

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Воронежский
государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

Воронина А.А.

2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

Диссертация «Совершенствование технологического процесса озонной дезинсекции зерна» выполнена на кафедре сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей агроинженерного факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

В период подготовки диссертации соискатель Пожидаев Илья Алексеевич обучался в очной аспирантуре на кафедре сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей агроинженерного факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.

Соискатель Пожидаев Илья Алексеевич окончил агроинженерный факультет ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ в 2022 году с отличием по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» с присвоением квалификации бакалавр, в 2024 году – с отличием по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», квалификация – магистр. С 01.09.2024 года по настоящее время обучается в очной аспирантуре в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.

Научный руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Баскаков Иван Васильевич, работает профессором кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.

По результатам рассмотрения диссертации «Совершенствование технологического процесса озонной дезинсекции зерна», выполненной на кафедре сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, принято следующее заключение.

Заключение

Актуальность темы

Сохранение урожая зерновых культур является важнейшей задачей агропромышленного комплекса, поскольку зерно служит основой рациона питания людей и животных. Серьёзную опасность при хранении представляют различные зерновые вредители. Жизнедеятельность насекомых существенно ухудшает как количественные, так и качественные показатели хранящегося зерна. Борьба с вредителями является критически важной, первоочередной задачей для работников сельского хозяйства.

Традиционные методы борьбы с зерновыми вредителями, основанные на использовании химических средств защиты, обладают существенными недостатками. Основная проблема заключается в отрицательном воздействии пестицидов, как на здоровье людей, так и на экологию в целом. В современных условиях, когда всё больше внимания уделяется экологически чистому и устойчивому сельскому хозяйству, особую значимость приобретает разработка и внедрение альтернативных методов сохранности качества зерна. Поиск новых подходов к борьбе с зерновыми вредителями остаётся в центре внимания специалистов отрасли.

Озонная технология обработки представляет собой наиболее перспективный, экологически безопасный метод дезинсекции, позволяющий обеспечить длительное хранение зерна с сохранением его качества. При этом существует множество нерешённых вопросов, направленных на понимание процесса взаимодействия озона с зерновыми материалами и обоснование эффек-

тивных и рациональных режимов озонной дезинсекции зерна. В связи с вышеизложенным, выбранная тема научных исследований «Совершенствование технологического процесса озонной дезинсекции зерна» является актуальной.

Диссертационная работа выполнена в ходе реализации программы НИР агроинженерного факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации и электрификации сельскохозяйственного производства», которая утверждена учёным советом университета (номер государственной регистрации 01.200.1-003986), п. 2.1 «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации производства продукции растениеводства».

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Личный вклад соискателя заключается:

- в проведении экспериментов, обработке и анализе полученных результатов;
- в проведении теоретических исследований;
- разработке алгоритма и программы обработки экспериментальных данных и определения режимов озонной дезинсекции зерна;
- обосновании технологической схемы озонной дезинсекции зерна при хранении.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Представленные в диссертационной работе результаты получены с применением современных теоретических подходов и согласуются с данными экспериментов. Достоверность выводов и правомерность логических рассуждений достигается методологической базой исследований и использованием общенаучных приёмов. Эмпирическая база работы сформирована на основе опытных данных, полученных в ходе проведения исследований в ла-

бораторных условиях.

Процесс озонирования при борьбе с зерновыми вредителями в период хранения используется учебно-научно-технологическим центром «Агротехнология» ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Разработанные режимы озонной дезинсекции зерна внедрены в КФХ «Виктория» Хлебенского района Липецкой области. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе при подготовке магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия» на агроинженерном факультете ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Результаты научных исследований внедрены в ООО «Воронежсельмаш» и используются консорциумом «KOBLiK GROUP» при проектировке и разработке инновационных зернохранилищ силосного типа.

Основные положения работы доложены и обсуждены на национальных и международных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (2020–2025 годы), а также в финале Всероссийского инженерного конкурса 2023/2024 (г. Москва, 13 июня 2024 года).

Научная новизна результатов проведенных исследований

Научную новизну диссертационной работы составляют:

- зависимость скорости озонопоглощающей способности зерна на основе законов диффузии озона через поверхность зерна, отличающаяся учётом коэффициентов геометрии, скважистости, диффузии, среднего диаметра зерновки, времени озонирования, а также концентрации и скорости разложения озона;
- зависимость скорости разложения озона в зерновом ворохе на основе законов диссоциации газа, отличающаяся учётом концентрации озона в озоноздушной смеси, времени обработки, конечной скорости разложения озона и константы разложения озона;
- алгоритм обработки экспериментальных данных и определения режимов озонной дезинсекции зерна, отличающийся расчётом дозы озонной обработки в зависимости от вида вредителя, обеспечивающей требуемую эффективность обработки;

- технологическая схема озонной дезинсекции зерна при хранении, отличающаяся тем, что управление процессом озонной обработки осуществляется на основе оценки фактической зараженности зерна;

- закономерности гибели различных зерновых вредителей от дозы озонной обработки, отличающиеся тем, что они получены при средней концентрации озона в озоновоздушной смеси до 5 мг/м^3 и учитывают последствие озонной обработки на состояние вредителей.

Практическая значимость работы

Практическую значимость работы составляют:

- алгоритм и компьютерная программа по обработке экспериментальных данных и определению режимов озонной дезинсекции зерна, дающие возможность определить рациональные дозы озонной обработки при дезинсекции зерна;

- технологическая схема озонной дезинсекции зерна при хранении, обеспечивающая снижение зараженности зерна и его потери; режимы дезинсекции зерна при средней концентрации озона в озоновоздушной смеси до 5 мг/м^3 , необходимые для настройки озонаторного оборудования.

Ценность научных работ

Значение для науки имеют:

- зависимости скорости озонопоглощающей способности зерна и скорости разложения озона в зерновом ворохе, позволяющие рассчитать дозу озонной обработки, достигающую зерновым вредителям и дополняющие теорию взаимодействия озоновоздушной смеси с зерном и зерновыми вредителями;

- алгоритм и программа для ЭВМ по обработке экспериментальных данных и определения режимов озонной дезинсекции зерна, отличающийся расчётом дозы озонной обработки в зависимости от вида вредителя, обеспечивающей требуемую эффективность операции;

- закономерности гибели различных зерновых вредителей от дозы озонной обработки, отличающиеся тем, что они получены при средней кон-

центрации озона в озоновоздушной смеси до 5 мг/м³ и учитывают последствие озонной обработки на состояние вредителей.

Соответствие диссертации требованиям, установленным пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней

В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылок на источники заимствования, результаты научных работ, выполненные соискателем в соавторстве, без ссылок на соавторов, а, следовательно, соблюдены требования пункта 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842.

Научная специальность и отрасль науки, которым соответствует диссертация

Диссертационное исследование соответствует пунктам 1 «Свойства сельскохозяйственных сред и материалов, как объектов технологических воздействий, транспортировки и хранения» и 2 «Теория и методы технологического воздействия на объекты сельскохозяйственного производства» паспорта специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Данные, представленные в публикациях, в полной мере отражают изложение материалов диссертации, так как подготовлены по результатам выполненных соискателем исследований в процессе работы над диссертацией.

По теме диссертационной работы опубликовано 18 научных работ, в том числе пять статей – в изданиях, включённых в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций. По результатам диссертационной работы получено два патента Российской Федерации на полезные модели и одно свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Публикации в рецензируемых научных изданиях

1. Верификация экспоненциального закона разложения озона через константу разложения / И.А. Пожидаев, А.Д. Головин, И.В. Баскаков [и др.] // Наука в Центральной России. – 2025. – Т. 73, №2. – С. 143-151. – DOI:10.35887/2305-2538-2025-2-143-151.
2. Влияние озонной обработки на заражённость зерна озимой пшеницы микофлорой / И.В. Баскаков, А.Д. Головин, И.А. Пожидаев [и др.] // Наука в Центральной России. – 2024. – Т.72, №6. – С. 7-18. – DOI: 10.35887/2305-2538-2024-6-7-18.
3. Теоретические аспекты взаимодействия озона с зерном / И.А. Пожидаев, А. Д. Головин, И.В. Баскаков [и др.] // Наука в центральной России. – 2024. – Т. 67, № 1. – С. 90-101. – DOI: 10.35887/2305-2538-2024-1-90-101.
4. Влияние фракционного состава зернового вороха на уровень травмирования и посевные качества семян / В.И. Оробинский, А.В. Ворохобин, А.С. Корнев, А.Д. Головин, И.Г. Бачурин, И.А. Пожидаев // Вестник Воронежского ГАУ. – 2021. – Т. 14, № 3(70). – С. 12-17. – DOI:10.53914/issn2071-2243_2021_3_12.
5. Уточнение модели разложения озона на основе идентификации параметров динамического процесса озонной обработки сельскохозяйственной продукции / И.А. Пожидаев, А.Д. Головин, А.В. Химченко [и др.] // Наука в Центральной России. – 2025. – Т.75, №3. – С. 34-42. – DOI: 10.35887/2305-2538-2025-3-34-42.

Патенты на полезные модели

6. Патент РФ на полезную модель №219219 U1, МПК A01F 25/14 (2006/01). Устройство для хранения зерна / И.А. Пожидаев, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский, А.М. Гиевский, А.В. Чернышов, А.С. Корнев, А.В. Лощенко, А.Д. Головин (РФ); патентообладатель ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (RU). – №2023107027; заявлено 23.03.2023; опубл. 05.07.2023. Бюл. №19. – 5 с.

7. Патент РФ на полезную модель № 230414 U1 МПК A01F 25/14 (2006/01). Устройство для хранения зерна и семян зерновых культур / И.А. Пожидаев, И. В. Баскаков, В.И. Оробинский, А.Д. Головин, А.В. Химченко, А.В. Лощенко (РФ); патентообладатель ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (RU). – № 2024131756; заявлено 23.10.2024; опубл. 03.12.2024. Бюл. №34. – 4 с.

Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ

8. Свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ №2023611221. Эффективность озонной обработки при дезинсекции зерна и определение рациональной дозы озонирования / И.А. Пожидаев, А.В. Химченко, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский (РФ); правообладатель: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – Заявка №2023610464; дата поступления 17.01.2023. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 17.01.2023. Бюл. №1.

Публикации в материалах конференций, научных журналах и сборниках научных трудов

9. Эффективность применения озоновоздушной смеси при фумигации зернового точильщика / И.А. Пожидаев, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский, А.В. Химченко // Актуальные вопросы физико-математических и технических наук в свете современных исследований АПК: материалы национальной науч.-практ. конф. (Воронеж, 23 октября 2023 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2023. – С. 50-55.

10. Автоматизация обработки данных и поиска рациональной дозы озона при дезинсекции зерна / И.А. Пожидаев, А.В. Химченко, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский // Тенденции развития технических средств и технологий в АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 20 февраля 2023 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2023. – С. 24-31.

11. К вопросу применения озоновоздушной смеси при дезинсекции вредителей зерна / И.А. Пожидаев, А.Д. Головин, В.В. Кочергин [и др.] // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути

их решения: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 24–25 ноября 2020 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020. – С. 186-191.

12. Перспективы использования озона для обработки сельскохозяйственной продукции / В.В. Кочергин, И.В. Баскаков, А.Д. Головин, И.А. Пожидаев // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 75-й национальной науч.-практ. конф. студентов и магистрантов (Воронеж, 15 февраля – 31 марта 2024 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2024. – С. 372-376.

13. К вопросу безопасности применения озонных технологий в сельском хозяйстве / И.А. Пожидаев, А.Д. Головин, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной науч.-практ. конф. (Воронеж, 14–20 мая 2025 г.). – Ч. I. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2025. – С. 386-390.

14 Влияние озонной обработки на скорость убыли массы сталей / И.В. Баскаков, В.И. Оробинский, А.Д. Головин, И.А. Пожидаев // Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения для АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 29 ноября 2024 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2024. – С. 117-121.

15. Снижение зараженности зерна вредителями на этапе уборки за счет установки на ветра комбайна озонатора / И.А. Пожидаев, В.И. Оробинский // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 73-й науч.-практ. конф. студентов и магистрантов (Воронеж, 01 апреля – 31 мая 2021 г.). – Ч. II. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2022. – С. 520-527.

16. Пожидаев И.А. Озоновоздушная смесь как средство дезинсекции зерна / И.А. Пожидаев, И.В. Баскаков, В.И. Оробинский // Тенденции развития технических средств и технологий в АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 25 февраля 2022 г.). – Ч. I. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2022. – С. 255-263.

17. Применение озонаторных установок в сельском хозяйстве и факторы, влияющие на здоровье человека при работе с озоном / А.С. Корнев, А.Д. Головин, В.В. Кочергин, И.А. Пожидаев // Инновационные технологии и

технические средства для АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов (Воронеж, 11–12 ноября 2021 г.). – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. – С. 236-240.

18. Перспективы применения озона в сельском хозяйстве / В.В. Кочергин, А.Д. Головин, И.А. Пожидаев [и др.] // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 72-й национальной науч.-практ. конф. студентов и магистрантов (Воронеж, 01 апреля – 31 мая 2021 г.). – Ч.I. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. – С. 200-205.

Лично соискателем выполнено 6,27 п.л.

Личное вклад соискателя заключается: в постановке цели, задач и выборе методов исследования [2, 3, 4, 5, 10, 18], в анализе процесса озонирования в сельском хозяйстве [12, 13, 14, 17, 18], в разработке программы для электронных вычислительных машин [8], в исследовании факторов, влияющих на состав зернового вороха [4], в разработке лабораторной установки и проведении экспериментальных исследований [1, 9, 11, 15, 16], в разработке и обосновании технических решений [6, 7].

Характеристика соискателя

Пожидаев Илья Алексеевич родился 04 марта 2000 года в с. Хлевное Хлевенского района Липецкой области. В 2022 году с отличием окончил агроинженерный факультет ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» с присвоением квалификации – бакалавр. В 2024 году с отличием окончил агроинженерный факультет ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ по направлению 35.04.06 «Агроинженерия», квалификация – магистр. С 01.09.2024 года по настоящее время обучается в очной аспирантуре в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.

Заключение

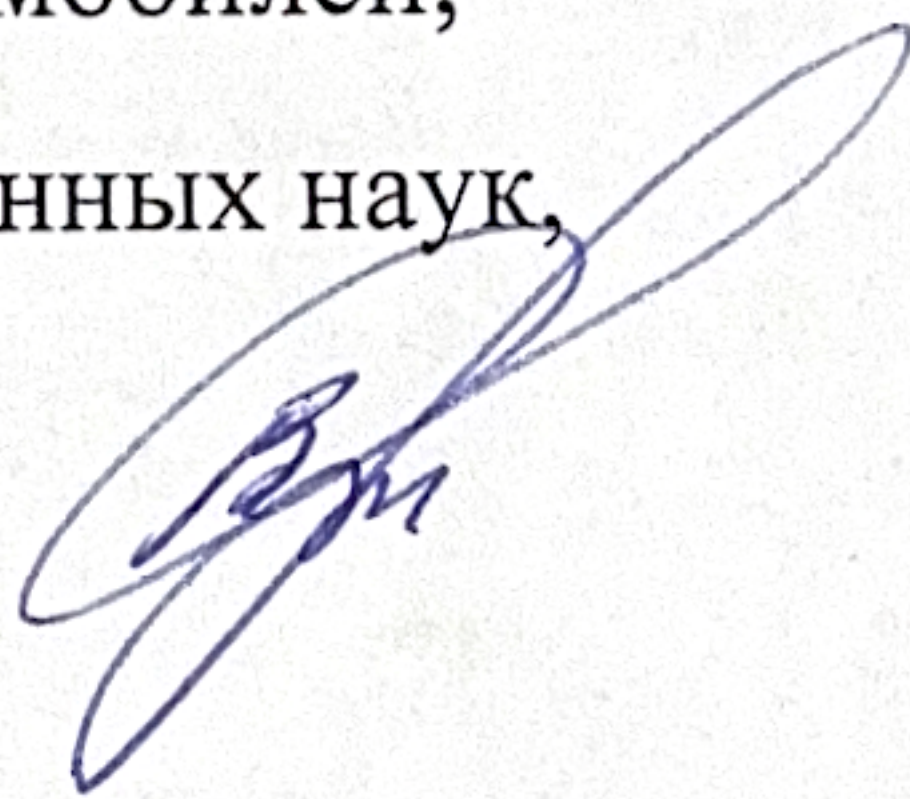
Диссертация на тему «Совершенствование технологического процесса озонной дезинсекции зерна», представленная Пожидаевым Ильей Алексеевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специально-

сти 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842.

Диссертация на тему «Совершенствование технологического процесса озонной дезинсекции зерна», представленная Пожидаевым Ильей Алексеевичем на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, рекомендуется к представлению в диссертационный совет по заявленной специальности.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей агроинженерного факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. Присутствовало на заседании 23 человека, в том числе 8 докторов наук. Результаты голосования: за – 23, против – нет, воздержались – нет, протокол от 06.10.2025 года № 010122-03.

Декан агроинженерного факультета,
заведующий кафедрой сельскохозяйственных
машин, тракторов и автомобилей,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



Оробинский Владимир Иванович

