

ОТЗЫВ

официального оппонента, к.т.н. Немовой Дарьи Викторовны

на диссертацию Кузнецова Анатолия Всеволодовича «Узлы сопряжения диска перекрытия с ограждающими стеновыми конструкциями в монолитном домостроении», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения

1. Объем и структура диссертационной работы

Диссертационная работа Кузнецова Анатолия Всеволодовича, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения, выполнена в ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» и состоит из 145 страниц основного текста, включающий введение, пять глав, заключение; список литературы из 250 наименований на 27 страницах и трёх приложений – на 28 страницах. Общий объём составляет 206 страницы машинописного текста, в том числе 94 рисунка, 30 таблиц.

Во введении представлена актуальность диссертации, приведены общая характеристика работы и основные положения, которые автор выносит на защиту. Указаны цели и задачи исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, степень достоверности и апробация работы, а также личный вклад автора.

В первой главе приводится литературный обзор, в котором проанализированы вопросы, связанные с эволюцией требований, предъявляемые к теплозащитной оболочке зданий. Выполнена типологизация узлов сопряжения диска перекрытия со стеной. Приведены различные дефекты и повреждения зданий, возводимых по монолитной технологии. В конце главы формулируется основная цель и задачи исследования.

Во второй главе в соответствии с поставленными задачами исследования рассмотрены различные типы узлов сопряжения дисков перекрытия со стеной на примере гражданских зданий Санкт-Петербурга. Проанализированы эксплуатационные качества таких зданий в части теплофизических аспектов. Дана оценка результатам натурного обследования.

В третьей главе для оценки эксплуатационных качеств была разработана математическая модель для расчёта температурных полей в программных комплексах, реализующих численные методы. С учётом типологизации и данных натурных обследований выполнен численный эксперимент трёхмерных моделей, рассматриваемых типов ограждений. Предложен инженерный подход определения эффективной теплопроводности. Разработаны таблицы удельных потерь теплоты, не вошедших в действующую редакцию СП 230.1325800.

В четвёртой главе численными методами проведён анализ поведения напряжённо-деформированного состояния узла сопряжения диска перекрытия со стеной с учётом температурно-климатических воздействий и температуры замыкания для условий Санкт-Петербурга. Выполнена оценка и дан анализ таких конструктивных решений.

В пятой главе предложены различные типы конструктивных решений узлов сопряжения диска перекрытия со стеной, включающие усовершенствованные и новые. Показан пример практической реализации одного из вариантов. Показаны результаты численного моделирования в программном комплексе ANSYS температурных полей и напряжённо-деформируемого состояния, предлагаемых конструктивных решений.

В заключении сформулированы основные выводы диссертационного исследования, обозначены перспективы дальнейшего изучения темы.

В приложениях приводится информация о практической реализации результатов исследования, отдельные этапы, проводимых расчётов и список трудов автора по теме диссертации.

Таким образом, структурные элементы диссертационной работы соответствуют положениям, изложенным в ГОСТ Р 7.0.11-2011. Оформление графического материала, таблиц и формул выполнено по требованиям ГОСТ Р 2.105-2019.

2. Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность темы продиктована высокими темпами строительства в России и теми вопросами, которые стоят перед строительной отраслью, связанных с обеспечением эксплуатационных качеств. В первую очередь это связано с такими качественными показателями, как безопасность и комфортные условия проживания, которые в свою очередь сопряжены с задачами строительной теплофизики и оказываемыми на здание температурно-климатических воздействий в течение всего жизненного цикла.

Современное массовое строительство характеризуется тем, что возводимые здания относятся к монолитной конструктивной системе и выполняются по перекрёстно-стеновой конструктивной схеме. Для такого варианта исполнения наружные стеновые конструкции являются ненесущими и выполняются многослойными. В процессе эксплуатации в таких зданиях наиболее уязвимыми являются конструктивные решения, включающие узлы сопряжения диска перекрытия с наружными стеновыми ограждениями.

Таким образом, сформулированная автором тема диссертационной работы является актуальной, а результаты исследований дадут возможность дальнейшего совершенствования существующей нормативной базы и расширения диапазона применения усовершенствованных конструктивных решений.

3. Научная новизна исследований и полученных результатов

Новизна полученных результатов исследования заключается в том, что автором выделены проблемы, в соответствии с объектом исследования, проведён анализ литературных источников. На основании особенностей объекта и изученной информации сформулирован вывод о недостаточной изученности вопроса.

Соискателем проведены натурные исследования и составлено теоретическое обоснование, предложены оригинальные инженерные подходы при определении эффективной теплопроводности и разработана математическая модель, которая является универсальной для решения задач в области строительной теплофизики для узлов сопряжения диска перекрытия со стеной. Численными методами проведено решение температурных полей и напряжённо-деформируемого состояния, рассматриваемых и предлагаемых типов конструктивных решений.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации базируются на фундаментальном анализе исследований, представленных в классических и современных работах отечественных и зарубежных авторов, качественной проработке материалов современной отечественной нормативно-технической базы и проектной документации. Такой анализ позволил автору выявить занимаемую долю монолитного домостроения в общем объёме возводимого жилого фонда на территории России, типологизировать существующие варианты узловых соединений диска перекрытия со стеной, обозначить проблематику технического состояния таких зданий, выявленных в процессе эксплуатации.

Вместе с тем, дана и оценка эксплуатационных качеств монолитных зданий, в части теплотехнических и напряжённо-деформированного состояния узлов сопряжения дисков перекрытия со стеной с учётом температурно-климатических воздействий. Такая оценка достигается посредством проведения натурального и численного экспериментов.

Предлагаемые математическая модель тепломассопереноса, инженерный способ расчёта и конструктивные решения имеют научное обоснование, которое верифицируется проводимыми численными исследованиями и сравнительным анализом.

Сформулированные соискателем 9 основных результатов и выводов достаточно полно отражают основные научные результаты проводимых исследований.

Изучение научных положений, выводов и рекомендаций позволило установить, что автор исследования достаточно хорошо владеет вопросом, чётко и аргументировано излагает необходимость правильности своих научных результатов.

Обоснованность научных положений и результатов исследований сомнений не вызывает.

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе выполнены после тщательного анализа полученных научных результатов, проведения патентной аналитики и всесторонних обсуждений на семинарах, конференциях профильными специалистами.

Основное содержание диссертации опубликовано в 36 печатных трудах, включающих 6 статей в журналах, входящих в рецензируемый перечень ВАК, 2 статьи – в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science, также получено 9 патентов на полезную модель, 1 свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ и 18 публикаций, входящих в базу данных РИНЦ.

5. Достоверность

Достоверность исследований обеспечивается использованием сертифицированных приборов и оборудования, обработкой массива данных известными методами математической физики; в теоретической части корректностью применения законов тепломассопереноса, базирующихся на законах Фурье и общепринятых методиках; в практической – экспертной оценкой при принятии положительного решения о выдаче 9 патентов на полезную модель и 2 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ (одно из которых получено после публикации диссертации на сайте ВАК, но до официальной защиты соискателя).

6. Научная значимость работы

Научная значимость заключается в том, автором установлены закономерности распределения температурных полей в существующих узлах сопряжения диска перекрытия со стеной на основе натурных и численных исследований; впервые предложен оригинальный инженерный подход для определения эффективной теплопроводности; разработана математическая модель, которая является универсальной для решения задач в области строительной теплофизики, связанной с узлами сопряжения диска перекрытия со стеной, а также представлены результаты оценки напряжённо-деформированного состояния узлов сопряжения диска перекрытия с переменными геометрическими параметрами перфорации под термовкладыши.

7. Практическая значимость работы

Диссертантом проведено натурное обследование зданий монолитной конструкции и выполнен сопоставительный анализ с теоретической частью исследования, который показывает теплотехнические уязвимости неоднородных конструкций; разработан инженерный способ определения эффективной теплопроводности участка диска перекрытия, снабжённого перфорацией с последующим созданием программы для ЭВМ, позволяющей сократить количество итераций и повысить вычислительные трудозатраты

проектировщикам; также разработаны конструктивные решения, как усовершенствованные из числа применяемых на практике так и совершенно новые, защищённые патентами на полезную модель и обеспечивающие требуемые показатели тепловой защиты зданий.

8. Теоретическая значимость

Теоретическая значимость проводимого исследования заключается в развитии строительной отрасли и обогащении её новыми знаниями, включающие построение универсальной математической модели для трёхмерного базового узла сопряжения диска перекрытия со стеной, разработке инженерного способа определения эффективной теплопроводности и результатах расчётно-теоретических исследований, верифицируемость которых подтверждена в том числе и при помощи использования программных комплексов, реализующие методы численного моделирования.

9. Вопросы и замечания

1. Соискателем предложена математическая модель, основанная на уравнениях Лапласа, уравнении теплопроводности. Не ясно, в чём новизна предложенной модели. Соискатель не сформулировал признаки либо параметры новизны модели, ее отличительные особенности от тривиального решения уравнения теплопроводности в известных инженерных пакетах. Модель записана как аналитическая, однако, аналитических решений, записанных уравнений не приведено. Приведены результаты только численных решений. Численные решения были получены на стандартных расчётных программах. Не указано, что соискатель имплементировал свою аналитическую математическую модель. Отсутствует сведения о валидации модели. На странице 15 автореферата, рисунком 8 проиллюстрировано некоторое несовпадение результатов расчёта по модели с результатами натурных наблюдений. Это несовпадение соискателем не проанализировано. Не ясно, является ли несовпадение дефектом модели или результатом некачественно проведённого обследования, или влияния каких-либо иных факторов.

2. Соискатель указывает как на результат внедрения работы на региональный методический документ (РМД). Однако в этом документе соискатель не указан как автор или составитель документа. В списке организаций принимавших участие в разработке РМД, организации в которых работал соискатель также не усматривается. В списке использованной литературы есть ссылка на публикации соискателя 8. Кузнецов А.В. Утепление узлов сопряжения стен с диском перекрытия в монолитных домах // Жилищное строительство. 2013. № 8. В пункте 13.16 говорится: «в случае совмещения лицевого слоя стены с плоскостью торцов плит перекрытий возможно устройство декоративных карнизов согласно схеме рис.13.3». Данная ссылка

приведена в числе многих других ссылок на типовые стандартные решения узла сопряжения перекрытия и ограждающей стены. В РМД не упоминается об использовании греющего кабеля, математической модели, технических решений соискателя, защищённых патентом. При этом представлено письмо Комитета по строительству СПб №ОБ-312-295/21-3-1 от 24.05.2021 об использовании результатов соискателя при подготовке РМД. Таким образом внедрение результатов в РМД является противоречивым и не в полной мере обоснованным.

3. Соискатель приводит результаты обследований и расчётов применительно к Санкт-Петербургу. Из материалов диссертации не ясно можно ли полученные научные результаты и разработки автора применить в других городах. Не очерчены географическая и климатическая зоны действительности полученных результатов. Это существенно снижает значимость полученных результатов.

4. Предложенное соискателем применение греющего кабеля не имеет достаточного обоснования. Из текста диссертации ясно, что греющий кабель должен работать длительное время в холодный период года. Этим предложенный соискателем греющий кабель существенно отличается от греющих кабелей, прокладываемых по карнизным свесам и водоприёмным воронкам кровель. Такие кабели включаются на нагрев эпизодически, только для разрушения ледяных дамб. Не приведён анализ требуемой электрической мощности для рассматриваемых примеров зданий и конструкций. Не ясно будут ли затраты на обогрев наружной стены здания компенсироваться экономией на других затратах.

Приведённые замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности полученных результатов.

10. Выводы и рекомендации

Разработанные соискателем выводы и рекомендации выполнены на высоком научно-техническом уровне. Отдельные результаты диссертационного исследования нашли реализацию в практической деятельности организаций. Изложенные в диссертационном исследовании выводы и рекомендации научно обоснованы. Общий перечень публикаций свидетельствует о том, что научно-техническая общественность достаточно информирована о содержании проводимой работы.

Результаты исследований могут быть использованы в практической деятельности проектными организациями, занимающимися проектированием и строительством монолитных зданий. Предлагаемый способ по определению эффективной теплопроводности участка диска перекрытия с перфорацией и программа для ЭВМ по её

вычислению позволяют сократить трудоёмкость инженерных расчётов и получать результаты высокой точности.

Разработанные автором новые конструктивные решения узлов сопряжения диска перекрытия с наружными стенами и таблицы удельных потерь теплоты для существующих и предлагаемых конструктивных решений, могут быть использованы при реконструкции (модернизации) существующих и строительстве новых зданий, возводимых по монолитной технологии, а также позволяют расширить диапазон применения СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей».

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе А.В.Кузнецова прошли апробацию на различных конференциях, получили экспертную оценку, по итогам которой международная наукометрическая патентная база пополнилась 9 патентами на полезную модель. Отдельные результаты были использованы при составлении РМД 51-25-2018 и разработке некоторых разделов проектной документации в строительных организациях Санкт-Петербурга, в учебно-образовательном процессе ФГБОУ ВО ПГУПС при подготовке кадров высшей квалификации, обучающихся по направлениям 08.03.01 «Промышленное и гражданское строительство» и 08.05.01 «Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений».

Эти элементы практической реализации диссертационной работы позволяют сделать вывод о том, что А.В. Кузнецов является состоявшимся учёным-исследователем, а его вклад в развитие отечественной строительной науки очевиден. Вместе с тем, отдельные разделы диссертации могут служить основой для дальнейшего развития целого ряда направлений в области строительной науки.

Вклад А.В. Кузнецова в развитие отечественных строительной отрасли заключается в реализации целого ряда научно-обоснованных решений, имеющих важную научную, практическую и теоретическую значимость. Ценностная составляющая этих исследований рассмотрена в соответствующих пунктах настоящего отзыва.

Представленная к публичной защите диссертационная работа А.В. Кузнецова оценивается в целом положительно. Предлагаемые автором научные положения сформулированы чётко и обладают всеми признаками, характерными для научно-квалификационных работ по которым присуждается научная степень кандидата технических наук.

11.Общее заключение

Диссертационное исследование Кузнецова Анатолия Всеволодовича на тему: «Узлы сопряжения диска перекрытия с ограждающими стеновыми конструкциями в монолитном

домостроении» обладает актуальностью, достоверностью, научной, практической и теоретической значимостью. Содержание автореферата соответствует тексту диссертации и паспорту заявленной специальности.

Анализ вышеизложенного материала определяет высокую оценку диссертационной работы, что также подтверждается шестью научными публикациями, выполненными единолично автором, включающие издания из перечня ВАК РФ и патенты на полезные модели, приравняемые к публикациям в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени.

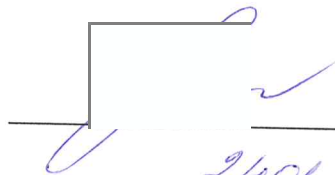
Считаю, что диссертационная работа представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему и соответствует пп. 9, 10, 11, 13, 14, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (в ред. от 26.09.2022 г.), а её автор – Кузнецов Анатолий Всеволодович, заслуживает присуждения искомой учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук,
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра
Великого», Высшая школа
промышленно-гражданского и
дорожного строительства; Инженерно-
строительный институт, доцент.
ул. Политехническая 29 АФ, Технополис
(НИК), ауд. В 3.20
Специальность 2.1.6. «Гидротехническое
строительство, гидравлика и инженерная
гидрология»

Телефон: +7 (812) 775-05-30;
8(800) 707-18-99
e-mail: nemova_dv@spbstu.ru
Сайт: <https://www.spbstu.ru/university/>

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский
политехнический университет Петра
Великого», ул. Политехническая, д. 29,
Санкт-Петербург, 195251


Немова Дарья
Викторовна
24.01.2023

