



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИНЭИ РАН)

117186 г. Москва
ул. Нагорная 31, корп.2
www.eriras.ru

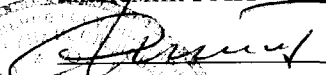
тел. (499) 127-46-64, (499) 123-98-78
факс (499) 123-44-85
E-mail: info@eriras.ru

06.12.2014г. № 48-6215/216

На № _____

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИНЭИ РАН,
академик РАН

 С.П. Филиппов
«06» 12 2017г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию
БУЗОВЕРОВА Евгения Анатольевича

**«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

Диссертационная работа Бузоверова Е.А. посвящена разработке экспресс-алгоритмов выбора оптимальной мощности систем теплоснабжения с некогенерационными теплоисточниками при их реконструкции.

Вопросы выбора и оптимизации технологических решений при реконструкции систем теплоснабжения, оценка их технико-экономических показателей, влияния на тарифную нагрузку, надежность систем теплоснабжения, качество предоставляемых услуг сохраняют свою актуальность в современных российских условиях. Реконструкция действующих некогенерационных теплоисточников (котельных), а также сооружение новых котельных вместо выработавших свой ресурс – то есть замена котельных на котельные - в России имеет свою нишу, и еще долгое время такие проекты будут востребованы. Этим определяется **актуальность** темы диссертационной работы.

Рассматриваемые в диссертации вопросы и полученные результаты представляют интерес как для специалистов теплоснабжающих и проектных организаций, так и для органов муниципальной власти, представителей финансовых институтов, вовлеченных в проекты реконструкции систем коммунальной инфраструктуры.

Представленная работа выполнена со знанием истории развития систем централизованного теплоснабжения в СССР и России, учитывает реалии отечественного теплоснабжения, бизнес-процессов и действующего законодательства.

К достоинствам работы относится учет различия интересов различных субъектов рынка, участвующих в процессах производства, передачи и потребления тепла - муниципалитета, теплоснабжающей организации, инвестора-застройщика. Приведенные результаты расчетов применительно к системе теплоснабжения г. Волгограда дают количественную иллюстрацию расхождения этих интересов.

Предложенный автором алгоритм оценки технико-экономических показателей и определения наилучших характеристик системы централизованного теплоснабжения существенно сокращает трудоемкость расчетов, время их выполнения, повышает уровень достоверности, что для принятия решений в рыночных условиях часто имеет явный приоритет.

Общая характеристика работы

Представленная диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Работа содержит 123 страницы текста, включая 4 таблицы, 25 рисунков и список литературы из 77 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цели и задачи исследования, сформулирована научная новизна и практическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен анализ данных по выработке тепловой энергии в Российской Федерации на теплоэлектроцентралях, централизованных котельных и индивидуальных теплогенераторах. Сделано заключение, что значимость систем централизованного теплоснабжения российских потребителей от котельных в ближайшей перспективе сохранится, поэтому останется актуальной задача их рациональной реконструкции.

Вторая глава посвящена анализу различных параметров системы теплоснабжения (мощности теплоисточников, способов подключения тепловой нагрузки, гидравлических режимов сетей, выбора температурного графика в системах теплоснабжения и проч.), основных направлений и методов их оптимизации. Показано, что определяющим фактором является выбор оптимальной мощности теплоисточников на предпроектной стадии разработки программ реконструкции. Роль остальных параметров, в известной степени, вторична и определяется мощностью и распределением теплоисточников.

В третьей главе на основе обобщения данных литературных и методических источников, фактически реализованных проектов реконструкции систем теплоснабжения и других материалов автором предлагаются и обосновываются расчетные алгоритмы экспресс-оценки основных технико-экономических показателей реконструкции систем некогенерационного централизованного теплоснабжения, таких, как расход ресурсов на генерацию и передачу тепловой энергии, капитальные затраты на реконструкцию источников теплоснабжения, сетей и тепловых

пунктов при варьировании единичной мощности теплоисточников. При этом конкретика и специфика подлежащих реконструкции систем теплоснабжения на данной стадии достаточно корректно учитывается активным использованием их фактических показателей и характеристик. Подчеркивается, что критерии выбора оптимальной мощности для различных субъектов системы теплоснабжения различаются, и что правильный выбор мощности теплоисточников облегчает поиск компромисса интересов, который должен быть достигнут уже на предварительной стадии проработки проектов.

В четвертой главе описаны результаты расчетов, выполненных на основе разработанной методики при подготовке инвестиционной программы реконструкции системы теплоснабжения г. Волгограда.

В заключении излагаются основные результаты исследований.

Ряд положений диссертационной работы обладает определенной **научной новизной**. В частности, полученные диссертантом зависимости капитальных затрат на реконструкцию котельных, ЦТП и тепловых сетей от единичной мощности теплоисточников, длины и материальной характеристики тепловых сетей являются новыми знаниями. Предложенный в диссертации подход к оценке материальной характеристики и длины сетей в зависимости от мощности котельных в системе теплоснабжения, основанную на использовании фактических показателей существующих систем теплоснабжения является новым и имеет определенную методическую ценность. Автором проанализированы значительные массивы стоимостных данных реализованных проектов реконструкции систем теплоснабжения, их данные обобщены и представлены в виде корреляционных зависимостей технико-экономических показателей, в том числе капитальных затрат на реконструкцию от мощности источников тепла. Приведенные зависимости являются актуальными и могут быть использованы другими исследователями для решения задач технико-экономического анализа в области систем теплоснабжения.

Предложенный диссертантом метод экспресс-анализа открывает новые, базирующиеся на научных оценках, возможности согласования различающихся интересов участников инфраструктурных проектов.

Результаты работы прошли практическую апробацию. Разработанные алгоритмы были применены при разработке инвестиционной программы системы теплоснабжения г. Волгограда в 2016 г.

По работе имеются следующие **замечания**.

1. Выполненный диссертантом обзор литературы не охватывает наиболее актуальные, а также находящиеся в стадии обсуждения, документы и материалы, такие как: "Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года", утвержденный Приказом министра энергетики Российской Федерации 14 октября 2016 г., проект Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 г., проект

"Стратегии развития теплоснабжения и когенерации в Российской Федерации на период до 2020 года" (разработанный НП "Энергоэффективный город", НП "Российское теплоснабжение").

2. Из текста диссертации не понятен отказ от сравнения с когенерационными схемами теплоснабжения. Согласно ФЗ "О теплоснабжении", комбинированная выработка электрической и тепловой энергии для организации теплоснабжения является приоритетом. Автор это знает и указывает на это на стр. 16. Необходимо обоснование, почему создание мини-ТЭЦ не рассматривается автором в качестве альтернативы при выводе из эксплуатации физически и морально устаревших котельных.

3. Автор использует термин "некогенерационные теплоисточники", подразумевая под ними только котельные. Это некорректно, поскольку использованный термин включает в себя тепловые насосы, солнечные коллекторы и прочие источники, вырабатывающие только тепловую энергию.

4. В работе отсутствует математически формализованная постановка задачи и соответствующих граничных условий, превалирует описательный подход к проблеме.

5. В диссертации под «единичной мощностью» понимается мощность котельной без учета количества котлов в ее составе. Количество устанавливаемых котлов не учитывается в работе при расчете капиталовложений. Кроме этого, количество котлоагрегатов в составе котельной влияет уровень надежности теплоснабжения, учет которого также в работе отсутствует. Необходимо обоснование выбранного автором подхода.

6. Требуется пояснения к методике построения зависимостей удельных капитальных затрат в строительство (реконструкцию) блочно-модульных котельных (рисунок 3.4) и тепловых сетей (рисунок 3.5) - как учитывалась разновременность затрат (инфляция)? как учитывались региональные коэффициенты для закупок, осуществляемых в разных регионах? В ценах какого года и для какого региона построены зависимости на этих рисунках?

7. В методике не учтена возможность использования баков-аккумуляторов горячей воды на источниках теплоснабжения для выравнивания графиков нагрузок.

8. Алгоритм оптимизации систем теплоснабжения не учитывает динамику спроса. В частности, не учитывается процесс развития населенного пункта, динамика реконструкции жилого фонда с применением энергоэффективных технологий (установка стеклопакетов, утепление стен зданий, оснащение приборами учета и т.п.).

9. Из материала диссертации не ясно, предусмотрена ли методикой возможность выбора оптимального температурного графика системы теплоснабжения, и если да, то на каком этапе оптимизационных исследований это происходит?

10. Алгоритм оптимизации реконструкции систем теплоснабжения не учитывает динамику изменения соотношений цен на топливо, электроэнергию, воду, тепло, потребительских цен и инвестиций. Не ясен горизонт выполненных расчетов.

11. В работе используются некоторые неактуальные редакции ряда нормативных документов.

12. Для практического использования представленных методических разработок при принятии решений о варианте реконструкции систем теплоснабжения в дальнейшем рекомендуется расширить методику, предусмотрев ввод дополнительных критериев и ограничений, описывающих интересы и возможности различных участников проекта (муниципалитета, теплоснабжающей организации, инвестора) в реальных условиях.

Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертация написана хорошим стилем, четко структурирована, характеризуется последовательностью изложения материала.

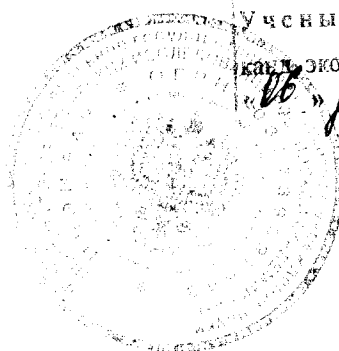
Основные результаты диссертации в полной мере отражены в автореферате и публикациях автора в рецензируемых журналах из списка ВАК, были представлены на научно-практических конференциях. Диссертация соответствует всем требованиям, установленным ВАК Минобрнауки России (пп. 9, 10 Положения ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации о порядке присуждения ученых степеней), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Евгений Анатольевич Бузоверов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы.

Отзыв на диссертацию Бузоверова Е.А. обсужден и утвержден на заседании Ученого Совета Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт энергетических исследований Российской академии наук, протокол № 9 от 30 ноября 2017 г.

Ведущий научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института
энергетических исследований
Российской академии наук,
кандидат технических наук,

Дильман
Марина Давидовна

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки
Институт энергетических исследований
Российской академии наук (ИНЭИ РАН)
г. Москва, 117186, ул. Нагорная, д. 31. кор.2
E-mail: info@eriras.ru
Телефон: 8 (499) 127-46-64



Подпись М. А. Дильман заверен
Ученый секретарь ИНЭИ РАН
кад. экон. наук Т. В. Новиков
«26» декабря 2017 г.