

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 натурных 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 K1 и K2, 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 теплогасоснабжения и вентиляции» а также при курсовом и дипломном проектировании на кафедре теплогасоснабжения 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
Наталия Николаевна

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

Подпись д.т.н., доцента Осиповой Наталии 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