

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР) МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.12.2017 № 15

О присуждении Петровой Надежде Игоревне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Автоматизация контроля теплового режима в производственных помещениях» по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)» принята к защите 26 октября 2017 г. (протокол № 10) диссертационным советом Д 212.268.02 на базе ТУСУРа (634050, г. Томск, пр. Ленина, д.40). Приказ о создании диссертационного совета № 717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Петрова Надежда Игоревна, 1989 года рождения, в 2011 году окончила ТУСУР. В 2017 г. окончила очную аспирантуру ТУСУРа. В настоящее время работает научным сотрудником лаборатории радиооптики на кафедре телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) ТУСУРа.

Диссертация выполнена на кафедре ТОР ТУСУРа.

Научный руководитель – доктор технических наук профессор Пуговкин Алексей Викторович, профессор кафедры ТОР ТУСУРа.

Официальные оппоненты: Сырямкин Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления качеством Национального исследовательского Томского государственного университета; Шилин Александр Анатольевич, доктор технических наук, профессор кафедры электропривода и электрооборудования Национального исследовательского Томского политехнического университета, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ) в своем положительном заключении, рассмотренном на расширенном научном семинаре кафедры «Теплогазоснабжение» Института кадастра, экономики и инженерных систем в строительстве, подписанном Цветковым Николаем Александровичем, доктором технических наук, профессором, зав. кафедрой «Теплогазоснабжение», и утвержденном Цхе Алексеем Викторовичем, кандидатом технических наук, проректором по научной работе (протокол № 4 от 13.12.2017 г.), указала, что диссертационная работа Петровой Н.И. соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Соискатель имеет 18 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 5 публикаций в рецензируемых научных изданиях, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 2 – в зарубежных журналах, индексируемых в международной системе научного цитирования Scopus. Общий объем работ – 10,6 п.л., авторский вклад – 7,8 п.л.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Муслимова (Петрова) Н. И. Динамический метод измерения эффективности отопительных приборов / А. В. Пуговкин, С. В. Купреков, В. А. Медведев, Н. И. Муслимова (Петрова), В. С. Степной // Приборы. – 2014. – № 7 (169). С. 10–14.

2. Petrova, N. Automation of Monitoring the Thermal Conditions in a Room / N. Petrova, A. Vershinin, S. Abramchuk, A. Pugovkin // Energy Procedia. – 2016. – № 95. – P. 358–365. <http://dx.doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.022>.

3. Муслимова (Петрова) Н. И. Автоматизация мониторинга и управления теплоснабжением зданий и помещений : моногр. / А. В. Пуговкин, Н. И. Муслимова (Петрова), С. В. Купреков. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2013. – 291 с.

4. Пат. 2 566 640 Российская Федерация, МПК G 01 K 17/00. Способ измерения сопротивления теплоотдачи отопительного прибора / А. В. Пуговкин, С. В. Купреков, Н. И. Муслимова (Петрова) (РФ). – № 2012134982/28 ; заявл. 15.08.2012 ; опубл. 27.10.2015, Бюл. № 30.

На автореферат поступило 5 положительных отзывов из следующих организаций: НИИ прикладной математики и механики Национального исследовательского Томского государственного университета (Кузнецов В.Т., к.т.н., зав. лабораторией физики горения и химической газодинамики; Бутов В.Г., д.ф-м.н., профессор, зав. отделом математической физики); Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, г. Новосибирск (Низовцев М.И., д.т.н., зав. лабораторией); АО «Промсервис», Ульяновская область, г. Димитровград (Колесников А. Н., к.т.н., ведущий специалист отдела стратегического планирования); Группа компаний «ИНСОЛАР», г. Москва (Васильев Г. П., д.т.н., научный руководитель); ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва (Медведев В.А., к.т.н., главный специалист по метрологии лаборатории поверки и испытаний температурных и теплофизических средств измерений).

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие основные замечания. Используемые в классической теории тепломассообмена коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи имеют размерности $Вт/(м^2 \cdot К)$ и $(м^2 \cdot К)/Вт$ соответственно; в работе же эти коэффициенты имеют размерности без $м^2$; необходимо было бы обосновать это несоответствие. В диссертации недостаточно глубоко проработан вопрос, связанный с процессом управления тепловым режимом помещения. Во второй главе компьютерное моделирование с использованием системы уравнений (2.5) проведено в линейном режиме, при приближении, что коэффициент теплоотдачи отопительного прибора является заданной постоянной величиной; однако, в дальнейшем установлено, что данный коэффициент зависит от разности температур поверхности отопительного прибора и воздуха помещения. Не обоснован выбор параметров (например, коэффициент теплоотдачи отопительного прибора, теплоемкость помещения, коэффициент теплопередачи через ограждающие конструкции и др.). В диссертации недостаточно внимания уделено вопросам учета ветровой нагрузки, так как воздушные потоки оказывают существенное влияние на тепловой режим помещения; на стр. 58 приведен коэффициент, учитывающий вли-

яние ветра, однако сложно определить из текста откуда взята формула. В главе 4 недостаточно полно проработаны требования, предъявляемые к базе данных автоматизированной системы непрерывного контроля теплового режима помещений; хотелось бы увидеть связь процедуры вычисления значений теплоотдачи, тепловых потерь (пункт 2.5 и алгоритмы рис. 4.13-4.12) с данными, полученными автоматизированной системой. Элементы ограждающих конструкций зданий имеют различную тепловую инерционность; обычно стены зданий относят к теплоинерционным элементам, а окна – к малоинерционным; логично их рассматривать отдельно, анализируя разные по длительности изменения наружных и внутренних тепловых воздействий; однако в предложенном методе элементы с разной инерционностью не разделяются, а рассматриваются совместно.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Сырямкин В.И. является признанным ученым в области разработки интеллектуальных структурно-перестраиваемых систем распознавания образов в комплексах мониторинга, прогноза, диагностики и управления; Шилин А.А. является известным специалистом в областях оптимального по быстродействию управления динамическими системами, моделирования и синтеза автоматических теплоэнергетических объектов. Оппоненты обладают необходимыми компетенциями в соответствующей диссертации сфере исследования, что подтверждается публикациями в рецензируемых научных изданиях. Выбор ТГАСУ в качестве ведущей организации обоснован тем, что этот университет имеет общепризнанные достижения в области автоматизации систем теплогазоснабжения. В штат ведущей организации входят высококвалифицированные специалисты, которые имеют значительный объем публикаций по тематике диссертации в ведущих изданиях и способны определить, и аргументировано обосновать научную и практическую ценность диссертационной работы Петровой Н.И.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложены динамический метод анализа системы теплоснабжения помещений, позволяющий из экспериментальных исследований в нестационарном тепловом режиме определить искомые параметры математической модели; новый

способ оперативного измерения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора в реальных условиях эксплуатации с высокой точностью, позволяющий определить эффективность отопительных приборов с учетом их индивидуальных особенностей и условий теплообмена; способ нахождения коэффициента теплопередачи через ограждающие конструкции непосредственно из эксперимента в условиях эксплуатации, который позволяет оценить величину утечки тепла через внешнее ограждение помещения в режиме реального времени.

разработан аппаратно-программный комплекс, позволяющий сочетать непрерывный инструментальный контроль тепловых режимов производственных помещений с измерением потребляемой тепловой энергии за счет использования одних и тех же температурных датчиков;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

предложен динамический метод в сочетании с математической моделью, состоящей из дифференциальных балансных уравнений, позволяющий провести анализ системы теплоснабжения помещения и синтез автоматизированной системы контроля теплового режима в производственном помещении;

изложены способы нахождения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора и коэффициента теплопередачи через ограждающие конструкции;

проведена модернизация подхода к построению системы контроля теплового режима помещения путем аппаратной и программной реализации режима калибровки для нахождения коэффициента теплоотдачи, с целью повышения точности учета тепловой энергии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанные алгоритмы нахождения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора и коэффициента теплопередачи во внешние ограждения и компьютерная программа на их основе внедрены в состав программного обеспечения «Системы мониторинга и учета тепла ООО «Энергосберегающие технологии и системы» и применяются в производственном помещении проливной установки. Автоматизированная система сбора, передачи и обработки данных используется в учебном процессе ТУСУРа.

Результаты исследований вошли в отчеты по НИРиОКР по комплексному проекту, выполняемому совместно с АО «ПКК Миландр» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации № 218 по теме: «Разработка гетерогенной автоматизированной системы мониторинга потребляемых энергоресурсов, программного обеспечения, а также разработка и реализация проектно-сметной документации на развертывание и проведение натурных испытаний системы на объектах». Шифр 2014-218-05-1708-ТУСУР.

Оценка достоверности результатов выявила, что результаты экспериментального исследования отопительных приборов и теплового режима помещений, полученных в лабораторных условиях и в реальных условиях эксплуатации, соответствуют результатам математического моделирования, а также экспериментальным результатам других авторов.

Личный вклад соискателя состоит в том, что основные результаты диссертации получены автором лично или при непосредственном его участии. Автором лично определены задачи, решаемые в работе; предложен и теоретически обоснован способ измерения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора; проанализированы основные характеристики устройства измерения коэффициента теплоотдачи (диапазон измерения температур, точность измерения, время измерения); выявлена возможность проведения измерений коэффициента теплоотдачи отопительного прибора в условиях эксплуатации; разработаны способ и алгоритм оценки эффективности накопления и удержания тепла в помещении; проведен эксперимент в условиях эксплуатации.

Диссертация Петровой Н.И. на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые технические решения и разработки по автоматизации контроля теплового режима в производственных помещениях. Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней».

На заседании 28.12.2017 диссертационный совет принял решение присудить Петровой Н.И. ученую степень кандидата технических наук. При проведении

тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0

Заместитель председателя
диссертационного совета

Шелупанов Александр Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Зайченко Татьяна Николаевна

« 29 » декабря 2017 г.

МП

