

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, доцента

Камбулова Сергея Ивановича на диссертационную работу

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

Актуальность темы диссертации и её связь с государственными программами

В последнее десятилетие Россия занимает одно из ведущих мест в обеспечении продовольственной безопасности в мире. Объемы и темпы производства сельскохозяйственной продукции ежегодно растут по всем отраслям, увеличивается финансовая поддержка различным формам хозяйствования. В связи с этим появляется необходимость восстановления и введения в сельскохозяйственный оборот ранее выбывших земель сельскохозяйственного назначения. Большое количество таких угодий находятся в Нечерноземной зоне РФ. Большинство таких угодий нуждаются в культуртехнических мероприятиях и находятся в зоне избыточного увлажнения.

Основным способом, помимо удаления древесно-кустарниковой растительности, являются первичная глубокая обработка почвы. Комбинация глубокого рыхления с дренированием почвогрунта залежи обеспечивают успешное восстановление, функционирование естественного сложения залежи, а также играет роль в процессах почвообразования. Важным условием является обеспечение оптимальных условий произрастания сельскохозяйственных культур, с целью увеличения объемов и качества растениеводческой продукции, что имеет отражение в Федеральной программе «Мелиорируемые земли на 2022 – 2031 годы» (Постановления правительства РФ от 14 мая 2021 года № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации»).

Поэтому проведение научных исследований по разработке технических средств, позволяющих улучшать водно-воздушный режим почвогрунта, имеющих относительную простоту конструкции и комплексное воздействие на объект обработки, указывает на актуальность темы выполненной работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов, закономерностей и рекомендаций сформулированных в диссертации

Выводы, установленные закономерности и рекомендации производству, представленные в диссертации, базируются на данных теоретических и экспериментальных исследований, в ходе которых применялись принципы теоретической механики, методы математической статистики и планирования эксперимента. Эксперименты проводились как в лабораторных и полевых условиях, так и в условиях реального производства.

Достоверность полученных результатов подтверждена внедрением результатов исследования в ООО «Грин Фьюлз» Ржевского района Тверской области, в учебный процесс во ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, 25 научными трудами, 2 патентами, а также апробацией результатов на выставках, конференциях различного уровня и сходимостью теоретических и экспериментальных данных.

На основании проведённых исследований были сделаны выводы по каждой главе, которые передают суть этих глав и всей работы.

В заключении диссертации были собраны все результаты исследований, которые включают в себя шесть ключевых выводов. Эти выводы являются достоверными, содержат конкретную научную информацию и достаточно полно отвечают на поставленные задачи исследований.

Анализируя сформулированные автором положения и выводы по работе, необходимо отметить следующее.

Научные положения, выводы, представленные в диссертационной работе, получены автором на основе анализа и систематизации ранее проведенных исследований по изучаемому вопросу, выполнения собственных исследований, реализованных серией экспериментов как в лабораторных, так и производственных условиях, что соответствуют уровню кандидатских диссертаций.

Достоверность научных положений, приведенных в диссертации, можно оценить положительно.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований позволили создать кротодренирующий рабочий орган, с обоснованием его конструктивных параметров и режимов работы, успешно прошедшего полевые и производственные испытания.

Особую ценность и достоверность полученных результатов имеют:

- изготовленные опытные образцы кротодренирующего рабочего органа (патент на полезную модель № 215380 U1);
- теоретические исследования по обоснованию параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа;
- исследование степени изменения физико-механических и технологиче-

ских свойств почвогрунта при воздействии рабочего органа, в том числе в динамике на глубине до 60 см;

- технологический процесс функционирования системы «кротодренирующий рабочий орган – глубокорыхлитель», обеспечивающий оптимизацию водно-воздушного режима почвогрунта залежных земель.

В приложениях к диссертации представлено документальное подтверждение внедрения результатов исследовательской работы. Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации, представленные в диссертации Блинова Ф.Л., являются новыми, подкреплёнными фактами и логикой, и полностью основаны на проведенном исследовании.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа выполнена как самостоятельное исследование. Элементы работы отражены в отчетной документации научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технологической работы гражданского назначения в рамках грантовой поддержки по программе «УМНИК-2021» Фонда содействия инновациям, по заказу Министерства сельского хозяйства РФ по теме: «Оценка учета урожайности зерновых и лубяных культур в условиях культуртехнической мелиорации Тверского региона», 2023 г., а также в рамках комплексной Федеральной программы «Мелиорируемые земли на 2022 – 2031 годы» (Постановления правительства РФ от 14 мая 2021 года № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации»).

Новыми научными результатами, полученными лично соискателем являются:

- новая конструктивно-технологическая схема кротодренирующего рабочего органа для рыхления почвогрунта с образованием дрен с разуплотненной околодренной зоной;

- аналитические зависимости, позволяющие определить траекторию движения и кинематический режим работы кротодренирующего рабочего органа, конструктивные параметры лучей, с учетом угла установки и диаметра рабочего органа, с предельными значениями, оказывающими наибольшее влияние на качество технологического процесса;

- математические модели в виде уравнений регрессии с трехмерными зависимостями, позволяющие установить оптимальные параметры и режимы работы кротодренирующего рабочего органа;

- зависимости показателей твердости, влажности и плотности почвогрунта в слое до 0,6 м, динамическая характеристика стабильности данных показателей в течении полевого сезона, с установлением степени влияния на

урожайность технической конопли от конструктивных параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа;

Практическую значимость исследований представляют:

- обоснованные параметры и режимы работы кротодренирующего рабочего органа, позволяющие обеспечить оптимальный водно-воздушный режим почвогрунта путем создания кротодрен с разуплотненной околодренной зоной;
- опытные образцы конструкции кротодренирующего рабочего органа (патент на полезную модель РФ № 215380).

Результаты исследования приняты к использованию в ООО «Грин Фьюэлз» Ржевского района Тверской области, в образовательную и научную деятельность ФГБОУ ВО Тверская ГСХА.

Результаты исследования апробированы на региональных, всероссийских и международных научных конференциях, выставках и конкурсах с 2020 по 2023 годы и подтверждены соответствующими документами.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность в целом и замечания по ее оформлению

Диссертация изложена на 147 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 44 рисунка, 12 таблиц, заключения, списка используемых источников, включающего 141 наименование, в том числе 7 - на иностранном языке и 11 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы научной работы, указана цель и задачи исследования, сформулированы рабочая гипотеза, научная новизна исследований, теоретическая и практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе работы рассматривается общее статистическое состояние земельного фонда Нечерноземной зоны РФ, в частности Тверской области. В связи с этим исследуются технологии освоения залежей и восстановления почвенных характеристик, включая мелиоративные мероприятия. Особое внимание уделяется вопросам нарушения водно-воздушного режима, сохранения естественного сложения почвенного профиля и высокой плотности почвы, превышающей оптимальные значения для роста сельскохозяйственных культур. Произведен анализ научно-технической литературы.

Исследование определяет направление дальнейшей работы, связанной с разработкой технического решения, обоснованием его конструктивных параметров и режимов работы в условиях Нечерноземной зоны РФ.

Во втором разделе представлены результаты теоретических исследований, направленных на обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа, оценку его технологической применимости, модели-

рование процесса взаимодействия рабочего органа с почвой и решение проблемы восстановления почвенного плодородия при освоении залежных земель. Полученные теоретические зависимости и модели стали основой для сравнения с экспериментальными данными в лабораторных и полевых экспериментах.

В третьем разделе описываются условия проведения экспериментов, используемое современное лабораторно-полевое оборудование и программное обеспечение, а также порядок проведения лабораторных опытов, многолетнего полевого исследования и сравнительных испытаний в лабораторно-полевых и производственных условиях.

В четвертом разделе проанализированы трёхмерные зависимости, полученные в результате лабораторных, полевых и производственных экспериментов. Выводы, сделанные на основе этого анализа, соответствуют теоретическому обоснованию кротодренирующего рабочего органа и динамическим исследованиям ФМТС почвогрунта.

Производственные испытания показали, что кротодренирование способствует плавному изменению влажности и твёрдости почвогрунта в слое до 60 см, что снижает стресс для растений и повышает урожайность технической конопли. Значения влажности и твёрдости варьируются в пределах $W_{п}=59...66$ % ППВ и $P=0,7...1,4$ МПа в период с 3-ей декады мая по 3-ю декаду сентября.

В пятом разделе произведена технико-экономическая оценка использования разработанного кротодренирующего рабочего органа в составе машины ПГН-3-5М. Увеличение урожайности соломы технической конопли составило на 25 % выше контрольного (168 ц/га). Годовой экономический эффект с 10 га посевов составил 5898 руб./га. Срок окупаемости капитальных при условии модернизации глубокорыхлителей, заключающейся в установке кротодренирующих рабочих органов, не выходит за рамки оптимума при минимальных вложениях. Улучшение характеристик почвы и снижение затрат на введение земель в севооборот открывают перспективы для развития и стабильного роста сельскохозяйственного производства в Нечерноземной зоне РФ.

Заключение содержит результаты теоретических и экспериментальных исследований, а также их экономическую оценку. Представлено шестью основными выводами.

Научные результаты, положения, выводы и рекомендации полностью отражены в 25 публикациях, включающих: 3 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах из списка, рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ; 2 патента РФ; 18 статей в других изданиях; 2 учебных пособия.

Замечания по диссертационной работе

1. В 1 разделе, в анализе технических средств и технологий освоения залежи, следует провести сравнение нескольких технологий по базовым критери-

ям операций глубокого рыхления и кротования в зоне избыточной зоны увлажнения.

2. Для сравнительного анализа механизма деформации, реологическую модель, представленную на рисунке 2.3, объединяющую два слоя объекта обработки, следовало бы разделить на две составляющих: почву и почвогрунт.

3. При изложении математической модели во 2 разделе, следует последовательно расшифровать обозначения в формулах, или периодически приводить упоминание расшифровки символов, тем более дублирующийся.

4. Не обозначено место технологической операции, выполняемой кротодренирующей рабочей частью в технологии по освоению залежи.

5. В 3 и 4 разделах более подробно стоило расшифровать необходимость динамической характеристики, показателей влажность и твердость почвы, с точки зрения определения «динамика».

6. Графическая часть анализа результатов в разделе 4 плохо читается. Следовало бы продублировать более крупным отображением трехмерных зависимостей в Приложениях.

7. При проведении полевого и производственного экспериментов использовалась стандартная машина ПГН-3-5. За счет чего достигалась необходимая глубина обработки в слое до 0,6 м?

8. В условиях производственных испытаний и оценке технико-экономической эффективности, уместно ли сравнение машин ПГН-3-5М и Агридиггер РК-3/ОБ?

9. Из работы не совсем ясно, чем обусловлена глубина и изучаемый слой объекта обработки в 0,6 м.

10. Насколько будет изменяться действенность «кротодренирования», в зависимости от форм растительности залежи?

11. Влажность и твердость имеют общее буквенное обозначение W, из-за чего возникает путаница при анализе 4 раздела и выводов.

12. Для оценки технико-экономической эффективности автор выбрал культуру техническая конопля, как отклик производственных испытаний, не типичную для региона. Чем это обусловлено?

Указанные недостатки носят характер пожеланий, дополнений и уточнений и не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Блинова Филиппа Леонидовича на тему: «Обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи» заслуживает высокой оценки, является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на достаточно высоком науч-

ном и методическом уровне, имеет новые решения научно-практического характера, направленные на усовершенствование технологий глубокого рыхления, кротования при освоении залежи.

Автором выполнена большая работа по анализу, оптимизации и обобщению теоретических, расчетных и экспериментальных данных, что дало возможность создать методологические подходы теоретического и практического моделирования процессов глубокого рыхления и дренирования при освоении залежных земель. Основные результаты исследований и технические решения воплощены в реальной конструкции, прошедшей испытания в условиях Тверской области.

Отмеченные замечания по диссертационной работе не уменьшают ее научной и практической ценности.

Учитывая актуальность, объем выполненных исследований, научную новизну и практическую ценность полученных результатов, их использование в производстве и в учебно-преподавательских программах, позволяют заключить, что диссертационная работа Блинова Филиппа Леонидовича «Обоснование параметров и режимов работы кротодренирующего рабочего органа при освоении залежи» по структуре и содержанию выполненных исследований отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Главный научный сотрудник отдела механизации растениеводства
ФГБНУ «АНЦ, «Донской»

д-р техн. наук, доцент

(05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства)

«25» апреля 2024 г.

Сергей Иванович Камбулов

Подпись, ученую степень, звание и должность Камбулова С.И. удостоверяю

ученый секретарь

структурного подразделения

«СКНИИМЭСХ»

ФГБНУ «АНЦ «Донской»

д-р техн. наук, ст. науч. сотр.



Виктор Федорович Хлыстунов

Камбулов Сергей Иванович доктор технических наук, доцент
(специальность 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства), главный научный сотрудник отдела механизации растениеводства
Тел. 8-928-140-60-94, e-mail: kambulov.s@mail.ru

Адрес служебный: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Аграрный научный центр «Донской» подразделение «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ «АНЦ «Донской» структурное подразделение «СКНИИМЭСХ»)

347740, г. Зерноград Ростовской области ул. им. Ленина, 14
Тел.: 8 (863-59) 41-6-91; E-mail: vniprim@gmail.com