

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 о ведущей организации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный технологический университет»

по диссертации Шишигина Игоря Николаевича на тему «Параметры и режимы охладителя воздуха на основе элементов Пельтье для озонаторов в пчеловодстве», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ФГБОУ ВО «КубГТУ»
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Руководитель организации, утверждающий отзыв ведущей организации	Лагереv Игорь Александрович Доктор технических наук, профессор
Почтовый индекс и адрес организации	350072, Россия, Южный федеральный округ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2
Официальный сайт организации	http://kubstu.ru/
Адрес электронной почты	adm@kgtu.kuban.ru
Телефон Телефон/факс	(861) 255-84-01 (861) 255-65-92
Сведения о структурном подразделении	Кафедра технологического оборудования и систем жизнеобеспечения Тел.: (861) 275-22-79, Эл. почта: aleksandr_gukasyan@mail.ru Заведующий кафедрой Гукасян Александр Валерьевич доцент, доктор технических наук, член Ассоциации инженерного образования России
Основные публикации ведущей организации, затрагивающие сферу диссертационного исследования соискателя	
1. Беззаботов, Ю.С. Оценка эффективности низкотемпературной сушки на основе энергетического анализа процессов в элементах сушильной установки / Ю.С. Беззаботов, Е.О. Ивченко // Электронный сетевой	

<p>политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2020. – № 1. – С. 37-45.</p>
<p>2. Косачев, В.С. Математическое моделирование процесса сушки снеков из фарша бычка азовского в псевдооживленном слое / В.С. Косачев, А.Н. Остриков, А.А. Яшонков // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2022. – Т. 84, № 2(92). – С. 17-26.</p>
<p>3. Сязин, И.Е. Обоснование применения способов анализа энергоэффективности внедрения технических решений в области низкотемпературной техники на основе уравнений теплоэнергетического баланса / И.Е. Сязин, А.В. Гукасян // Вестник Международной академии холода. – 2023. – № 1. – С. 93-98.</p>
<p>4. Математическое моделирование процесса охлаждения / Р.А. Жлобо, Д.Ю. Цуканов, А.А. Султанов, Ю.С. Беззаботов // Наука и творчество: вклад молодежи: Сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Махачкала, 10–11 ноября 2022 года. – Махачкала: Типография ФОРМАТ, 2022. – С. 13-17.</p>
<p>5. Андреев, И.А. Источники энергии для работы тепловых насосов / И.А. Андреев, Ю.С. Беззаботов // Механика, оборудование, материалы и технологии: 4 Международная научно-практическая конференция, Краснодар, 25–26 ноября 2021 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "ПринтТерра", 2021. – С. 250-257.</p>
<p>6. Яшонков, А.А. Особенности процесса тепло- и массопереноса при сушке высоковлажных морепродуктов / А.А. Яшонков, В.С. Косачев // Материалы пула научно-практических конференций : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, VI Международной научно-практической конференции, III Международной научно-практической конференции и Научно-практической конференции с международным участием, Донецк-Керчь-Луганск, 24–28 января 2022 года. – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022. – С. 78-81.</p>
<p>7. Яшонков, А.А. Анизотропная модель кинетики теплообмена в процессе сушки кубика рыбного филе / А.А. Яшонков, М.Э. Устинова, В.С. Косачев // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2021. – № 4. – С. 274-286.</p>
<p>8. Беззаботов, Ю.С. Математическое моделирование процесса низкотемпературной сушки в установке с регенеративным циклом / Ю.С. Беззаботов, Е.О. Ивченко // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 4(370). – С. 79-82.</p>

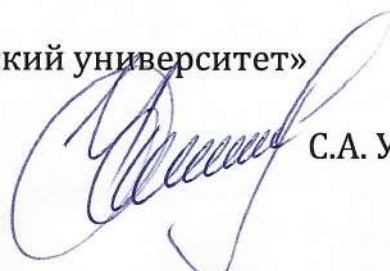
Проректор ФГБОУ ВО

«Кубанский государственный технологический университет»

по научной работе и инновациям

канд. техн. наук, доцент

«24» 04 2023 г.

 С.А. Удодов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и инновациям
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет» к.т.н., доцент,

С. А. Удодов

06 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет» на диссертационную работу Шишигина Игоря Николаевича на тему: «Параметры и режимы охладителя воздуха на основе элементов Пельтье для озонаторов в пчеловодстве», представленной 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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина» (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ).

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время в России, пчеловодство находится в трудных условиях. Отчасти это связано с применением устаревших технологий содержания пчел. Поэтому совершенствование уже имеющихся методов пчеловодения, а также оборудования для их осуществления является важной задачей для агропромышленного комплекса страны. Одним из существенных факторов в пчеловодстве резко снижающих продуктивность пасек являются бактериальные заболевания пчел. Использование традиционных методов борьбы с ними с помощью антибиотиков снижает качество меда и даже может нанести вред его потребителям. В то же время имею-

щиеся на сегодняшний день экологически чистые немедикаментозные способы лечения пчел имеют ряд недостатков, устранение которых является актуально задачей. Так, например, озонирование является одним из наиболее подходящих способов профилактики и лечения бактериальных заболеваний пчел, ввиду своей экологичности, простоты и исключения необходимости разборки ульев для их дезинфекции. Но сильный нагрев подаваемой в улей озоновоздушной смеси в процессе работы озонаторов приводит к увеличению пчелами трудозатрат на воздухообмен и снижает условия микроклимата в их жилищах. Поэтому тема рассматриваемой диссертационной работы актуальна, так как направлена на разработку устройства охлаждения озонирующих установок в пчеловодстве.

2. Новизна исследований и полученных результатов

Научную новизну работы составляют:

1. Математическая модель термоэлектрических процессов в охладителе воздуха для электроозонатора;
2. Зависимости температуры воздуха и концентрации озона на выходе из установки озонирования от ее режимов работы;
3. Обоснованные параметры и режимы работы охладителя воздуха для электроозонатора.

Новизна полученных автором результатов не вызывает сомнений и состоит в том, что были определены параметры и режимы работы охладителя на базе термоэлектрических модулей для эффективной работы озонаторов в пчеловодстве. Полученные результаты являются новыми научными знаниями в области электротехнологии и могут служить основанием для внедрения озонаторов в других областях сельского хозяйства.

3. Степень достоверности и обоснованности результатов исследований

Достоверность полученных И.Г. Шишигиным теоретических и экспериментальных данных обеспечивается применением им в работе современных средств и методик проведения исследований. Так, например, в работе, в качестве инструмента для теоретических исследований, использовалось хорошо зарекомендовавшее себя ПО для моделирования физических процессов – Comsol Multiphysics, а полученные с помощью него результаты были подтверждены экспериментально с высокой точностью. Исследования выполнены с применением математических методов, общепринятых методик, с использованием современной измерительной и вычислительной техники. Научные положения диссертационной работы подтверждаются восьмью выводами и рекомендациями производству.

4. Научная и практическая значимость исследований

Научную значимость работы составляют: разработанная автором математическая модель термоэлектрических процессов, протекающих в охладителе воздуха на основе элементов Пельтье; зависимости температуры воздуха на выходе из охладителя при различных производительностях компрессора, схемы соединения термоэлектрических модулей, что позволяет рекомендовать рациональную конструкцию охладителя и всей установки с минимальным энергопотреблением.

Практическую значимость проведенных исследований составляют: обоснованные параметры и режимы работы охладителя воздуха для электроозонатора позволяющие увеличить его производительность по озону, снизить температуру озоноздушную смеси подаваемой в пчелиный улей; улучшение микроклимата пчелиной семьи и сокращение ее затрат на воздухообмен за счет использования разработанного охладителя в процессе озонирования улья; малые массогабаритные и низкие энергетические показатели охладителя для

использования в полевых условиях с ограниченным энергопотреблением.

5. Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Работа содержит 117 страниц машинописного текста, 49 рисунков, 7 таблиц, приложения и список литературы из 101 наименования. Структура диссертации построена в соответствии с поставленной целью и задачами исследования.

Во введении автором четко обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи.

В главе 1 автором приведен подробный обзор литературных источников по исследуемой теме. Проведено сравнение существующих на сегодняшний день немедикаментозных способов лечения бактериальных заболеваний пчел. Отмечены их достоинства и недостатки. Определена проблема, цель работы и сформулированы задачи исследования.

В главе 2 проведено обоснование конструктивно-технологической схемы рассматриваемой установки. Определена требуемая холодопроизводительность и разработана ее геометрическая модель. Дано математическое описание, а также разработана соответствующая модель термоэлектрических процессов в охладителе на базе элементов Пельтье. Проведена компьютерная обработка полученной модели в ПО Comsol Multiphysics на основании которой автором обоснованы рациональные параметры и режимы работы установки.

В главе 3 для подтверждения теоретических выводов, сделанных в главе 2 представлена лабораторная установка, а также результаты экспериментальных исследований. Проведенное сравнение теоретических и экспериментальных данных показало их хорошую сходимость. В результате проведенных исследований рекомендованы рациональные параметры

и режимы работы рассматриваемого оборудования. Приведены результаты расчета технико-экономической эффективности использования озонирующей установки с охладителем воздуха на пасеки в 50 ульев, который показал результативность ее применения в пчеловодстве.

Положительно оценивая результаты выполненной работы, следует сделать следующие замечания:

1. На стр. 75 диссертации указано, что время обработки пчелиных ульев озоном составляет 19-30 минут, неужели за такое короткое время пчелам может быть нанесен вред от подачи нагретого воздуха, как утверждается автором?
2. Автором не сказано, что будет с температурой воздуха на выходе из охладителя при использовании компрессоров других фирм? Т.к. очевидно, что при этом принятые для моделирования и показанные на рис. 2.9 диссертации зависимости будут иными.
3. Гибкий шланг соединяющий охладитель с озонатором, а также шланг, соединяющий «холодные» радиаторы следовало теплоизолировать, что увеличило бы эффективность работы установки.
4. Автором недостаточно обоснован выбор термоэлектрических модулей типа TEC1-127060-40, которые в рассматриваемой установке работают на 1/3 от своей максимальной мощности. Почему нельзя было выбрать другие модули с меньшей мощностью и соответственно меньшей стоимостью?

6. Публикация результатов диссертации, соответствие автореферата ее содержанию

По материалам диссертации опубликовано 9 статей, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК и 2 статьи в библиографической и реферативной базе данных Scopus. Новизна результатов работы подтверждена 2 актами о внедрении.

Структура и содержание автореферата отражают основные положения диссертации и не содержат противоречий с диссертационной работой.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Считаем необходимым продолжить работу по совершенствованию разработанного автором охладителя воздуха для озонаторов, используемых не только в пчеловодстве, но и в других отраслях сельского хозяйства. Это возможно путем увеличения количества термоэлектрических модулей, а также теплоизоляции соединительных шлангов.

Заключение

Диссертационная работа Шишигина Игоря Николаевича на тему: «Параметры и режимы охладителя воздуха на основе элементов Пельтье для озонаторов в пчеловодстве», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, имеет внутреннее единство, выполнена на достаточно высоком теоретическом и методическом уровне. Она является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, которая соответствует паспорту специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Автореферат полностью отражает основное содержание и положения диссертации. Выводы и рекомендации, полученные в результате исследований, в целом достаточно аргументированы, обладают новизной и достоверностью.


Представленная работа по своей направленности, актуальности, методам исследований, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости соответствует требованиям п.п. 9-11 и 13 «Положения о при-

суждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, так как содержит научно-обоснованные технические и технологические разработки, направленные на повышение качественных показателей пчеловодства, имеющих существенное значение для развития страны, а ее автор Шишигин Игорь Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа и отзыв на неё рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании кафедры технологического оборудования и систем жизнеобеспечения ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (протокол № 14 от 12.05.2023 г.).

Заведующий кафедрой
технологического оборудования
и систем жизнеобеспечения

д.т.н., доцент

 Гукасян Александр Валерьевич

Адрес организации: 350072, Южный федеральный округ, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2; Телефон: +7 (861) 255-84-01; e-mail: adm@kgtu.kuban.ru




Подпись _____ удостоверяю
Начальник отдела
кадров сотрудников
 Е.И. Руссу
« 06 » 06 20 23 г.