

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный
университет имени М.К. Аммосова»
кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Е.Э. Соловьев
«6» _____ 2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова».

на диссертационную работу **Свирина Максима Валерьевича** по теме
«Разработка методики расчета потребности в тепловой энергии на отопление жилых
эксплуатируемых зданий в переходный период года», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Актуальность выбранной темы диссертационной работы

Диссертационное исследование Свирина М.В. посвящено одной из важнейших проблем современного строительства и эксплуатации жилых зданий — обеспечению теплового комфорта в помещениях в переходные периоды года. Актуальность темы обусловлена необходимостью адаптации централизованных систем отопления к индивидуальным потребностям жильцов, что представляет собой сложную инженерную задачу в условиях Российской Федерации. Исследование направлено на разработку новых методик расчёта потребности в тепловой энергии, учитывающих как теплотехнические характеристики зданий, так и особенности микроклимата, что весьма важно для повышения качества жизни населения и снижения энергопотребления. В контексте стремления к увеличению энергоэффективности и безопасности жилищного фонда, научное решение данных вопросов способствует формированию более совершенных систем теплоснабжения, что делает данную работу актуальной и социально значимой.

Структура и основное содержание диссертационной работы

Диссертационная работа Свирина М.В. организована в соответствии с классическими канонами научных исследований, включающими введение, четыре основные главы и заключение, литературный обзор 151 источников и 8 приложений, что обеспечивает логическую структурированность и комплексный подход к изучаемой проблеме.

Во введении диссертации обосновывается актуальность выбранной темы,

формулируются цели и задачи исследования, определяются научная новизна и практическая значимость работы. Здесь же приводятся основные положения, выносимые на защиту, что позволяет сформировать предварительное понимание о направленности исследования.

Первая глава посвящена анализу текущего уровня благоустройства жилых помещений и систем теплоснабжения в России. В ней рассматриваются теоретические подходы к оценке удовлетворенности жильцов внутренним микроклиматом и анализируются существующие методики оценки теплового комфорта. Эта глава закладывает теоретическую базу для последующего моделирования и экспериментальной работы.

Вторая глава описывает разработку и применение математической модели для расчета тепломассообменных процессов в зданиях, что включает анализ геометрических и теплотехнических свойств зданий. В рамках главы осуществляется разработка программного обеспечения (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2022682711) для анализа параметров отопительного сезона, что позволяет на практике применить теоретические расчеты к реальным условиям.

Третья глава диссертационной работы Свирина М.В. посвящена экспериментальной проверке и подтверждению адекватности математической модели теплового режима зданий. Основное внимание уделено оценке теплового комфорта с использованием данных о метаболизме различных возрастных групп. Эти данные интегрированы в модель для более корректного прогнозирования тепловых условий.

В главе описывается эксперимент, проведенный с помощью многоканального измерителя АКТАКОМ АТЕ-2036 с целью сбора данных о температуре в жилом помещении весной 2022 и 2023 годов. Анализ данных показывает, что внутренняя температура часто не соответствует оптимальным уровням комфорта, что подчеркивает важность адаптации систем отопления.

Результаты сравнения эмпирических и модельных данных подтверждают высокую точность модели. Это свидетельствует о надежности разработанной модели для прогнозирования температур в помещениях и подчеркивает вклад работы в оптимизацию систем отопления, учитывающих индивидуальные потребности жильцов.

Четвертая глава диссертации Свирина М.В. посвящена разработке и апробации методик, которые направлены на определение начала периода потребности в тепловой энергии и расчет потребности в теплоте с учетом индивидуальных запросов жильцов. В данной главе представлены подходы к созданию индивидуальных тепловых пунктов, позволяющих осуществлять подачу тепловой энергии до официального начала и после окончания отопительного сезона. Автор разрабатывает методику, которая позволяет точно рассчитать момент, когда необходимо начинать отопление на основе геометрических и теплотехнических

характеристик здания. Приводится анализ эффективности предложенных решений на примере конкретных жилых зданий с разными классами энергоэффективности, что демонстрирует практическую применимость и эффективность разработанных методик.

Заключение подводит итоги выполненного исследования, перечисляя основные достигнутые результаты, подтверждает научную и практическую значимость работы, а также формулирует перспективы дальнейших исследований в данной области. Этот раздел резюмирует вклад диссертации в развитие отраслевых знаний и предлагает направления для будущих научных работ.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Данный аспект подтверждается комплексным подходом к анализу проблемы теплоснабжения и использованием современных методов исследования. Свириным М.В. проведен тщательный анализ существующих теорий и практик в области теплоснабжения, осуществлено математическое моделирование и экспериментальное исследование, что позволило уточнить математическую модель теплового режима зданий. Модель учитывает не только параметры зданий и климатические условия, но и индивидуальные особенности потребностей жителей.

Достоверность выводов подкрепляется результатами экспериментальных данных, собранных в реальных условиях эксплуатации жилых зданий. Экспериментальная часть работы включает проверку разработанной модели на адекватность и согласованность с реальными условиями эксплуатации. Применение статистических методов для сравнения эмпирических данных и данных, полученных с помощью моделирования, дополнительно подтверждает корректность и надежность полученных результатов.

Научные рекомендации, предложенные в работе, основываются на данных, полученных в результате исследования, что обеспечивает их практическую применимость и реализуемость. Разработанные методики и технические решения могут быть внедрены в практику управления жилыми комплексами, что способствует повышению эффективности и экономичности систем теплоснабжения. Таким образом, исследование имеет как теоретическую, так и прикладную значимость, что подтверждает обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации. Основные теоретические и практические результаты диссертационной работы опубликованы в 16 научных работах, из которых 3 статьи в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в научных изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Новизна исследований и полученных результатов

Новизна диссертационного исследования Свирина М.В. заключается в разработке и апробации комплексной математической модели, позволяющей учитывать как

теплотехнические параметры зданий, так и индивидуальные потребности жителей при определении необходимости в тепловой энергии для отопления. Эта модель интегрирует параметры микроклимата, погодные условия, а также специфические характеристики зданий и биометрические данные жителей, что является значительным углублением в существующих подходах к регулированию систем отопления. Разработано программное обеспечение, анализирующее параметры отопительного сезона на основе архива климатических данных.

Исследование также вносит вклад в теорию и практику определения тепловой потребности жилых зданий, представляя новые методики расчета, которые учитывают адаптивные запросы жителей, геометрические и теплотехнические параметры зданий.

Таким образом, диссертация Свирина М.В. вносит значительный вклад в науку, предлагая инновационные подходы к определению и регулированию тепловой энергии в условиях эксплуатации жилых зданий.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Результаты диссертационного исследования Свирина М.В. представляют значительный вклад в развитие отраслей теплоснабжения и строительства, в особенности в аспекте повышения энергоэффективности и комфортности жилых зданий. Разработанные автором методики расчёта потребности в тепловой энергии, учитывающие геометрические и теплотехнические характеристики зданий, а также индивидуальные особенности и потребности жильцов, открывают новые возможности для проектирования и модернизации систем отопления. Это, способствует снижению затрат на отопление путем электрообогрева, уменьшению экологической нагрузки и улучшению микроклимата в помещениях, что является критически важным для устойчивого развития населенных пунктов. Также стоит отметить, что внедрение предложенных автором технических решений может изменить подход к управлению теплоснабжением, делая его более гибким и адаптируемым к изменяющимся климатическим условиям и потребностям жителей. Таким образом, исследование Свирина М.В. не только способствует технологическому прогрессу в отрасли, но и открывает новые научные и практические перспективы для дальнейших исследований и разработок.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Исследование Свирина М.В. представляет собой значимый вклад в разработку методик и технических решений по оптимизации систем отопления и микроклимата зданий, что имеет непосредственную актуальность для улучшения эффективности теплоснабжения. Рекомендуется использование результатов данной работы органами местного самоуправления, управляющими компаниями, проектными организациями, а также в учебных программах ВУЗов для подготовки квалифицированных специалистов. Результаты исследования уже нашли

применение в профессиональной деятельности таких компаний, как ООО «Интелл-Сервис» и ООО «Застройщик Белогорья», а также в учебном процессе БГТУ им. В.Г. Шухова, и могут быть рекомендованы для дальнейшего использования в отрасли для повышения комфорта и снижения затрат на отопление.

Соответствие диссертации научной специальности

Отраженные в диссертационной работе результаты исследований соответствуют разделам п. 1 и п. 4 паспорта научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

По содержанию диссертации имеются следующие замечания.

1. В диссертации не рассматриваются возможности интеграции разработанных методик с системами автоматизации и управления микроклиматом в рамках концепций "умного дома" тем более, в главе 1 уделяется внимание к системам «умного дома».

2. Расход тепловой энергии на текущую наружную температуру воздуха формула (2.44) наверно это не $q_{гсоп}$.

3. Осенний период с учетом теплоаккумулирующей и теплозащитной способностей зданий и помещений является важным в межсезонье, что указано в разделе 4.1, поэтому непонятно почему нет осенних экспериментальных данных.

4. В работе не указаны потенциальные экономические выгоды от внедрения разработанных методик и технологий. Экономическая эффективность является важным аспектом при оценке применимости научных разработок в реальных условиях.

Отмеченные вопросы и замечание не снижают общее положительное мнение о диссертационной работе, представленной на отзыв. Диссертация Свирина Максима Валерьевича является актуальной научно-исследовательской работой, обладающей практической ценностью.

Общее заключение

Диссертация Свирина Максима Валерьевича является научно-квалификационной работой, в которой предложены инновационные решения для систем отопления жилых зданий. Работа отражает углубленное исследование теплоснабжения, учитывающее индивидуальные потребности жителей и архитектурные особенности зданий. Полученные результаты имеют важное значение для научного сообщества и практического применения в сфере строительства. Диссертация Свирина М.В. обоснованно подходит к задаче повышения энергоэффективности и комфорта в жилищном секторе.

Диссертация Свирина М.В. отличается логической структурой, четкостью изложения материала и обоснованностью выводов. Автором успешно достигнуты поставленные цели и задачи, что подтверждается представленными результатами исследований. По актуальности

затронутых вопросов, научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям, изложенным в п. 9-11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Свирин Максим Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Отзыв ведущей организации подготовлен кандидатом технических наук (05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение), доцентом, заведующим кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» Инженерно-технического института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» Ивановым Виктором Наумовичем.

Диссертация Свирина М.В. и отзыв на диссертацию обсуждены на заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» Инженерно-технического института СВФУ. Присутствовало 9 человек. Результаты голосования: «за» - 9 чел.; «против» - нет; «воздержались» - нет. Протокол № 28 от 29.04.2024 г.

Выражаю согласие на обработку персональных данных.

Заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» Инженерно-технического института СВФУ, кандидат технических наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», доцент



Иванов В.Н.



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» (ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»), Северо-Восточный федеральный университет, СВФУ).

Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Белинского, 58

Телефон: +7 (4112) 35-20-90, e-mail: rector@s-vfu.ru, сайт: <https://www.s-vfu.ru>