

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента Ганеева Ильдара Рафаиловича на диссертационную работу Белозеровой Светланы Владимировны «Обоснование конструктивно-технологических параметров установки для обработки семенного материала злаковых культур в электромагнитном поле сверхвысокой частоты» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), представленную в диссертационный совет 72.2.016.02, созданный на базе ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 152 страницах машинописного текста, содержит 62 рисунка и 22 таблицы. Список литературы включает 167 наименований, в том числе 27 на иностранных языках.

В приложениях представлены: акты о внедрении в хозяйстве и в учебный процесс, акт производственных испытаний, протоколы проверки на всхожесть, протоколы о проведении фитосанитарного обследования, справка с опытного поля, копия патента на изобретение и авторского свидетельства, технологическая карта.

1 Актуальность темы

Обработка материала в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) обладает большим потенциалом использования как в сельском хозяйстве, так и промышленности, приобретая все большую значимость экологически безопасного для окружающей среды производства.

Основной причиной снижения всхожести является повышенная влажность заложенных на хранение семян вследствие некачественной

послеуборочной обработки и несоблюдения условий хранения, которая способствует размножению патогенной микрофлоры.

Одной из важнейших операций технологии производства зерна является предпосевная обработка семян. Предпосевная обработка в ЭМП СВЧ позволяет повысить урожайность зерна, а также уменьшить зараженность семенного материала.

В настоящее время разработано большое количество установок для предпосевной обработки семян, основанных на электрофизических методах воздействия на объект. Однако, существующие установки не в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к равномерности обработки семенного материала, в частности по равномерности СВЧ-обработки.

В связи с этим диссертационная работа Белозеровой Светланы Владимировны по исследованию процесса предпосевной СВЧ-обработки семян, направленного на решение проблемы повышения урожайности зерна за счет повышения равномерности процесса СВЧ-обработки, представляется актуальной задачей.

2 Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

Автором рассмотрены способы предпосевной обработки семян зерновых культур. Выполнен анализ существующих технических средств для СВЧ-обработки семенного и фуражного зерна и отмечены их основные недостатки при использовании.

Основные теоретические и экспериментальные исследования, связанные с изучением закономерностей СВЧ-нагрева и применением его в сельхозпроизводстве, были проведены А.В. Лыковым, Г. Пюшнером, И.А. Роговым, С.В. Некрутман, С.В. Вендиным и другими. Автором также отмечены отечественные ученые: Д.А. Будников, О.М. Соболева, В.И. Пахомов, А. А. Белов, А.А. Васильев, Н.В. Цугуленок, Г.И. Цугуленок, И.В.

Исаев, А.В. Бастрон, О.М. Соболева, В.Д. Каун и др., работы которых имеют большое значение для совершенствования технологии и технических средств СВЧ-обработки зерна.

Достоверность результатов обеспечена методикой исследования, включающей экспериментальные исследования в лабораторных и производственных условиях в соответствии с действующими ГОСТами, использование теории планирования многофакторного эксперимента, применение методов математической статистики и регрессионного анализа, прикладного программного обеспечения в виде офисных программ общего назначения и специализированных математических пакетов для основных расчетов и обработки результатов экспериментов.

В заключение диссертационной работы автором сформулированы пять выводов:

1. Достоверность и новизна первого вывода подтверждается патентом на изобретение РФ, он соответствует первой поставленной задаче по разработке конструктивно-технологической схемы установки для СВЧ-обработки семян злаковых культур.

2. Достоверность и новизна второго вывода подтверждается свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ, он соответствует второй поставленной задаче по разработке математической модели движения частицы по вибрирующему желобу.

3. Третий вывод отвечает на третью задачу исследования и получен в результате экспериментальных исследований, отражает рациональные конструктивно-технологические параметры установки, обеспечивающие равномерное СВЧ-облучение зерна. Вывод достоверен и нов.

4. Достоверность четвертого вывода подтверждается положительными результатами полевых опытов и производственных испытаний.

5. Пятый вывод отвечает на четвертую задачу исследования по обоснованию экономической эффективности предпосевной обработки семян

зерновых культур электромагнитным полем СВЧ-диапазона. Вывод достоверен и нов.

Представленные в диссертации научные положения обоснованы, новы и достоверны.

3 Оценка содержания диссертационной работы

Во введении раскрыта актуальность и степень разработанности выбранной темы исследований, описана научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, приведена степень достоверности и апробация работы.

В первой главе «Состояние вопроса обработки зерна в электромагнитном поле сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ)» автором рассмотрены способы предпосевной обработки семян зерновых культур. Выполнен анализ существующих технических средств для СВЧ-обработки семенного и фуражного зерна и отмечены их основные недостатки при использовании. Рассмотрены теоретические исследования по проблеме обработки семян зерновых культур в электромагнитном поле СВЧ-диапазона. На основании проведенного анализа состояния вопроса сформулирована цель, для достижения которой необходимо решить ряд задач.

Во второй главе «Теоретические исследования движения зернового материала по вибрирующему вогнутому желобу» выполнен теоретический расчет перемещения частиц по вибрирующей цилиндрической поверхности. Полученная математическая модель положена в основу программы «Моделирование траектории движения частицы по цилиндрической вибрирующей поверхности». Автор приводит результаты моделирования траектории движения частицы при разных значениях варьируемых параметров для предварительного поиска диапазона их варьирования.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложены программа и методика экспериментальных

исследований, основанные на действующих ГОСТах, представлены описания лабораторной СВЧ-установки и применяемых измерительных приборов и оборудования. Применялись как однофакторные, так и многофакторные методики исследований со статистической обработкой экспериментальных данных с использованием пакетов прикладных программ «Statgraphics» и «Excel».

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» представлены результаты обработки экспериментальных исследований по влиянию СВЧ-обработки на равномерность распределения температуры при неподвижном и псевдооживленном состоянии семян и качественные показатели семенного материала. Обоснованы конструктивно-технологические параметры вибротранспортера. Статистическая обработка результатов многофакторного эксперимента по оптимизации конструктивно-технологических параметров выявила адекватность уравнений регрессий, значимость коэффициентов и воспроизводимость результатов.

В пятой главе «Результаты производственных испытаний и технико-экономическая оценка установки для предпосевной обработки зерна» приведены результаты производственных исследований, проведенные в ООО «Зазеркалье» Грязовецкого муниципального округа Вологодской области и СПК «Колхоз Андога» Кадуйского муниципального округа Вологодской области. Обработка семян в производственных условиях на разработанной СВЧ-установке, проводилась на режимах, определенных лабораторными исследованиями и показала высокую эффективность и качество процесса. Техничко-экономические показатели эффективности обработки семян в разработанной СВЧ-установке приведены в сравнении с выбранным аналогом и подтверждают экономический эффект от внедрения экспериментальной СВЧ-установки.

В конце диссертации представлено заключение по диссертационной работе, пункты которых соответствуют поставленным задачам исследования.

Автореферат имеет краткое изложение материала диссертации, его текст

расположен в последовательности, представленной в основной работе, содержание выводов не имеет отклонений от их изложения в диссертации.

4 Замечания по работе

1. На с. 14-15 рис.1.2, 1.3. 1.4 не указан источник представленных данных по зараженности яровых и озимых зерновых культур.

2. Учитывая, что автор в исследовании проводит разработку технических средств для предпосевной обработки зернового материала, в разделе 1.1 целесообразно было бы представить в табличном виде способы воздействия по оздоровлению и биостимуляции семян зерновых культур с указанием достоинств и недостатков каждого способа.

3. Автор заявляет, что «Псевдооживленный слой, повышающий эффективность обработки токами СВЧ, формируется в зависимости от вида зерна путем изменения частоты вращения, массы и эксцентриситета эксцентриков и изменения угла направления колебаний...» (с. 48). Целесообразно было бы представить методику исследования, подтверждающую эксперименты автора по обработке семенного материала злаковых культур, «...отличающегося не только формой, но и размером.» (с. 8).

4. Нет четкости в графически представленных данных на тепловизионных снимках неподвижного и подвижного зернового слоя (с. 81, рис. 3.1).

5. В диссертационной работе не совсем понятен рисунок 3.20 на с. 85, так как большинство параметров не имеют расшифровки.

6. В четвертой главе автор в качестве метода статистической оценки достоверности экспериментальных исследований использует коэффициент детерминации R^2 , который может рассчитываться различными способами, но формула, используемая при расчете, не указана.

7. Несмотря на наличие актов, подтверждающих экспериментальные исследования в производственных и полевых условиях, пункты 4.5 и 5.1 следовало бы дополнить фотоматериалом.

8. В диссертационной работе не отражена информация о сходимости результатов теоретических и экспериментальных исследований.

9. При описании аналога для сравнения технико-экономической эффективности разработанной установки, представленной в пятой главе (с. 118) рекомендуется представить техническую характеристику данного устройства (аналога) для сравнения технологии обработки семян.

10. При моделировании траектории движения частиц по наклонной вибрирующей цилиндрической поверхности следовало бы включить в качестве входного параметра геометрические характеристики объекта исследования.

11. Неясно, в связи с чем при исследовании влияния различных факторов на температуру нагрева семян в процессе обработки, автор не рассмотрел в качестве фактора исходную влажность семян?

12. В диссертационной работе не представлена информация о возможности использования лабораторной СВЧ-установки для обработки семян технических культур, что не подтверждает универсальность разработанной установки.

13. Результаты фитосанитарного обследования посевного материала в производственных условиях не сравнены с результатами других исследователей, полученных при аналогичных условиях с использованием различных способов предпосевной обработки семян. Почему?

14. В предлагаемой технологической схеме предпосевной обработки зерна, основанной на термическом воздействии в электромагнитном поле СВЧ, не предусмотрен этап последующего принудительного охлаждения зерна.

15. Почему при технико-экономической оценке технических решений автор не сравнивает с подобными серийно выпускаемыми устройствами?

5 Полнота опубликованных основных результатов работы в научной печати, соответствие автореферата диссертации

По результатам работы над диссертацией автором опубликовано 17 работ, в том числе 1 патент РФ на изобретение и 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Основные научные положения диссертационной работы достаточно полно отражены в опубликованных работах.

Автореферат соответствует содержанию диссертации и отражает ее структуру, основные положения и заключение.

6 Заключение

Диссертационную работу Белозеровой Светланы Владимировны на тему: «Обоснование конструктивно-технологических параметров установки для обработки семенного материала злаковых культур в электромагнитном поле сверхвысокой частоты» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), представленную в диссертационный совет 72.2.016.02, созданный на базе ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет» следует считать законченной научно-квалификационной работой, содержащей обоснованное решение проблемы повышения урожайности зерна за счет повышения равномерности процесса СВЧ-обработки.

Диссертация отвечает критериям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 №842), а ее автор, Белозерова Светлана Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:
кандидат технических наук, доцент,
декан факультета заочного обучения
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ


Ганеев
Ильдар Рафаилович
«14» 10 2025 г.

Ганеев Ильдар Рафаилович, доцент, кандидат технических наук по специальности: 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства, декан факультета заочного обучения

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»
адрес: 450001, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул.50-летия Октября, 34

телефон: +7 (347)228-07-19

e-mail: bgau@ufanet.ru

официальный сайт: <https://www.bsau.ru/>

