

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.355.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 марта 2017 № 7
о присуждении **Бочкову Михаилу Владимировичу**, гражданину Рос-
сийской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Процессы тепломассопереноса в нагельных соединениях элементов деревянных стропильных конструкций при циклических режимах эксплуатации» по специальности 05.02.13-Машины, агрегаты и процессы (строительство) принята к защите 16 января 2017 г., протокол № 2, диссертационным советом Д 212.355.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 153037, г. Иваново, ул. 8 Марта, 20, созданным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 290 н/к от 31 марта 2015 года.

Соискатель, Бочков Михаил Владимирович, 1988 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ивановский государственный политехнический университет» по специальности «Экономика и управление на предприятии (по отраслям)» с присвоением квалификации экономист-менеджер.

С 01.10.2012 по 30.09.2015 обучался в аспирантуре Ивановского государственного политехнического университета (до 23.04.2013 - Ивановский

государственный архитектурно-строительный университет) по очной форме обучения по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (строительство).

С апреля 2012 г. по декабрь 2016 г. Бочков М.В. работал на ОАО «Птицефабрика «Кинешемская» в должности заместителя генерального директора по правовым и экономическим вопросам. С сентября 2015г. по совместительству работал в Ивановском государственном политехническом университете в должности ассистента кафедры «Техносферная безопасность». В настоящее время работает в должности заместителя начальника информационно-аналитического центра Ивановского государственного политехнического университета.

Диссертация выполнена на кафедре «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель - заслуженный деятель науки РФ, академик РААСН, доктор технических наук, профессор Федосов Сергей Викторович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет», президент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность».

Официальные оппоненты:

Карташов Эдуард Михайлович, заслуженный деятель науки РФ, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры «Высшая и прикладная математика» ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (Институт тонких химических технологий);

Лабудин Борис Васильевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Инженерные конструкции, архитектура и графика» ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» в своем положительном заключении, подписанном Рошиной Светланой Ивановной, доктором технических наук, профессором, заведующей кафедрой «Строительные конструкции», и утвержденным первым проректором, проректором по научной и инновационной работе, доктором физико-математических наук, профессором Прокошевым Валерием Григорьевичем, указала, что диссертация Бочкова Михаила Владимировича «Процессы тепломассопереноса в нагельных соединениях элементов деревянных стропильных конструкций при циклических режимах эксплуатации» является завершенной научно-квалификационной работой, которая обладает научной новизной и достоверностью результатов исследований, имеет практическую ценность, выполнена на достаточно высоком научном уровне, полностью соответствует требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор – Бочков Михаил Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (строительство). Диссертационная работа содержит значимые результаты для науки и практики в области науки и техники, включающая разработку научных и методологических основ проектирования узловых соединений стропильных конструкций зданий и сооружений.

Теоретические и экспериментальные положения диссертационной работы рекомендуется использовать при обследовании строительных конструкций и проведении мониторинга состояния стропильных конструкций при изменении температурно-влажностных параметров среды эксплуатации зданий и сооружений, по результатам которого проводятся своевременные планово-предупредительные ремонты.

Соискатель имеет 9 опубликованных научных работ, в том числе по теме диссертации 9 работ, общим объемом 2,875 печатных листа, авторский

вклад составляет 0,6125 печатных листа, включая 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, общим объемом 2,4375 печатных листа, авторский вклад составляет 0,4875 печатных листа.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Федосов, С.В. Методика экспериментального исследования массопроводных характеристик волокнистых и древесно-волокнистых материалов / С.В. Федосов, В.Г. Котлов, Р.М. Алоян, М.В. Бочков, М.А. Иванова // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. - 2016. № 5. - С. 105-108.

2. Федосов, С.В. Моделирование тепломассопереноса в системе газ – твердое при нагельном соединении элементов деревянных конструкций. Ч. 1. Общая физико-математическая постановка задачи / С.В. Федосов, В.Г. Котлов, Р.М. Алоян, Ф.Н. Ясинский, М.В. Бочков // Строительные материалы. - 2014. № 7. - С. 86–91.

3. Федосов, С.В. Экспериментальное исследование процессов теплотеплопереноса в болтовом нагельном соединении/ С.В. Федосов, В.Г. Котлов, Р.М. Алоян, М.В. Бочков, Р.А. Макаров // Строительные материалы. - 2016. № 12. - С. 83–85.

На автореферат поступили отзывы:

1. От заведующего кафедрой «Сопротивление материалов» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» д.т.н., профессора, академика РААСН Андреева В.И. Отзыв положительный. Имеются замечания:

1.1. В автореферате не понятно, учитывает ли автор влияние изменения тепло-влажностных условий эксплуатации на прочностные характеристики древесины.

1.2. Не понятно также, учитывает ли автор в своих расчетах анизотропность древесины.

2. От Председателя Государственного Собрания Республики Марий Эл, советника РААСН, Заслуженного строителя РФ, д.т.н., профессора, Минакова Ю.А. Отзыв положительный. Имеются замечания:

2.1. На стр. 12 автореферата в названии Рисунка 3 имеется опечатка. Формула (13), на которую ссылается автор, является одним из граничных условий задачи тепломассопереноса для второго слоя.

2.2. В автореферате имеется только словесное описание установки для проведения экспериментальных исследований. Для более наглядного представления не хватает схемы или фотографии установки с указанием ее составных частей.

2.3. Из автореферата не ясно, какие практические рекомендации, предложенные автором для обеспечения долговечности узловых соединений деревянных конструкций с соединениями на стальных цилиндрических нагелях.

3. От профессора кафедры «Технология, организация и экономика строительства» ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия» Соколова Г.М. Отзыв положительный. Имеются замечания:

3.1. Почему ни на одном из графиков в автореферате не указаны погрешности расчета приведенных величин?

3.2. Можно ли применить предложенные в работе математическую модель теплопереноса и методики экспериментального исследования для системы "болт-клееный брус"?

4. От заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., профессора Цветкова Н.А. и профессора той же кафедры, д.ф.-м.н., с.н.с., Козлобродова А.Н.. Отзыв положительный. Имеются замечания:

4.1. Известно, что коэффициент теплопроводности для многих материалов, в том числе и для древесины, зависит от влажности и температуры, а для анизотропный материалов каким является древесина и от направления.

Возможно ли в рамках рассматриваемой математической модели и используемого метода решения учесть зависимость теплофизических характеристик древесины от этих параметров?

4.2. Как в математической формулировке задачи теплопереноса в системе "металлический цилиндрический нагель – древесина" ставятся граничные условия на границе контакта?

4.3. В автореферате при анализе результатов расчета нет информации ни о свойствах используемых материалов, ни о геометрических размерах исследуемых образцов, хотя при анализе экспериментальных данных такая информация присутствует. Каким же образом проводится сравнение результатов расчета с экспериментом?

5. От заведующей кафедрой «Управление качеством и технология строительного производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессора Логаниной В.И. Отзыв положительный. Имеется замечание:

- В автореферате не указана влажность древесины при проведении эксперимента по остываю болта внутри древесины, а также отсутствует вывод по сходимости практических результатов с теоретическими.

6. От заведующего кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» д.т.н., профессора Жаданов В.И. Отзыв положительный. Имеются замечания:

6.1. Из текста автореферата не ясно – на основании чего в экспериментальных исследованиях болт нагревался до температуры 50° , не ясно будут ли полученные результаты верны при другой температуре болта.

6.2. При изучении кинетики и динамики процессов увлажнения древесины, исследования проводились на образце из древесины сосны, закрепленного над поверхностью воды, при этом не указано какова была ориентация волокон по отношению к поверхности воды и не определено, будет ли ориентация влиять на увлажнение образца.

6.3. Из текста автореферата следует, что испытания путем увлажнения образца приведены на одном образце размером 45x55x100 мм. На одном образце сложно получить какие-либо зависимости. Не ясно проводились ли указанные испытания на серии образцов, и проводилась ли статистическая обработка полученных результатов.

6.4. Из текста автореферата не ясно, какие именно рекомендации по изменению нормативно-технической документации по итогам проведенных исследований разработаны и внедрены.

7. От директора института технологического оборудования и машиностроения ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», д.т.н., профессора Богданова В.С. Отзыв положительный. Имеется замечание:

- В автореферате не представлено сопоставление теоретических и экспериментальных данных.

8. От заведующего кафедрой «Строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», д.т.н., профессора Морозов В.И. Отзыв положительный. Замечаний нет.

9. От профессора кафедры «Строительство и управление недвижимостью» ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», к.т.н., профессора Гуляева В.Т. Отзыв положительный. Имеются замечания:

9.1. При формировании и решении математических моделей учитывались физико-механические свойства металла, из которого изготовлено нагельное соединение, и древесины? Приведенные математические модели могут быть применены только к исследуемым в работе материалам, или являются универсальными?

9.2. В автореферате сказано, что "для подтверждения экономической эффективности результатов проведенного исследования выполнено сравнение возможных видов каркаса (железобетонный, металлический или деревянный) применительно к цехам отделочного производства предприятий тек-

стильной промышленности с агрессивной воздушной средой". Не указано, из каких материалов изготовлены исследуемые деревянный и металлический каркасы, а также не приведен состав агрессивной воздушной среды цехов. Связаны ли результаты диссертационного исследования с результатами обследования каркасов?

10. От заведующего кафедрой «Инженерные системы зданий и сооружений» ФГБАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», к.т.н., доцента Кобзаря А.В. и профессора той же кафедры, к.т.н., профессора Захарова Г.А. Отзыв положительный. Имеются замечания:

10.1. Из автореферата диссертации следует, что задача теплопроводности в древесине по слоям рассмотрена без влияния металлического нагеля, соединяющего деревянные конструкции «рис. 2».

10.2. По разработанным математическим моделям нет возможности сделать вывод об универсальности полученных математических решений для различных марок металлов и древесины.

10.3. Автореферат не отражает состав агрессивной воздушной среды производственных цехов и теплофизические характеристики деревянных конструкций и металлических каркасов.

11. От заведующего кафедрой «Строительные конструкции и управляемые системы» ФГАОУ ВО «Сибирский образовательный университет», к.т.н., доцента Деордиева С.В. и заведующего научно-учебной лабораторией «Испытания строительных материалов и конструкций», доцента той же кафедры, к.т.н., доцента Рожкова А.Ф. Отзыв положительный. Имеется замечание:

11.1. В работе уделено внимание долговечности деревянных конструкций при эксплуатации в помещениях с агрессивной воздушной средой. Узлы конструкции приняты на стальных нагелях, на которые негативно влияет принятая среда. Почему был принят именно этот тип нагелей, и проводилась ли оценка долговечности узлов.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией в области процессов тепломассопереноса и строительного материаловедения; тем, что они имеют публикации в рецензируемых научных изданиях по заявленной научной специальности, по которой представлена к защите диссертация, и способны дать объективное заключение, проявить высокую научную принципиальность и требовательность. Карташов Эдуард Михайлович является одним из ведущих специалистов по направлению исследования явлений тепломассопереноса в области процессов и аппаратов технологий различных отраслей производств; Лабудин Борис Васильевич является одним из ведущих специалистов по направлению исследований в области проектирования деревянных конструкций.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что сотрудники организации являются ведущими специалистами в области проблематики исследования и имеют публикации по специальности, по которой диссертация представлена к защите.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований

разработана математическая модель процессов переноса теплоты и массы вещества в древесине вблизи цилиндрического нагеля, обусловленные физическими переходами конденсации влаги в месте контакта «металл – древесина», и последующим испарением влаги вследствие погодного изменения температурно-влажностного состояния среды эксплуатации;

предложена методология синтеза и решения краевых задач теплопроводности и диффузии в твердом теле в основу которой положен численно-аналитический метод «микропроцессов», позволяющий сводить решение нелинейной краевой задачи тепло- или влагопроводности к системе чередующихся линейных краевых задач;

доказана адекватность разработанной математической модели тепломассопереноса реальному физическому процессу, что дает возможность с высокой степенью достоверности рассчитывать кинетику и динамику тепло-

массообменных процессов узловых соединений деревянных конструкций на цилиндрических нагелях и определять срок службы этих соединений;

введена новая физико-математическая модель, основанная на аналитических решениях задач тепло- и массопроводности в условиях циклически изменяющихся температурно-влажностных параметров среды, с учетом фазовых переходов «пар-жидкость», с помощью которой возможен расчет динамики полей температуры и влажности вблизи цилиндрического нагеля.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения о том, что на особенности эксплуатации нагельных соединений в условиях циклически изменяющихся температурно-влажностных параметров среды определяющее влияние оказывают не только статические значения температур и влагосодержаний древесины, но, в гораздо большей степени, градиенты температур и влагосодержаний, вызывающие возникновение потоков субстанции (теплоты и влаги), и кроме того чередование фазовых переходов («конденсация-испарение»);

применительно к проблематике диссертации для осуществления решения теоретических задач **результативно** применялись методы математической физики, включающие теорию операционного исчисления и метод интегрального преобразования Лапласа;

изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований теплообменных процессов в древесине нагельного соединения при циклическом изменении температурно-влажностных параметров среды эксплуатации строительной конструкции;

раскрыто влияние физических свойств древесины на процессы нагрева - охлаждения, конденсации - испарения: коэффициенты температуро- и влагопроводности древесины, плотность, теплоемкость и теплопроводность древесины и др.;

изучен современный уровень развития науки по проблемам механики и динамики явлений теплопереноса в нагельных соединениях стропильных конструкций, что позволило проанализировать достижения науки в

данной области и сформулировать проблемы, решение которых вносит вклад в развитие инженерных методик расчета тепломассообменных процессов нагельных соединений деревянных конструкций;

проведена модернизация существующих математических моделей прогнозирования надежности и долговечности узловых соединений деревянных конструкций на металлических нагелях, на уровне феноменологических уравнений, базирующаяся на записи краевых задач нестационарной тепло- и влагопроводности в частных производных параболического типа с произвольным нелинейным начальным распределением температур и влажности, а также граничными условиями первого и второго рода.

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

разработаны и внедрены практические рекомендации по мониторингу и повышению долговечности деревянных стропильных конструкций; результаты диссертационного исследования обеспечили выполнение более точных инженерных расчетов в реальном проектировании и позволили определять сроки между ремонтными работами в процессе эксплуатации деревянных конструкций на нагелях с учетом циклически изменяющихся параметров внешней среды, что подтверждается актом внедрения на ОА «Проектный институт «Агропроект»; практические результаты исследований были использованы при проведении обследований, капитальных ремонтов и реконструкции зданий и сооружений компанией ООО «Марагропромстой», внедрение результатов исследований и разработок позволило определить причины повышения деформативности деревянных конструкций с соединениями на нагелях, смоделировать работу конструкций под воздействием циклически изменяющихся температуры и влажности, определять фактическую величину деформативности в любой момент эксплуатации конструкции; разработать эффективные мероприятия по обеспечению долговечности узловых соединений деревянных конструкций с соединениями на стальных цилинд-

рических нагелях (акт о внедрении от 05.12.2016 ООО «Марагропромстой», г. Йошкар-Ола);

определены временные зависимости потоков тепла и влаги в древесине нагельного соединения, которые позволяют прогнозировать продолжительность циклических процессов конденсации и испарения;

создана методика экспериментального исследования процессов тепло-массопереноса в системе «металлический цилиндрический нагель – древесина» с применением тепловизорной аппаратуры и влагомера;

представлены экспериментальные данные по кинетике и динамике сорбционных процессов и процессов диффузионного увлажнения образцов из древесины, на базе которых получены данные о массообменных характеристиках: максимальной гигроскопической и равновесной влажности, а также о коэффициенте влагопроводности для выбранного в исследовании сорта древесины.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных данных и выводов подтверждена результатами длительных экспериментальных исследований, выполненных с применением комплекса взаимодополняющих, высокоинформативных методов исследований и современных сертифицированных контрольно-измерительных приборов, прошедших проверку, подтверждены сходимость результатов вычислительных и экспериментальных данных, их воспроизводимостью, а также корреляцией с известными закономерностями;

теория построена на известных дифференциальных уравнениях тепло- и массопроводности в частных производных параболического типа, моделирующих тепло-массообменные процессы в древесине в окрестностях металлического цилиндрического нагеля и согласуется с полученными и опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе и обобщении авторского материала, а также теории и практике отечественного и зарубежного опыта исследования тепломассообменных процессов;

использованы разработанные ранее модели и методики расчета тепломассообменных процессов; сравнение авторских, данных соискателя и данных, полученных в результате ранее проведенных исследований;

установлено, что полученные новые экспериментальные данные согласуются с известными данными и не противоречат принятым теоретическим закономерностям;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных с применением компьютерной техники.

Личный вклад автора состоит в том, что автор сформулировал цели и задачи, выбрал объекты, методологию и методы исследований, разработал комплекс теоретических и экспериментальных изысканий; лично осуществлял постановку и решение краевых задач тепло- и массопроводности; обработал и проанализировал основные результаты, практическая реализация которых так же проводилась при непосредственном участии автора. Соискатель участвовал в апробации результатов исследования на научных конференциях и семинарах разного уровня, а также в подготовке по результатам выполнения работы (совместно с соавторами) публикаций в рецензируемых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация «Процессы тепломассопереноса в нагельных соединениях элементов деревянных стропильных конструкций при циклических режимах эксплуатации» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по разработке методологии инженерного расчета динамики процессов тепломассопереноса в нагельных соединениях элементов деревянных стропильных конструкций, позволяющее рассчитывать динамику переноса теплоты и массы вещества в древесине, с учетом обусловленных физических переходов конденсации влаги в месте контакта «металл – древе-

сина», и последующим испарением влаги вследствие погодного изменения температурно-влажностного состояния среды эксплуатации, что в совокупности позволит осуществлять мониторинг узлов с металлическими нагелями деревянных конструкций, а, следовательно, повысить качество, долговечность и надежность деревянных конструкций зданий и сооружений при их эксплуатации.

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., которым должна отвечать диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата наук.

На заседании 17 марта 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Бочкову М.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов по специальности 05.02.13- Машины, агрегаты и процессы (строительство) участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени 20, против присуждения ученой степени - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



А. Зайцев

Н. Заяц

Алоян
Роберт Мишаевич

Заянчуковская
Наталья Вячеславовна

17 марта 2017 г.