

## Сведения

о результатах публичной защиты диссертации Кирушка Дмитрия Александровича на тему «Косвенное испарительное охлаждение в системах кондиционирования воздуха с использованием пластинчатых теплообменников», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

По результатам тайного голосования совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.2.339.03 на базе НИУ МГСУ принял решение присудить ученую степень кандидата технических наук Кирушку Дмитрию Александровичу.

В заседании диссертационного совета участвовали:

1. Алексеев Евгений Валерьевич, д.т.н., 2.1.4., тех. науки;
2. Прохоров Виталий Иванович, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
3. Ананьев Алексей Иванович, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
4. Ахметов Вадим Каюмович, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
5. Баженов Виктор Иванович, д.т.н., 2.1.4, тех. науки;
6. Гагарин Владимир Геннадьевич, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
7. Говорова Жанна Михайловна, д.т.н., 2.1.4, тех. науки;
8. Залетова Нина Анатольевна, д.т.н., 2.1.4, тех. науки;
9. Комаров Александр Андреевич, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
10. Орлов Владимир Александрович, д.т.н., 2.1.4, тех. науки;
11. Первов Алексей Германович, д.т.н., 2.1.4, тех. науки;
12. Соловьев Алексей Кириллович, д.т.н., 2.1.3, тех. науки;
13. Щербаков Владимир Иванович, д.т.н., 2.1.4, тех. науки.

## Протокол № 10

заседания совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 24.2.339.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

от 7 июня 2023 г.

**Присутствовали:** члены диссертационного совета согласно явочному листу.

**Слушали:** защиту диссертации Кирушка Дмитрия Александровича на тему «Косвенное испарительное охлаждение в системах кондиционирования воздуха с использованием пластинчатых теплообменников», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

**Постановили:**

1. По результатам тайного голосования присудить ученую степень кандидата технических наук Кирушку Дмитрию Александровичу (за – 12, против – 1, недействительных бюллетеней – нет).

2. По результатам открытого голосования утвердить протокол счетной комиссии (за – 13, против – нет).

3. По результатам открытого голосования принять Заключение диссертационного совета по рассматриваемой диссертации (за – 13, против – нет).

Председатель

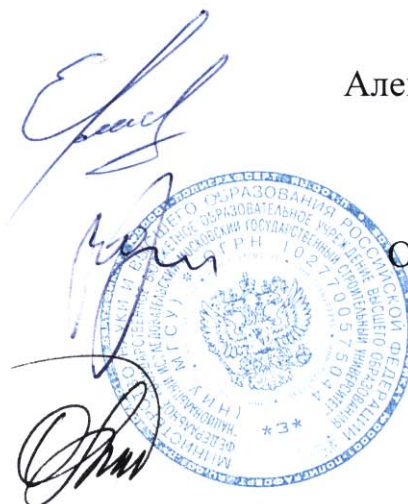
Алексеев Е.В.

Исполняющий обязанности  
ученого секретаря

Орлов В.А.

Подписи Алексеева Е.В. и Орлова В.А. заверяю

*Нач. УПД Дербенева О.И.*



Протокол №1  
заседания счетной комиссии, избранной диссертационным советом  
24.2.339.03, на базе НИУ МГСУ

от 7 июня 2023 г.

Состав избранной счетной комиссии:

- Башенов Виктор Иванович
- Первов Алексей Германович
- Гатарин Владимир Геннадьевич

(фамилия, имя, отчество членов комиссии)

Комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по вопросу о присуждении Кирушку Дмитрию Александровичу ученой степени кандидата технических наук.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человека на основании приказа Минобрнауки России №75/нк от 15 февраля 2013 г.

В состав диссертационного совета дополнительно введены 0 человек.

Присутствовало на заседании 13 членов совета, в том числе докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации 6.

Роздано бюллетеней: 13.

Осталось нерозданных бюллетеней: 6.

Оказалось в урне бюллетеней: 13.

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата технических наук Кирушку Дмитрию Александровичу:

«За» — 12.

«Против» — 1.

Недействительных бюллетеней — нет.

Председатель счетной комиссии

 / Башенов В.И. /  
(подпись, Ф.И.О. председателя счетной комиссии)

Члены счетной комиссии

 / Первов А.Г. /  
(подпись, Ф.И.О. члена счетной комиссии)

 / Гатарин В.Г. /  
(подпись, Ф.И.О. члена счетной комиссии)

Логотип  
заверено  
Моч. УРП



В. Переvezенцева

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.339.03,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 7 июня 2023 года № 10

О присуждении Кирушку Дмитрию Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Косвенное испарительное охлаждение в системах кондиционирования воздуха с использованием пластинчатых теплообменников» по специальности 2.1.3. – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение принята к защите 5 апреля 2023 года (протокол заседания № 6), диссертационным советом 24.2.339.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, приказ о создании диссертационного совета № 75/нк от 15 февраля 2013 г.).

Соискатель Кирушок Дмитрий Александрович, 1993 года рождения, в 2015г. окончил ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет» по специальности «Теплогасоснабжение вентиляция» с присуждением квалификации инженер.

С 01.10.2017 по 30.09.2021 Кирушок Дмитрий Александрович являлся аспирантом очной формы обучения на кафедре «Теплогасоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский

государственный строительный университет».

В период подготовки диссертации Кирушок Дмитрий Александрович работал в ООО «ВайлдТим» в должности главного специалиста ОВИК, и по настоящее время работает в федеральном автономном учреждении «Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве», в Управлении нормирования и стандартизации в строительстве, в должности эксперта.

Диссертация выполнена на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Самарин Олег Дмитриевич, доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет».

Официальные оппоненты:

- **Васильев Григорий Петрович**, доктор технических наук, научный руководитель ОАО «ИНСОЛАР-ИНВЕСТ»,

- **Шилкин Николай Васильевич**, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Инженерное оборудование зданий» ФГБОУ ВО «Московский архитектурный институт (государственная академия)»,

- дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», г. Новосибирск, в своем положительном отзыве, подписанном Мансуровым Рустамом Шамильевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Теплогазоснабжения и вентиляции» и утвержденном проректором по научной работе и цифровизации Даниленко Андреем Анатольевичем, указала, что актуальность темы исследования не вызывает сомнения, поскольку работа

направлена на разработку и реализацию решений по снижению энергопотребления при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. Соискатель разработал схему установки кондиционирования воздуха, обеспечивающей косвенное испарительное охлаждение в пластинчатых теплообменниках в теплый период и пригодной для использования в холодный период для теплоутилизации и увлажнения притока без включения дополнительного оборудования. Соискателем выполнено уточнение математической модели тепломассопереноса в пластинчатом рекуператоре разработанной им установки для учета скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции сотового увлажнения. Соискателем было показано, что применение рассматриваемой установки кондиционирования воздуха в пределах соответствующей зоны территории РФ относится к малозатратным и быстрокупаемым энергосберегающим мероприятиям. Основные научные положения, сформулированные в рамках диссертационной работы Кирушка Д.А. и выносимые на защиту, логичны, обоснованы содержательными исследованиями, численным моделированием, натурными исследованиями и подтверждены содержанием работы; работа имеет научную новизну, научную и практическую ценность, значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ (общий объем – 4.4 п.л., в том числе личный вклад – 3 п.л.) по теме диссертации, из них 7 работ (общий объем – 4 п.л., в том числе личный вклад – 2.7 п.л.) опубликованы в изданиях из «Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Наиболее значимые работы:

1. Самарин О.Д., Лушин К.И., Кирушок Д.А. Энергосберегающая схема обработки воздуха с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатых рекуператорах // Жилищное строительство. 2018. № 1-2. С. 43 – 45.
2. Самарин О.Д., Кирушок Д.А. Моделирование теплообмена в

пластинчатом рекуперативном теплообменнике при увлажнении вспомогательного потока воздуха // Известия вузов. Строительство. 2019. № 1. С. 54 – 60.

3. Самарин О.Д., Кирушок Д.А. Экспериментальное определение количества уносимой влаги из сотового увлажнителя при изменении направления воздушного потока // Журнал «Сантехника, отопление, кондиционирование». 2020. № 4. С. 46 – 48.

В работах рассматривается конструкция и особенности функционирования разработанной соискателем установки кондиционирования воздуха, обеспечивающей косвенное испарительное охлаждение в пластинчатых теплообменниках в теплый период и пригодной для использования в холодный период для теплоутилизации и увлажнения притока без включения дополнительного оборудования с выявлением условий применимости исследуемой схемы в различных климатических условиях РФ. Кроме того, представлены результаты моделирования теплопередачи в пластинчатом рекуператоре с использованием программы для ЭВМ для оценки повышения температурной эффективности теплообменника за счет использования скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции увлажнения, экспериментальная оценка количества уносимой влаги из секции увлажнения для выявления действительного энергетического эффекта от использования влагоуноса и оценка экономического эффекта от применения рассматриваемой схемы обработки притока.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. В диссертационной работе представлены и оформлены в соответствии с требованиями ссылки на авторов и источники заимствования материала.

**На диссертацию и автореферат поступило 7 положительных отзывов:**

1. Отзыв, подписанный доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Архитектура зданий и сооружений» Федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» Корниенко Сергеем Валерьевичем.

В отзыве имеется замечание:

- в пояснениях к рис. 8 не вполне обосновано значение среднего коэффициента температурной эффективности пластинчатого рекуператора, равное 0,67.

2. Отзыв, подписанный доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой отопления и вентиляции Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Бодровым Михаилом Валерьевичем.

В отзыве имеются замечания:

- в автореферате четко не оговорены преимущества косвенного испарительного охлаждения перед использованием искусственных источников холода (холодильных машин), наиболее распространенным в настоящее время.

- из текста автореферата не ясно, что означает параметр *eps* на рисунке 2.

3. Отзыв, подписанный доцентом, кандидатом технических наук, доцентом кафедры строительства Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству», Почетным строителем России Синявским Иваном Андреевичем.

В отзыве имеются замечания:

- из автореферата неясно, возможно ли применять разработанную автором схему установки кондиционирования воздуха для высотных зданий;

- на рис. 5 автореферата показана точка замера б, но не приведено расстояние от этой точки до сотового увлажнителя.

4. Отзыв, подписанный доктором технических наук, доцентом, профессором военного учебного центра Федерального государственного



автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» Федюком Романом Сергеевичем.

В отзыве имеются замечания:

- почему степень разработанности темы включает в себя только работы отечественных авторов?
- объем диссертации (125 с.) несколько ниже, чем средний объем работ по данной специальности. То же касается перечня исследуемых источников литературы (126);
- отсутствуют публикации в моноавторстве.

5. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук, заместителем главного редактора журнала «Жилищное строительство» ООО РИФ «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ» Сапачевой Ладой Владимировной.

В отзыве имеются замечания:

- не указано, что означает параметр  $\epsilon_{ps}$  на рисунке 2;
- было бы целесообразно привести исходное поле корреляции для иллюстрации полученной автором зависимости  $I_{нб}$  от  $t_{нб}$  (5).

6. Отзыв, подписанный доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры промышленных теплоэнергетических систем ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Московский энергетический институт» Гашо Евгением Геннадьевичем.

В отзыве имеются замечания:

- в автореферате четко не оговорены преимущества косвенного испарительного охлаждения перед использованием искусственных источников холода (холодильных машин), наиболее распространенным в настоящее время;
- было бы целесообразно привести таблицу или график для наглядного отображения увеличения эффективности рекуператора за счет испарения влаги, т.е. для функций  $f(NTU')$  из формул (2) и (3);
- было бы целесообразно привести исходное поле корреляции для иллюстрации полученной автором зависимости  $I_{нб}$  от  $t_{нб}$  (5);

- в пояснениях к рисунку 8 не вполне обосновано значение среднего коэффициента температурной эффективности пластинчатого рекуператора  $k_{эф} = 0,67$ ;

- из автореферата не вполне ясно, как будет работать предлагаемая автором установка в нерасчетных (промежуточных) режимах.

7. Отзыв, подписанный кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории «Строительная физика» ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» Пастушковым Павлом Павловичем.

В отзыве имеются замечания:

- было бы целесообразно оговорить вопрос о резервировании холодильной мощности в установке рассматриваемого типа;

- некоторые пункты заключения представляют собой только перечисление того, что сделано в работе, и в меньшей степени – конкретные результаты.

В целом, в отзывах отмечается, что несомненным достоинством исследования является четкая прикладная ориентированность работы, ее направленность на научное решение проблем, непосредственно возникающих в таком важном секторе национальной экономики, как строительство и ЖКХ. Автором изучен большой объем научной и технической литературы, индексируемой как отечественными, так и зарубежными базами публикаций. В работе используются современные методы математического моделирования, как аналитические, так и численные, для решения систем уравнений теплообмена и теплопередачи в исследуемой конструкции пластинчатого теплообменника в условиях орошения пластин. Кроме того, существенным преимуществом является широкая реализация экспериментальных исследований для подтверждения выдвинутой автором гипотезы о наличии уноса жидкой влаги из увлажнителя при изменении направления потока воздуха в теплый период и количественной оценки данного эффекта. При этом автор использует современное измерительное оборудование и методы статистической обработки результатов измерений,

позволяющие оценить их погрешность и выделить непосредственно интересующий автора эффект. На предложенную автором конструкцию приточной установки получен патент РФ, что говорит о востребованности достижений автора практикой.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** их широкой известностью среди специалистов в области строительной теплофизики, теплообмена, вентиляции и кондиционирования воздуха, компетентностью и профессиональными знаниями, высокой эрудированностью в рассматриваемых вопросах и способностью определить научную и практическую ценность полученных в диссертации результатов, спецификой и актуальностью их основных научных и методических работ, исследованиями по вопросам, близким к теме диссертации, а также наличием данных специалистов в ведущей организации.

Выбор в качестве ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» обоснован широкой известностью кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» в области научно-практической деятельности по исследованию процессов обработки воздуха в установках кондиционирования воздуха и теплового режима вентилируемых и кондиционируемых помещений, что подтверждается значительным объемом профильной научно-технической деятельности. Результаты исследований подтверждены публикациями сотрудников в ведущих рецензируемых изданиях, которые соответствуют тематике настоящей диссертационной работы.

Выбор Васильева Григория Петровича в качестве официального оппонента обусловлен его большим исследовательским опытом, значительными достижениями в области развития систем вентиляции, кондиционирования воздуха, автономного теплоснабжения и использования нетрадиционных и возобновляемых энергетических ресурсов, решения задач по определению расчетных расходов воздуха, теплоты и холода в климатических системах,

анализа и оценки режимов работы теплонасосных установок.

Выбор Шилкина Николая Васильевича в качестве официального оппонента обоснован тем, что он обладает профессиональными знаниями, академическим опытом и является специалистом по определению энергетических и экономических показателей климатических систем и путей повышения эффективности их работы, а также в области исследования теплового режима помещений и процессов в климатическом оборудовании.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** уточненная математическая модель тепломассопереноса в пластинчатом рекуператоре установки кондиционирования воздуха, использующей косвенное испарительное охлаждение, для учета скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции сотового увлажнения, а также аналитическое описание процессов обработки приточного воздуха для оценки энергетических затрат при косвенном испарительном охлаждении в пластинчатых теплообменниках в зависимости от наружных и внутренних климатических параметров и характеристик применяемого оборудования;

**предложена** схема установки кондиционирования воздуха, обеспечивающая косвенное испарительное охлаждение в пластинчатых теплообменниках в теплый период и пригодная для использования в холодный период для теплоутилизации и увлажнения притока без включения дополнительного оборудования;

**доказана** малозатратность и быстрая окупаемость применения рассматриваемой установки кондиционирования воздуха в пределах соответствующей зоны территории РФ;

**введены** новые параметры – безразмерный критерий NTU', представляющий число единиц дополнительного переноса скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции сотового увлажнения.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** зависимость повышения коэффициента температурной

эффективности пластинчатого рекуператора за счет использования скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции увлажнения, от изменения влагосодержания охлаждающего воздушного потока и от конструктивных характеристик теплообменника, представленная в безразмерном виде как критериальное уравнение, общая структура которого совпадает со структурой соотношений, полученных ранее другими авторами для случая конденсации водяных паров на поверхности теплообмена;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)**

**использованы** фундаментальные положения термодинамики, теории теплопередачи и тепломассообмена, а также экономической теории, а именно базовые уравнения связи параметров состояния влажного воздуха, тепло- и массопереноса в твердых, жидких и газообразных средах, конвективной теплоотдачи и испарения, а также метод совокупных дисконтированных затрат;

**изложены** основные положения комплексного термодинамического и климатологического анализа процессов в разработанной автором установке кондиционирования воздуха, позволяющие выявить зону в пределах территории РФ, в которой целесообразно применение рассматриваемой схемы обработки притока при условии обеспечения требуемых параметров внутреннего микроклимата в помещениях;

**раскрыты** существенные особенности тепломассопереноса в пластинчатом рекуператоре установки кондиционирования воздуха, использующей косвенное испарительное охлаждение, в условиях наличия испарения влаги, уносимой из секции сотового увлажнения;

**изучены** с использованием графоаналитического метода, основанного на применении  $I-d$ -диаграммы влажного воздуха и основных уравнений теплопередачи, а также баланса теплоты и влаги, интегральные характеристики процессов в пластинчатом рекуператоре при изменении направления воздушного потока через увлажнитель, что позволило определить предельное количество

уносимой влаги, способное испариться в рекуператоре и обеспечить повышение его температурной эффективности;

**проведена модернизация** существующего алгоритма и численных методов для расчета температурных полей в пластинчатом рекуператоре, позволяющая учитывать скрытую теплоту испарения влаги, уносимой из секции сотового увлажнения.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработана и внедрена** специальная конструкция установки кондиционирования воздуха с косвенным испарительным охлаждением в пластинчатых теплообменниках, пригодная для использования в теплый и холодный период года при функционировании одних и тех же элементов теплообменного оборудования, позволяющая усовершенствовать системы вентиляции и кондиционирования воздуха и обеспечить создание наиболее совершенного и надежного температурно-влажностного режима в помещениях зданий и сооружений;

**определены** пределы и перспективы целесообразного применения систем вентиляции и кондиционирования воздуха, использующих разработанную конструкцию установки;

**создана** эффективная методика расчета и экспериментальных исследований, а также инженерная методика оценки применения разработанной конструкции;

**представлены** рекомендации по энергетической и экономической целесообразности применения разработанной конструкции в зависимости от расчетных параметров наружного климата для рационального проектирования использующих данную конструкцию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, основанные на использовании технических, экономико-математических и других современных научных методов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ** - натурные исследования выполнены с применением поверенных приборов, результаты экспериментальных и теоретических исследований показывают удовлетворительную сходимость.

**теория** основана на развитии существующих аналогов математической модели объекта исследования, на корректном использовании методов исследования тепломассопереноса в пластинчатых рекуператорах при испарении капель жидкой влаги, при этом полученная математическая модель согласуется с предельными случаями, представленными в опубликованных ранее работах других авторов;

**идея базируется** на анализе теории и практики конструирования установок кондиционирования воздуха без использования искусственных источников холода и исследования тепломассообменных процессов в оборудовании таких установок;

**использованы** для сравнения имеющиеся данные других авторов по влиянию на теплопередачу в рекуперативных аппаратах конденсации водяных паров на поверхности теплообмена;

**установлено**, что полученная соискателем зависимость повышения коэффициента температурной эффективности пластинчатого рекуператора за счет использования скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции увлажнения, от изменения влагосодержания охлаждающего воздушного потока и от конструктивных характеристик теплообменника, с точностью до числовых коэффициентов совпадает по форме с аналогичными зависимостями в условиях наличия конденсации влаги, полученных ранее другими авторами;

**использованы** современные методы математической статистики и теории погрешностей при анализе экспериментальных данных по величине уноса влаги из секции увлажнения, а также нормативные данные по наружным климатическим параметрам.

**Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования:**

Результаты исследований соискателя могут быть использованы в практике проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха зданий при выполнении инженерных расчетов и конструировании энергосберегающих установок обработки приточного воздуха без использования искусственных источников холода.

**Личный вклад соискателя состоит в:** разработке научной задачи; в разработке исследованной конструкции установки кондиционирования воздуха; в проведении, обработке и систематизации значительного количества замеров на экспериментальном стенде; в исследовании факторов, влияющих на изменение температурной эффективности рекуператора и количество уносимой из увлажнителя влаги, и анализе существующих методик их оценки; в термодинамическом анализе процессов обработки притока в рассматриваемой установке и выявлении зоны в пределах территории РФ, в которой целесообразно применение рассматриваемой схемы обработки притока при условии обеспечения требуемых параметров внутреннего микроклимата в помещениях; выполнении технико-экономических расчетов и подготовке основных публикаций по выполненной работе.

**В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.**

Соискатель Кирушок Дмитрий Александрович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию на каждое мнение, высказанное членами совета по разработанной в диссертации модели тепломассопереноса в пластинчатом теплообменнике установки кондиционирования воздуха, использующей косвенное испарительное охлаждение, и проведенным исследованиям. Кирушок Д.А. убедительно доказал возможность повышения температурной эффективности пластинчатого рекуператора за счет использования скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из сотового увлажнителя.

Также соискатель согласился с некоторыми высказанными ему



замечаниями, поступившими во время ответов на вопросы членов совета, в отзывах на автореферат, отзывах ведущей организации и официальных оппонентов.

**Диссертационная работа является научно-квалификационной работой, в которой:** разработаны научно-технические основы усовершенствованной технологии создания микроклимата в помещениях зданий за счет использования скрытой теплоты испарения влаги, уносимой из секции увлажнения в системах кондиционирования воздуха с использованием пластинчатых теплообменников, для чего предложена и обоснована схема установки кондиционирования воздуха с применением косвенного испарительного охлаждения в пластинчатом рекуператоре, допускающая изменение направления потоков воздуха в холодный период года с целью использования увлажнителя для обработки притока.

**Тем самым** решена научная задача, имеющая существенное значение для развития и оптимизации систем кондиционирования воздуха, использующих косвенное испарительное охлаждение, на основе математического моделирования тепломассопереноса в пластинчатом теплообменнике и технико-экономического обоснования представленной схемы конструкции установки кондиционирования воздуха.

На заседании от 7 июня 2023 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны присудить Кирушку Дмитрию Александровичу ученую степень кандидата технических наук.

Диссертация полностью отвечает установленным критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха и освещение.

Оригинальность диссертационной работы составляет 84,19 %.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12, против – 1, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель  
диссертационного совета

Алексеев Евгений Валерьевич

Исполняющий обязанности  
ученого секретаря  
диссертационного совета

Орлов Владимир Александрович

7 июня 2023 года

Подписи Алексева Е.В. и Орлова В.А. заверяю

*Мат. УПТ Терехвенева С.И.*

