

ОТЗЫВ

официального оппонента,

на диссертацию Чуйкина Сергея Владимировича «Методология создания систем обеспечения микроклимата в условиях фазовых превращений в помещении» представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

1. Актуальность темы исследования.

Разработка энергоэффективных систем обеспечения микроклимата в современных условиях эксплуатации общественных и промышленных объектов, является актуальной проблемой с точки зрения науки и практики и направлена на поддержание требуемых режимов эксплуатации с минимальными затратами в течение всего жизненного цикла проектируемых систем. Автор диссертационной работы Чуйкин С.В. выполнил значительный объем работы по развитию методологического подхода к проектированию систем вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, в которых могут наблюдаться фазовые переходы воды во влажном воздухе обслуживаемой зоны, а также на ограждающих или технологических поверхностях, имеющих температуру ниже точки насыщения. Чуйкиным С.В. разработаны модели, учитывающие тонкие специфические процессы, возникающие в помещениях с фазовыми переходами и конвективно-радиационным теплообменом, и определено их влияние на параметры проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

2. Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, их достоверность.

Автор диссертационной работы, по результатам анализа литературных источников, выделяет разработку методологии создания систем обеспечения микроклимата в условиях фазовых превращений в помещении как отдельную научную и актуальную проблему для развития части отрасли строительства. Это обоснованно позволит проводить более точные и подробные расчеты и

проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха таких помещений.

Научные положения, выводы и рекомендации получены на основе проведения значительных по объему экспериментальных и натурных исследований с использованием поверенных приборов и оборудования. Достоверность теоретических положений подтверждается использованием научно-обоснованных методов исследований с использованием математического моделирования, а также результатами сравнения с лабораторными и натурными исследованиями, проведенных Чуйкиным С.В. и с данными других авторов.

3. Значимость полученных результатов для науки и практики, возможные пути их использования.

Разработанные автором модели процессов – течения тонкой пленки на поверхности льда, нестационарного радиационного охлаждения и конвективного теплообмена поверхности льда с окружающим воздухом и ограждающими конструкциям имеют научную значимость для специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, а полученные на их основе зависимости для определения параметров микроклимата – практическую значимость при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха таких помещений.

4. Научная новизна результатов исследования.

- разработана компьютерная модель тепломассообменных процессов в крытом катке без зрительских трибун с учетом влияния термодинамического фазовых переходов;

- получены распределения скорости, температуры и влагосодержания воздуха в помещении крытого ледового катка без зрителей для предложенной схемы воздухораспределения и при отсутствии организованного воздухообмена;

-разработана подробная модель нестационарного теплообмена строительной конструкции перекрытия ледового катка и получены зависимости, описывающие изменения площади конденсации водяного пара на внутренней поверхности перекрытия ледового катка, и времени ее охлаждения;

- теоретически обоснованы основные принципы организации двухзонального воздухораспределения крытого ледового катка без зрителей, с двухступенчатым смешиванием наружного и рециркуляционного воздуха; построены алгоритмы управления оборудованием приточно-вытяжной установки.

5. Личное участие соискателя в получении результатов.

Лично автором сформулированы и обоснованы основная гипотеза, цель и задачи исследования, осуществлено планирование и реализация численных, натурных и лабораторных экспериментов, произведен анализ и обобщение результатов исследования, сформулированы выводы, положения прикладных решений и разработок.

6. Оценка содержания и оформления диссертации и автореферата.

По результатам анализа диссертационной работы можно сделать вывод, что поставленные цель и задачи решены. Текст диссертации написан понятным языком. Все основные результаты исследований представлены в 34 работах, 16 из которых в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, 1 патент на изобретение, 2 патента на полезную модель, 4 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ, 3 работы опубликовано в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus. Результаты апробированы на конференциях регионального и федерального уровней с 2012 по 2025 г.

Содержание автореферата в достаточной степени отражает диссертационную работу, ее цель, задачи, результаты и основные выводы, оформление соответствует требованиям, установленным положением о присуждении ученых степеней.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 265 источников, четырех приложений. Все главы содержат промежуточные выводы. Общий объем составляет 317 страниц, включает 106 рисунков, 22 таблицы.

7. Замечания по диссертационной работе.

1. В диссертации и автореферате присутствуют орфографические и пунктуационные ошибки и опечатки (например стр. 15, 27, 30 и т.д.).

2. На рисунках, например рис. 4 и 5 (автореферата), легенды к полям не обозначены или обозначены некорректно (рис. 2.5, 2.6, 2.9 диссертации), в том числе цвета, что усложняет интерпретацию полей. Для демонстрации течений, следовало наложить вектора скорости.
3. В классическом понимании под эффективностью воздухообмена понимается максимально высокий коэффициент воздухообмена, при котором возможно удаление выделяющихся вредностей при минимальном расходе, как, например, происходит при вытесняющей вентиляции, при этом наблюдается максимально неравномерное поле вредностей, с повышением их величин с высотой. Здесь можно говорить о более эффективном перемешивании и снижении влагосодержания вблизи поверхности льда.
4. Рис. 2.10 диссертации. Было бы полезно показать отличие в распределениях параметров, при учете возможных процессов испарения, конденсации, кристаллизации и плавления у поверхности льда при использовании полностью одинаковой схемы вентилирования.
5. С чем связан большой разброс экспериментальных значений влажности на одной высоте, но в разных сечениях по длине и ширине катка, рис. 2.37, 2.38. И в случае моделирования результаты для какого сечения приводятся, почему нет других, там тоже есть такое отличие?
6. В автореферате, рис. 11б, для компьютерной модели следовало кратко привести описание принятых допущений, граничных и начальных условий.
7. Какое уточнение в величине общего теплового потока вносится коррекцией теплопроводности слоя жидкости с учётом и без учёта волнообразования?
8. Какое отличие получилось между CFD, аналитической моделью и экспериментом (рис. 4.19)? По графику видно, что CFD ближе к эксперименту, в чем достоинства аналитической модели и необходимость её использования, по сравнению с CFD?

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимость работы и носят в большей степени рекомендательный характер для учёта в дальнейших исследованиях автора.

8. Заключение.

На основании изложенного в настоящем отзыве считаю, что диссертация Чуйкина Сергея Владимировича является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей пунктам 1, 2, 3 и 4 паспорта научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, выполненной самостоятельно, и в которой решена проблема развития методологии проектирования систем вентиляции помещений с возможным фазовым переходом воды влажного воздуха, на примере крытых ледовых катков.

Диссертационная работа на тему «Методология создания систем обеспечения микроклимата в условиях фазовых превращений в помещении» соответствует требованиям, предъявляемым п. 9-11, 13 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Чуйкин Сергей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Официальный оппонент,
советник РААСН, доктор
доцент, заведующий кафедрой
системы и технологий
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
архитектурно-строительный университет»

Зиганшин Арслан Маликович



Почтовый адрес: 420043, г. Казань, ул. Калинина, 43, корпус 4, каб. 4-304, ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»; тел. +7(843)510-4-702; e-mail: amziganshin@kgasu.ru. Научная специальность, по которой защищалась диссертация: 05.23.03. «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».