



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



Абдуллазянов Э.Ю.

« 07 февраля » 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

Диссертация «Влияние поэтапного внедрения АИТП на гидравлическую устойчивость и эффективность систем теплоснабжения» выполнена на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения».

В период подготовки диссертации соискатель Звонарева Юлия Николаевна работала в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» в должностях старшего преподавателя (сентябрь 2014 – август 2018) и доцента (ноябрь 2018 – по настоящее время) кафедры «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения».

В 2006 г. Звонарева Ю.Н. окончила ФГБОУ ВПО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению подготовки «Теплоэнергетика», присуждена степень магистра.

Справка об обучении в аспирантуре и сданных кандидатских экзаменах выдана в 2018 г. в ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Научный руководитель – Ваньков Юрий Витальевич, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения».

По итогам обсуждения диссертации «Влияние поэтапного внедрения АИТП на гидравлическую устойчивость и эффективность систем теплоснабжения» принято следующее заключение:

1. Актуальность

Анализ результатов разработки схем теплоснабжения поселений показал повсеместное планирование увеличения мощности энергоисточников и диаметров тепловых сетей. В тоже время программы энергосбережения предусматривают снижение теплотребления подключенных зданий и потерь в сетях. Успешные проекты совершенствования энергетических систем реализуются одновременно и в теплоснабжении, и в теплотреблении. Создание совершенных систем теплоснабжения (СТС) без систем регулирования подключенных зданий невозможно.

Законодательством (ФЗ №417 от 07.12.2011) предусмотрен перевод всех систем теплоснабжения РФ на закрытую схему с 01.01. 2022 г. Поставленная ФЗ 417 цель влечет за собой решение многих научно-технических задач. В частности, одним из путей развития СТС является постепенная ликвидация центральных тепловых пунктов (ЦТП) и установка индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) на абонентских узлах. При этом происходит разрегулировка гидравлического режима работы СТС, из-за гидравлической связи элементов системы. Это оказывает отрицательное влияние на надежность теплоснабжения и снижает эффективность работы теплоисточников и системы в целом. Исходя из вышесказанного, тема диссертационного исследования является актуальной.

а рубежом вопросам совершенствования энергетических систем и повышения их энергоэффективности посвящено большое количество исследовательских работ.

Среди них следует отметить научные исследования Selim H., P. Wang, F.C. Leite, Gabrielaitiaene I., Sunden B., W. Kröger, D. Cicone Jr., Zhou Z., Wang Z., H. Jensen, L.C. Ribeiro Galvão, M.E. Morales и др.

Вопросы поддержания заданного гидравлического режима в тепловых сетях и требуемого перепада давлений в абонентских узлах при изменениях работы системы теплоснабжения отражены в трудах авторов Моисеев Б.В., Богомолов В.П., Шаповал А.Ф., Сикерин И.Е., Голяк С.А., Пашенцева Л. В.

Российскими и иностранными авторами, такими как Karlsson K. B., Petrović S. N., Зайцев О.Н., Лукьянченко Д.М., Lake A., Rezaie B., Beyerlein S., Перминов И.А., Петрекевич Л.А. - рассмотрены современные методы регулирования тепловых сетей путем внедрения автоматизированного инженерного оборудования в системах теплоснабжения.

Вопросы использования математических моделей в программных комплексах для исследования гидравлических режимов, описываются в статьях Кудинова В.А., Кассина Н.В., Смирнова Л.В., Fu D.Z., Huang G.H., Батухтина А.Г., Калугина А.В..

2. Научная новизна результатов работы

Научная новизна характеризуется тем, что были получены следующие результаты:

1. Разработан алгоритм расчета энергетической эффективности оптимизации систем теплоснабжения при поэтапном внедрении АИТП.
2. Определена зависимость показателей эффективности систем теплоснабжения от числа абонентов оснащенных АИТП.
3. Усовершенствована методика расчета гидравлических режимов работы систем теплоснабжения с учетом определения их гидравлической устойчивости при поэтапном внедрении АИТП.
4. Разработана методика определения влияния внедрения АИТП на финансово-экономические и инвестиционные показатели работы энергетических систем.

3. Научная и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты исследований позволили разработать новый методический подход для обоснования модернизации систем централизованного теплоснабжения путем внедрения АИТП.

Практическая значимость работы оценивается актами внедрения полученных результатов и заключается в том, что позволяет использовать полученные зависимости для повышения эффективности работы систем теплоснабжения при их модернизации.

1. Методика оценки потенциала энергосбережения и коммерческой эффективности внедрения мероприятий по установке АИТП использовалась при разработке документов «Схема и программа развития электроэнергетики Республики Татарстан в части развития теплоэнергетики на 2018-2022 годы» и «Схема и программа развития электроэнергетики Республики Башкортостан в части развития теплоэнергетики на 2019-2023 годы» (*Акт о внедрении результатов диссертационных исследований и их апробации*).

2. Алгоритм расчета потенциала энергосбережения систем теплоснабжения использовался при оптимизации системы теплоснабжения промышленного предприятия ООО «Термокам» г. Нижнекамск (*Акт внедрения*).

3. Методика оценки потенциала энергосбережения и коммерческой эффективности поэтапного внедрения мероприятий по установке АИТП используется при эксплуатации систем коммунального теплоснабжения в г. Казани (*Акт внедрения*).

4. Определение числа абонентов системы оборудованных АИТП оптимального процента оснащённости потребителей АИТП использовались при реализации городской программы по ликвидации центральных тепловых пунктов и перевода потребителей на автоматизированные тепловые пункты в микрорайонах, находящихся на балансе различных управляющих компаний г. Казань (*Акт внедрения*).

5. Результаты работы используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» при чтении лекции по дисциплинам «Потребители теплоты предприятий и объектов

ЖКХ» «Надежность установок и систем теплоснабжения» (Акт использования результатов диссертации).

4. Личное участие автора в получении результатов научных исследований, изложенных в диссертации

Результаты, представленные в диссертации и отраженные в публикациях, получены при непосредственном участии соискателя. Автор принимал непосредственное участие в определении целей и задач исследований, выборе методологической и информационной базы, проведения экспериментальных исследований, разработке методик оценки потенциала энергосбережения и определения коммерческой эффективности при принятии технических решений модернизации системы теплоснабжения.

Автор принимал участие в обработке экспериментальных данных, обсуждении результатов, написании статей и представлении докладов на конференциях.

5. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность научных результатов и выводов подтверждается использованием общепринятых методов теоретических и экспериментальных исследований, корректным использованием математического аппарата, удовлетворительными результатами измерений, использованием аттестованной измерительной техники.

6. Соответствие диссертации научной специальности

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы, в части:

- п.3 - использование на этапе проектирования и в период эксплуатации методов математического моделирования с целью исследования и оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов, и происходящих в системах энергетических процессов;
- п.5- разработка и исследование в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах;
- п.6 - исследование влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов, на их финансово-экономические и инвестиционные показатели, региональную экономику и экономику природопользования.

7. Полнота изложения результатов диссертации в работах, опубликованных автором

Основное содержание диссертации изложено в 26 печатных работах, из них 3 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных SCOPUS и Web of Science, 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 18 публикаций в материалах всероссийских и международных научных конференций. Общий объем публикаций составляет 11 п.л..

Статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Звонарева Ю.Н. Оценка экономического эффекта для потребителей при установке автоматизированных узлов учета и регулирования тепловой энергии / Ю.Н. Звонарева, Ю.В. Ваньков, С.А. Назарычев // **Инженерный вестник Дона**, 2015, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3315 (общий объем - 0,44 п.л., личный вклад - 0,15 п.л.).

2. Звонарева Ю.Н. Работа системы теплоснабжения при поэтапном внедрении автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов / Ю.Н. Звонарева, Ю.В. Ваньков // **Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики**. Издательство: КГЭУ (г. Казань). 2017. Т. 19. №1-2. (общий объем – 0,56 п.л., личный вклад – 0,28 п.л.).

Статья в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ и входящих в международную базу цитирования Scopus:

3. Звонарева Ю.Н. Энергосбережение в системах теплоснабжения крупных муниципальных объединений, запитанных от нескольких источников тепла / Ю.Н. Звонарева, Ю.В. Ваньков // **Известия Томского политехнического университета**. 2015. Т. 326. № 11. (общий объем – 0,44 п.л., личный вклад – 0,22 п.л.).

Статьи в изданиях, входящих в международные базы цитирования Scopus и Web of Science:

4. Zvonareva Yu.N. Commercial effectiveness assessment of implementation the energyefficiency raising of the building project due to introduction of automatic eat consumption control / Yu.N. Zvonareva, Yu.V. Vankov, V.V. Shlychkov // В рецензируемом журнале SHS Web of Conferences (Франция), индексируемом базой Web of Science по итогам Научно-технической международной конференции «ПромИнжиниринг-2017» (SHS Web of Conferences 35, 01124 (2017) (общий объем – 0,25 п.л., личный вклад – 0,08 п.л.).

5. Zvonareva Yu.N. Modeling of operational mode of thermal network directed to increase its power efficiency / Yu.N. Zvonareva, Yu.V. Vankov, E.M. Onuchin // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing

(ICIEAM), St. Petersburg, 2017, pp. 1-3. doi: 10.1109/ICIEAM.2017.8076462 (общий объем – 0,19 п.л., личный вклад – 0,06 п.л.).

6. Zvonareva Julia N. Efficiency of Heating System Phased Introduction of Automatic Control Unit / Sergey A. Nazarychev, Yuriy V. Vankov, Julia N. Zvonareva, Yevgeniya V. Izmailova // 2018 Helix ISSN 2319 – 5592 (Online) (общий объем – 0,5 п.л., личный вклад – 0,13 п.л.).

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ:

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018618174. «TEI.Re.Te» / **Ю.Н. Звонарева**, А.Р. Загретдинов. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 10.07.2018 г.:

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018618521. «Co.Hy.Res.» / **Ю.Н. Звонарева**, Ю.В. Ваньков, Е.В. Измайлова. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 13.07.2018 г.

В диссертационной работе не выявлено использования материалов или отдельных результатов без ссылок на автора или источник заимствования, включая работы, выполненных соискателем лично и/или в соавторстве.

8. Апробация работы

Основные положения и практические результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих конференциях:

- XIV Международной научно-технической конференции «Совершенствование энергетических систем и теплоэнергетических комплексов» (г. Саратов, 2018г.);
- Международной научно-практической конференции «Водно-энергетический форум-2018» (г. Казань, 2018г.);
- XV-XVIII Международных симпозиумах «Энергоресурсоэффективность и энергосбережение в Республике Татарстан» (Казань, 2015-2018г.г.);
- X, XII, XIII Международных научно-технических конференциях «Энергия» (г. Иваново, 2015-2018г.г.);
- VII Международной научно-технической конференции «Энергосбережение в городском хозяйстве, энергетике и промышленности» (Ульяновск, 2017);
- XIII Международной научно-технической конференции «Радиоэлектроника, Электротехника и Энергетика» (Москва, 2017);
- VII межвузовской научно-методической конференции, посвященной 70-летию Ю.Г. Назмеева (Казань, 2016);
- Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы технических наук в России и зарубежном» (Челябинск, 2015);
- IX Семинаре ВУЗов по теплофизике и энергетике (Казань, 2015);

- III Международной научно-практической конференции «Стратегия развития инвестиционно-строительного и жилищно-коммунального комплексов в условиях саморегулирования» (Казань, 2015);
- XII Международной научно-практической конференции «Техника и технология» (2014).

9. Ценность научных работ соискателя

Ценность научных работ соискателя состоит в проведении исследований, результаты которых направлены на оптимизацию систем теплоснабжения и разработку методики, позволяющей принимать технически взвешенные решения, для управляющих компаний, генерирующих и транспортирующих теплоноситель компаний при проведении мероприятий по повышению эффективности систем теплоснабжения путем внедрения АИТП. По результатам проведенных исследований усовершенствована методика расчета систем теплоснабжения с учетом определения гидравлической устойчивости системы при поэтапном внедрении автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов, позволяющая оценивать влияние колебаний давления в системе теплоснабжение при ее модернизации.

10. Характер результатов

Характер результатов диссертации соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК Министерства образования и науки РФ.

11. Выводы

Диссертация «Влияние поэтапного внедрения АИТП на гидравлическую устойчивость и эффективность систем теплоснабжения» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержится решение задач, связанных с поддержанием гидравлических режимов при эксплуатации систем теплоснабжения и повышением их эффективности, при внедрении мероприятий по оснащению потребителей автоматизированными индивидуальными тепловыми пунктами.

Полученные результаты направлены на увеличение эффекта от энергосберегающих мероприятий и могут быть использованы для оптимизации работы системы теплоснабжения, запитанной одновременно от нескольких источников тепловой энергии, действующих в границе крупного города.

Диссертация обобщает самостоятельные исследования автора, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые на защиту, свидетельствует о личном вкладе автора в науку. При выполнении диссертационной работы Звонарева Ю.Н. проявила себя зрелым научным работником, способным ставить и решать сложные теоретические и практические задачи.

Работа соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, принятого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, с изменениями, принятыми Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. №335, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Диссертация «Влияние поэтапного внедрения АИТП на гидравлическую устойчивость и эффективность систем теплоснабжения» Звонаревой Юлии Николаевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы и комплексы».

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет».

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 6 от 07.02.2019 г.

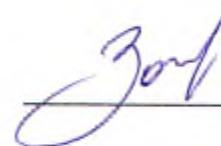
Председатель заседания:

Кондратьев Александр Евгеньевич
канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленная
теплоэнергетика и системы теплоснабжения»
ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
заместитель заведующего кафедрой по НР.



Секретарь заседания:

Загретдинов Айрат Рифкатович
канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленная
теплоэнергетика и системы теплоснабжения»
ФГБОУ ВО «КГЭУ».



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»,
420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51.
Тел. (843)519-42-55, e-mail: pts_kgeu@mail.ru

Сведения о лице, утвердившем заключение

Абдуллазянов Эдвард Юнусович: кандидат технических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», ректор,
420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51.
Тел. (843)519-42-02, e-mail: rector@kgeu.ru

Подписи Кондратьева А.Е. и Загретдинова А.Р.
урастотверять.
Специальное ук: Савин Савель А.А.