

ОТЗЫВ **на автореферат диссертации**

Рафальской Татьяны Анатольевны на тему: «Разработка и совершенствование методов моделирования и расчета переменных режимов работы систем теплоснабжения», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности

2.4.6 – теоретическая и прикладная теплотехника.

Энергосбережение является одной из ключевых проблем современной экономической реформы России в области теплоснабжения. Однако в настоящее время при комбинированном способе выработки тепловой и электрической энергии фиксируется неэффективное использование тепловой мощности. Это обусловлено, в том числе, отсутствием методов расчета переменных режимов работы систем теплоснабжения. В отечественных системах теплоснабжения, в основном, применяется центральное качественное регулирование тепловой нагрузки. А при расчете качественно-количественного регулирования основной нагрузкой является нагрузка отопления, при этом не проводится расчет переменных режимов совместной работы систем отопления и горячего водоснабжения. Практически отсутствуют методы расчета режимов работы связанных теплообменников, когда тепловые потоки перераспределяются между теплообменниками в зависимости от режима их работы.

В диссертационном исследовании: впервые определены пределы применимости существующих методов расчёта режимов работы теплообменных аппаратов, основанных на использовании числа единиц переноса теплоты и постоянного коэффициента теплопередачи теплообменника и показано, что во многих важных ситуациях они приводят к неправильным результатам, причём не только к количественным, но и качественным; впервые предложен метод численного расчёта режимов работы тепловых пунктов со связанной подачей теплоты, особенностью которого является возможность определения всех характеристик группы теплообменников с перераспределением тепловой мощности между теплообменниками в зависимости от режима их работы; предложены новые аналитические зависимости, описывающие изменение параметров теплообменников в переменных режимах работы, особенностью которых является возможность выполнять расчёты при недостаточных исходных данных. С их помощью создан инженерный метод расчёта переменных режимов работы систем теплоснабжения, позволяющий существенно упростить проектные расчёты и сократить время их выполнения; впервые получены аналитические уравнения расчёта температурных графиков регулирования, позволяющие определять температуру сетевой воды после каждого теплообменника для двухступенчатых схем тепловых пунктов и непосредственно выполнять расчёт работы тепловых пунктов со связанной подачей теплоты; систематически исследованы режимы работы системы теплоснабжения со связанной подачей теплоты при качественном и качественно-количественном регулировании

тепловой нагрузки с учётом тепловой аккумуляции помещений с различными наружными ограждениями. Создано программное обеспечение для моделирования режимов работы системы теплоснабжения, включающее все предложенные методы расчёта; выполнено технико-экономическое определение стоимости производства тепловой энергии для систем теплоснабжения со связанной подачей теплоты, которое показало, что применение количественного способа регулирования приводит к заметному снижению эксплуатационных затрат при низкотемпературных графиках. Определены перспективы развития систем теплоснабжения со связанной подачей теплоты.

Достоверность результатов исследований подтверждена применением методов исследования, основанных на фундаментальных законах технической термодинамики, методах вычислительной математики, математической статистики, теории вероятности, теории теплообмена, а так же сопоставлением полученных расчетных данных с известными данными экспериментов. Достоверность обеспечивается так же широким объемом публикаций по данной теме и обсуждением отдельных положений диссертационной работы на конференциях различного уровня.

Результаты работы опубликованы в более чем в 80 работах, из них 24 работы в рецензируемых научных журналах, рекомендованных перечнем ВАК, 13 работ в изданиях, включенных в международные базы научного цитирования Web of Science и SCOPUS, 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и 1 глава в книге.

В этой связи рецензируемая работа является весьма актуальной, а научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы не вызывают сомнения.

В то же время к содержанию автореферата имеется замечание:

1. При центральном количественном и качественно-количественном регулировании очень сложно организовать и автоматизировать работу сетевых насосов на источнике приготовления тепла. Как данный вопрос будет решаться при предложенной Вами методике расчета?

Несмотря на отмеченное замечание, диссертация Рафальской Т.А. на тему: «Разработка и совершенствование методов моделирования и расчета переменных режимов работы систем теплоснабжения» является завершенной научно-исследовательской работой. По структуре, содержанию и объему диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, а соискатель Рафальская Т.А. заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.4.6 – теоретическая и прикладная теплотехника.

Зав. кафедрой теплогазоснабжения,
водоотведения и вентиляции СибГИУ
д. физ.-мат. наук, 1.3.8 – физика
конденсированного состояния, доцент



И.В. Зоря

Подпись сотрудника Зоря Ирины Васильевны, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (адрес: 654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный район, ул. Кирова, зд. 42; раб. тел. кафедры ТВВ: 8(3843)74-86-29; e-mail: zorya.i@mail.ru) заверяю.

/Начальник отдела кадров



Т.А. Миронова

Т.А. Миронова

24 марта 2023 г.