

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научной работе и цифровизации
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
архитектурно-строительный университет
(«Сибстрин»)» кандидат технических наук

_____ Даниленко А.А.

« 03 » _____ МАЯ _____ 2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» на диссертационную работу Рымарова Андрея Георгиевича на тему «Разработка научной концепции формирования микроклимата и качества воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Для рецензирования диссертационной работы в виде отзыва соискателем были представлены все необходимые материалы в печатном и электронном виде в частности:

- Текст диссертационной работы, состоящей из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложений, содержит 307 страниц текста, включая 111 рисунков, 8 таблиц и 5 приложений.
- Автореферат объемом 34 страницы.

1. Актуальность темы исследования

По своей сути комплекс исследований А.Г. Рымарова, обобщенных в его докторской диссертации, представляет собой предложения, позволяющие по новому взглянуть на проектирование систем обеспечения микроклимата и качества воздушной среды, при котором необходимо на основе моделирования и прогнозирования параметров микроклимата и качества воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем учитывать взаимосвязи параметров воздушного, теплового и газового режимов здания.

Данный подход представляет интерес для практики проектирования инженерных систем зданий, где в основе лежит действие воздушного,

теплового и газового режимов в здании совместно с инженерными системами. Автором приведено большое количество литературы, что показывает изученность отдельных вопросов, но без комплексного рассмотрения.

Совместное рассмотрение процессов тепломассообмена в помещении и здании позволит прогнозировать параметры микроклимата, добиваться энергетической эффективности принимаемых инженерных решений.

По нашему мнению, такая постановка исследований является актуальной.

2. Структура и содержание работы

В соответствии с поставленными автором целями, необходимо отметить четкое структурирование работы от постановки задачи до определения новых задач и направлений для будущих исследований.

В первой главе диссертации приведен обзор и анализ трудов, относящихся к теории и практики управления микроклиматом и качеством воздушной среды здания. Для управления микроклиматом и качеством воздушной среды необходимо управлять воздушным, тепловым и газовым режимами в помещениях, а для управления этими режимами необходимо знать все об их взаимном влиянии. В основе предлагаемых подходов лежит научно-техническая гипотеза о том, что повышение эффективности процессов и результатов проектирования и управления параметрами микроклимата и качеством воздушной среды в здании основаны на моделировании и прогнозировании параметров микроклимата и качества воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем.

Во второй главе изложены научные основы формирования проектных решений по созданию и управлению микроклиматом и качеством воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем здания при прогнозировании функционирования воздушного, теплового и газового режимов здания.

Физико-математическое моделирование и анализ динамики тепломассообменных режимов и качества воздушной среды здания основанное на решении систем балансовых уравнений, описывающих перемещение воздуха, теплоты, вредных примесей с учетом возмущающих воздействий при совместной и комплексной работе инженерных систем представлено в третьей главе.

Вариативность и комплексность физико-математического моделирования микроклимата и качества воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем здания рассматривается в четвертой главе. Предложенная одновременность и взаимозависимость расчетов теплового, воздушного и газового режимов помещения всех вместе, или каждого в

отдельности или в любом сочетании демонстрируют преимущества данного подхода.

В пятой главе формулируются положения позволяющие формировать и анализировать проектные решения по созданию и управлению микроклиматом и качеством воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем здания. В результате формируются проектные решения по тепловой защите здания, по системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха для формирования заданных параметров микроклимата и концентрации примеси в воздухе каждого помещения здания.

Практика и перспективы формирования и анализа проектных решений по созданию и управлению микроклиматом и качеством воздушной среды приведены в шестой главе. Проведенный мониторинг параметров микроклимата и концентрации диоксида углерода в воздухе ряда зданий как однофакторный пассивный эксперимент и сопоставление с результатами расчетов показало адекватность предложенных физико-математических моделей.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов не вызывает сомнения в приведенных в работе теоретических и эмпирических результатах и подтверждаются удовлетворительной их сходимостью с данными полученными по средством численных расчетов, а также с данными экспериментальных исследований, полученными самим автором в результате натурных исследований.

Тематика диссертационных исследований соответствует паспорту специальности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»: п. 1 (исследования теплового, воздушного, влажностного режимов помещений, зданий и сооружений), п. 2 (Технологические задачи теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, разработка методов энергосбережения систем и элементов теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, охраны воздушного бассейна).

Все положения, выносящиеся на защиту, получены либо автором, либо под его руководством. В работах, опубликованных в соавторстве, личное участие автора заключается в постановке задачи, разработке теоретического обоснования и анализе результатов. Методологические основы настоящей работы базируются на применении системного анализа, теории систем, теории

планирования эксперимента, а также опыте предыдущих исследований элементов и частей теплообменных и газового режимов здания.

4. Научная новизна

Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

- разработаны научные основы формирования проектных решений по созданию и управлению микроклиматом и качеством воздушной среды при моделировании динамических теплообменных и газового режимов в здании при совместной и комплексной работе инженерных систем;
- предложена комплексная физико-математическая модель параметров микроклимата и качества воздуха в течение суток, сезона и года при совместной и комплексной работе инженерных систем;
- разработан метод физико-математического моделирования и анализа динамики теплообменных и газового режимов здания с учетом возмущающих воздействий при совместной и комплексной работе инженерных систем;
- разработана вариативная комплексная физико-математическая модель микроклимата и качества воздушной среды здания при совместной и комплексной работе инженерных систем;

5. Научная и практическая ценность диссертации

Научная значимость работы состоит:

1. В разработке комплексного подхода к проектированию инженерных систем обеспечения параметров микроклимата и качества воздушной среды в здании при различных вариантах состава и организации работы инженерных систем с учетом динамики изменения воздушного, теплового и газового режимов здания.
2. В теоретическом обеспечении алгоритмов расчета воздушного, теплового и газового режимов здания, доступных к реализации при проектировании инженерных систем.
3. В теоретическом обеспечении методики расчета газового режима заветренного объема аэродинамического следа здания.

Практическая значимость работы состоит:

1. В создании методики учета переменных потоков теплоты от составных частей системы отопления при формировании физико-математической модели параметров микроклимата и концентрации примеси в воздухе помещений здания.

2. В создании методики по расчету переменных во времени потоков примесей в воздухе помещений здания.
3. В разработке методики прогнозирования параметров микроклимата и качества воздушной среды на основе вариативности и комплексности.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Предложенные научные основы формирования проектных решений по созданию и управлению микроклиматом и качеством воздушной среды при моделировании динамических тепломассообменных и газового режимов в здании при совместной и комплексной работе инженерных систем создают новое направление исследований в области создания инженерных систем, который отличается от существующих подходов.

Совместное рассмотрение воздушного, теплового и газового режимов здания вместе с работающими инженерными системами позволяет по-новому создавать и управлять микроклиматом и составом воздуха в здании, решать вопросы надежности и энергосбережения.

Комплексная физико-математическая модель параметров микроклимата и качества воздуха, включающая вариативную модель, позволяет проводить анализ работы инженерных систем в течение суток, сезона и года, в том числе и с учетом возмущающих воздействий.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты работы следует использовать в учебном процессе, так как они уточняют и объясняют ранее не известные факты несовпадения теоретических положений и экспериментальной практики. Совокупность воздушного, теплового и газового режимов совместно с инженерными системами создают микроклимат, который носит нестационарный характер.

Основное назначение полученных результатов – использование в проектной работе и особенно в программных комплексах, автоматизирующих расчеты.

Полученные проекты будут обладать лучшими качествами, позволяющими экономить энергию и повысить надежность инженерных систем.

Проектировщик получает возможность добиться управления параметрами микроклимата и качеством воздушной среды с лучшими результатами.

Выводы, приведенные в диссертации, позволяют по-новому взглянуть на традиционные методики проектирования, выявить слабые стороны и уменьшить объем работы.

8. Замечания

1. В работе есть информация о влажностном режиме здания, а он не включен список рассматриваемых динамических режимов здания.
2. Базы данных для динамических режимов, о которых пишет в работе автор (стр. 51, стр. 90, стр. 139), на сегодняшний день, не настолько структурированы, чтобы их применять при моделировании.
3. Громоздкий характер систем уравнений, описывающих динамические режимы в здании, потребуют наличия программистов и специальных программ для расчётов. Не усложнит ли это процесс проектирования?
4. На рис. 3.7 (стр. 109) показана динамика периода резкого похолодания. Но данный период может иметь и другой период изменения температуры, почему об этом не сказано?
5. В помещениях здания часто бывает сходные температурные режимы, мало отличающиеся, как тогда формировать моделирование и прогнозирование микроклимата, не будет ли это перерасходом сил проектировщиков?

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Результаты работы достаточно полно освещены в открытой печати и доложены на различных конференциях.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание диссертации.

Диссертационная работа Рымарова Андрея Георгиевича написана ясно и точно.

9. Заключение

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Рымарова Андрея Георгиевича на тему «Разработка научной концепции формирования микроклимата и качества воздушной среды при совместной и комплексной работе инженерных систем» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых

степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Рымаров Андрей Георгиевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры "Теплогазоснабжение и вентиляция" Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)». Протокол заседания № 10 от «3» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой «Теплогазоснабжения и вентиляции» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», канд. техн. наук, доцент

Мансуров

Рустам Шамильевич



Адрес: 630008, Новосибирск-8, ул. Ленинградская, 113

E-mail: tgiv@sibstrin.ru

Тел.: (383) 266-38-21



Мансуров Р.Ш.
ЗАВЕРЯЮ
Менеджер общего отдела НГАСУ (Сибстрин)
Яковых Н.И.