

Председателю диссертационного совета
35.2.019.03 на базе
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ
проф. С. В. Оськину

Сведения об официальном оппоненте

по диссертационной работе Лозы Андрея Александровича на тему «Параметры и режимы работы установки для групповой обработки озонем пчелиных ульев», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Фамилия, Имя, Отчество	Сторчевой Владимир Федорович Иванович
Ученая степень	Доктор технических наук, 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве
Наименование диссертации	Ионизация и озонирование воздушной среды в птицеводстве
Ученое звание	Профессор
Полное наименование организации в соответствии с уставом на момент представления отзыва	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
Наименование подразделения	Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
Должность	Заведующий
Адрес организации места работы	127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
Телефон и официальный сайт организации места работы	+7(499) 976-04-80 http://www.timacad.ru/about/contacts

Основные публикации официального оппонента,
затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя

1. Эффективность применения способа озонирования дезинфицирующего раствора для стимуляции и роста растений с учетом конструктивных особенностей системы озонирования/Сторчевой В.Ф., Гуров Д.А., Кабдин Н.Е., Судник Ю.А., Белов М.И.//В сборнике: Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робототехнических комплексов. Сборник статей Московской международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (г. Москва, 19-20 декабря 2023 г.), посвященной 100-летию со дня рождения ветерана Великой Отечественной Войны, заслуженного деятеля науки и техники, заслуженного изобретателя РФ, д.т.н., профессора Николая Федоровича Тельнова. Москва, 2024. С. 91-98.

2. Сторчевой, В.Ф. Определение основных параметров и режимов работы комбинированного облучателя-озонатора воздуха в животноводческих помещениях/Овсянникова Е.А., Сторчевой В.Ф., Кабдин Н.Е., Занфирова Л.В.//Агротехника и энергообеспечение. 2021. № 4 (33). С. 22-29.

3. Сторчевой, В.Ф., Сучугов, С.В. Параметры работы озонатора в животноводческих помещениях/Сторчевой В.Ф., Сучугов С.В.//В сборнике: вестник Международной общественной академии экологической безопасности и природопользования (МОАЭБП). Москва, 2020. С. 105-116.

4. Сторчевой, В.Ф., Кабдин, Н.Е. Параметры и режимы работы ионизатора для животноводческих ферм/Сторчевой В.Ф., Кабдин Н.Е.//В сборнике: Доклады ТСХА. 2020. С. 127-131.

5. Эффективность применения способа озонирования дезинфицирующего раствора для стимуляции и роста растений с учетом конструктивных особенностей системы озонирования/Сторчевой В.Ф., Судник Ю.А., Белов М.И., Кабдин Н.Е., Гуров Д.А.//В сборнике: Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робототехнических комплексов. Сборник статей Московской международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых . Москва, 2023. С. 347-353.

6. Сторчевой, В.Ф., Кабдин, Н.Е., Компаниец, А.Е. Исследование параметров и режимов работы озонатора-ионизатора для молочных ферм/Сторчевой В.Ф., Кабдин Н.Е., Компаниец А.Е.//Агроинженерия. 2020. № 3 (97). С. 50-54.

7. Сторчевой, В.Ф., Компаниец, А.Е., Исследование параметров и режимов работы озонатора при термической обработке молока/Компаниец А.Е., Сторчевой В.Ф.//В сборнике: Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 160-летию В.А. Михельсона. 2020. С. 299-303.

8. Комбинированная система озонирования при стерилизации молока/Компаниец А.Е., Сторчевой В.Ф., Судник Ю.А., Кабдин Н.Е., Андреев С.А., Анашин Д.В., Чистова Я.С.//Агроинженерия. 2021. № 6 (106). С. 62-67.

8. Сторчевой, В.Ф., Компаниец, А.Е. Применение озонатора-ионизатора на молочных фермах/Сторчевой В.Ф., Компаниец А.Е.//В сборнике: Доклады ТСХА. 2019. С. 294-296..

9. Сторчевой, В.Ф., Сучугов, С.В., Компаниец, А.Е. Создание озонно-

ионной воздушной среды в закрытых помещениях для содержания животных и птицы/Сторчевой В.Ф., Сучугов С.В., Компаниец А.Е.//Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2019. № 3 (91). С. 35-39.

Доктор технических наук, профессор заведующий кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»,


« 17 » 04 2024 г.



В. Ф. Сторчевой

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ

*Веруется
специально во время*



М.А. Пастухова

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Сторчезова Владимира Федоровича на диссертационную работу Лозы Андрея Александровича «Параметры и режимы работы установки для групповой обработки озонем пчелиных ульев», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.019.03 при ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность выбранной соискателем темы диссертационного исследования, связанной с внедрением озонирующих технологий в пчеловодстве, без сомнения высокая. Применение химических препаратов (антибиотиков) при лечении болезней пчел, хоть и имеет сиюминутный эффект, с каждым годом становится все большей проблемой для пчеловодов, т.к. болезнетворные микроорганизмы приспосабливаются к ним. Это ведет к увеличению дозировок или использованию еще более токсичных веществ. Применение антибиотиков на пасеке также несет вред здоровью потребителей меда. Поэтому актуален поиск других экологически чистых способов профилактики и лечения пчел. Проводимые многими авторами исследования доказывают эффективность применения озона в борьбе с патогенной микрофлорой. Но в известных работах, как правило, экспериментально проводилась обработка только одного улья. Причем на пасеках зачастую имеются ульи с разным количеством рамок, что требует корректировки получаемых ими доз озона при обработке. Противоречивые сведения о борьбе с грибковыми заболеваниями пчел также требуют уточнения. Поэтому разработка озонирующей установки для групповой обработки ульев озонем, алгоритма по которому она производится, а также уточнение параметров обработки при микозах пчел является актуальной задачей для АПК. Работа выполнена по плану НИР Кубанского ГАУ ГР № 121031700099-1 (2021–2025 г.). Тема согласуется с результатами выездного заседания Комитета Госдумы на тему законодательного регулирования пчеловодства в Российской Федерации на котором было предложено дополнить Стратегию развития агропромышленного комплекса до 2030 года положениями с перечнем целевых показателей развития пчеловодства.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Обстоятельно изучены и критически проанализированы исследования других ученых, о чем свидетельствует список использованной литературы из 120

наименований. Методы исследования базируются на теории математического и компьютерного моделирования методом конечных элементов, законах гидродинамики и массопереноса, статистического анализа. Компьютерное моделирование выполнено с использованием современного программного обеспечения Comsol Multiphysics. Внедрение в практику результатов исследований на пасеке ИП глава КФХ Овсянников Дмитрий Алексеевич и в учебный процесс Кубанского ГАУ убеждают в высокой степени обоснованности научных рекомендаций автора.

Оценка новизны и достоверности

В качестве научной новизны автором выдвинуты следующие положения:

- математическая модель физико-химических процессов в озонаторе установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев;

- алгоритм управления групповой обработкой пчелиных ульев, учитывающий: количество обсиживаемых пчелами рамок, изменение расхода озоновоздушной смеси при отключении отдельных воздуховодов, получаемую дозу озона;

- регрессионные зависимости влияния концентрации озона и времени обработки на выживаемость плесневых грибов;

- обоснованные параметры и режимы работы установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев.

Все перечисленные пункты являются действительно 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

Основное содержание диссертации отражено в 13 печатных работах, в том числе: 8 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК России, 1 статья в международной базе данных Scopus, 4 статьи – в других изданиях. Основные положения и выводы диссертации обсуждались на различных конференциях, в том числе международных: на XIV Международной научно-практической конференции «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе» 28–29 мая 2021 г. (г. Ставрополь); на I Национальной научно-практической конференции с международным участием имени Г.П. Ерошенко 22 декабря 2023 г. (г. Саратов); на Международной научной конференции «Научные исследования стран ШОС: Синергия и интеграция» 30 сентября 2023 г. (Китай); на XXXIII Международной научно-практической конференции «21 век: фундаментальная наука и технологии» 2-3 октября 2023 г. (Индия).

Структура и объем работы

Диссертация включает введение, три главы, заключение, список литературы и приложения. Общий объем диссертации 142 страницы. По стилю изложения и четкости формулировок данная работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Во введении обоснована актуальность работы, приводятся цели, задачи и предмет исследования, новизна научных результатов, практическая значимость, а также основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования» приведены факторы, которые сдерживают развитие пчеловодства в России. Определено, что большинство проблем в отрасли могут быть решены с помощью государственной поддержки пчеловодов. Проблему же с болезнями пчел невозможно решить без поиска экологически чистых способов их лечения. Применяемые в настоящее время химические препараты (антибиотики) не безопасны и в долгосрочной перспективе только ухудшают эпизоотическую ситуацию на пасеках. Среди множества экологически чистых способов лечения наименее трудоемким и обладающим широким спектром действия является озонирование пчелиных ульев. В главе дан анализ имеющихся на сегодняшний день исследований в области применения озона в пчеловодстве проведенных Д.А. Овсянниковым, С.А. Николаенко, Д.А. Нормовым и другими учеными. Он показал, что не смотря на проведенные исследования до сих пор не решены вопросы групповой обработки озонем ульев, а также на необходимость уточнения параметров и режимов работы озонатора для лечения микозов пчел.

Замечания по первой главе:

1. Соискатель в процессе анализа способов лечения профилактики пчелиных семей не анализирует организационные методы: изоляция семей, карантин, смена ульев, не рассматривает различные профилактические подкормки пчел и использование ламп ультрафиолетового излучения.

2. В главе 1 отсутствуют сведения по соотношению распадов озона на поверхностях и самораспада в ульях

3. В пункте 3 приведены озонаторы, только разработанные в КубГАУ, но нет сведений по другим исследованиям.

Во второй главе «Математическое и компьютерное моделирование физико-химических процессов в озонирующей установке для групповой обработки ульев» автором разработана технологическая схема озонирования группы ульев, а также получена формула для определения времени проводимой обработки для каждого из ульев в зависимости от количества рамок в нем, подачи компрессора, требуемой концентрации и дозы озона. Разработана конструкция и геометрическая модель озонатора для проведения групповой обработки пчел. Проведено компьютерное моделирование физико-химических процессов в озонаторе с помощью современного ПО

Comsol Multiphysics, которое позволило обосновать конструкцию выходного блока озонатора, а также определить расход и скорость озоновоздушной смеси через воздухопроводы ведущие к конкретным ульям. Разработан алгоритм групповой обработки ульев и принципиальная электрическая схема для его осуществления.

Замечания по второй главе:

1. В технологической схеме (рис.2.2, рис. 2.3.) не показаны конкретные места подачи озона в ульи.

2. Соискателем приводится формула 2.1(страница 41), в которой лучше приводить не количество рамок, а массу пчел, так как рамки могут быть разные.

3. В формуле 2.5 (стр.44) нет составляющих потерь напора, связанные дополнительными устройствами: фильтры, клапаны, охладители воздуха.

4. Соискатель не приводит обоснования почему гидродинамический расчет велся именно на 5 ульев и приняты такие расстояния воздухопроводов.

5. Необходимо уточнить, как изменяться результаты при изменении массовых долей кислорода и азота (стр.55).

6. Чем руководствовались при определении размеров расчетной сетки (рис.2.9), при моделировании физико-химических процессов в электроозонаторе.

7. В главе (стр.63) приведены варианты повышения равномерности концентрации озона на выходе, но каким критерием воспользовались при принятии конкретного решения.

8. В схеме управления (рис.2.23) нет обратных связей по реальному состоянию процесса обработки: датчики расхода, концентрации озона, датчики давления.

В третьей главе «Методика, результаты экспериментальных исследований установки для групповой обработки озонном пчелиных ульев и ее экономическая эффективность» приведены фотографии экспериментальной установки и используемого измерительного оборудования. Автором разработан озонатор позволяющий проводить одновременно обработку 5-ти ульев, получать концентрации до 50 мг/м^3 . Проведённые экспериментальные исследования по подтверждению теоретических положений физико-химических процессов в озонаторе показали следующее: относительная ошибка по концентрации озона не более 10,3%; относительная ошибка по скорости и расходу озоновоздушной смеси через воздухопроводы не более 8,9 %. Проведенное статистическое сравнение теоретических и экспериментальных данных по t-критерию Стьюдента при уровне значимости $p = 0,01$ подтвердило отсутствие статистических различий между ними. Установлено, что рациональная масса озона на 1 пчелиную рамку при обработке ульев от микозов, должна составлять 62,5 мг. Полевые испытания озонирующей установки для групповой обработки озонном пчелиных ульев показали: увеличение силы пчелиных семей в

опытной группе на 15-20% по сравнению с контролем; снижение их заклещеванности на 5%; увеличение рамок с расплодом на 15% по сравнению с контролем; увеличение медопродуктивности на 10%.

Замечания по третьей главе:

1. Необходимо пояснить почему соискателем выбраны именно такие тест-объекты (рис.3.6) страница 81.

2. Соискатель в процессе экспериментальных исследований, не поясняет, как определял количество обработок озоном от степени зараженности пчелиных семей и как подбирались опытные и контрольные ульи?

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

Первый вывод обоснован и соответствует первой поставленной задаче исследований по обоснованию технологической схемы и процессу ее работы.

Второй вывод соответствует второй поставленной задаче и свидетельствует о разработке геометрической модели озонирующей установки для ее последующего математического описания и компьютерного моделирования физико-химических процессов в ней.

Третий вывод соответствует третьей поставленной задаче о разработке математической модели физико-химических процессов в установке.

Четвертый и пятый выводы обладает научной новизной, соответствуют четвертой поставленной задаче и констатируют о совершенствовании исходной конструкции озонатора в результате анализа результатов компьютерного моделирования физико-химических процессов в нем, а также об определении потерь напора в озонирующей установке и зависимостей расхода озонозооной смеси через воздухопроводы от их количества.

Шестой вывод соответствует пятой задаче о разработке алгоритма и принципиальной электрической схемы управления установкой для групповой обработки озоном пчелиных ульев.

Седьмой вывод соответствует шестой задаче и констатирует результаты экспериментальных исследований, а также дает статистический анализ их сходимости с теоретическими данными.

Восьмой вывод соответствует седьмой задаче исследования и имеет практическую значимость, т.к. констатирует результаты исследования по влиянию озона на выживаемость плесневых грибов. Полученная регрессионная модель обосновывает снижение выживаемости *Penicillium sp.* ниже 1,5% при изменении концентрации озона от 500 до 2000 мг/м³; времени обработки от 60 до 90 минут. Определена масса озона в улье для лечения микозов пчел - 64,5 мг на 1 рамку.

Девятый вывод частично соответствует восьмой задаче и констатирует результаты полевых испытаний установки для групповой

обработки озоном пчелиных ульев, которые показали следующее: увеличение силы пчелиных семей в опытной группе на 15-20% по сравнению с контролем; снижение их заклещеванности на 5%; увеличение рамок с расплодом на 15% по сравнению с контролем; увеличение медопродуктивности на 10%.

Десятый вывод соответствует восьмой задаче, в нем приведены данные о экономической эффективности использования установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев на пасеке.

Замечания по диссертационной работе

Отмеченные замечания и недостатки несколько снижают качество проведенного диссертационного исследования, но они существенно не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Представленная диссертация Лозы Андрея Александровича «Параметры и режимы работы установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев» соответствует паспорту специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса в части пунктов 1 и 7. Она является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи внедрения экологически чистой технологии в пчеловодстве, имеющей существенное значение для развития страны. 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, 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» а её автор, Лоза Андрей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:
доктор технических наук,
профессор

«11» июня 2024 г.

 Сторчевой Владимир Федорович

Ф.И.О лица, предоставившего отзыв	Сторчевой Владимир Федорович	
Ученая степень	Доктор технических наук	
Ученое звание	Профессор	
Специальность, по которой защищена диссертация	05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве	и
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева». Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина	
Адрес	127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49	
Телефон	+7 916-60-56-553	
E-mail	v.storchevoy@rgau-msha.ru	

Подпись, должность, ученую степень и звание Сторчевого В.Ф. удостоверяю:

Подпись
по телефону

 М.А. Пастухова

С отзывом ознакомлен 14.06.2024 *Александр Лого А.А.*

Председателю диссертационного
совета 35.2.019.03,
созданного на базе ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный
аграрный университет
имени И.Т. Трубилина»
доктору технических наук,
профессору Оськину С.В.

Сведения об официальном оппоненте
по диссертации Лозы Андрея Александровича «Параметры и режимы работы
установки для групповой обработки озонем пчелиных ульев»,
представленной в совет на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 4.3.2 – Электротехнологии, электрооборудование и
энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Ф.И.О	Чернышов Алексей Викторович
Ученая степень	кандидат технических наук
Ученое звание	доцент
Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Наименование организации основного места работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»
Структурное подразделение и должность	Агроинженерный факультет, кафедра сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, доцент
Адрес организации места работы	394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Телефон и официальный сайт организации места работы	+7 (473) 253-86-51 http://vsau.ru
Основные публикации официального оппонента, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Чернышов А. В. Влияние процесса озонирования на качественные показатели зерна озимой пшеницы / И. В. Баскаков, А. В. Чернышов, В. И. Оробинский [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2023. – № 1. – С. 177-189.	
2. Baskakov I. V. Ozone pest control of grain / I. V. Baskakov, V. I. Orobinsky, A. M. Gievsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2023. – Vol. 1138, No. 1. – P. 012026.	

3. Чернышов А. В. Направления развития процесса энергосбережения в сельском хозяйстве / А. В. Чернышов, Д. А. Пищаров, В. В. Черникова // Инновационные технологии и технические средства для АПК : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09–10 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 194-198.
4. Chernyshov A. V. Grain disinfection with ozone-air mixture / I. V. Baskakov, A. V. Chernyshov, V. I. Orobinsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Scientific and Practical Conference "Environmental Problems of Food Security", Voronezh, 21–22 февраля 2022 года. – IOP Publishing Ltd: IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012037.
5. Chernyshov A. V. Modes of treating pre-sowing grain seeds with ozone / I. V. Baskakov, A. V. Chernyshov, V. I. Orobinsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012009.
6. Чернышов А. В. Влияние озонной обработки при хранении семян кукурузы на урожайность культуры и качество зерна / И. В. Баскаков, А. В. Чернышов, В. И. Оробинский [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13, № 2(65). – С. 12-21.
7. Чернышов А. В. Рациональные режимы предпосевной озонной обработки семян зерновых культур / И. В. Баскаков, А. В. Чернышов, В. И. Оробинский [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 13, № 4(67). – С. 105-114.
8. Chernyshov A. V. Studies of the ozonation process when drying grain / I. V. Baskakov, A. V. Chernyshov, V. I. Orobinsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming, Voronezh, 17–18 октября 2019 года. Vol. 422. – Voronezh: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 012009.
9. Chernyshov A. V. Influence of ozonation in seed storage on corn grain yield and its quality / I. V. Baskakov, A. V. Chernyshov, V. I. Orobinsky [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Stavropol, 21–22 октября 2019 года. Vol. 488. – Stavropol, 2020. – P. 012007.

Кандидат технических наук по
специальности 05.20.01, доцент,
доцент кафедры сельскохозяйственных
машин тракторов и автомобилей
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ

«18» апреля 2024 г.



А.В. Чернышов



ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, доцента А.В. Чернышова на диссертационную работу Лозы Андрея Александровича «Параметры и режимы работы установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.019.03 на базе ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»

Актуальность темы

На сегодняшний день в пчеловодстве для лечения болезней пчел широко применяются химические препараты, что усугубляет сложную ситуацию на пасеках, связанную с постепенной резистентностью возбудителей к ним, а также к их накоплению в продуктах пчеловодства. Поэтому внедрение экологически чистых электротехнологий в пчеловодстве является актуальной задачей, которая способствует производству безопасной и полезной продукции, а также к увеличению ее конкурентоспособности. На сегодняшний день существует ряд таких технологий, среди которых наиболее перспективным является применение озона.

Работа посвящена исследованию вопроса о групповой обработке озоном пчелиных ульев, что ранее подробно не рассматривался. Автором учтены варианты обработки ульев с разным количеством рамок, а также изменение во время обработки производительности подающего компрессора, что важно для проведения качественного озонирования пчелиных жилищ. Помимо этого, в работе определена доза озона необходимая для профилактики и лечения микозов пчел, что расширяет возможности озонирующих установок в пчеловодстве.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В работе автором проведен подробный обзор современных литературных источников по рассматриваемой теме диссертации. Их список составил 120 наименований. Рассмотрен и учтен научный опыт и достижения в области озонирования пчелиных ульев предшествующих авторов. Теоретические положения в диссертационной работе базируются на законах физики плазмы, электротехники и гидродинамики, а также методах компьютерного моделирования. Использование в научном исследовании метода конечных элементов для моделирования физико-химических процессов в озонаторе позволило обосновать конструкцию озонирующей установки, а также определить параметры и режимы ее работы. Адекватность полученных регрессионных уравнений, а также сходимость теоретических и экспериментальных данных подтверждены автором с помощью статистических методов обработки и анализа данных. Результаты работы внедрены в ИП глава КФХ Овсянников Дмитрий Алексеевич, а также в учебный процесс ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, что свидетельствует о

верности сделанных автором выводов и рекомендаций.

Оценка новизны и достоверности

В качестве полученных научных результатов автором выдвинуты:

- математическая модель физико-химических процессов в озонаторе установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев;
- алгоритм управления групповой обработкой пчелиных ульев, учитывающий: количество обсиживаемых пчелами рамок, изменение расхода озонородной смеси при отключении отдельных воздуховодов, получаемую дозу озона;
- регрессионные зависимости влияния концентрации озона и времени обработки на выживаемость плесневых грибов;
- обоснованные параметры и режимы работы установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев.

Научные результаты работы не вызывают сомнений и в такой постановке получены впервые. Достоверность теоретических результатов подтверждена экспериментальной проверкой и статистическим анализом, а также согласуется с исследованиями проводимыми другими авторами.

Апробация работы и публикации по теме исследования

Основное содержание диссертации отражено в 13 печатных работах, в том числе в 8 статьях в журналах, рекомендованных ВАК и в 1 статье в издании, индексируемом в международной базе данных Scopus. Они неоднократно обсуждались на различных конференциях, в том числе международных и получили одобрение ведущих специалистов в рассматриваемой области.

Структура и объем работы

Диссертация включает в себя введение, три главы, заключение, рекомендации производству, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы, два приложения и документы по внедрению результатов исследований. Общий объем диссертации 142 страницы. По стилю изложения и четкости формулировок текст диссертационной работы удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели, задачи и предмет исследований, новизна научных результатов, практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Состояние вопроса и задачи исследования» сделан обзор способов профилактики и лечения болезней пчел. Определено, что наиболее перспективным для этих целей является озонирование пчелиных ульев. Но до сих пор не учитывался ряд факторов при их групповой обработке озоном снижающих эффективность проведения лечебно-профилактических мероприятий на пасеке. К ним относятся: отличия по количеству обсиживаемых пчелами рамок в ульях; изменение производительности компрессора; отсутствие алгоритма групповой обработки ульев, а также доз озона при профилактике и лечении микозов пчел. Выдвинута научная гипотеза, определена цель и задачи исследования.

Во второй главе «Математическое и компьютерное моделирование физико-химических процессов в озонирующей установке для групповой обработки ульев» разработана конструкция озонирующей установки для групповой обработки озоном пчелиных семей, а также ее геометрическая модель для последующего компьютерного моделирования методом конечных элементов. Проведено математическое описание и компьютерное моделирование физико-химических процессов в установке в ПО Comsol Multiphysics. Анализ полученных результатов позволил провести доработку конструкции озонатора путем поворота его выходного блока на 90° , а также получить зависимости расхода и скорости озоновооздушной смеси через воздуходувы от их количества. На основании полученных теоретических результатов разработан алгоритм проведения групповой обработки пчелиных ульев озоном и принципиальная электрическая схема управления работой озонирующей установкой.

В третьей главе «Методика, результаты экспериментальных исследований установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев и ее экономическая эффективность» описана методика проведения экспериментальных исследований. Показаны фотографии экспериментальной установки. Приведены результаты экспериментальных исследований на ее базе. Сравнение теоретических и экспериментальных данных с помощью методов статистического анализа подтвердило адекватность разработанной математической модели физико-химических процессов в озонирующей установке. Помимо этого, автором проведены лабораторные исследования влияния озона на выживаемость плесневых грибов. Анализ полученных результатов позволил определить массу озона в улье для лечения микозов пчел - 64,5 мг на 1 рамку.

В заключении приведены основные выводы по проведённому исследованию, даны рекомендации производству и раскрыты перспективы дальнейших исследований по теме.

В заключение сделано 10 выводов.

Первый вывод соответствует первой поставленной задаче об обосновании технологической схемы и процесса работы озонирующей установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев с разным количеством обсиживаемых пчелами рамок.

Второй вывод соответствует второй поставленной автором задаче, в нём представлены результаты разработки геометрической модели установки для ее последующего математического описания и компьютерного моделирования физико-химических процессов.

Третий вывод соответствует одному из выдвинутых пунктов научной новизны работы и третьей задаче исследований, так как в нем содержится информация о разработанной математической модели физико-химические процессы в озонаторе.

Четвертый вывод обладает научной новизной и соответствует четвертой задаче исследований. В нем представлены результаты анализа компьютерной обработки разработанной математической модели в ПО

Comsol Multiphysics на основании которых осуществлено совершенствование конструкции озонирующей установки.

Пятый вывод также соответствует четвертой задаче исследований. В нем представлены определенные по модели зависимости расхода и скоростей воздуха через воздуховоды от их количества.

Шестой вывод соответствует пятой задаче и имеет практическую значимость. В нем представлены результаты разработки алгоритма управления режимом работы озонирующей установки, а также принципиальная электрическая схема для его осуществления.

Седьмой вывод соответствует шестой задаче и содержит положительные результаты сравнения теоретических и экспериментальных данных.

Восьмой вывод соответствует восьмой задаче и имеет практическую значимость, т.к. в нем содержатся результаты исследований влияния озона на выживаемость плесневых грибов, а также определена доза озона, требуемая для лечения микозов пчел.

Девятый вывод содержит информацию об успешном проведении полевых испытаний установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев.

Десятый вывод имеет практическую направленность и содержит результаты расчета экономической эффективности применения установки группового озонирования для пасеки в 50 ульев.

Замечания по диссертационной работе

1. Неясно, чем подтверждена научная новизна представленного алгоритма управления групповой обработкой пчелиных ульев? Желательно запатентовать предложенный способ, который точно подтверждал её новизну.

2. Нет единства формулировок по тексту автореферата и диссертации, встречаются определения массы и дозы озона, выраженные в (мг), тогда как доза озонной обработки должна иметь размерность (мг·мин/м³).

3. В автореферате в формуле (11) пропущена переменная x_1 , если нет то необходимо объяснить оформление данного выражения.

4. На рисунках (10) и (11) автореферата представлено графическое отображение экспериментальных данных влияния концентрации и времени обработки на выживаемость плесневых грибов, по сути, описывают одинаковые результаты.

5. В автореферате можно было представить зависимости по исследованиям полевых испытаний установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев, которые более наглядно показывали бы результаты его работы.

6. В процессе полевых испытаний определяли массу озона, но не понятно как проводили это измерение.

7. Не понятно, что автор имеет под понятием «интенсивное пчеловодство», следовало бы указать критерии и условия для его применения.

8. На рисунке 1.14. представлены графическое представление результатов моделирования озона в улье внутри пластинчатого озонатора, однако не указаны условия, граничные значения и др. данные необходимые для моделирования и название программы, посредством которой проводилось данное моделирование.

9. При расчетах массы озона (формула 2.3 и 2.4 с.41), автор берет за основу постоянную концентрацию равную $32 \text{ (мг/м}^3\text{)}$, однако озонатор выдает плавающее значение выдаваемой концентрации, поэтому данный показатель будет варьироваться в некотором диапазоне и вокруг среднего значения.

10. На рисунке (2.5 и 2.6) представлено изображение модели озонатора, и ниже его описание, не понятно из каких соображений принимались данные размерные и количественные характеристики предлагаемого озонатора, например количество пластинок, габаритные размеры и др.

11. На рисунке 2.8 представлены графики, если это экспериментальные данные, то линия аппроксимации проводится между экспериментальными точками, при этом линия между ними не проводится, в уравнении регрессии должны быть не (x) и (y), а данные из графика производительность и давление. Это касается и рисунков 2.20 и 2.21 для их значений и далее по тексту. Данной ошибки можно избежать, если в работе привести список условных обозначений.

12. Для рисунков 2.22.-2.23 должно быть представлена расшифровка обозначений, например, не понятно, что такое K1 или m-ul соответственно в принципиальной схеме и блок схеме.

13. На стр. 78 абзац «Как видно...» повторяет абзац на стр. 79 различие только в обозначении рисунков и значении отклонений, поэтому их стоило бы объединить.

14. В пункте 3.4 диссертации следовало бы дать данные позволяющие описать зависимости влияние параметров работы разработанной установки на его эффективность.

Заключение

Представленная диссертационная работа Лозы Андрея Александровича «Параметры и режимы работы установки для групповой обработки озоном пчелиных ульев» соответствует паспорту специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (пункты 1 и 7) и является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи внедрения экологически чистой технологии в пчеловодстве, имеющей существенное значение для развития страны.

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, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденных Постановлением Правительства Российской

Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» а её автор, Лоза Андрей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:

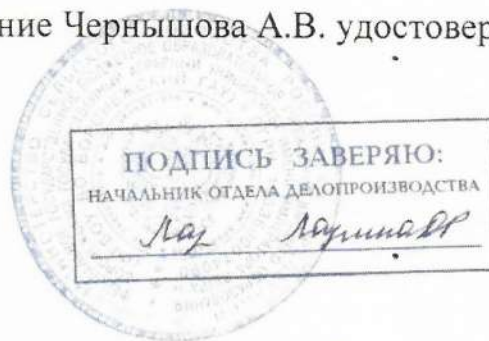
кандидат технических наук,
доцент

«10» июня 2024 г.

 Чернышов Алексей Викторович

Ф.И.О лица, предоставившего отзыв	Чернышов Алексей Викторович
Ученая степень	Кандидат технических наук
Ученое звание	Доцент
Специальность, по которой защищена диссертация	05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», агроинженерный факультет, кафедра сельскохозяйственных машин тракторов и автомобилей, доцент
Адрес	394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 .
Телефон	+7-915-540-44-29
E-mail	lexa-c@yandex.ru

Подпись, должность, ученую степень и звание Чернышова А.В. удостоверяю:



с отзывом ознакомлен 14.06.2024 Алексей Лоза А.А.