало следующее: наибольшее значение обобщенного показателя у экспериментальной фрезы – 0,632; у стандартной «саблевидной фрезы» – 0,518, у сегментной «гусиные лапки» – 0,389, у барабанной – 0,363. Следовательно, был сделан вывод о преимуществе экспериментальной фрезы перед сегментной, барабанной и стандартной фрезами.

В четвертой главе представлен расчет экономической эффективности использования предлагаемой фрезы. Проведенная технико-экономическая оценка предлагаемой фрезы и фрезы с саблевидными ножами производства АК «Туламашзавод» показала следующее: производительность возросла с 0,3 га/ч до 0,37 га/ч или на 23,3 %, расход топлива уменьшился на 50 %, а эксплуатационные затраты сократились на 42 %. Годовой экономический эффект от снижения эксплуатационных затрат составит – 18236 руб./год, а срок окупаемости – 0,92 года.

**В заключении** приведены основные выводы по проведенному исследованию, даны рекомендации производству и определены перспективы дальнейших исследований по теме.

В ходе исследования были сформулированы 6 задач, в соответствии с которыми были получены также 6 выводов.

**Вывод 1** соответствует первой поставленной задаче и свидетельствует о разработке конструктивной схемы технического средства для обработки почвы в мелкоконтурных рисовых чеках.

**Вывод 2** соответствует второй поставленной задаче и свидетельствует о её решении в виде аналитической зависимости величины реакции почвы на рабочие органы в зависимости от основных параметров и режима работы фрезы.

**Вывод 3** соответствует третьей поставленной задаче и определении оптимальных параметров и режима работы разработанной фрезы по критерию удельного расхода топлива. Вывод имеет экспериментальное подтверждение

**Вывод 4** соответствует четвертой поставленной задаче, достоверен, и фиксирует отсутствие статистических различий между теоретическими и экспериментальными данными.

**Вывод 5** соответствует пятой поставленной задаче, достоверен, и подтверждает преимущество экспериментальной фрезы перед сегментной, барабанной и стандартной фрезами.

**Вывод 6** подтверждает экономический эффект от применения разработанной конструкции фрезы. Достоверен и подтверждается актом о внедрении.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В первой главе следовало более полно описать технологический процесс подготовки почвы под посев риса непосредственно в хозяйствах республики Бурунди.
2. Во второй главе обоснована конструктивная схема технического средства для обработки почвы в мелкоконтурных чеках, состоящего из мотоблока и фрезы с сиденьем для оператора. Полевой же эксперимент проводился на агрегате без сиденья для оператора.
3. Во второй главе при определении полной мощности почвообрабатывающей фрезы не учитывались силы инерции массовых элементов механической системы.
4. В формуле 2.6, стр. 41, приведено  $k_0$  – удельное сопротивление деформируемого пласта почвы, не приведены его численные значения.
5. Недостаточно раскрыто как определялся удельный расход топлива при проведении теоретических исследований.
6. При построении графика зависимости величины тягового сопротивления почвы, приходящегося на один нож, от поступательной скорости агрегата (рисунок 2.7 на стр. 48), не приведена характеристика почвы, для которой строился график.
7. Не ясно каким образом изменялась скорость движения фрезы от 4,8 до 5,4 км/ч с интервалом 0,1 км/ч?
8. В третьей главе не приведено обоснование выбора плана эксперимента Бокса.
9. В третьей главе нет пояснений, как влияет влажность почвы на процесс фрезерования.

Отмеченные замечания и недостатки существенно не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

### **Заключение**

Представленная диссертационная работа Нийомувуньи Анжелоса «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях Республики Бурунди)» соответствует паспорту специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для



агропромышленного комплекса (пункт 4) и является законченной научно-квалификационной работой, содержит решение научной задачи по обоснованию конструктивно-режимных параметров фрезы мотоблока для обработки почвы в мелкоконтурных участках, имеющей существенное значение для развития технической отрасли знаний.

Автореферат отражает содержание и основные положения диссертации.

Диссертация соответствует требованиям к научно-квалификационной работе, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, в соответствии с п. 9-11, 12(1), 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 16.10.2024), а ее автор, Нийомувуньи Анжелос, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,  
доцент, доцент кафедры ОИД  
ЮРГПУ (НПИ)  
«24» ноября 2025 г.



Михайлин Андрей Андреевич

Ф.И.О. лица, предоставившего отзыв	Михайлин Андрей Андреевич
Ученая степень	Кандидат технических наук
Ученое звание	Доцент
Специальность, по которой защищена диссертация	06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель и 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Место работы	ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра «Общеинженерные дисциплины» (ОИД), доцент
Адрес	346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132
Телефон	8(863)525-53-27
E-mail	oid-ifio@npi-tu.ru

Подпись Михайлина Андрея Андреевича заверяю:

Учёный секретарь Совета вуза

Н.Н. Холодкова

С отзывом от  
Ученого Оппонента  
03.12.2025



Председателю диссертационного  
совета Д 220.038.08 на базе  
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ  
С. В. Оськину

Сведения об официальном оппоненте  
по диссертационной работе Нийомувуньи Анжелоса на тему: «Параметры и режимы работы фрезы мотоблока для обработки почвы под посадку риса (в условиях республики Бурунди)», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Фамилия, Имя, Отчество	Михайлин Андрей Андреевич
Ученая степень	Кандидат технических наук 06.01.02 – Мелиорация, рекультивация и охрана земель, 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Наименование диссертации	Разуплотнение подпахотного слоя почвы в зоне орошения глубокорыхлителем чизельного типа (2003 г.)
Ученое звание	Доцент
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент предоставления отзыва	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М.И. Платова» (г. Новочеркасск)
Наименование подразделения	Кафедра «Общеинженерные дисциплины»
Должность	Доцент
Основные публикации официального оппонента, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Михайлин, А. А. Обоснование рациональной формы наральника стоек глубокорыхлителей / А. А. Михайлин, В. П. Максимов // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 8 (123). – С. 21-32.	
2. Михайлин, А. А. Натурные испытания инновационного глубокорыхлителя в режиме "Обработка склонов" / А. А. Михайлин // Вестник НГИЭИ. – 2021. – № 1. – С. 5-16.	
3. Михайлин, А. А. Обоснование конструкции глубокорыхлителя чизельного типа с осциллятором / А. А. Михайлин, В. П. Максимов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2 (66). – С. 131-136.	
4. Михайлин, А. А. Анализ функциональных требований к системе мелиоративной обработки склоновых и равнинных земель / В. П. Максимов, А. А.	

Михайлин // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 7. – С. 117-124.

5. Михайлин, А. А. Создание универсального орудия для мелиоративной обработки равнин и склонов на основе концептуального конструирования / В. П. Максимов, А. А. Михайлин // Аграрный научный журнал. – 2024. – № 3. – С. 110-117.

Кандидат технических наук, доцент



А. А. Михайлин

«06» октября 2025 г.

Подпись, должность, ученую степень и звание А. А. Михайлина удостоверяю:

