

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чуйкина Сергея Владимировича** на тему: «Методология создания систем обеспечения микроклимата в условиях фазовых превращений в помещении», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Эффективность создания микроклимата в помещениях с поверхностями с отрицательной температурой связана с необходимостью управления процессами фазового превращения воды во влажном воздухе в рамках рассматриваемого помещения, что представляет собой задачу с большим количеством управляющих параметров, решение которой является весьма актуальной и в настоящее время в силу особенностей каждого отдельного климатического региона Российской Федерации не до конца изученной.

Научная новизна исследований заключается в разработке математической модели тепломассообменных процессов в крытых катках без зрителей, отличающаяся учетом влияния термодинамического фазового перехода воды за счет уравнения сохранения массы через энтропию и возникающего течения Стефана над поверхностью льда при малой скорости подачи притока в обслуживаемую зону и верификации модели на базе натуральных обследований распределения температуры и влажности воздуха крытого катка; в получении распределения скорости, температуры и влагосодержания воздуха в помещении крытого ледового катка без зрителей для предложенного и существующего принципов воздухораспределения на основании вычислительного эксперимента, учитывающего процессы испарения воды на поверхности льда, его плавление и кристаллизацию; в получении зависимостей, описывающих изменения площади конденсации водяного пара на внутренней поверхности перекрытия ледового катка без зрителей и времени ее охлаждения под действием радиационного отбора теплоты к ледовому полю с учетом градиента влагосодержания, обусловленного течением Стефана; в построении модели развития течения под действием сдвиговых усилий потока воздуха, учитывающей возможность двойного фазового перехода жидкости; в предложении модифицированной модели теплообмена на горизонтальной поверхности льда, учитывающей переменную толщину слоя жидкости, наблюдаемый при волнообразном пленочном течении под действием сдвиговых усилий и динамическое изменение продольного профиля волны, полученного путем сложения синусоид первой и второй гармоник генерируемого течения с переменной амплитудой; в построении и верифицировании модели нестационарного теплообмена строительной конструкции перекрытия ледового катка, включающая уравнения теплопроводности, Фурье, Стефана-Больцмана и Бугера-Бэра, учитывающая ослабление радиационного охлаждения внутренних поверхностей конструкции, вызванное способностью влажного воздуха поглощать тепловое излучение; в формулировке основных принципов организации воздухораспределения крытого ледового катка без зрителей, отличаю-

щихся от существующих совместным удалением воздуха из верхней и нижней частей помещения и направленных на регулирование влагосодержания притока двухступенчатым смешиванием наружного и рециркуляционного воздуха с отличающимися параметрами, а также переменным расходом; в получении математического описания процесса изменения параметров влажного воздуха при кондиционировании зоны ледового поля для автоматизированного определения режимов работы оборудования приточно-вытяжной установки, использующей наличие температурного и влажностного градиентов в помещении с целью осушения наружного воздуха в первой ступени рециркуляции с возможностью точного определения коэффициента массоотдачи при волновом течении тонкой пленки жидкости с учетом тройной аналогии тепломассообменных процессов на поверхности ледового поля при таянии и конденсации льда; в предложении математической модели, для поиска рационального проектного решения системы обеспечения микроклимата крытого ледового катка без зрителей по обобщенному векторному критерию – минимуму аддитивной функции, отличающейся возможностью учета объемов потребления теплоты, холода, электроэнергии, трудоемкости производимых работ, степени осушения воздуха в центральном кондиционере и коэффициенту эффективности воздухообмена.

Работа прошла широкую апробацию на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Основные научные положения работы изложены в 34 научных трудах, 16 из которых опубликованы в рецензируемых журналах из перечня ВАК, в том числе - 8 научных трудов в журналах категории К1 и К2, 3 в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus. Получено 7 свидетельств на объекты интеллектуальной собственности, в том числе 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 11 научных статей в прочих изданиях, 3 патента на изобретения и полезную модель.

Полученные результаты используются в учебном процессе по дисциплинам «Тепломассообмен», «Математическое моделирование в теплоэнергетике», «Техническая термодинамика», «Обоснование проектов систем теплогазоснабжения и вентиляции» а также при курсовом и дипломном проектировании на кафедре теплогазоснабжения и нефтегазового дела ФГБОУ ВО «ВГТУ».

По работе имеются следующие замечания.

1. Из автореферата (глава 2) не ясно, производился ли учет конфигурации устройств (следовательно, вида струй) для подачи и удаления воздуха в помещении крытого катка при моделировании параметров микроклимата и верификации модели?

2. Из автореферата (глава 6, формула (29)) не ясно, что подразумевается под параметром «трудоемкость работ». Имеется в виду возведение систем обеспечения микроклимата или их последующее обслуживание и регулирование работы?

Изложенные выше замечания не снижают общего положительного впечатления о работе, актуальности и значимости проведенных исследова-

ний. Диссертация представляет собой законченную научно-техническую работу, с полным обоснованием теоретических и экспериментальных исследований, их актуальности, научной новизны, достоверности и практической значимости, удовлетворяющие требованиям к докторским диссертациям, которые установлены действующим Положением о присуждении ученых степеней.

Считаю, что Чуйкин Сергей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

доктор технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, доцент, ведущий кафедрой «Теплогазоснабжение и нефтегазовое дело» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
« 16 » июня 2025 г.

Осипова
Наталья Николаевна

Тел. +7(8452) 99-89-12,
E-mail: osnat75@mail.ru

Подпись д.т.н., доцента Осиповой Натальи Николаевны заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
« 16 » 06 _____ 2025 г.

Осипова Анжелика Владимировна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77
Телефон: +7 (8452) 99-88-11; 99-86-03
E-mail: rectorat@sstu.ru; sstu_office@sstu.ru