

081.3
Т33

Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами

Для студентов учреждений
высшего образования

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Список сокращений	5
Введение	6
Глава 1. Актуальность разработки новых структур систем автоматического управления и методов расчета регуляторов теплоэнергетических процессов	7
1.1. Оценка текущего уровня эффективности функционирования систем автоматического управления теплоэнергетическими процессами	7
1.2. Структуры промышленных контроллеров	13
1.3. Особенности наладки традиционных систем автоматического регулирования теплоэнергетических процессов	23
1.4. Влияние изменения нагрузок и режимов работы теплоэнергетических объектов регулирования на их динамику ..	29
1.4.1. Экспресс-методы определения коэффициентов передаточных функций пароперегревательных участков котлов при различных нагрузках	29
1.4.2. Динамика электрической мощности генератора и давления перегретого пара перед турбиной систем автоматического управления мощностью энергоблоков	38
1.5. Методика расчета экономической эффективности систем автоматического регулирования	46
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>64</i>
Глава 2. Метод динамической коррекции для повышения качества функционирования систем автоматического регулирования	66
2.1. Динамический корректор для автоматического регулятора .	66
2.1.1. Выбор структуры динамического корректора	74
2.1.2. Общая модель для сравнения работы регулятора с динамическим корректором и классическим ПИ-регулятором	77
2.1.3. Оценка устойчивости системы	79
2.1.4. Исследование чувствительности к вариации параметров объекта	81
2.2. Оптимизация параметров динамического корректора	85
2.2.1. Выбор критериев оптимизации	85
2.2.2. Исследования влияния изменения динамики объекта на качество регулирования системы	88

2.3. Аналитическая методика настройки контура динамической коррекции	92
2.4. Экспресс-метод настройки контура динамической коррекции	97
2.5. Сравнение различных методов настройки динамического корректора	100
2.6. Сравнение динамического корректора и предиктивного пропорционально-интегрального регулятора	102
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	104

Глава 3. Робастное управление на базе регулятора с внутренней моделью с использованием H_{∞} -нормы

3.1. Учет влияния изменения нагрузки. Табличное и адаптивное управление	105
3.2. Метод построения робастного регулятора с внутренней моделью на базе H_{∞} -нормы	109
3.3. Выбор фильтра низких частот	114
3.4. Структура регулятора для объекта первого порядка с запаздыванием	117
3.5. Структура регулятора для объекта второго порядка с запаздыванием	120
3.6. Структура регулятора для объектов без самовыравнивания с запаздыванием	121
3.7. Синтез робастной системы с регулятором на основе внутренней модели с двумя степенями свободы	124
3.8. Методика настройки, границы применимости, показатели качества функционирования робастного управления	127
3.9. Исследование работы робастных регуляторов на примере локальных систем регулирования котлоагрегата	136
3.9.1. Система автоматического управления температуры пара за нижней радиационной частью	136
3.9.2. Система автоматического управления температуры пара за верхней радиационной частью	143
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	149

Глава 4. Структурно-параметрическая оптимизация систем автоматического регулирования теплоэнергетических процессов тепловых электрических станций

4.1. Формирование структуры оптимальных регуляторов на основе динамических характеристик объектов и выбранных критериев качества	151
4.2. Структурно-параметрическая оптимизация систем автоматического регулирования с дифференцированием промежуточного сигнала	170

4.3. Влияние переменных нагрузок на качество регулирования мощности и давления перегретого пара энергоблоков	179
4.4. Инвариантная система автоматического регулирования с использованием промежуточного сигнала теплоэнергетического параметра	186
4.5. Методика структурно-параметрической оптимизации каскадных систем автоматического регулирования	196
4.6. Инвариантная система автоматического регулирования уровня воды в барабане котла	202
4.7. Инвариантная система автоматического регулирования питания барабанного парового котла с ограничителем максимальной величины регулирующего воздействия	213
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	225
Приложение	226
Литература	234