

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	8
2	Общие сведения о современных АЭС. Особенности тепловых схем и Основные элементы АЭС. Краткая характеристика основного оборудования.....	9
2.1	Типы современных энергетических реакторов АЭС .....	9
2.2	Технические характеристики реакторных установок .....	12
2.2.1	Принципиальные схемы одноконтурных АЭС.....	12
2.2.2	Технические характеристики реакторов одноконтурных АЭС .....	14
2.2.3	Реакторы одноконтурных АЭС III Поколения .....	17
2.2.4	Принципиальные схемы двухконтурных АЭС.....	19
2.2.5	Технические характеристики реакторов двухконтурных АЭС .....	20
2.2.6	Реакторы двухконтурных АЭС III Поколения.....	23
2.2.7	Реактор на тяжелой воде (PHWR или CANDU) .....	26
2.2.8	Принципиальные схемы трехконтурных АЭС .....	28
2.2.9	Технические характеристики реакторов трехконтурных АЭС.....	29
2.3	Парогенераторы АЭС .....	30
2.3.1	Назначение и классификация парогенераторов АЭС .....	30
2.3.2	Парогенераторы АЭС с реакторами ВВЭР .....	31
2.3.3	Парогенераторы АЭС с реакторами типа AP 1000. ....	34
2.3.4	Парогенераторы АЭС с реакторами типа EPR .....	34
2.3.5	Парогенераторы АЭС с реакторами типа PHWR .....	35
2.4	Паровые турбины АЭС.....	37
2.4.1	Особенности паротурбинной установки на насыщенном паре .....	37
3	Особенности тепловых схем паротурбинных установок АЭС .....	49
3.1	Выбор начальных параметров пара для паротурбинных установок .....	49
3.1.1	Зависимость тепловой экономичности теоретического цикла АЭС от начальных параметров.....	49
3.1.2	Начальные параметры пара для АЭС различного типа .....	51

3.2	Выбор разделительного давления и паро-паровой промежуточный перегрев.	
	52	
3.3	Выбор конечных параметров пара .....	59
3.4	Система подогревателей низкого давления. ....	60
3.5	Система подогревателей высокого давления .....	62
3.6	Деаэраторы питательной воды .....	66
3.7	Питательные насосы .....	68
3.8	Конденсатные насосы .....	73
3.9	Испарительные установки.....	78
4	Турбоустановка К-1200-6,8/50.....	80
4.1	Назначение и состав паротурбинной установки типа К-1200-6,8/50 .....	80
4.1.1	Технические решения, обеспечивающие высокую конкурентоспособность турбоустановки К-1200-6,8/50 .....	80
4.1.2	Основные технические характеристики турбины .....	84
4.1.3	Принципиальная тепловая схема паротурбинной установки К-1200-6,8/50	85
5	Системы второго контура АЭС .....	93
5.1	Система паропроводов свежего пара .....	93
5.1.1	Назначение системы .....	93
5.1.2	Состав системы .....	93
5.1.3	Описание технологической схемы.....	94
5.1.4	Функционирование системы .....	95
5.1.5	Размещение оборудования.....	96
5.2	Система сепарации и промперегрева .....	96
5.2.1	Назначение системы .....	96
5.2.2	Состав системы .....	96
5.2.3	Описание технологической схемы.....	97
5.2.4	Функционирование системы .....	99
5.2.5	Размещение оборудования.....	100
5.2.6	Технические характеристики оборудования системы сепарации и перегрева пара	100

5.3	Система конденсаторов турбины .....	101
5.3.1	Назначение системы .....	101
5.3.2	Состав системы .....	101
5.3.3	Описание технологической схемы.....	102
5.3.4	Функционирование системы .....	105
5.4	Система основного конденсата .....	106
5.4.1	Назначение системы .....	106
5.4.2	Состав системы .....	107
5.4.3	Описание технологической схемы.....	107
5.4.4	Функционирование системы .....	109
5.4.5	Размещение оборудования.....	110
5.5	Система подогревателей низкого давления .....	111
5.5.1	Назначение системы .....	111
5.5.2	Состав системы .....	111
5.5.3	Описание технологической схемы.....	111
5.5.4	Функционирование системы .....	112
5.5.5	Размещение оборудования.....	113
5.5.6	Характеристики ПНД .....	113
5.6	Система трубопроводов возврата основного конденсата в деаэрактор .....	113
5.6.1	Назначение системы .....	113
5.6.2	Описание технологической схемы.....	114
5.6.3	Функционирование системы .....	116
5.7	Система трубопроводов основной питательной воды .....	117
5.7.1	Назначение системы .....	117
5.7.2	Состав системы .....	118
5.7.3	Описание технологической схемы.....	118
5.7.4	Функционирование системы .....	119
5.7.5	Технические характеристики.....	121
5.8	Система подогревателей высокого давления.....	121
5.8.1	Назначение системы .....	121
5.8.2	Состав системы .....	121

5.8.3	Описание технологической схемы.....	122
5.8.4	Функционирование системы .....	122
5.8.5	Характеристики ПВД .....	123
6	Требования к генеральному плану АЭС и пример его осуществления .....	125
6.1	Общие понятия .....	125
7	Основные требования к главному корпусу АЭС.....	131
8	СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА АЭС.....	136
8.1	Общие сведения .....	136
8.2	Схемы технического водоснабжения.....	137
9	Методика расчета тепловой схемы турбоустановки АЭС.....	144
9.1	Выбор принципиальной схемы ПТУ .....	144
9.2	Выбор основных параметров принципиальной тепловой схемы блока АЭС 146	
9.3	Выбор параметров и разработка принципиальной тепловой схемы ПТУ ...	146
9.4	Определение состояния пара и воды в системе регенерации.....	149
9.5	Построение процесса расширения в $h,s$ -диаграмме .....	150
9.6	Уравнения теплового и материального баланса элементов тепловой схемы турбин АЭС.....	152
9.6.1	Примеры расчета элементов тепловой схемы .....	155
9.6.2	Решение уравнения мощности и определение расхода пара на турбину 157	
9.7	Расчет технико-экономических показателей ПТУ .....	158
10	Анализ эффективности принятых технических решений с помощью применения КЦИ и КИМ. ....	161
10.1	Определение коэффициентов изменения мощности и коэффициентов ценности отборов .....	161
10.1.1	Основные понятия .....	161
10.1.2	Особенности расчета КИМ и КЦТ для турбин АЭС/ .....	163
10.1.3	Примеры расчета КИМ и КЦТ .....	164
11	Список использованных источников .....	167