

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При написании данного учебного пособия авторы ставили перед собой задачу: создать руководство, включающее в себя комплексную методику по расчету котельных агрегатов средней и большой паропроизводительности, для выполнения курсовых и дипломных проектов студентов, обучающихся по направлению 140100 – теплоэнергетика и теплотехника.

Пособие включает тепловой расчет парового котла, тепловой расчет системы пылеприготовления с выбором углеразмольных и горелочных устройств, аэродинамический расчет газоздушного трактов и расчет контура циркуляции котла с естественной циркуляцией.

Особое внимание уделено применению методов автоматизации конструкторского и теплового расчетов с применением ЭВМ.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1.	Тепловой расчет парового котла	5
1.1.	Порядок теплового расчета и исходные данные	6
1.1.1.	Задание на тепловой расчет, порядок его выполнения	6
1.1.2.	Расчетные характеристики энергетических топлив	9
1.1.3.	Выбор способа шлакоудаления и типа углеразмольных мельниц	11
1.1.4.	Выбор расчетных температур	21
1.2.	Компоновка поверхностей нагрева котла. Выбор металла и конструктивных характеристик труб	24
1.2.1.	Компоновка поверхностей в барабанных и прямоточных котлах	24
1.2.2.	Выбор металла и диаметров труб поверхностей нагрева	36
1.3.	Коэффициент избытка воздуха в газовом тракте	41
1.4.	Расчет объемов и энтальпий воздуха и продуктов сгорания	46
1.4.1.	Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания	46
1.4.2.	Расчет энтальпий воздуха и продуктов сгорания	48
1.5.	Экономичность работы парового котла. Расход топлива на котел	52
1.5.1.	Коэффициент полезного действия и потери теплоты	52
1.5.2.	Определение расхода топлива	54
1.6.	Тепловой расчет топочной камеры	55
1.6.1.	Конструктивные и тепловые характеристики топочной камеры	55
1.6.2.	Расчет теплообмена в топке	56
1.7.	Расчет тепловосприятости настенных радиационных поверхностей пароперегревателя	67
1.8.	Расчет тепловосприятости ширмовой поверхности пароперегревателя	71
1.8.1.	Распределение давления в водопаровом тракте котла	71
1.8.2.	Поверочный расчет ширмового пароперегревателя	72
1.9.	Расчет конвективного пароперегревателя	90
1.10.	Расчет воздухоподогревателя	100
1.10.1.	Расчет трубчатого воздухоподогревателя	100
1.10.2.	Расчет регенеративного воздухоподогревателя	113
1.11.	Расчет водяного экономайзера	116
1.12.	Составление прямого баланса котла	125
2.	Выбор и расчет систем пылеприготовления и горелочных устройств котельных агрегатов	126
2.1.	Тепловой расчет сушильно-мельничной системы	128
2.1.1.	Выбор сушильного агента и его температуры	128

2.1.2.	Выбор размольного устройства и схемы пылеприготовления	131
2.1.3.	Тепловой баланс сушильно-мельничной системы	137
2.1.4.	Пересчет производительности углеразмольных мельниц на другое топливо	147
2.2.	Расчет горелочных устройств	151
2.2.1.	Выбор типоразмера горелочных устройств	151
2.2.2.	Расчет проходных сечений горелок	152
2.2.3.	Расчет конструктивных размеров турбулентных горелок	159
2.2.4.	Определение конструктивных размеров щелевых прямооточных горелок	160
3.	Аэродинамический расчет котельных установок	171
3.1.	Расчет газового тракта	174
3.1.1.	Общий порядок расчета	174
3.1.2.	Сопrotивление ширмового пароперегревателя	176
3.1.3.	Сопrotивление конвективного пароперегревателя	176
3.1.4.	Сопrotивление водяного экономайзера	177
3.1.5.	Сопrotивление чугунного ребристого водяного экономайзера	178
3.1.6.	Сопrotивление трубчатого воздухоподогревателя	184
3.1.7.	Сопrotивление регенеративного воздухоподогревателя	185
3.1.8.	Сопrotивление газоходов	190
3.1.9.	Гидравлическое сопротивление золоуловителя	194
3.1.10.	Сопrotивление дымовой трубы	200
3.1.11.	Самотяга	202
3.1.12.	Расчет перепада полных давлений по газовому тракту	203
3.1.13.	Выбор типоразмера дымососа. Определение его производительности, напора и мощности привода	205
3.2.	Расчет воздушного тракта	222
3.2.1.	Общие положения	222
3.2.2.	Сопrotивление воздухопровода холодного воздуха	222
3.2.3.	Сопrotивление калориферов	223
3.2.4.	Сопrotивление воздухоподогревателей	224
3.2.5.	Сопrotивление воздухопроводов горячего воздуха	225
3.2.6.	Сопrotивление топочных и горелочных устройств	227
3.2.7.	Самотяга	228
3.2.8.	Перепад полных давлений по тракту	228
3.2.9.	Выбор типоразмера дутьевого вентилятора. Определение его производительности, напора и мощности привода	229

4.	Расчет естественной циркуляции в контурах барабанных котлов	242
4.1.	Порядок расчета циркуляционного контура и основные величины, используемые в расчетах	243
4.1.1.	Основные величины, используемые в расчетах	243
4.2.	Расчет движущего и полезного напора циркуляции	245
4.3.	Определение истинного значения скорости и кратности циркуляции. Оценка ее надежности	249
4.4.	Расчет гидравлических в циркуляционном контуре	254
4.4.1.	Сумма гидравлических сопротивлений	254
4.4.2.	Однофазный поток	254
4.4.3.	Двухфазный поток	256
4.5.	Расчет тепловосприятости контура и его паропроизводительности	270
4.5.1.	Конструктивные данные контура	273
4.5.2.	Порядок расчета контура циркуляции	279
	Заключение	287
	Библиографический список	288
	Приложение	292