

## ОТЗЫВ

официального оппонента,

кандидата технических наук, доцента

Ружьева Вячеслава Анатольевича о диссертационной работе Блинова Филиппа Леонидовича «*Обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи*», представленной в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

**Актуальность темы диссертации** связана с проблемой повышения эффективности работы кротодренирующих технических систем при глубокой обработке почвенного пласта ниже расположения плужной подошвы залежных земель. Оригинальные технические решения и технологические приемы позволяют формировать оптимальный водно-воздушный режим почвы с минимальной почвообразующей обработкой в составе комплекса мероприятий по борьбе с инвазивной растительностью и введению в с.-х. оборот новых угодий.

В связи с вышеизложенным тема рассматриваемой диссертации Блинова Ф.Л. является актуальной.

**Научная новизна результатов исследований**, представленная автором, содержит 2 основных пункта, четко коррелирующих с поставленной целью диссертационной работы.

Диссертационная работа выполнена в рамках программы поддержки научных исследований и опытно-конструкторских работ гражданского назначения «УМНИК-2021» и Федеральной программы «Мелиорируемые земли на 2022-2031 годы», а также имеют отражение в результатах научно-исследовательской по заказу Министерства сельского хозяйства РФ.

В период с 2020 по 2023 гг. элементы диссертации и результаты исследований апробированы на выставках и конференциях различного уровня.

**Практическая значимость проведенной соискателем работы** подтверждена документами. Основными из них являются акты внедрения результатов диссертационной работы, как в реальные производственные условия ООО «Грин Фьюлз» Ржевского района Тверской области, так и в использовании в научно-исследовательской работе кафедры «Транспортные и технологические машины и комплексы» ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА» в рамках проекта «Оценка учета урожайности зерновых и лубяных

сельскохозяйственных культур в условиях культуртехнической мелиорации Тверского региона».

Новизна технического решения подтверждена патентом на полезную модель РФ № 215380 «Дренер-кротователь». Техническим результатом применения устройства является формирование оптимального водно-воздушного режима почвы за счет создания максимального аэрационного дренажа на единицу площади, с одновременным рыхлением подпахотного горизонта, исключая переуплотнение околдренной зоны в составе почвообразующей системы, и, как следствие, обеспечение лучшей проницаемости и фильтрации стенок канала дрены за счет формы, параметров, характеристик и функций звездчатого органа.

#### **Достоверность, обоснованность и новизна основных выводов.**

В ходе исследований были использованы методы математической статистики, принципы теоретической механики и планирование эксперимента. Результаты исследования имеют схождения теоретического обоснования, лабораторно-полевых и производственных экспериментов.

Полевые и производственные эксперименты кротодренирующего рабочего органа и полученные результаты, обоснованием его конструктивных параметров и режимов работы позволяют дать положительную оценку по критерию достоверности научных положений, представленных в диссертации.

По результатам диссертационной работы автором сделано 6 выводов. Причем каждый вывод отражает результат по 6-ти соответствующим сформулированным задачам.

В первом выводе на основании изучения литературных источников был составлен аналитический обзор технологий и технических средств при освоении залежи в условия их применения и производственной эксплуатации в нечерноземной зоне РФ, в частности Тверской области. Вывод достоверен.

Вторым выводом автор на основании собственных исследований обосновывает разработанные новые технические решения на основании разработанной математической модели деформации почвы кротодренирующим рабочим органом при упруго-вязкопластичной характеристике почвогрунта. Вывод является достоверным, так как подтвержден результатами интеллектуальной деятельности: Патент РФ на ПМ № 215380 «Дренер-кротователь». Вывод обладает новизной и содержит практическую значимость.

В третьем выводе автор обосновывает энергетические показатели работы кротодренирующего рабочего органа на заданной глубине обработки для распространенных почв Тверской области. Вывод содержит практическую значимость, обладает новизной.

В четвертом выводе автор утверждает, что в ходе лабораторных и полевых исследований подтверждены теоретические расчеты параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа. Вывод достоверен, обладает новизной и содержит теоретическую значимость.

В пятом выводе, на основе проведенных экспериментальных исследований, анализа и обобщения опытных данных, установлены вероятностно-статистические характеристики работы кротодренирующего рабочего органа на заданной глубине в условиях освоения залежи в производственных условиях ООО «Грин Фьюлз» Ржевского района Тверской области. Вывод подтвержден количественными показателями. Представленные количественные показатели доказывают, что вывод является достоверным и подтверждают научную гипотезу.

Шестой вывод посвящен технико-экономической оценке эффективности результатов исследований. Вывод достоверен.

#### **Оценка содержания диссертационной работы, ее завершенности в целом и замечания по оформлению диссертации.**

Диссертационная работа Блинова Филиппа Леонидовича изложена на 147 страницах, включая 44 рисунка, 12 таблиц, Приложений А-М (на 16 стр.) Состоит из введения, пяти глав, заключения, рекомендаций производству, перспектив дальнейшей разработки, списка использованных источников из 141 наименования, среди которых 7 – на иностранном языке.

Представлены материалы о внедрении выполненных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; автореферат диссертации.

Таким образом, подлежащий рецензированию материал диссертации по своему составу, объему и оформлению соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

**Введение** изложено на 5 стр. Введение содержит общую информацию по исследуемой проблеме. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель, определены научная новизна и практическая значимость, изложены выносимые на защиту положения.

На стр. 5 применен неудачный оборот словосочетаний: «... *повысить урожайность возделываемых с.-х. культур не менее 20...25%*».

Требует дополнительного пояснения термин «*рациональное состояние вводимой залежи*».

Задача 6 сформулирована некорректно и имеет некоторые расхождения с положением 4, выносимом на защиту.

## **Глава первая. Состояние вопроса, цель и задачи исследований**

включает обзор существующего положения в изучаемом автором круге вопросов.

В этой главе автор на 17 страницах представляет особенности культуртехнических мероприятий при освоении залежи, а также производственной эксплуатации технических средств, осуществляющих глубокое рыхление и дренирование (кротование), критериев и методики оценки эффективности работы и качества работы данных технических систем.

На этом этапе исследования, обычно, выдвигается рабочая гипотеза, формулируется цель и определяются задачи исследования, что не отражено в данной главе, хотя названием главы предусмотрено.

Напрашивается визуализация современных машин, анализ которых представлен в таблице 1.1 (стр. 17). Это бы «украсило» текст диссертации. При этом автором используется рисунок навесной дренажно-кровой машины (рисунок 1.3 (стр. 19) из известного учебника, изданного в 2004 г.

Раздел 1.4 имеет декларативный характер, в целом не резюмирующий данные по разделу, и требует определенного вывода, законченной мысли.

## **Глава вторая посвящена** теоретическим исследованиям.

На 31 странице автор на основе технологической применимости кротодренирующего рабочего органа, выбора критериев оценки эффективности работы технической системы формирует математическое моделирование технологического процесса работы глубокорыхлителя с кротодренирующим рабочим органом на залежных землях, на основе математического аппарата обосновывает конструктивные параметры кротодренирующего рабочего органа и его режимов работы для определения эффективности функционирования почвообрабатывающего агрегата.

Полученные теоретические зависимости и модели служат основой для сравнения с экспериментальными данными.

Содержание 2 главы достоверно и теоретически завершено.

При этом требует пояснения идея автора, изложенная на стр. 28, в виде системы связей (рисунок 2.2); чем объясняется представленные взаимосвязи удобрений, СЗР, севооборота, если речь идет о первичной обработке почвы.

Описательная часть работы разных типов дрениров (стр. 32) в виде схем (или иллюстраций) украсило бы работу.

Оформление подразделов главы без междустрочных интервалов и их акцентирование шрифтом затрудняет понимание представленного материала.

Отсутствие полных пояснений к выражениям (2.25-2.27) и рисункам 2.12 (стр. 44), 2.13 (стр. 45) затрудняют понимание определение динамики кротодренирующего рабочего органа.

Недочеты в пояснениях к пп. 2.4, на рисунках 2.16 (стр. 50) и на рисунке 2.3 (стр. 51) затрудняют понимание определение энергоемкости работы глубокорыхлителя с кротодренирующим рабочим органом.

На стр. 51, в описательной части к выражениям 2.41-2.43 автор вводит понятие «нож», которое требует пояснения и четкого указания на схеме (чертеже) рабочего органа, поскольку здесь и далее важны его геометрические параметры.

Прочностной расчет стойки дренирующего органа – пп. 2.5 (стр. 52-55) мог бы представлен в виде результирующих данных при использовании распространенного прикладного инженерного софта, что украсило бы работу.

В выводах Главы 2, при обосновании параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа не нашли пояснения следующие параметры: количество лучей; диаметр и длина сердечника; предельное значение длины «гибкой» связи; конструктивные параметры элементов стойки рабочего органа; полученный изгибающий момент  $M_d$  критичен или нет при заданных режимах работы; каковы предельно допустимые его значения при выбранном материале изготовления рабочего органа.

Теоретические изыскания в Главе 2 не имеют ссылок на научные работы автора.

**В главе третьей представлена** на 23 страницах обширная методика проведения экспериментальных исследований.

Описание экспериментальных установок, представленные рисунки и фотографии являются доказательной базой. Методологическое обеспечение для решения поставленных задач исследования достаточное.

В целом глава 3 методически выдержана.

Однако, требуют пояснения: параметр оптимизации (целевая функция) при проведении лабораторного эксперимента; чем обоснован временной промежуток в 14 дней при определении изменения плотности, твердости и влажности почвы при проведении полевого опыта; разметка опытного участка (рис. 3.8) с данными таблицы 3.6 (стр. 77).

В выводах к Главе 3 не нашло представление данных по отклику исследуемых факторов в части касающейся тягового сопротивления, заявленного полевым экспериментом (стр. 63).

**В главе четвёртой представлены** на 20 страницах результаты и анализ экспериментальных исследований. Результаты исследований представлены в виде графиков, таблиц и трехмерных зависимостей, полученных после проведения экспериментов в лабораторных, полевых и производственных условиях.

Анализ исследования сравнительной оценки режимов эксплуатации кротодренирующего рабочего органа представлен в виде выводов с цифровой конкретизацией.

В целом глава обоснована и достоверна.

Требует дополнительного пояснения рисунки 4.14 и 4.15 во взаимосвязи с рисунком 3.8 (стр. 76) и таблицей 3.6 (стр. 77).

Пояснения, представленные на стр. 96 к рисункам 4.14 и 4.15 в виде аппроксимирующих кривых ярко бы подтвердил утверждения автора.

Гипсовый слепок кротодрены – рисунок 4.16 – требует дополнительных обозначений для понимания оценки работы исследуемого рабочего органа.

**В пятой главе** на 4 страницах дана экономическая оценка использования кротодренирующего рабочего органа.

По формальным признакам материал Главы 5 представлен достоверно.

Однако необходимо отметить, что годовой экономический эффект, представленный на стр. 102 требует дополнительного пояснения во взаимосвязи с таблицей 5.1 (стр. 101) и таблицей 5.2 (стр. 102), как и капитальные вложения.

**Общие выводы и рекомендации представлены в виде** **Заключения.** Выводы в целом отражают результаты диссертационной работы, но некоторые из них носят декларативный характер, например, 1-й и 6-й.

Представленные рекомендации производству действительно важны профессиональному сообществу, однако не учитывают работу кротодренирующего рабочего органа в других (сложных) агроклиматических условиях РФ, например, на почвах, засоренных камнями.

Также требуют дополнительного обоснования рекомендации в части крепления рабочего органа, что не отражено в работе.

Анализ основной части диссертации и выводов, позволил установить соответствие стандартам работ на соискание ученой степени кандидата технических наук и паспорта специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

### **Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций**

- оптимизация водно-воздушного режима почвогрунта залежных земель достигается благодаря функционированию системы «кротодренирующий рабочий орган – глубокорыхлитель» в рамках технологического процесса первичной обработки залежных земель;
- исследование ФМТС почвогрунта на глубине до 60 см под воздействием рабочего органа показало значительные изменения и последующее увеличение урожайности на примере технической конопли;
- теоретические положения, направленные на обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа, в виде математического моделирования;
- патент на полезную модель № 215380 U1 кротодренирующего рабочего органа.

Документальные доказательства внедрения результатов научных исследований были представлены в приложениях к диссертации. Блинов Ф.Л. представил новые, логически обоснованные научные выводы и рекомендации, основанные на фактах. Выполненное исследование полностью подтверждает их значимость для агроинженерной науки и техники.

### **Публикации.**

Основные результаты исследований отражены в 25 печатных трудах, в том числе в 3 изданиях, включенных в Перечень ВАК РФ, 18 статей в изданиях, индексируемых в РИНЦ, в 2 учебных пособиях, технологические и конструкторские решения представлены в Патенте на полезную модель №215380 РФ. Имеется Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2024612882 РФ.

**Автореферат** отражает основное содержание диссертации, хотя и имеет часть недостатков, отмеченных в диссертации.

### **Общие замечания.**

1. Рисунки 1.1 и 1.2 следовало бы объединить, т.к. цель может быть одна, а задач уже несколько.
2. Требуется пояснения: чем обусловлено определение относительной влажности почвы по предельно-полевой влагоемкости, а не абсолютной.
3. Реологическую модель в пп. 2.2 следовало бы разделить на две подсистемы функционирования для почвы и нижележащего слоя грунта после.
4. В пп. 2.3.2 следовало дать развернутый рисунок взаимодействия лучей с объектом обработки. При прочтении схем требуется пояснения направление движение.

5. Требуется пояснения по пп. 2.4: по какому критерию было исключено определение вертикальной составляющей силы удельного сопротивления?

6. Из текста диссертационной работы не ясно, в какой временной промежуток было реализовано определение тягового сопротивления в полевых условиях при осуществлении ПФЭ 3<sup>3</sup>?

7. В Главе 4 следовало бы увеличить размер рисунков трехмерных зависимостей, ввиду качества изображений.

### **Заключение**

Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа обладает основными квалификационными признаками.

Исследование, проведенное Филиппом Леонидовичем Блиновым, посвященное определению оптимальных параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа в процессе освоения залежи, является законченным научным трудом, имеющим перспективу продолжения. Научно-исследовательская работа, выполненная на высоком уровне, предлагает новые подходы к улучшению процессов глубокого рыхления и кротования в рамках освоения залежных земель. Автор подверг анализу, оптимизации и синтезу различные теоретические, расчетные и экспериментальные данные, что позволило разработать методологические подходы для теоретического и практического моделирования данных процессов, с разработкой кротодренирующего рабочего органа и обоснованием его параметров и режимов работы.

Основным итогом представленной работы является то, что обоснованы параметры и режимы работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи.

В условиях Тверской области были проведены испытания опытного образца, которые представлены основными результатами исследований и техническим решением поставленных цели и задач. Замечания, высказанные по диссертационной работе, не уменьшают ее научной и практической ценности.

В связи с вышеизложенным представленная на оппонирование диссертационная работа Блинова Филиппа Леонидовича «*Обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи*» является законченной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие и ускорение научно-технического прогресса в области сельского хозяйства.



Диссертационная работа Блинова Филиппа Леонидовича на тему «Обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи» удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, и заслуживает присуждения автору ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,

**РУЖЬЕВ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ**

кандидат технических наук (05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства, 2007 г.)

Декан Инженерно-технологического факультета,

зав. кафедрой «Технические системы в агробизнесе» ФГБОУ ВО СПбГАУ,

тел. (812) 313-41-78; e-mail: ruzhev\_va@mail.ru

Полное название организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

(сокращенное название: ФГБОУ ВО СПбГАУ)

Почтовый адрес: 196601, Россия, Санкт-Петербург, г. Пушкин,

Петербургское шоссе, д. 2, лит. А

Контактный телефон: (812) 470-04-22; E-mail: agro@spbgau.ru

Подпись Ружьева В.А. заверяю

Проректор по научной, инновационной и международной работе,

канд. техн. наук Р.О. Колесников

19 апр. 2024 г.

