

СОДЕРЖАНИЕ

Список обозначений, индексов и сокращений.....	6
Предисловие	15
Глава 1	
Основные уравнения динамики тепловых процессов.....	21
1.1. Основные направления в моделировании нестационарных процессов.....	23
1.2. Вывод основных уравнений сохранения.....	27
Глава 2	
Основные положения использованных численных методов и методик совместных теплогидравлических расчетов	47
2.1. Интерполяция табличных, номограммных материалов и характеристик вспомогательных механизмов	48
2.2. Аппроксимация табличных, номограммных материалов и характеристик вспомогательных механизмов	52
2.3. Поиск итерационных приближений в тепловых, гидравлических, аэродинамических и других машинных расчетах	57
2.4. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений	67
2.5. Состав органических топлив и характеристики продуктов их сгорания	72
2.6. Расчет теплообмена в топке.....	81
2.7. Теплообмен и аэродинамические сопротивления пакетов по газовому тракту.....	85
2.8. Теплоотдача при течении пароводяной смеси в трубах	86
2.9. Теплоотдача при конденсации	88
2.10. Упрощенные аналитические зависимости для машинных расчетов коэффициентов теплоотдачи в трубах и пакетах	90
2.11. Коэффициент трения при течении в трубах однофазной среды.....	93
2.12. Расчет максимальной температуры стенки.....	94
Глава 3	
Расчет термодинамических свойств воздуха и продуктов сгорания органических топлив	107
Список обозначений и сокращений	107

3.1. Введение	109
3.2. Уравнения газовых смесей	112
3.3. Аппроксимирующие полиномиальные зависимости	117
3.4. Подход к расчету истинных и средних теплоемкостей	121
3.5. Сопоставление табличных и расчетных данных	124
3.6. Расчет свойств в расширенном диапазоне температур	131
3.7. Области применимости аппроксимаций	136
3.8. Упрощенные аппроксимирующие зависимости	137

Глава 4

Расчет термодинамических и теплофизических свойств недогретой и насыщенной воды, насыщенного

и перегретого водяного пара 149

4.1. Введение	149
4.2. Область 1 для воды	156
4.3. Область 2 для пара	158
4.4. Область 3 около- и закритических давлений	161
4.5. Область 4 влажного пара	172
4.6. Область 5 высокого перегрева	173
4.7. Контрольные точки для проверки программ вычислений	173
4.8. Согласование значений на границах областей	174
4.9. Оценка погрешностей	174
4.10. Зависимости для расчета теплофизических свойств	174
4.11. Пример алгоритмизации уравнений IF97	177
4.12. Упрощенные аппроксимирующие зависимости	179

Глава 5

Программы совместных статических тепловых, гидравлических и аэродинамических расчетов главных, вспомогательных

и утилизационных котлов 231

5.1. Библиотека подпрограмм теплогидравлических расчетов	232
5.2. Главные и вспомогательные котлы	232
5.3. Судовые котлы	247

5.4. Утилизационные котлы.....	248
5.5. Водяные струйные насосы в составе экономайзеров котлов естественной циркуляции	252
5.6. Котлы с газотурбинным наддувом.....	259
5.7. Энергетические котлы с газотурбинным наддувом.....	264
5.8. Контуры циркуляции.....	284
5.9. Водогрейные котлы	299

Глава 6

Обработка данных экспериментальных исследований и балансовых испытаний (для идентификации математических моделей).....

337

6.1. Теплообмен в топке	338
6.2. Теплообмен в конвективных пакетах	352
6.3. Тепловосприятости поверхностей на долевых нагрузках.....	355
6.4. Аэродинамические и гидравлические сопротивления.....	356

Глава 7

Распределенная математическая модель для исследования различных эксплуатационных и аварийных режимов работы котлов и их элементов.....

365

7.1. Физическая и математическая модели	365
7.2. Метод интегрирования уравнений математической модели	373
7.3. Результаты исследований статических режимов и динамических свойств корабельного высоконапорного прямоточного котла КВГ-1	394
7.4. Исследования нестационарных режимов работы котла КВГ-1	404
7.5. Заключение.....	417