

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бузоверова Евгения Анатольевича на тему “ Выбор оптимальной мощности некогенерационных теплоисточников при реконструкции централизованных систем теплоснабжения”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы

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

Россия занимает первое место в мире по протяженности тепловых сетей. В сфере теплоснабжения сложилась неблагоприятная ситуация с инвестированием, с темпами замены выработавшего свой ресурс оборудования. Низкая эффективность теплоэнергетических систем одна из причин низкой энергоэффективности отечественной экономики. Проблемам энергосбережения, снижения энергоемкости и повышения энергоэффективности уделяется много внимания, о чем свидетельствует принятие федеральных и региональных нормативных актов в области энергосбережения. Диссертация Бузоверова Е.А. посвящена решению **актуальной** научной задачи оптимизации структуры и распределения мощностей котельных реконструируемых систем теплоснабжения.

Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, содержащего основные результаты и выводы, списка использованных источников, включающего 77 наименований. Работа изложена на 123 страницах машинописного текста.

Основные результаты диссертации изложены в 7 научных публикациях, в том числе: 4 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах,

включённых в перечень Высшей аттестационной комиссией России, 1 статье в журнале входящем в базу данных SCOPUS и Web of Science.

Во введении представлены характеристика диссертационной работы, цель, задачи и методы исследований, научная новизна и практическая значимость, апробация и публикации, защищаемые положения.

В первой главе проведен обзор структуры Российского теплоснабжения. Установлено, что современная ситуация в отечественной энергетике не является благоприятной для реализации проектов строительства новых теплофикационных источников, будет расширяться применение систем индивидуального теплоснабжения, значительная доля тепла будет вырабатываться некогенерационными теплоисточниками. Следовательно, актуальной является реконструкция систем централизованного теплоснабжения, базирующихся на некогенерационных источниках, что требует разработки алгоритмов оптимальной мощности и распределения теплоисточников для проработки проектов реконструкции и выбора вариантов их реализации.

Вторая глава диссертационной работы посвящена исследованию методик выбора оптимальных параметров систем централизованного теплоснабжения от некогенерационных источников. Рассмотрены влияние мощности теплоисточников, удельного падения давления теплоносителя, температурного графика, характеристик теплоизоляции трубопроводов на результаты технико-экономических расчетов вариантов модернизации систем теплоснабжения. Проанализированы методики оптимизации уровня мощности теплоисточников.

Установлено, что существующие расчетные методики и программные продукты не позволяют решить вопрос выбора оптимальной мощности теплоисточников в системе теплоснабжения на предпроектной стадии и необходимо разработать алгоритм, позволяющий при минимальном объеме исходной информации провести оптимизационный расчет.

В **третьей главе** на основе выбранных критериев оптимизации системы теплоснабжения (капитальных, эксплуатационных и приведенных затрат) разработан алгоритм оценки технико-экономических показателей реконструкции систем неогенерационного централизованного теплоснабжения. При реализации алгоритма приняты допущения. 1. Существенный износ реконструируемой системы теплоснабжения. 2. Населенный пункт газифицирован. 3. Теплоисточники работают в водогрейном режиме. 4. Тепловые сети в подземном исполнении. 5. Закрытая схема водозабора.

В результате анализа российских и зарубежных источников информации автор получил ряд зависимостей, используя которые можно определить оптимальные мощности теплоисточников реконструируемой системы теплоснабжения.

С использованием полученных зависимостей и алгоритма создан интернет-сервис с помощью которого возможно выполнение расчетов в on-line режиме.

Четвертая глава посвящена апробации полученных выше зависимостей при разработке схем теплоснабжения. Выполнены расчеты для оптимизации системы теплоснабжения г. Волгограда. Установлено, что мощность ряда действующих котельных не оптимальна. Рекомендовано организовать переключение нагрузок.

Разработанная автором модель позволила провести анализ чувствительности параметров к различным факторам. Проведена оценка изменения оптимальной мощности теплоисточников при варьировании уровня банковской ставки по кредитам, капитальных затрат на реконструкцию системы теплоснабжения и оплаты труда.

Предложенные автором методы исследования, выводы и рекомендации **обоснованы** и не противоречат известным результатам других авторов.

Достоверность полученных диссертации научных результатов и выводов обеспечивается корректным использованием теоретических основ

математического моделирования и статистического анализа. Кроме того, достоверность результатов экспресс-расчетов подтверждается их совпадением с результатами более детального моделирования.

Основными результатами автора, обладающими **научной новизной**, по моему мнению, являются:

1) Разработан алгоритм, позволяющий рассчитать технико-экономические показатели тепловой сети для различных вариантов реконструкции системы неогенерационного теплоснабжения при варьировании единичной мощности теплоисточников системы.

2) Обоснованы и получены зависимости технико-экономических показателей систем неогенерационного централизованного теплоснабжения от мощности теплоисточников, позволяющие прогнозировать капитальные затраты на их реконструкцию и эксплуатационные показатели при их эксплуатации.

Практической значимостью обладают алгоритм и программное обеспечение для определения оптимальной тепловой мощности неогенерационных теплоисточников в системах централизованного теплоснабжения, использование которых позволяет сократить временные и финансовые затраты на стадии предпроектных проработок, осуществить оценку инвестиций и эксплуатационных затрат с целью достижения экономической эффективности системы теплоснабжения:

Наряду с отмеченными достоинствами работа не лишена некоторых **недостатков**, к которым можно отнести следующие:

1. Требуется пояснения, почему в алгоритме не учитывается перспективная тепловая нагрузка.

2. Требуется пояснения, почему в расчетах нагрузка делится пропорционально между источниками?

3. Работает ли алгоритм, если не у всех котельных и тепловых сетей имеется существенный износ?

4. Требуется пояснение, по каким данным построены графики на стр. 84 и 85 диссертации, почему зависимости на графиках стр.105, 106 - линейные.

5. На стр.108 подзаголовок называется «Уровень цен на энергоресурсы и оплату труда персонала», зависимость представлена только от изменения уровня оплаты труда (Рис. 4.8.). Почему?

6. Необходимо пояснение возможно ли применение разработанного алгоритма и выбранных критериев при реконструкции централизованных систем теплоснабжения имеющих в своем составе ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС и т.п. ?

7. Имеются недостатки оформительского характера, например, отсутствие ссылок на источники литературы [7] и [77], опечатки.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не являются определяющими при оценке данного диссертационного исследования. Диссертация написана ясным языком, выводы логичны и обоснованы. Основные научные результаты опубликованы в рецензируемых изданиях.

Текст диссертации изложен в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к оформлению научных работ. Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация Бузоверова Евгения Анатольевича «Выбор оптимальной мощности некогенерационных теплоисточников при реконструкции централизованных систем теплоснабжения» является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача оптимизации реконструируемых систем теплоснабжения путем рационального распределения мощности теплоисточников, имеющая существенное значение для повышения экономичности и надежности теплоснабжения. Работа соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.

Считаю, что автор представленной работы, Бузоверов Евгений Анатольевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата

технических наук по специальности по специальности 05.14.01 –
«Энергетические комплексы и системы».

Заведующий кафедрой Промышленная теплоэнергетика
и системы теплоснабжения Казанского государственного
энергетического университета

доктор технических наук

профессор

Ваньков Юрий Витальевич

«24» января 2018 г.



Адрес: 420066, г. Казань, ул. Красносельская, д.51, КГЭУ

Телефон: 8 (843) 519-42-55

E-mail: yvankov@mail.ru

Подпись Ю.В. Ванькова заверяю:

Ученый секретарь ученого совета

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»

Зверева Э.Р.