

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Купрекова Степана Владимировича

«Разработка метода индивидуального контроля количества тепловой энергии, отдаваемой
отопительным прибором помещению»

на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий.

Инструментальный контроль количества тепловой энергии, поступающей в помещение от централизованной системы отопления, одна из ключевых проблем при организации эффективной системы экономии тепловых ресурсов. Существующие ныне системы контроля количества тепловой энергии ограничиваются уровнем здания и не детерминируют количество полученной энергии отдельными помещениями при вертикальной разводке систем отопления. Оценка потребленного помещением количества тепловой энергии опирается на усредненные расчетные методы без учета динамических особенностей поведения отопительной системы в конкретном помещении, предназначения помещения, его географической ориентации и относительного расположения внутри объекта.

Реализуемые на практике методы, такие как распределители тепловой энергии, виртуальные теплосчетчики не дают ожидаемого эффекта. При высокой технической и научной проработке они остаются в диапазонах больших погрешностей измерений вплоть до 50%, ориентированы на измерения в установившихся стационарных режимах, оперируют коэффициентами, вычисленными в лабораторных условиях, не учитывающих реальных условий эксплуатации оборудования. Следует упомянуть о широком распространении, так называемых, распределителей тепловой энергии или пропорционаторах. Они являясь зарегистрированным средством измерения производят измерения в условных физических единицах $Вт \cdot ^\circ C$ не имеющих физического трактования и не являются самостоятельным устройством (не могут работать без прибора учета тепловой энергии на вводе в дом и должны быть установлены не менее чем на 80% площади попадающего под измерения строения).

В этих условиях разработка самостоятельного, надежного и достоверного метода контроля количества тепловой энергии передаваемой приборами системы отопления помещению является актуальной задачей.

В рамках диссертационной работы соискателем решены следующие задачи:

1. На базе системы дифференциальных уравнений разработана математическая модель теплообмена отопительного прибора (ОП) с помещением, положенная в основу создания устройства контроля теплового сопротивления отопительной системы.

2. Предложен, разработан и исследован способ измерения коэффициента теплоотдачи ОП в реальных условиях эксплуатации путем проведения калибровки в режиме остывания (патент РФ № 2566640).

3. Предложен и разработан способ контроля количества тепловой энергии, отдаваемой конкретным ОП помещению, по величине температурного напора (патент РФ №25666641).

4. Разработана и внедрена опытная партия накладных приемных преобразователей для измерения температурного напора на базе цифровых датчиков температуры DS18B20, ADT7410.

5. Проведена опытная эксплуатация системы контроля эффективной составляющей подводимой тепловой энергии, созданной по предложенному алгоритму.

Важной частью работы является разработка, апробация и аттестация «Методика измерения тепловой энергии, отдаваемой отопительным прибором», зарегистрированная Федеральным агентством по техническому регулированию свидетельство № 01.00241-2013/32-237-2017, внесена в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений под номером ФР.1.32.2017.27992.

Кроме того предложено и защищено устройство для измерения теплового сопротивления отопительной системы отдельного помещения (патент РФ п.м.№115472). По материалам диссертационной работы разработан алгоритм и программное обеспечение расчета количества тепловой энергии потребляемой локальным потребителем (свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2015610168). Произведена опытная эксплуатации системы контроля состоящая из приборов учета, изготовленных в соответствии с требованиями методик на объектах ЖКХ г. Томска. Разработана, изготовлена и внедрена система контроля количества тепловой энергии на муниципальном предприятии ТГУ МП «Трамвайно-троллейбусного управления». Результаты диссертационной работы используются при подготовке магистров на кафедре ТОР ТУСУРа и чтении лекций по дисциплине «Учёт тепловой энергии» в Академии ЖКХ г. Томска».

Купреков Степан Владимирович сложившийся специалист в области организации контроля количества тепловой энергии. Начиная с 2007-го года занимается научными исследованиями по теме индивидуального контроля количество потреблённой тепловой энергии. Предложил и активно участвовал в разработке метода определения коэффициента теплоотдачи отопительного прибора в среду помещение по температурному напору между поверхностью прибора и воздухом помещений. Принимал активное участие в создании экспериментального лабораторного стенда установленного в лаборатории кафедры ТОР ТУСУР его модернизации подбору и аттестации использованных в нем средств измерения. Организовывал и принимал непосредственное участие в проведение натурных испытаний и

пилотных проектов по установке квартирных приборов учёта собранных в соответствии с методикой. Активно продвигает совместные научные разработки в означенной области. Является постоянным участником специализированных всероссийских и международных научно-практических конференций и семинаров, организатором нескольких профильных семинаров в Томске. Читает лекции по теме учёт тепловой энергии в Академии ЖКХ г. Томска, курсах повышения квалификации работников ЖКХ Томской области. Является соавтором двух патентов на изобретения и одного патента на полезную модель.

Основные положения и результаты диссертационной работы апробированы С.В. Купрековым на одной Зарубежной, семи Международных и пяти Всероссийских научно - технических конференциях. По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 3 статьи в журналах из перечня ВАК; 1 статья в зарубежных журналах, входящих в базу данных Scopus; 1 монография.

При выполнении диссертационной работы Купреков С.В. проявил себя как сложившийся научный специалист, способный поставить научную проблему и решить ее, проявил инициативность и самостоятельность.

Считаю, что выполненная работа соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», установленным для кандидатских диссертаций, а ее автор, Купреков Степан Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Научный руководитель

Профессор каф ТОР ТУСУР, д.т.н., профессор

Научная специальность – 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Адрес г. Томск, ул. Вершинина 47, ауд. 311

e-mail: pugovkinav@ngs.ru; тел.: 8-913-822-95 60

«20» августа 2018 г.

Пуговкин Алексей Викторович

Подпись Пуговкина А.В. удостоверяю

Ученый секретарь ФГБОУ ВО ТУСУР



Е.В. Прокопчук