



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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и
коммерциализации



Ившин И.В.

« 02 » 2022г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Диссертация «Влияние перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов на энергетическую систему городов Республики Татарстан» выполнена на кафедре «Промышленная теплоэнергетика и системы теплоснабжения».

В период подготовки диссертации соискатель Запольская Ирина Николаевна работала в АО «Татэнерго» в должности начальника отдела организации финансовых расчетов за тепловую энергию (сентябрь 2019 – январь 2021) и заместителя директора по реализации тепловой энергии – начальника ОФРТЭ (февраль 2021 по настоящее время).

В 2001г. Запольская И.Н. окончила «Казанский государственный технологический университет» по специальности «Экономика и управление на предприятии», присуждена квалификация экономист-менеджер.

В 2004 гг. окончила очную аспирантуру Казанского национального исследовательского технологического университета (ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

В 2018г. Запольская И.Н. окончила ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника», присуждена степень магистра.

В 2019 году Запольская Ирина Николаевна окончила экстернатуру ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет».

Справка об обучении в экстернатуре и о сданных кандидатских экзаменах выдана в 2021г. 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 перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов на энергетическую систему городов Республики Татарстан» принято следующее заключение:

1. Актуальность

Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035года, а также действующая с 2016г. стратегия развития жилищно-коммунального хозяйства в Российской Федерации на период до 2020г., направлены на повышение эффективности развития энергетики и сферы ЖКХ России.

Анализ текущего состояния систем теплоснабжения городов России показал низкую эффективность и высокий уровень износа тепловых сетей. Причиной высокого износа является установившаяся сегодня система сдерживания темпов роста тарифов на коммунальные ресурсы без практики системного анализа самих значений тарифов (предельные индексы цен, недофинансирование ремонтных и инвестиционных программ путем ограничений со стороны местных муниципалитетов в целях сдерживания тарифов в населенном пункте, перекрестное субсидирование промышленными предприятиями и пр.).

Проблемы, накопившиеся в системе теплоснабжения России, свидетельствуют о необходимости реформирования отрасли, внедрения инновационных разработок для повышения энергоэффективности и ресурсосбережения, повышению качества обслуживания конечных потребителей и повышения конкурентоспособности генерирующих компаний.

Наибольшая проблема отмечается в городах с закрытой схемой горячего водоснабжения (ГВС), доля которых в Российской Федерации составляет более 50%. Возраст сетей теплоснабжения отмечается на уровне 38 лет и выше.

Одним из способов повышения эффективности системы теплоснабжения в таких городах является модернизация системы горячего водоснабжения путем установки индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) с индивидуальными водо-водяными подогревателями (ИВВП) непосредственно у потребителей горячей воды на абонентских узлах с последующей ликвидацией центральных тепловых пунктов (ЦТП) и сетей ГВС. При этом до конца не изучен эффект, получаемый в рамках проведенной модернизации энергетической системой в целом.

Для принятия решения муниципальными образованиями совместно с едиными теплоснабжающими организациями о переводе населенного пункта на горячее водоснабжение от ИВВП в целях повышения надежности системы ГВС при разработке схем теплоснабжения необходимы исследования и инструменты расчета ожидаемых последствий. Исходя из вышесказанного, тема диссертационного исследования является актуальной.

Вопросами повышения надежности работы энергетических систем, исследованием влияния технических решений на их эффективность занимаются многие ученые и эксперты энергетической отрасли. Ключевыми авторами в этой отрасли являются Соколов Е.Я., Николаев А.А., Зингер Н.М., Аксенов М.А. и др. На повышение надежности эксплуатации тепловых сетей и сетей ГВС посредством своевременного выявления дефектов на тепловых сетях, внедрение новых методов и типов изоляции трубопроводов, а также способов оценки их надежности, направлены научные исследования таких ученых, как Закирова И.А., Родиев Л.В., Цыганкова Ю.С. и др. В работах таких ученых как Балабан-Ирменен Ю.В., Ланин И.С. Ахметова И.Г., Звонарева Ю.Н. раскрыты вопросы совершенствования и выявления потенциала энергосбережения энергетических систем, методы снижения тепловых потерь и теплоносителя в трубопроводах. Вопросы повышения качества горячего водоснабжения отражены в трудах Шарاپова В.И., Ямлеевой Э.У, Гершковича В.Ф., Ливчака В.И., Шищенко В.В., задачи снижения теплопотребления на нужды ГВС ставят в своих работах такие авторы, как Семенов В.Г., Ротов П.В., Панфилов В.И. и др.

2. Научная новизна результатов работы

Научная новизна характеризуется тем, что были получены следующие результаты:

1. Определены основные критерии оценки влияния перевода системы ГВС с ЦТП на ИВВП на работу системы теплоснабжения города.
2. Получены и проанализированы новые данные по оценке эффективности перехода на ИВВП многоквартирными домами городов с закрытой схемой ГВС на примере г. Казани.
3. Определены коэффициенты эффективности, позволяющие оценить динамику ключевых показателей системы теплоснабжения городов после перевода системы ГВС на ИВВП.
4. Разработана методика оценки влияния модернизации системы теплоснабжения городов с закрытой схемой ГВС путем установки ИВВП с последующей ликвидацией ЦТП и сетей ГВС.
5. На основании разработанной методики разработан алгоритм и зарегистрирован программный продукт «Transition2ITP», позволяющий оперативно произвести расчет влияния перехода на ИВВП на систему теплоснабжения города с закрытой схемой ГВС.

3. Научная и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость работы заключается в том, что проведенные исследования позволили разработать методический подход оценки влияния перехода на горячее водоснабжение от ИВВП на систему теплоснабжения городов с закрытой схемой ГВС с комбинированной выработкой электрической энергии. Результаты работы могут быть рекомендованы к включению в электронную модель системы теплоснабжения города в виде отдельного раздела «Предложения по переводу городов с закрытой схемой горячего водоснабжения на ИТП», а также в методические указания по разработке схем теплоснабжения, утвержденные приказом Минэнерго России № 212 от 05.03.2019г.

Практическая значимость работы оценивается актами внедрения полученных результатов и заключается в том, что позволяет полученную методику для оценки эффективности работы систем теплоснабжения при модернизации системы ГВС путем перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных водо-водяных подогревателей.

1. Проведенное исследование оценки влияния перехода на горячее водоснабжение от ИВВП на систему теплоснабжения может использоваться городами с закрытой схемой теплоснабжения при оценке энергетического и экономического эффекта от модернизации системы горячего водоснабжения путем установки ИВВП и ликвидацией ЦТП и сетей ГВС.

2. Разработанная методика расчета эффективности системы теплоснабжения города при переходе на ГВС от ИВВП использовалась при проведении оптимизации работы системы теплоснабжения АО «Татэнерго» г. Заинск, при разработке плана ликвидации ЦТП и перехода на ИВВП ООО «БашРТС» по системе теплоснабжения в г. Уфа республики Башкортостан, а также ОАО «ВКиЭХ» по системе теплоснабжения г. Нижнекамск республики Татарстан (*Акты внедрения*).

3. Зарегистрирован программный продукт, разработанный на основании предложенных автором алгоритма и методики оценки эффективности системы теплоснабжения города при переходе на горячее водоснабжение от ИВВП (*Свидетельство о регистрации*).

4. Результаты работы используются в учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» по направлению подготовки бакалавров и магистров «Теплоэнергетика и теплотехника» 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 исследования, выборе методологической и информационной базы, оценке влияния модернизации системы горячего водоснабжения на технико-экономические показатели работы энергетической системы, выработке соответствующего алгоритма расчета и методики определения влияния перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов с ИВВП на финансово-экономические показатели работы системы теплоснабжения города с закрытой схемой ГВС.

Автор принимал участие обработке полученных данных, обсуждении результатов, написании статей и представлении докладов на конференциях, семинарах и форумах.

5. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность результатов работы обусловлены применением стандартных методик расчетов показателей теплоснабжения с применением современных прикладных программных продуктов и справочных данных, использованием аттестованной измерительной техники.

6. Соответствие диссертации научно специальности

По тематике и методам исследования 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

По результатам диссертационного исследования опубликовано 10 работ, в том числе 5 статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России, 2 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных цитирования Scopus.

Статьи в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ:

1. Запольская, И.Н. Повышение эффективности систем ГВС установкой автоматизированных ИТП / И.Н. Запольская, Ю.В. Ваньков, Ш.Г. Зиганшин, А.Ф. Валеев, О.И. Зверев // Вестник КГЭУ. - 2017. - №4 (36). - С. 54-64. (общий объем – 10 п.л., личный вклад – 7 п.л.).

2. Ваньков, Ю.В. Снижение тепловых потерь энергоснабжающей организации модернизацией систем горячего водоснабжения / Ю.В. Ваньков, И.Н. Запольская, Е.В. Измайлова, А.Р. Загретдинов, Р.Н. Валиев // Вестник КГЭУ. - 2018. - №4. - С. 13-24. (общий объем – 11 п.л., личный вклад – 6 п.л.).

3. Ваньков, Ю.В. Снижение энергопотребления при переходе на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов / Ю.В. Ваньков, И.Н. Запольская, Е.В. Измайлова, А.Р. Загретдинов, Л.В. Плотникова // Вестник КГЭУ. - 2019. - №1. - С. 19-27. (общий объем – 9 п.л., личный вклад – 5 п.л.).

4. Ваньков, Ю.В. Повышение надежности транспортировки тепловой энергии до потребителей в условиях модернизации системы горячего водоснабжения / Ю.В. Ваньков, И.Н. Запольская, С.О. Гапоненко., Л.Р. Мухаметова // Вестник Казанского государственного энергетического университета. - 2020. - Т. 12. - № 4 (48). - С. 29-37.

5. Запольская, И.Н. Влияние индивидуальных водо-водяных подогревателей на потребление тепловой энергии многоквартирными домами / И.Н. Запольская // Вестник КГЭУ. - 2021. - №3 (51). - С. 146-155. (общий объем – 10 п.л., личный вклад – 6 п.л.).

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

6. Zapolskaya, I.N. The impact of the transition of hot water “preparation” by means of individual heating stations on the Kazan energy system / I.N. Zapolskaya, O.I. Zverev, R.R. Rotach // E3S Web of Conferences 124, 05012 - 2019. – P.05012 (общий объем – 5 п.л., личный вклад – 4 п.л.).

7. Zapolskaya, I.N. The Impact of the Transition of Hot Water “Preparation” by Means of Automated Individual Heating Points on the Efficiency of Heat Supply Sources in Kazan / I.N. Zapolskaya, Y.V. Vankov, Y.N. Zvonareva, A.A. Radionov, V.R. Gasiyarov // Advances in Automation II. RusAutoConf - 2020. - V 729. – P 70-79 (общий объем – 7 п.л., личный вклад – 5 п.л.).

Публикации в других изданиях:

8. Ваньков, Ю.В. Повышение надежности транспортировки тепловой энергии потребителей в условиях модернизации системы горячего водоснабжения / Ю.В. Ваньков, И.Н. Запольская // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики: Вып. 71. Надежность энергоснабжения потребителей в условиях их цифровизации. В 3-х книгах Иркутск: ИСЭМ СО РАН – 2020. – Том 3 – С. 355-363 (общий объем – 8 п.л., личный вклад – 7 п.л.).

9. Запольская, И.Н., Шаповалов С.К. Методика оценки влияния переноса функции горячего водоснабжения в индивидуальный тепловой пункт на систему теплоснабжения / И.Н. Запольская, С.К. Шаповалов // XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика. – Казань : Казан. гос. энерг. ун-т. – №5 - 2021. – С. 13-17. (общий объем – 5 п.л., личный вклад – 3 п.л.).

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ

10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2021680212. «TRANSITION2ITP» / Ю.В. Ваньков, И.Н. Запольская, К.В. Лапин, С.К. Шаповалов. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22.11.2021 г.

8. Апробация работы

Основные положения работы, результаты теоретических и расчетных исследований докладывались и обсуждались на следующих конференциях, семинарах и форумах:

- на научно-технической конференции “Smart Energy System 2019”, SES2019» (г. Казань, 2019г.);
- российском энергетическом форуме – 2019г. (г.Уфа, 2019г.);
- международной конференции «International Russian Automation Conference (RusAutoCon)» (г. Сочи, 2020г.);
- международном научном семинаре им. Ю.Н. Руденко «Методические вопросы исследования надежности больших энергетических систем», 92-м научном заседании «Надежность энергоснабжения потребителей в условиях их цифровизации» (г. Казань, 2020г.);
- XXV Всероссийском аспирантско-магистерском научном семинаре, посвященным Дню энергетика (г. Казань, 2021г.).

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 муниципальными органами власти, ресурсоснабжающими и теплосетевыми организациями при модернизации системы горячего водоснабжения путем переноса функции приготовления горячей воды непосредственно к потребителю. По результатам проведенных исследований выработана методика оценки влияния модернизации системы теплоснабжения городов с закрытой схемой ГВС путем установки ИВВП с последующей ликвидацией ЦТП и сетей ГВС. На основании разработанной методики зарегистрирован программный продукт «Transition2ITP», позволяющий оперативно произвести расчет влияния перехода на ИВВП на систему теплоснабжения города с закрытой схемой ГВС.

10. Характер результатов

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

11. Выводы

Диссертация «Влияние перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов на энергетическую систему городов Республики Татарстан» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой содержится решение задач, связанных с повышением эффективности и надежности систем теплоснабжения при модернизации системы горячего водоснабжения в городах с закрытой системой теплоснабжения и преимущественно с комбинированной выработкой электрической энергии путем установки на абонентских узлах индивидуальных водо-водяных подогревателей, ликвидации сетей ГВС и ЦТП.

Полученные результаты направлены на увеличение как технологического, так и экономического эффекта от энергосберегающих мероприятий, получаемого энергетической системой города, могут быть использованы для оптимизации работы системы теплоснабжения городов с закрытой схемой горячего водоснабжения.

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 Запольская И.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.

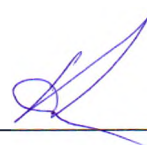
Диссертация «Влияние перехода на горячее водоснабжение от индивидуальных тепловых пунктов на энергетическую систему городов Республики Татарстан» Запольской Ирины Николаевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 – «Энергетические системы 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 №9 от 01.02.2022г.

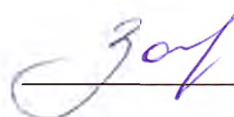
Председатель заседания:

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»,
заместитель заведующего кафедрой по НР



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

Сведение о лице, утвердившем заключение

Ившин Игорь Владимирович: доктор технических наук, профессор
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», проректор по науке и коммерциализации,

420066, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская, 51.

Тел. (843)519-42-73, e-mail: ivshini@mail.ru