

ОТЗЫВ

официального оппонента

Гримитлина Александра Моисеевича

доктора технических наук, профессора кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» на диссертационную работу Кучеренко Марии Николаевны «Совершенствование аэродинамических и теплофизических показателей систем обеспечения параметров микроклимата», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Диссертация Кучеренко М.Н. состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы (340 наименований) и 13 приложений. Текст диссертации изложен на 311 страницах, содержит 160 рисунков и 27 таблиц.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, определены цель и задачи исследования, отмечена научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения об апробации работы.

Первая глава содержит анализ базовых положений, существующих технических решений и актуальных научных исследований в области конструирования и расчета систем обеспечения параметров микроклимата гражданских и производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений. На основе проведенного обзора определены пути совершенствования аэродинамических и теплофизических показателей систем обеспечения параметров микроклимата, методологически обосновано выделение гражданских и производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений в особые классы зданий.

Вторая глава посвящена совершенствованию аэродинамических характеристик систем вентиляции многоквартирных жилых домов. Разработана физико-математическая модель системы естественной вытяжной вентиляции многоквартирного жилого здания, с использованием которой получены расчетные значения воздухообменов в квартирах. Проведены экспериментальные исследования в натуре по определению фактических значений воздухообменов. В результате сопоставления расчетных и экспериментальных данных выявлены методические недоработки аэродинамического расчета систем вентиляции с естественным побуждением.



в зданиях с теплыми чердаками. Предложена уточненная методика аэродинамического расчета систем естественной вентиляции, учитывающая температурный и воздушный режим в объеме теплого чердака, и разработана режимная карта работы естественно-механической системы вентиляции.

В третьей главе на основе выполненных теоретических, лабораторных и натурных исследований выявлены пути повышения обеспеченности параметров микроклимата в подземных пешеходных переходах под автомобильными дорогами. В результате обработки экспериментальных данных и их сопоставления с теорией смешивания потоков профессора П.Н. Каменева выявлены условия возникновения эжекции во входах-выходах перехода и определены области естественной вентиляции за счет ветрового давления относительно оси тоннеля. На основе разработанной физико-математической модели аэродинамических процессов в тоннеле подземного пешеходного перехода и экспериментально полученных аэродинамических характеристик определены значения коэффициентов обеспеченности требуемых воздухообменов в переходе в зависимости от направления ветра. Разработаны практические рекомендации по повышению обеспеченности параметров микроклимата в тоннелях подземных пешеходных переходов.

В четвертой главе представлены результаты исследований термодинамических характеристик систем активной вентиляции при сушке и хранении биологически активного сырья. Проведенные графоаналитических исследований $I-d-\theta$ -диаграммы позволили автору получить зависимости для определения значений потенциала влажности в различных диапазонах температуры и относительной влажности, уточнить теплофизическую модель теплообмена в слое и предложить систему построения процессов теплообмена на $I-d-\theta$ -диаграмме при различных способах обработки приточного воздуха. Полученные в результате натурных исследований численные показатели, характеризующие динамику процессов теплопереноса в слое биологически активной продукции, и предложенные инженерные методики позволяют использовать понятие потенциала влажности при расчете режимов работы систем обеспечения микроклимата при сушке и хранении растительного сырья. На основе статистического анализа климатических данных научно обоснованы условия использования атмосферного воздуха как источника естественного тепла и холода при послеуборочной обработке сельскохозяйственной продукции.

Пятая глава диссертации посвящена обеспечению расчетных теплофизических характеристик теплового контура неотапливаемых производственных сельскохозяйственных зданий как единых биоэнергетических комплексов. Разработана и научно обоснована методика нормирования и расчета сопротивления влагопередаче в шкале потенциала

влажности. Получены аналитические зависимости для расчета коэффициентов влагопроводности любого строительного материала в шкале потенциала влажности для однослойных и многослойных конструкций наружных ограждений. В результате проведенных натурных исследований получены графические и эмпирические зависимости для определения перепада потенциалов влажности внутреннего воздуха и внутренней поверхности ограждающей конструкции. Разработана инженерная методика взаимосвязанного расчета теплотехнических характеристик и влажностного режима наружных ограждений неотапливаемых сельскохозяйственных зданий.

В шестой главе представлены показатели эффективности практической реализации результатов исследований. Проведена технико-экономическая оценка работы естественно-механической системы вентиляции в многоквартирных жилых домах; определены показатели эффективности систем обеспечения параметров микроклимата при сушке и хранении биологически активного сырья, в том числе при использовании систем солнечного подогрева; представлен технико-экономический анализ реконструкции теплового контура производственного сельскохозяйственного здания.

В заключении обобщены все полученные результаты исследований и сформулированы основные выводы.

В целом, в работе представлены все этапы по решению задач, поставленных соискателем в диссертационном исследовании.

Диссертационная работа и автореферат написаны технически грамотным языком и содержат ссылки на источники заимствования материалов. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

ПОЛНОТА ОПУБЛИКОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

По теме диссертации опубликовано 52 научных работы, в том числе 3 статьи индексируемых Scopus, 19 статей в журналах, рекомендуемых ВАК, 2 монографии и одно учебное пособие.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящее время в Российской Федерации действует ряд федеральных и региональных нормативно-правовых актов, государственных и отраслевых программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Однако реконструкция и оптимизация

систем обеспечения параметров микроклимата в зданиях и сооружениях зачастую проводится без учета принципа системности и комплексности.

Неоднозначность существующих методик расчета, отсутствие нормативной методологии в отдельных областях проектирования систем обеспечения параметров микроклимата, отсутствие научно обоснованных ограничений по использованию естественных источников энергии для поддержания заданных метеорологических условий не позволяет в полной мере реализовать потенциал по повышению энергоэффективности зданий и сооружений различного назначения.

В связи с этим, диссертационная работа Кучеренко Марии Николаевны, посвященная развитию системных методов нормирования и расчета аэродинамических и теплофизических характеристик систем обеспечения параметров микроклимата энергоэффективных гражданских и производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений, безусловно, актуальна.

СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обеспечена изучением и использованием накопленного опыта отечественных и зарубежных ученых в области обеспечения параметров микроклимата, глубиной и тщательностью выполненных автором теоретических и экспериментальных исследований, применением базовых теоретических закономерностей, современных методов планирования и обработки экспериментальных данных. Обоснованность научных положений также подтверждается результатами экспериментальных исследований, выполненных в лабораторных и натуральных условиях.

Все сформулированные в диссертационной работе положения согласуются с целью и задачами исследований.

ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Достоверность результатов исследования подтверждается применением положений теоретического анализа и общепринятых методов планирования экспериментов; использованием сертифицированного поверенного измерительного оборудования; использованием лицензионных программных продуктов при обработке экспериментальных данных; корректностью

сделанных допущений; удовлетворительной сходимостью результатов аналитических расчетов с данными, полученными экспериментальным путем; согласованием результатов исследований автора с данными других исследователей.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, состоит в следующем:

- 1) научно обоснован методологический подход к нормированию и расчету аэродинамических и тепломассообменных характеристик систем обеспечения параметров микроклимата гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений как особых классов зданий;
- 2) разработана физико-математическая модель систем естественной вентиляции энергоэффективных многоквартирных жилых домов, представляющая систему нелинейных алгебраических уравнений, решаемых итерационными численными методами;
- 3) теоретически и экспериментально в лабораторных и натуральных условиях определены закономерности переноса массы воздуха в подземных пешеходных переходах и значения коэффициентов обеспеченности нормируемого воздухообмена за счет ветрового давления;
- 4) получены и термодинамически обоснованы математические зависимости потенциала влажности от температуры и относительной влажности воздуха и разработана теплофизическая модель процесса тепломассопереноса в слое биологически активного сырья на основе теории потенциала влажности;
- 5) установлены количественные показатели интенсивности процессов тепломассопереноса в слое биологически активного сырья в процессе сушки и хранения в шкале потенциала влажности;
- 6) научно обоснован системный подход к разработке методики нормирования теплофизических характеристик теплового контура производственных сельскохозяйственных зданий и сооружений;
- 7) экспериментально и аналитически определены коэффициенты влагопроводности конструкций теплового контура зданий и показатели интенсивности влагообмена на поверхностях наружных ограждений.

ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Теоретическая и практическая значимость исследований заключается в разработке новых системных подходов к проектированию и расчету аэродинамических и теплофизических показателей систем обеспечения параметров микроклимата гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений, как самостоятельного класса объектов. Полученные автором

научные результаты также позволяют расширить область практического применения теории потенциала влажности.

Предложенная автором уточненная инженерная методика аэродинамического расчета систем естественной вентиляции многоквартирных жилых домов с теплыми чердаками и разработанная на ее основе режимная карта работы естественно-механической системы вентиляции позволяет определить рациональные области применения естественной и механической вентиляции в жилых домах, что имеет важное практическое значение при оценке энергоэффективности здания. Устранение неравномерности воздухообменов по высоте здания и обеспечение нормируемых объемов вытяжного воздуха в круглогодичном цикле эксплуатации имеет также и социально-экономическое значение.

Внедрение в сельскохозяйственное производство разработанных инженерных методик расчетов режимов работы систем вентиляции в процессе сушки и хранения биологически активного сырья, а также методики расчета теплотехнических характеристик и влажностного режима наружных ограждений неотапливаемых сельскохозяйственных зданий позволило получить значительный экономический эффект, что в условиях политики импортозамещения имеет важное значение для развития экономики страны.

Существенный интерес для практики представляют предложенные автором практические рекомендации по повышению обеспеченности параметров микроклимата в тоннелях подземных пешеходных переходов, а также научно обоснованные ограничения по использованию естественных источников энергии при обеспечении параметров микроклимата в производственных сельскохозяйственных зданиях.

В целом, результаты научных исследований Кучеренко М.Н. имеют практическую ценность при проектировании, реконструкции и эксплуатации систем обеспечения параметров микроклимата.

Экономический эффект от внедрения научных разработок составил более 45 млн. руб и подтвержден соответствующими актами.

ЗАМЕЧАНИЯ

1. В 1 главе автору следовало более подробно рассмотреть основные положения методик влажностного расчета ограждающих конструкций на основе теории потенциала влажности, предложенные другими авторами, например В.Г. Гагариным, С.В. Корниенко.
2. Разработанный алгоритм расчета системы естественной вентиляции многоквартирного жилого дома было бы желательно реализовать в виде отдельного программного продукта.

3. При описании экспериментальных исследований модели подземного пешеходного перехода в аэродинамической трубе необходимо обосновать автомодельность процесса обтекания модели относительно критерия Рейнольдса.
4. Количество теплоты, выделяемое в результате анаэробного дыхания травой и зерном, зависит от влажности и температуры сырья. Эмпирические зависимости (4.44), (4.45), полученные автором, представляют собой зависимость величины удельных тепловыделений только от влажности продукции.
5. При обработке экспериментальных данных в работе не указаны значения коэффициентов аппроксимации.
6. Представленные на рисунках 5.8, 5.9, 5.10 результаты измерений температуры на внутренних поверхностях ограждающих конструкций аппроксимированы в виде линейных функций (5.36), (5.37), (5.38), что является не корректным, т.к. вследствие изменения фазового состояния влаги в области отрицательных температур указанные зависимости будут иметь нелинейный характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ТРЕБОВАНИЯМ «ПОЛОЖЕНИЯ О ПРИСУЖДЕНИИ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ»

Диссертационная работа Кучеренко Марии Николаевны на тему «Совершенствование аэродинамических и теплофизических показателей систем обеспечения параметров микроклимата» соответствует паспорту специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», ее формуле и области исследования.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, является завершенной научной квалификационной работой и содержит новые научно обоснованные технические, технологические и иные решения, касающиеся проектирования, реконструкции и эксплуатации систем обеспечения параметров микроклимата энергоэффективных гражданских и производственных сельскохозяйственных зданий, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Личный вклад автора заключается в формулировании общей идеи и цели работы, в разработке методологии и методов теоретических и экспериментальных исследований, в выполнении части лабораторных и натурных исследований, обобщении их результатов и выдаче практических рекомендаций, в совместных публикациях автору принадлежит основная часть результатов исследований.

Считаю, что диссертационная работа Кучеренко М.Н. по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости результатов, полноте опубликования результатов исследований соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Кучеренко Мария Николаевна, заслуживает присуждение ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Официальный оппонент,
доктор технических наук
по специальности 05.23.03 - «Теплоснабжение,
вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение» (технические
науки),
профессор кафедры «Теплогазоснабжение и
вентиляция» Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный
университет».

Гримитлин Александр Моисеевич


«12» 10 2018 г.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-
строительный университет»,
190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул. 4, СПбГАСУ
Рабочий телефон: (812) 575-05-31
Электронная почта: tgsov@spbgasu.ru

Подпись доктора технических наук, профессора А.М. Гримитлина заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»  И.В. Дроздова

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д.4
E-mail: tgsov@spbgasu.ru
Тел.: (812)316-53-11