

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной и
инновационной деятельности

ФГБОУ ВО «Ивановский

государственный политехнический

университет»,

доктор технических наук,

профессор



П.Б. Разговоров

«26» ноября 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» (ФГБОУ ВО «ИВГПУ») на диссертационную работу Корниенко Сергея Валерьевича «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленную к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, в диссертационный совет Д 212.028.10 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Актуальность темы диссертационной работы

Необходимость сокращения потребления энергетических ресурсов ставит остро проблему энергосбережения и повышения энергоэффективности зданий. Решение этой проблемы тесно связано с повышением требований к качеству проектирования зданий, поскольку ошибки проектирования приводят к снижению теплозащитных свойств ограждающих конструкций и повышают энергозатраты на эксплуатацию здания. Вопросы проектирования оболочки здания тесно связаны с проблемой исследования процессов теплообмена, прогноза тепловлажностного состояния ограждающих конструкций и повышения точности теплотехнических расчетов, поскольку температурно-влажностный режим ограждений непосредственно влияет на микроклимат помещений, теплозащитные свойства, надежность и экологическую безопасность зданий. Наиболее сложным является прогноз температурно-влажностного режима в теплотехнически неоднородных элементах конструкций – «краевых зонах». Более 40% общих тепловых потерь

ограждения отмечается через краевые зоны. Локализация влаги на этих участках выше допустимых значений приводит к ухудшению влажностного режима, снижая теплозащиту и срок эксплуатации всего здания. Отсутствие современных методов расчета температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций, удобных для практического применения, затрудняет оценку влияния краевых зон на теплозащиту и энергоэффективность зданий.

Основная идея диссертационной работы состоит в повышении энергоэффективности зданий путем разработки научно обоснованных методов прогноза температурно-влажностного режима с учетом процессов влаготеплопереноса в краевых зонах ограждающих конструкций.

Степень обоснованности научных положений

Постановка задач исследования и путей их решения выполнена автором на основе анализа отечественного и зарубежного опыта повышения энергоэффективности зданий и создания надлежащего микроклимата помещений путем учета и совершенствования тепломассообменных процессов в ограждающих конструкциях, обеспечивающих защиту от неблагоприятных климатических воздействий и непосредственно влияющих на температурно-влажностный режим в помещениях зданий. При этом автор достаточно корректно использует элементы известных научных методов для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. В работе изучены и критически проанализированы методы оценки энергоэффективности зданий, дан анализ математических моделей и методов расчета процесса тепловлагодпереноса в ограждениях. Отмечается значительный вклад в решение этой проблемы ведущих российских научных школ, а также зарубежных специалистов. Список использованной литературы содержит 420 наименований.

В качестве объекта исследования определены наружные ограждающие конструкции зданий с учетом особенностей формирования температурно-влажностного режима в краевых зонах.

Для прогноза нестационарного тепловлажностного состояния в трехмерных теплотехнически неоднородных участках ограждений автором разработан новый метод расчета, позволяющий производить объективную оценку проектных решений как вновь строящихся, так и реконструируемых зданий различного назначения.

Для подтверждения теоретических закономерностей автором проведены многолетние натурные исследования, целью которых является проверка теоретических положений по формированию тепловлажностного режима в краевых зонах ограждений и оценке его влияния на температурно-влажностный режим помещений, теплозащитные свойства ограждающих конструкций и энергоэффективность зданий.

Положения и выводы, сформулированные в диссертации, базируются на использовании теоретических и экспериментальных данных, полученных как в лабораторных, так и в эксплуатационных условиях. Обоснованность результатов, полученных соискателем, основывается на согласованности научных выводов и экспериментальных данных.

Положения теории базируются на известных достижениях фундаментальных и прикладных научных дисциплин, таких как термодинамика, тепломассобмен, математика и строительная теплофизика. В работе диссертант грамотно использует математический аппарат для численного решения трехмерной задачи совместного нестационарного тепловлагодпереноса в ограждениях, комплекс существующих базовых методов на основе развития теории потенциала влажности, вероятностно-статистические методы обработки результатов экспериментальных исследований. Используемый в работе математический аппарат направлен на достижение конкретных результатов по определению надлежащих показателей по температурно-влажностному режиму наружных ограждений и теплоэнергетических характеристик здания.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается:

- значительным объемом многолетних натурных исследований параметров микроклимата помещений, температурно-влажностного режима и теплозащитных свойств ограждающих конструкций, результатов анализа теплоэнергетических показателей зданий, выполненных автором с применением высокоэффективного сертифицированного оборудования, обеспечивающего необходимую точность измерений;

- обеспечением повторяемости полученных результатов экспериментальных исследований;

- соответствием полученных автором теоретических данных с экспериментальными данными;

- верификацией разработанного в диссертации метода численного решения трехмерной задачи совместного нестационарного тепловлагодпереноса в ограждающих конструкциях различными способами;

- согласованностью полученных в диссертации основных результатов исследований с данными других авторов.

Значимость результатов исследований для науки и практики

Значимость результатов исследований для науки:

- предложена энергетическая шкала абсолютного потенциала влажности, определяющая влажностное состояние материалов в неизотермических условиях в широком диапазоне влажности;

- разработан новый метод расчета нестационарного температурно-влажностного режима в трехмерных областях ограждающих конструкций, включая математическую модель, алгоритм расчета и компьютерную программу;

- предложена экспресс-методика экспериментального определения характеристик переноса влаги путем сушки разрезных образцов влажных материалов от полного водонасыщения;

- разработаны научно обоснованные методы инженерной оценки температурно-влажностного режима многослойных ограждающих конструкций в широком диапазоне влажности;

– получены результаты, позволяющие раскрыть сложные механизмы локализации теплоты и влаги в многомерных элементах ограждений, физически обусловленные неоднородностью конструкции и нелинейностью процесса тепловлагопереноса;

– разработаны методики расчета теплозащитных и энергетических характеристик здания за отопительный период с учетом температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждающих конструкций.

Значимость результатов исследований для практики:

–разработан программно-вычислительный комплекс «Энергоэффективность и тепловая защита зданий (ЭНТЕЗА)», все программы которого зарегистрированы в реестре программ для ЭВМ федерального института промышленной собственности и использованы на многочисленных объектах жилищно-гражданского и производственного назначения;

–разработаны нормативно-инструктивные документы РМД 51–25–2015, СТО 03984362.574100.056–2015 (ООО «ЛСР. Стеновые–СЗ»), СТО 73090654.001–2015 (ООО «КНАУФ Инсулейшн») и др., внедрение которых способствует повышению качества проектирования зданий;

– определены области перспективного практического использования результатов диссертации применительно к ограждающим конструкциям с повышенным уровнем теплозащиты;

– создана система практических рекомендаций по повышению уровня тепловой защиты и энергоэффективности зданий с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений помещений для учебных, проектных и производственных организаций;

–разработан научно-методический аппарат по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений;

– получены результаты натурных исследований параметров микроклимата помещений, температурно-влажностного режима и теплозащитных свойств ограждающих конструкций зданий.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Автор с достаточной полнотой оценивает современное состояние и перспективы развития исследований по энергоэффективному строительству. Из материалов диссертационной работы следует, что температурно-влажностный режим в краевых зонах ограждений оказывает существенное влияние на энергетические характеристики здания. Совершенствование конструктивного решения наружных ограждений приводит к снижению расхода энергии на эксплуатацию здания на 10%. Таким образом, снижение потерь теплоты в краевых зонах ограждающих конструкций имеет высокий потенциал энергосбережения.

Повышение энергоэффективности зданий осуществлено в данной работе на основе совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций посредством более точного учета сложных и еще малоизученных процессов тепломассообмена в краевых зонах ограждений в широком диапазоне влажности, раскрытия сложных

механизмов локализации теплоты и влаги в многомерных элементах ограждений, физически обусловленных неоднородностью конструкции и нелинейностью процесса тепловлагопереноса, улучшения теплоизоляционных свойств наружных ограждений. Имеющиеся в диссертации научные положения позволяют еще на стадии разработки проекта здания с эффективным использованием энергии, конструирования отдельных компонентов и элементов здания обосновать выбор конструктивных решений наружных ограждений, произвести количественную оценку их теплотехнического качества, оценить эффективность применяемых технических решений с учетом обеспечения нормативных требований к теплозащите и энергоэффективности зданий.

Работы Корниенко С.В. хорошо известны специалистам. Они опубликованы в ведущих отечественных и зарубежных журналах и изданиях. Ценность научных работ соискателя состоит в том, что в опубликованных работах отражены результаты научного исследования, создающие научно-методический аппарат по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений для решения важной и актуальной проблемы повышения теплозащиты и энергоэффективности зданий.

Результаты диссертации внедрены и использованы на многочисленных объектах гражданского и промышленного строительства. Технико-экономический эффект от внедрения результатов работы обусловлен повышением качества проектирования, строительства и эксплуатации зданий.

На основе разработанных в диссертационной работе методов предложены практические рекомендации по проектированию ограждающих конструкций современных зданий с учетом температурно-влажностного режима.

Замечания по содержанию диссертации

1. Предлагаемая автором энергетическая шкала абсолютного потенциала влажности не учитывает отдельный перенос парообразной влаги под действием градиента парциального давления водяного пара и жидкой фазы влаги при градиенте влагосодержания в материалах (глава 2).

2. В диссертации отсутствует обоснование целесообразности применения термина «плоскость наибольшего увлажнения» (глава 4) вместо термина «плоскость возможной конденсации» (СНиП 23-02-2003).

3. В недостаточной мере раскрыто содержание критериев при определении нормируемого сопротивления влагопереносу ограждающей конструкции.

4. В математической модели взаимосвязанного нестационарного тепловлагопереноса в уравнении влагопроводности отсутствуют дополнительные источники (стоки) влаги, обусловленные термовлагопроводностью; в уравнении теплопроводности отсутствуют тепловые источники, учитывающие фазовые переходы влаги.

5. В разработанных автором методах не учитывается механизм фильтрации влажного воздуха в ограждающих конструкциях.

6. Автор не приводит схему сеточного шаблона для конечно-разностной аппроксимации дифференциальных уравнений тепло- и влагопереноса на

границах ограждающей конструкции с окружающей средой, что затрудняет понимание алгоритма решения задачи.

7.Отсутствует обоснование отнесения удельного расхода энергии на эксплуатацию здания за отопительный период к отапливаемому объему, а не к отапливаемой площади (глава 8) при оценке энергоэффективности зданий.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Указанные замечания не снижают общей ценности работы. Основные этапы работы изложены в публикациях по теме диссертации. Оформление диссертации соответствует требованиям ВАК РФ. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Диссертационная работа к.т.н. Корниенко С.В. «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций» соответствует требованиям п.п. 9—13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, представляет собой научно-квалификационную работу, в которой решена крупная научная проблема повышения теплозащиты и энергоэффективности зданий на основе разработки научно-методического аппарата по формированию требований к ограждающим конструкциям с учетом особенностей температурно-влажностного режима в краевых зонах ограждений, имеющая важное хозяйственное значение, а ее автор, Корниенко Сергей Валерьевич, достоин присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

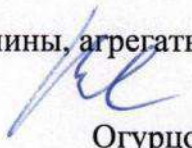
Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на объединенном заседании кафедр промышленного и гражданского строительства и нанотехнологий, физики и химии 23.11.2018 г., протокол № 04.


Присутствовали 16 человек. Голосовали единогласно.

Заведующий кафедрой
промышленного и гражданского
строительства

д.т.н., доцент, специальность 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы»

Заведующий кафедрой
нанотехнологий, физики и химии
д.т.н., профессор, специальность 05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы»
советник РААСН

 Огурцов В.А.
Огурцов Валерий Альбертович

 Румянцева В.Е.
Румянцева Варвара Евгеньевна

23.11.2018

Ивановский государственный политехнический университет
153000, Иваново, Шереметевский проспект, 21
e-mail: prorekt-nr@ivgpu.com
тел.: + 7 (4932) 41-64-30

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ивановский государственный
политехнический университет»
(ИВГПУ)



Шереметевский пр., д. 21, г. Иваново, 153000

Тел.: (4932) 32 85 45 E-mail: rektor@ivgpu.com
Факс: (4932) 41 21 08 http://www.ivgpu.com

ОКПО 10704446 ОГРН 1133702011222
ИНН 3702698511 КПП 370201001

28.09.2018 № 01-12-199

На № _____ от _____

Ректору ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»,
академику РАН, д.т.н.,
профессору В.И. Лысаку
от Румянцева Е.В., д.х.н., доцента,
и.о. ректора ФГБОУ ВО «ИВГПУ»

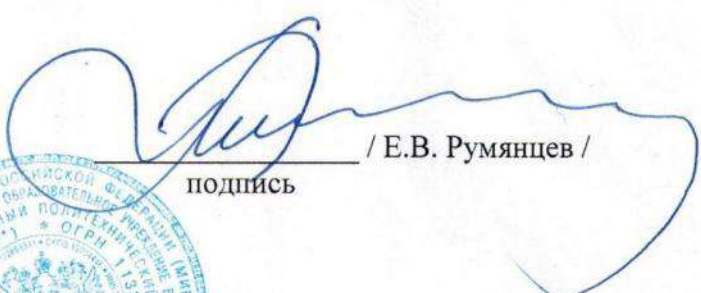
УВЕДОМЛЕНИЕ О СОГЛАСИИ

Настоящим уведомляем Вас, что не возражаем против назначения нашего университета в качестве ведущей организации по диссертации Корниенко Сергея Валерьевича на тему: «Повышение энергоэффективности зданий за счет совершенствования методов расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

С нормативными документами, регулирующими деятельность ведущей организации, ознакомлены и обязуемся их выполнять.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»
Адрес: Россия, 153000, Россия, Иваново, Шереметевский проспект, д. 21
тел.: + 7 (4932) 32-85-45
e-mail: rektor@ivgpu.com




/ Е.В. Румянцев /
подпись

Основные публикации в рецензируемых научных журналах:

№	Наименование	Характер работы	Выходные данные	Объем	Авторы
1	Тепломассоперенос в древесине стропильных конструкций с нагелем в форме металлической зубчатой пластины	печатный	Вестник гражданских инженеров. 2015. № 3 (50). С. 179-185.	7 с.	Федосов С.В., Котлов В.Г., Иванова М.А.
2	Safety and longevity technologies of infrastructure, buildings and facilities	печатный	Procedia Engineering. 2015. Vol. 111. Pp. 194-201.	8 p.	Fedosov S.V., Roumyantseva V.E., Khrunov V.A.
3	Теоретические основы тепломассопереноса в перспективных технологиях производства материалов текстильной и строительной отраслей промышленности	печатный	Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 6 (360). С. 170-175.	6 с.	Федосов С.В., Акулова М.В., Кокшаров С.А., Метелева О.В.
4	О некоторых проблемах технологии безопасности и долговечности зданий, сооружений и инженерной инфраструктуры	печатный	Строительные материалы. 2015. № 3. С. 8-11.	4 с.	Федосов С.В., Румянцева В.Е., Хрунов В.А., Шестеркин М.Е.
5	Совершенствование организационно-технологических решений по ресурсо- и энергосбережению в строительстве с использованием синтетических	печатный	Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2015. № 6 (360). С. 9-15.	7 с.	Алоян Р.М., Петрухин А.Б., Опарина Л.А.
6	Сравнительный анализ уравнений распределения температур по толщине железобетонной панели в процессах тепловлажностной обработки	печатный	Приволжский научный журнал. 2015. № 3 (35). С. 70-76.	7 с.	Румянцева В.Е., Красильников И.В., Лавринович С.С., Виталова Н.М.
7	Физико-математическая постановка задачи о нестационарном теплопереносе через многослойное ограждение при его тепловлажностной обработке	печатный	Жилищное строительство. 2015. № 2. С. 31-33.	3 с.	Ибрагимов А.М., Лавринович С.С.
8	Некоторые особенности методов расчета стропильных конструкций с соединениями на	печатный	Строительные материалы. 2016. № 5. С. 52-59.	8 с.	Федосов С.В., Котлов В.Г., Иванова М.А.

	металлических зубчатых пластинах с учетом явлений теплопереноса				
9	Методика экспериментального исследования теплопроводных характеристик волокнистых и древесно-волокнистых материалов	печатный	Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2016. № 5 (365). С. 90-93.	4 с.	Федосов С.В., Котлов В.Г., Алоян Р.М., Бочков М.В., Иванова М.А.
10	Тепловое состояние ограждающих конструкций зданий при промерзании	печатный	LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Germany. 2016. 133 p.	133 p.	Елин Н.Н., Мизонов В.Е., Сахаров А.А.
11	Modelling of temperature field distribution of the foam glass batch in terms of thermal treatment of foam glass	печатный	International Journal for Computational Civil and Structural Engineering. 2017. Vol. 13. No. 3. Pp. 112-118.	7 p.	Fedosov S.V., Bakanov M.O.
12	Экспериментальное исследование процессов теплопереноса в болтовом нагельном соединении	печатный	Строительные материалы. 2016. № 12. С. 83-85.	3 с.	Федосов С.В., Котлов В.Г., Алоян Р.М., Бочков М.В., Макаров Р.А.
13	Причины снижения работоспособности деревянных конструкций при эксплуатации в среде с циклически изменяющимися температурно-влажностными условиями	печатный	Жилищное строительство. 2017. № 12. С. 20-25.	6 с.	Федосов С.В., Котлов В.Г., Иванова М.А.
14	Отопление текстильных малоэтажных строений и цехов комплексной теплонасосной системой «воздух – вода»	печатный	Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2017. № 5 (371). С. 255-258.	4 с.	Алоян Р.М., Федосеев В.Н., Федосов С.В., Петрухин А.Б., Виноградова Н.В.



подпись

/Е.В. Румянцев/

М.П.