

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.419.02, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17 марта 2023 года № 5

О присуждении Смыкову Александру Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Тепловой и температурный режим производственных помещений с системами отопления на базе инфракрасных излучателей» по специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение принята к защите 22 декабря 2022 года, протокол заседания № 6, диссертационным советом 24.2.419.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38, приказ о создании диссертационного совета № 44/нк от 30.01.2019 года).

Соискатель Смыков Александр Анатольевич, 14 января 1994 года рождения, в 2015 году окончил ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» с присвоением квалификации бакалавра, в 2017 году окончил с отличием магистратуру по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность в зданиях».

В период с 01.10.2017 по 30.09.2021 Смыков Александр Анатольевич являлся аспирантом очной формы обучения ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», направленность «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», работает в

должности начальника УНИИПР ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет».

Диссертация выполнена на кафедре «Отопление и вентиляция» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Бодров Михаил Валерьевич, ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра «Отопление и вентиляция», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Левцев Алексей Павлович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», кафедра теплоэнергетических систем, заведующий кафедрой; Рымаров Андрей Георгиевич, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кафедра теплогазоснабжения и вентиляции, заведующий кафедрой – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, в своем положительном отзыве, подписанном: Федюшко Юрием Михайловичем, доктором технических наук, профессором, кафедра «Инженерные системы в строительстве», профессор кафедры, и Ангелюком Ильей Павловичем, кандидатом технических наук, кафедра «Инженерные системы в строительстве», доцент кафедры, указала, что исследование имеет практическую направленность, которая заключается в изучении закономерностей формирования и разработке научно-обоснованных методов расчета теплового и температурного режимов производственных зданий, оборудованных системами лучистого отопления на базе водяных излучателей. Научная новизна работы заключается в том, что проведенные автором исследования позволили качественно описать процесс отопления производственных цехов с помощью водяных инфракрасных излучателей, а именно: соискатель разработал физико-математическую модель процессов теплопереноса в производственных помещениях, оборудованных системами

лучистого отопления; разработал методику расчета теплового режима ограждающих конструкций производственных помещений на основе полученных зависимостей распределения плотности потока от инфракрасных излучателей; разработал и апробировал в натурных условиях методику исследований и определения достоверных теплотехнических характеристик водяных инфракрасных излучателей. Также соискатель экспериментально-теоретическим методом получил закономерности формирования температурного режима производственных помещений, оборудованных системами лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей, которые позволяют снизить градиент температуры по высоте помещения по сравнению с конвективным отоплением. Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация А.А. Смыкова является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Автор диссертации А.А. Смыков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель А.А. Смыков имеет 53 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 53 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ, 2 работы в изданиях, входящих в БД Scopus и Web of Science.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации работы:

1. Смыков, А.А. Тепловой и температурный режим помещений с системами отопления на основе водяных инфракрасных излучателей / А.А. Смыков // Приволжский научный журнал. – 2021. – № 2 (58). – С. 98...106. – 0,75 п.л. (Авторское участие – 0,75 п.л.).

2. Смыков, А.А. Снижение энергоемкости и повышение экологической безопасности производственных помещений при использовании систем лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей/ А.А. Смыков, М.В. Бодров // Вестник МГСУ. – 2021. – № 12 (157). – С. 1599...1607. – 0,75 п.л. (Авторское участие – 0,37 п.л.).

3. Смыков, А.А. Системы лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей для текстильной промышленности / А.А. Смыков, М.В. Бодров, М.С.

Морозов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2020. – № 6 (390). – С. 168...174. – 0,43 п.л. (Авторское участие – 0,14 п.л.).

4. Smykov, A. Energy efficiency of radiant heating systems based on water-based radiant profiles / M. Bodrov, A. Smykov, M. Morozov // Civil Engineering Journal. – 2021. – Vol. 9, № 5. – P. 1546...1557. – 0,78 п.л. (Авторское участие – 0,26 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От д-ра техн. наук, профессора Гримитлина Александра Моисеевича, профессора кафедры теплогазоснабжения и вентиляции ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Замечания: 1) В работе приведено сравнение с системой конвективного отопления, но нет сравнения с системами лучистого отопления на базе газовых инфракрасных излучателей. 2) В автореферате представлены кривые плотности лучистого теплового потока для излучателя Helios 750, однако нет кривых плотности лучистого теплового потока для излучателя Flower 125, который также упоминается в работе.

2. От д-ра техн. наук, профессора Еремкина Александра Ивановича, заведующего кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства». Замечания: 1) Блок-схема на рисунке 10 (стр. 17) не соответствует требованиям ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ, данных и систем». 2) Из таблицы 1 (стр. 14) не понятно, рассматривалась ли в работе возможность применения для увеличения располагаемого давления дефлекторов в теплый период года. 3) В примечаниях к таблице 3 (стр. 21) отмечено, что используются данные гидрометеорологической обсерватории, расположенной в г. Городец Нижегородской области, однако сам объект капитального строительства располагается в г. Заволжье Нижегородской области.

3. От д-ра техн. наук, доцента Закируллина Рустама Сабировича, заведующего кафедрой теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет». Замечание: Следовало бы провести сравнительный технико-экономический анализ предлагаемых систем лучистого отопления не только с традиционными конвективными, но и с воздушными

указать диапазон значений или отметить, что данные значения усреднены для рассмотренных грунтов в эксперименте.

5. От канд. техн. наук, доцента кафедры «Строительство и экономика» Шалгинова Романа Валерьевича. Замечания: 1) Автор указал на 17 стр. автореферата, что для маломасштабных экспериментов был принят геометрический масштаб 1:30, временной масштаб 1:900. Однако следовало указать также, почему была принята такая квадратичная зависимость.

6. От канд. техн. наук, доцента кафедры «Строительство подземных сооружений и горных предприятий» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» Полянкина Александра Геннадьевича. Замечания: 1) Неясно, можно ли использовать разработанную методику расчета для других случаев проектирования и строительства на мерзлоте или только для описанного случая в диссертационной работе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

- оппоненты: д.-р техн. наук, профессор Сахаров Игорь Игоревич и канд. техн. наук Артющенко Игорь Александрович обладают широкой известностью среди специалистов в области механики грунтов в части определения теплопереноса в грунтах сооружений и оснований, обеспечении эксплуатационной надежности сооружений на многолетнемерзлых грунтах, необходимыми компетенциями и профессиональными знаниями, соответствующими тематике диссертационного исследования, способностью определить научную и практическую ценность полученных в диссертации результатов, спецификой и актуальностью их профильных научных и методических работ, исследованиями по вопросам, близким по тематике представленной работы. Оппоненты имеют публикации в соответствующей сфере исследования в рецензируемых научных изданиях;

- ведущая организация ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», подготовившая отзыв, выполняет научные исследования в области оснований и фундаментов, подземных сооружений, в организации работают компетентные научные сотрудники, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью в области проектирования транспортных сооружений на многолетнемерзлых грунтах, результаты которой подтверждены

9. От канд. техн. наук, доцента Павлова Михаила Васильевича, доцента кафедры теплогазоводоснабжения ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет». Замечания: 1) Исходя из содержания автореферата, не совсем ясно, учитывалась ли в тепловом балансе помещения конвективная составляющая теплового потока, идущая с поверхности водяных инфракрасных излучателей. 2) При решении системы уравнений лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей учитывались ли процессы многократного отражения, рассеивания и затухания потоков инфракрасного излучения.

10. От канд. техн. наук, доцента Гришковой Аллы Викторовны, доцента кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», канд. техн. наук, доцента Буркова Александра Ивановича, доцента кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение, водоотведение» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет». Замечания: 1) Одним из основных параметров работы лучистой системы отопления является соответствие условиям комфортности, однако автор недостаточно рассмотрел этот аспект при проведении лабораторных и натурных исследований. 2) Представленные результаты лабораторного эксперимента по определению теплотехнических характеристик водяных инфракрасных излучающих профилей не содержат их сравнения с характеристиками распространённых на рынке излучающих панелей.

11. От д-ра техн. наук, старшего научного сотрудника Немовой Татьяны Николаевны, профессора кафедры «Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», канд. физ.-мат. наук, доцента Толстых Александра Витальевича, доцента кафедры «Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет». Замечания: 1) Во второй главе диссертации предложена уточненная система уравнений, которая описывает тепловой баланс помещения с лучистой системой отопления. Однако, в автореферате диссертации не приведены результаты расчетов по предложенной физико-математической модели, не показано сопоставление этих

результатов с какими-либо экспериментальными данными. Было бы целесообразно для верификации разработанной физико-математической модели температурного режима в помещении с лучистой системой отопления рассмотреть результаты расчетов совместно с соответствующими экспериментальными данными. 2) На рис. 9 автореферата сопоставлены температуры и тепловые потоки на наружной и внутренней поверхности ограждающей конструкции при использовании лучистого и конвективного отопления. Однако, для корректного сопоставления энергоэффективностей обслуживаемого помещения (при использовании двух способов отопления) необходимо привести данные по суммарным почасовым расходам тепловой энергии для лучистого и конвективного отопления.

12. От канд. техн. наук, доцента Зеленцова Данилы Владимировича, заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет». Замечания: 1) На стр. 16 (2-ой абзац снизу) делается вывод (на основе эксперимента) о снижении трансмиссионных теплопотерь при применении лучистых систем отопления, что противоречит представленной на стр. 1 формуле (19), из которой следует, что температурный напор при применении лучистого отопления больше, чем при применении конвективного отопления, соответственно, больше и тепловой поток через ограждающую конструкцию (трансмиссионные потери). 2) На стр. 20 (рис. 13) минимальный прогнозируемый срок окупаемости для любого из представленных городов наступает при толщине утеплителя 0,02 м. Получается, что экономически обоснованная толщина утепления не зависит от климатических характеристик района строительства? Также не поясняется, какой тип утеплителя принимался при данном расчете.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

- оппоненты: доктор технических наук, профессор Левцев Алексей Павлович и кандидат технических наук, доцент Рымаров Андрей Георгиевич обладают широкой известностью среди специалистов в области совершенствования режимов теплоснабжения зданий и сооружений, а также в области энергосбережения и повышения энергоэффективности систем обеспечения параметров микроклимата,

необходимыми компетенциями и профессиональными знаниями, соответствующими тематике диссертационного исследования, способностью определить научную и практическую ценность полученных в диссертации результатов, спецификой и актуальностью их профильных научных и методических работ, исследованиями по вопросам, близким по тематике представленной работы. Оппоненты имеют публикации в соответствующей сфере исследования в рецензируемых научных изданиях;

- ведущая организация ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», подготовившая отзыв, выполняет научные исследования в области строительной теплофизики, теплотехники, отопления и теплоснабжения зданий и сооружений различного назначения, в организации работают компетентные научные сотрудники, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью в области совершенствования отопительных систем производственных зданий, результаты которой подтверждены публикациями в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, которые соответствуют профилю настоящей диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана методика расчёта теплового режима ограждающих конструкций производственных помещений с лучистыми системами отопления на базе водяных инфракрасных излучателей;

- предложена физико-математическая модель процессов теплопереноса в производственных помещениях, оборудованных системами лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей;

- доказана энергоэффективность применения систем лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей для производственных помещений;

- введены достоверные теплотехнические и лучистые характеристики водяных инфракрасных излучающих профилей марок Helios 750 и Flower 125 (Россия), которые легли в основу разработанных рекомендаций по проектированию систем отопления на базе водяных инфракрасных излучателей помещений производственных зданий.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказана эффективность использования предложенной методики расчета теплового и температурного режима производственных помещений, оборудованных лучистыми системами отопления на базе водяных инфракрасных излучателей;

- применительно к проблематике диссертации результативно использованы: выбор программного обеспечения; выбор математических моделей; анализ документов, литературных источников, результатов деятельности отечественных и зарубежных исследователей в сфере изучения лучистого отопления; математическая обработка результатов, полученных при эмпирических исследованиях;

- изложены положения по расчету теплового и температурного режима производственных помещений, оборудованных лучистыми системами отопления на базе водяных инфракрасных излучателей, с учетом экспериментально полученных теплотехнических и лучистых характеристик излучающих профилей;

- раскрыты, по отношению к существующим методам расчета, особенности формирования процессов теплопереноса в производственных помещениях с лучистыми системами отопления;

- изучены закономерности формирования температурного режима производственных помещений, оборудованных системами лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей, которые позволяют снизить градиент температуры по высоте помещения, по сравнению с конвективным отоплением;

- произведена модернизация физико-математической модели процессов теплопереноса в производственных помещениях, оборудованных системами лучистого отопления на базе водяных инфракрасных излучателей;

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

- разработаны и внедрены на практике теплотехнические основы создания энергоэффективных систем лучистого отопления производственных помещений, позволяющие получить экономический эффект от внедрения, по сравнению с конвективными системами отопления, от 11 % до 37 %.

- определены перспективы актуализации существующих нормативных документов в сфере создания энергоэффективных пассивных и активных систем

обеспечения параметров микроклимата, сферах энергосбережения и тепловой защиты производственных помещений;

- создана теплофизическая модель процессов теплопереноса в помещениях с лучистыми системами отопления, на основании которой была получена уточнённая методика определения требуемых теплофизических свойств наружных ограждений в производственных помещениях, оборудованных системами отопления на базе водяных инфракрасных излучателей;

- представлены практические рекомендации по выполнению расчетов пассивных систем обеспечения параметров микроклимата производственных зданий и сооружений, оборудованных лучистыми системами отопления, позволяющей достигать снижения расхода тепловой энергии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного, поверенного оборудования и инструментов;

- теория построена на основе гипотез и методов научных исследований, фундаментальных положений законов тепло- и массообмена, технической термодинамики и строительной теплофизики;

- идея базируется на анализе и обобщении отечественного и зарубежного опыта создания энергоэффективных пассивных (тепловой контур здания) и активных (системы отопления) систем обеспечения параметров микроклимата производственных зданий;

- использованы известные результаты ученых, занимающихся подобной тематикой, с целью сравнения и сопоставления полученных результатов;

- установлена достаточная по точности сходимость результатов, полученных численными методами и разработанными аналитическими решениями с экспериментальными данными;

- использованы известные методики сбора и анализа информации, научные методы постановки и решения задач теплотехники, принципы проектирования лучистых систем отопления, современные и общепринятые законы и положения строительной теплофизики.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач, формулировании основных положений, определяющих научную новизну, теоретическую и

практическую значимость работы; создании научного центра, на базе которого проводились лабораторные эксперименты; разработке испытательной установки для исследования модели лучистой системы отопления; разработке методики испытания водяных инфракрасных излучателей; проведении большого количества лабораторных и натурных экспериментальных исследований; участии в выполнении проектных работ по созданию системы лучистого отопления в производственном здании (г. Заволжье, Нижегородская область).

В ходе защиты не было высказано критических замечаний. Соискатель Смыков А.А. ответил на задаваемые ему вопросы и частично согласился с некоторыми из высказываний замечаний от оппонентов, ведущей организации и членов диссертационного совета.

На заседании 17 марта 2023 года диссертационный совет принял решение за решение научной задачи, имеющей значение для развития повышения энергоэффективности систем обеспечения параметров микроклимата производственных зданий, присудить Смыкову А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации (2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 1.

Председатель
диссертационного совета

Пронозин Яков Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Степанов Максим Андреевич

17 марта 2023 года