

ОТЗЫВ

официального оппонента Ротова Павла Валерьевича
на диссертацию Синельникова Дениса Сергеевича
«Оптимизация параметров энергоблоков ТЭЦ
в условиях зонирования температурного графика»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их
энергетические системы и агрегаты

На отзыв представлена диссертация Синельникова Д.С., изложенная на 127 страницах, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 134 наименований и приложений. Диссертация включает 47 рисунков и 8 таблиц. Отзыв составлен на основании изучения содержания автореферата и диссертации.

Целью работы является повышение эффективности работы ТЭЦ различной мощности путем оптимизации состава энергоблоков и параметров их работы по зонированному температурному графику.

Актуальность работы

Актуальность и важность темы не вызывает сомнения. В настоящее время практически повсеместно изменились режимы работы централизованных систем теплоснабжения, подключенных к ТЭЦ. Как правило, тепловые электрические станции, размещенные в различных городах России, проектировались и строились с запасом по тепловой мощности, с учетом перспективных тепловых нагрузок. Внедрение энергосберегающих технологий, автоматизация систем теплоснабжения и теплопотребления привели к снижению отпуска теплоты от ТЭЦ, что существенным образом повлияло на эффективность их работы. Незагруженность оборудования ТЭЦ приводит к снижению её конкурентоспособности на рынке электрической мощности. В такой ситуации повышение эффективности работы ТЭЦ за счет оптимизации режимов работы теплоэнергетического оборудования является едва ли не единственным решением проблемы. При этом решение задач оптимизации

загрузки оборудования ТЭЦ не требует больших капитальных затрат. Эффект от оптимизации режима работы, как правило, достигается в короткие сроки.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе

Научная новизна работы заключается в разработке и апробации методик определения эквивалентных расчетных температур и оптимизации режимных параметров ТЭЦ при работе по зонированному температурному графику.

В рамках этого подхода автором выполнен анализ существующих методов оптимизации теплоэнергетических систем, обосновано применение эксерго-агрегативного метода исследования ТЭЦ для анализа режимов работы системы теплоснабжения при различных способах регулирования.

Проведено расчетное исследование режимов работы действующих ТЭЦ с различным составом основного оборудования с использованием предложенного метода эксергетической оптимизации и разработанного программного продукта. Показано, что только за счет оптимизации режимов работы энергетического оборудования возможно существенно снизить затраты топливно-энергетических ресурсов на ТЭЦ и повысить эффективность работы основного оборудования. Экономия условного топлива при работе ТЭЦ в условиях зонированного температурного графика может достигать 28 %.

Достоверность результатов исследования

Достоверность теоретических и практических результатов, полученных в результате диссертационного исследования, подтверждается применением фундаментальных законов термодинамики, методов термодинамического анализа и математического моделирования, сопоставимостью полученных данных с результатами исследований, проводимых другими авторами, использованием апробированных методик технико-экономического анализа, государственной регистрацией программ для ЭВМ.

Практическая значимость

Практическая ценность работы заключается в разработке и апробации программных продуктов, разработанных на основе предложенного метода оптимизации режимов работы ТЭЦ. Получено четыре свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе НГТУ.

Практическое использование результатов исследования документально подтверждено актами и свидетельствами в приложении диссертации.

Замечания и вопросы

1. Из представленного исследования не совсем ясно, необходимо ли проводить на ТЭЦ какое-либо техническое перевооружение, чтобы перевести систему теплоснабжения на работу по зонированному температурному графику?

2. В работе не исследовано влияние режима работы ТЭЦ по зонированному температурному графику на оптовый рынок электроэнергии и мощности.

3. Система теплоснабжения является комплексом взаимосвязанных элементов: теплоисточник, системы транспорта теплоты и теплопотребления. Оптимизацию режимов работы ТЭЦ следует согласовывать с режимами работы тепловых сетей и теплопотребляющих установок. Проводились ли автором какие-либо исследования в этом направлении?

4. На стр. 21 автором второй период температурного графика именуется периодом смешанного регулирования. Хотя следом идет пояснение, что в этом периоде осуществляется центральное качественное регулирование. Несмотря на то, что автор имеет полное право вносить в своей работе новые термины и определения, следует пояснить, что автор понимает по термином «смешанное регулирование»?

5. Обозначения на рис. 3.1 отличаются от обозначений, приведенных в тексте описания.

6. В табл. 2.1 приведена величина ΔQ , однако не понятно, что она обозначает? Почему в числителе и знаменателе одинаковые значения?

7. На стр. 34, на мой взгляд, автор неверно делает вывод, об увеличении годового отпуска теплоты на ТЭЦ при работе по зонированному температурному графику. Отпуск от станции зависит только от количества подключенной нагрузки. В этом случае следует говорить о появляющемся резерве мощности.

8. Сравнивая эффективность различных энергоблоков в работе, автор предполагает, что в разных зонах температурного графика будет изменяться состав основного оборудования ТЭЦ или один и тот же энергоблок будет работать постоянно в трех зонах температурного графика?

9. Исследовались ли вопросы влияния степени загрузки энергоблоков на эффективность их работы в различных зонах температурного графика?

10. На стр. 71 приведена система уравнения (4.1). Не совсем понятно, чем обусловлен принцип деления нагрузок в зависимости от зоны температурного графика?

11. Учитывалось ли влияние изменения расхода сетевой воды при различных способах регулирования тепловой нагрузки на эффективность работы ТЭЦ при проведении оптимизационных расчетов?

12. Не совсем понятно, в ценах какого года выполнен расчет технико-экономического эффекта для Новосибирской ТЭЦ-2. Если в ценах 2017 г., когда рассчитывались показатели ТЭЦ, то следует указать актуальную величину экономии.

Заключение

Сделанные замечания носят уточняющий характер и не снижают научной новизны и практической значимости работы.

Результаты диссертационного исследования Синельникова Д.С. достаточно представлены в научно-технической печати: опубликовано 17 печатных работ, в том числе, 3 работы в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК, что соответствует требованиям п. 13. «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено

постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, редакция от 01.10.2018). Результаты исследований докладывались автором на конференциях различного уровня.

Считаю, что поставленная соискателем цель в диссертационном исследовании достигнута, а выводы обоснованы. Диссертация Синельникова Дениса Сергеевича «Оптимизация параметров энергоблоков ТЭЦ в условиях зонирования температурного графика» является научно-квалификационной работой, выполненной на достаточно хорошем уровне, и соответствующей требованиям п. 9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (ред. от 01.10.2018).

Синельников Денис Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Ротов
Павел Валерьевич

19.11.19г.

Научные специальности: 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты», 05.14.04 – «Промышленная теплоэнергетика».

Адрес: 432027, ул. Северный Венец, 32, г. Ульяновск, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный технический университет»,
тел: (8422) 77-81-14, 77-80-31, 77-80-81, +79603729103,
e-mail: p.rotov@rambler.ru.

Заступник В.С.Семин 27.11.19
Уч. секретарь Ю.И.Сидорова

Подпись Ротова П
Временно исполн
доктор техническ

оверяю.
гора,

Н. Г. Ярушкина

Ротом Д.С.Семин 27.11.2019
Д.С.Семин