Соколов, Дмитрий Витальевич. Методическое и программное обеспечение для оптимизации параметров теплоснабжающих систем : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.18 / Соколов Дмитрий Витальевич; [Место защиты: Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН].- Иркутск, 2013.- 138 с.: ил. РГБ ОД, 61 13-5/1937

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева

Сибирского отделения Российской академии наук

На правах рукописи

04201359427

Соколов Дмитрий Витальевич

МЕТОДИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ

ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ СИСТЕМ

Специальность 05.13.18 — Математическое моделирование,

численные методы и комплексы программ

Диссертация

на соискание учёной степени

кандидата технических наук

Научный руководитель д.т.н., профессор В. А. Стенников

Иркутск — 2013

Оглавление

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 4

ВВЕДЕНИЕ 5

1 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЯ

И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДИССЕРТАЦИОННОЙ

РАБОТЫ 11

1.1 Обзор существующих методов решения задач оптимизации

параметров трубопроводных систем 11

1.2 Обзор существующего программного обеспечения 18

1.3 Проблемы разработки и развития программного обеспечения 21

1.4 Выводы по главе и постановка задач исследования 29

2 МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ДЛЯ

ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ

СИСТЕМ 33

2.1 Постановка задачи оптимизации параметров теплоснабжаю¬щих систем 33

2.2 Описание использованных методов решения задач оптимиза¬ции параметров теплоснабжающих систем 37

2.3 Предлагаемая методика решения задачи оптимизации пара¬метров многоконтурных теплоснабжающих систем 46

2.4 Новые алгоритмы оптимизации параметров теплоснабжаю¬щих систем 58

2.5 Применение параллельных вычислений для ускорения вы-числительного процесса 65

2.6 Выводы по главе 72

3 МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ПРОГРАМ¬МНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ 75

3.1 Концепция модельно-управляемой архитектуры как основа

предлагаемого методического подхода 75

з

3.2 Принципы построения инструментальной платформы для раз¬работки программного обеспечения 89

3.3 Программно-вычислительный комплекс СОСНА-М 97

3.4 Выводы по главе 102

4 ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО И ПРОГРАММ¬НОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 105

4.1 Оценка адекватности и эффективности разработанных алго¬ритмов 105

4.2 Реконструкция теплоснабжающей системы Центрального и

Адмиралтейского районов Санкт-Петербурга 112

4.3 Оптимальная реконструкция теплоснабжающей системы Брат¬ска 118

4.4 Оптимальная реконструкция теплоснабжающей системы по¬сёлка Магистральный 123

4.5 Выводы по главе 127

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 129

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 130

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В диссертационной работе получены следующие наиболее важные ре­зультаты.

1. Разработана новая методика решения задачи оптимизации парамет­ров многоконтурных ТСС, основанная на многоуровневой декомпо­зиции модели тепловой сети, которая позволяет от исходной задачи перейти к подзадачам меньшей размерности и сложности.
2. Разработаны новые алгоритмы численного решения задач оптими­зации параметров разветвленных и многоконтурных ТСС на базе методов теории гидравлических цепей, позволяющие решать задачи с учетом многоуровневой декомпозиции модели тепловой сети: а) эф­фективный алгоритм метода многоконтурной оптимизации, позволя­ющий при решении задачи учитывать различную скорость сходимо­сти вычислительного процесса для иерархических уровней модели; б) параллельный алгоритм, реализующий метод динамического про­граммирования и обладающий высоким быстродействием
3. Разработан методический подход к реализации программного обес­печения для решения задач оптимального развития и реконструкции ТСС, основанный на применении концепции модельно-управляемой архитектуры, метапрограммирования и формализованных знаний в ви­де онтологий.
4. Разработаны программные компоненты, содержащие реализации пред­ложенных в работе алгоритмов.
5. Реализован программный комплекс СОСНА-М, основанный на мето­дическом обеспечении, созданном в рамках выполненной работы.
6. Разработанное методическое и программное обеспечение применено при подготовке рекомендаций по оптимальной реконструкции реаль­ных ТСС.
7. Результаты работы применены в проекте по гранту РФФИ № 13-07- 00297 (2013 г.) и проекте по гранту программы Президиума РАН №15 (2012-2013 гг.).