

Отзыв
официального оппонента на диссертационную работу
Цыганковой Анны Викторовны «Совершенствование стабилизации
температурного режима регулируемой трубопроводной системы
теплоснабжения зданий», представленную на соискание
учёной степени кандидата
технических наук по специальности 05.14.04 –
«Промышленная теплоэнергетика»

Актуальность темы

Современное развитие цивилизации ведёт к нарастающему потреблению энергетических ресурсов. По прогнозам энергетической стратегии России производство тепловой энергии возрастёт к 2020 году на 22-34%, при этом предусматривается увеличение реального потребления тепловой энергии в 1,4-1,5 раза за счёт сокращения потерь в условиях высокого потенциала энергосбережения во всех секторах энергетики: от производства до транспортировки и рационального потребления тепловой энергии.

Передача тепловой энергии в системах теплоснабжения к зданиям связана с различного рода переходными процессами, которые влияют на энергосбережение. Это связано с изменениями давления, расхода, скорости движения сетевой воды теплосети и другими факторами. Всё это приводит к нестабильности температурного режима в системе теплоснабжения.

Этому вопросу (наладке режима теплосети) в настоящее время не уделяется должного внимания. Для повышения энергоэффективности теплоснабжения зданий необходимо совершенствование системы управления современным технологическим комплексом путём выбора наиболее рациональных режимов, обеспечивающих требуемый тепловой баланс и стабилизацию температурного режима трубопроводной системы теплоснабжения. В связи с этим заслуживает внимания вопрос анализа переходных процессов в гидротранспортном комплексе и поиск путей снижения влияния динамических процессов на температурный режим трубопроводной системы теплоснабжения.

В этом диссертационная работа является *актуальной*.

Содержание работы

Представленная Цыганковой А.В. диссертационная работа изложена на 132 страницах и состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы (включает 109 наименований) и приложений на 11 страницах. Работа содержит 88 рисунков, одну таблицу.

Во введении автор обосновывает актуальность проводимых исследований, формирует цель и задачи диссертационной работы. Проводится описание научных положений, выносимых на защиту, подчеркивается их обоснованность, новизна и практическая ценность. Определяется личный вклад автора в проделанной научной работе.

В первой главе приводится анализ температурного состояния системы теплоснабжения зданий. Дается обзор предшествующих исследований. Рассмотрены вопросы управления и методов моделирования трубопроводной системы теплоснабжения. Вопросы обеспечения энергоэффективности рассматриваются на этапе проектирования и эксплуатации теплоэнергетических систем.

В первой главе автором диссертационной работы сформулированы цели и задачи исследования. Делается акцент на разработку математической модели теплопровода трубопроводной системы; математическое моделирование процессов теплопередачи и влияния параметров системы теплоснабжения на изменение гидравлических характеристик теплоносителя в условиях переходных процессов. Выполняется проведение натурных экспериментов и анализ экспериментальных данных в сопоставлении их с результатами моделирования.

Вторая глава посвящена моделированию переходных процессов системы теплоснабжения в среде «MATLAB & Simulink». Автором рассмотрены вопросы обеспечения функциональных и эксплуатационных характеристик трубопроводных систем теплоснабжения, учитывающих переходные процессы в системе, что позволило получить количественные характеристики параметров, влияющих на гидравлическую устойчивость системы теплоснабжения в части влияния скорости потока на температурный режим, исключения возможности возникновения кавитации в области клапанной аппаратуры циркуляционных насосов.

Третья глава посвящена экспериментальным исследованиям рассмотренных процессов; определению количественных показателей параметров, а также проверке и подтверждению правомерности принятых ранее теоретических положений. Приведены результаты экспериментальных исследований регулируемой

трубопроводной системы теплоснабжения, позволяющих улучшить качественно и количественно процесс регулируемой трубопроводной системы теплоснабжения.

В четвертой главе диссертант рассматривает вопросы реализации исследуемой системы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертант корректно применяет известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Автором изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения других авторов: Ю.Л. Липовки, С.В. Побота, А.В. Либенко, А.В. Тихонова, А.Н. Потапенко, С.В. Костриковой, Н.А. Автушенко, Г.С. Ленецкого и других, проводивших исследования систем теплоснабжения зданий.

Для анализа температурного режима регулируемой трубопроводной системы теплоснабжения зданий автором разработаны положения, позволяющие выявить закономерности выбора и применения режимов работы гидротранспортной системы теплоснабжения. Автор находит и констатирует, что нет единой унифицированной методики обоснования рациональных параметров с учетом переходных режимов.

Автор в результате разработки математической модели определил закономерности теплопередачи трубопровода и получил количественные характеристики параметров, влияющих на гидравлическую устойчивость и температурный режим в условиях переходных режимов системы теплоснабжения зданий.

Для подтверждения теоретических положений автором проведены экспериментальные исследования, подтверждающих правомерность ранее принятых теоретических положений. Получены близкие результаты.

Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основываются на согласованности данных эксперимента и теоретических исследований.

Достоверность результатов диссертационной работы и выводов, полученных диссертантом, обоснована корректностью математической постановкой задачи, современной методологией технико-экономического анализа и современных численных методов, обеспечивающих заданную точность решения.

В работе диссертант грамотно использует математический аппарат дифференциального и интегрального исчисления, вводит новые понятия при расчете переходных процессов гидравлической системы теплоснабжения зданий.

Оценка новизны и достоверности

1. Автором обоснована новая структурная схема регулируемой трубопроводной системы теплоснабжения зданий, обеспечивающая стабилизацию температурного режима при переходных процессах, отличающаяся нелинейностью процесса и обеспечивающая рациональное соотношение настроенных параметров.

2. Определены эффективные режимы стабилизации температурного режима трубопроводной системы теплоснабжения на основе теоретических и экспериментальных исследований.

3. Получены новые регрессионные модели определения основных параметров регулируемых трубопроводных систем теплоснабжения с учетом переходных процессов.

Ценность диссертационной работы для науки и практики

Диссертационная работа Анны Викторовны Цыганковой носит как теоретический, так и прикладной характер. К наиболее ценным результатам работы следует отнести:

- 1) привлечение внимания специалистов к проблемам обеспечения функциональных и эксплуатационных вопросов трубопроводной системы теплоснабжения в условиях переходных процессов;
- 2) разработка идей и предложений по дальнейшему развитию теории совершенствования регулируемой системы теплоснабжения;
- 3) разработка математической модели процесса теплопередачи трубопроводной системы теплоснабжения;
- 4) получены расчётно-экспериментальные зависимости динамических параметров трубопроводной системы теплоснабжения.

Результаты, представленные на защиту, согласуются с данными, полученными экспериментально на натуральных образцах оборудования.

Результаты исследования динамической устойчивости подтверждены испытаниями в ООО ФГПУ «ЖКХ КНЦ» СО РАН.

Замечания по диссертационной работе

1. Поскольку диссертант в первой главе диссертации подробно рассматривает автоматизированные тепловые пункты (ИТП), то, следовало бы сделать акцент на назначение ИТП – преобразования качественной системы регулирования теплоснабжения в качественно-количественные. В этом суть энергосбережения и ИТП выполняют свою роль максимально в том случае, если соблюдается нормативный температурный график теплосети в условиях Сибири. Здесь же можно объяснить – почему на смену ЦТП пришли ИТП.

В выводе по главе 2 «Полученные зависимости: скорости потока жидкости, амплитуды колебаний золотника балансировочного клапана, температуры теплоносителя при переходном режиме, перепада давления от скорости потока, теплового потока, электрической мощности насосов от скорости потока, позволяют определить основные параметры регулируемой трубопроводной системы теплоснабжения в переходных режимах работы ». Отсутствует конкретизация полученных результатов.

2. ***В главе 3*** приведены данные эксперимента с «имитированием зарастания системы», однако нет поясняющей информации – каким образом это осуществлено, что подразумевается под зарастанием системы. По графикам на рис. 3.23-3.27 не приведено выводов.

3. Вывод №2 по главе 3 имеет данные о колебательном характере теплового потока в пусковом режиме с частотой 2 Гц, однако в тексте главы 3 нет сведений, подтверждающих данный вывод.

4. На рис. 4.2 (стр. 90) приведена «Зависимость изменения стоимости электроэнергии, потребной для функционирования системы теплоснабжения от средней скорости течения теплоносителя », однако нет ссылки на источник данных и сведений об объекте исследования. Термин «стоимость электроэнергии» применен не корректно, так как речь идет о «Затратах на электрическую энергию».

5. Нет четкости в обозначении единиц величин.

Отмеченные недостатки снижают качество исследований, но они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне.


В работе приведены научные результаты, позволяющие совершенствовать системы теплоснабжения зданий. Диссертация написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

При выполнении диссертационной работы автор проявила себя сложившимся научным работником, способным ставить и решать сложные научно-технические проблемы.

Считаю, что диссертация по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости результатов соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по техническим наукам, а её автор, Цыганкова Анна Викторовна, за выполненные исследования, послужившие основой для «Совершенствования стабилизации температурного режима регулируемой трубопроводной системы теплоснабжения зданий», заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика.

Официальный оппонент:
Доктор технических наук,
профессор, ФГБОУ ВО
«Омский государственный
университет путей сообщения»,
профессор кафедры «Теплоэнергетика»


29.05.2014 г.

В.М. Лебедев

Лебедев Виталий Матвеевич
Почтовый адрес : 644046, г. Омск,
пр. К. Маркса, 35.
Тел. 8(3812)31-06-23
e-mail : vmlebedevomgups@mail.ru

Подпись д.т.н., профессора
В.М. Лебедева удостоверяю

Начальник управления кадров,
делами и правового обеспечения
ОмГУПС





О.Н. Попова