



Содержание:

Предисловие.
Введение.

Глава 1. Материальный баланс рабочих веществ в котле.

- 1.1. Источники энергии для котельных установок промышленных предприятий.
- 1.2. Материальный баланс процесса горения топлива.
- 1.3. Материальный баланс нагреваемой среды.

Глава 2. Тепловой и эксергетический баланс котла.

- 2.1. Общее уравнение теплового баланса.
- 2.2. Теплота, полезно затраченная на производство пара. Расход топлива и КПД котла.
- 2.3. Потеря теплоты с уходящими газами.
- 2.4. Потеря теплоты от химической неполноты сгорания.
- 2.5. Потеря теплоты от механической неполноты сгорания.
- 2.6. Потеря теплоты от наружного охлаждения.
- 2.7. Потеря с физической теплотой шлаков. Потеря теплоты с охлаждающими панелями, блоками и другими конструкциями.
- 2.8. Потеря теплоты от неустановившегося теплового состояния котла.
- 2.9. Зависимость КПД котла от нагрузки.
- 2.10. Эксергетический баланс котла.

Глава 3. Классификация топочных процессов и топок для сжигания топлива.

- 3.1. Классификация топок и общие характеристики процессов.
- 3.2. Показатели работы топочных устройств.

Глава 4. Сжигание газообразного топлива.

- 4.1. Общие положения.
- 4.2. Топки, классификация горелок для газообразного топлива.
- 4.3. Сжигание газообразного топлива с низкой теплотой сгорания.
- 4.4. Сжигание газообразного топлива с высокой теплотой сгорания.
- 4.5. Сжигание газа совместно с другими видами топлива.
- 4.6. Вопросы эксплуатации газовых топок. Предотвращение образования и уменьшение вредных выбросов.
- 4.7. Особенности расчета газовых горелок и топок.

Глава 5. Сжигание жидкого топлива.

- 5.1. Общее положение.
- 5.2. Схемы распыливания жидкого топлива. Мазутные форсунки.
- 5.3. Комбинированные газомазутные горелки.
- 5.4. Топки для сжигания жидкого топлива и газомазутные предтопки. Вопросы эксплуатации.

Глава 6. Сжигание твердого топлива в слое.

- 6.1. Классификация слоевых топок.
- 6.2. Характеристики процесса горения твердого топлива в плотном слое.
- 6.3. Топки для сжигания твердого топлива в плотном слое.
 - 6.3.1. Немеханизированные и полумеханические топки.
 - 6.3.2. Механические топки с цепными решетками.
- 6.4. Топки с кипящим слоем.
- 6.5. Выбор слоевых топок и основы их расчета.

Глава 7. Пылеприготовление.

- 7.1. Особенности сжигания твердого топлива в пылевидном состоянии.
- 7.2. Основные схемы пылеприготовления.
- 7.3. Сушка топлива.
- 7.4. Размол топлива.
- 7.5. Выбор мельничного устройства и системы пылеприготовления.

Глава 8. Сжигание угольной пыли в топках котлов.

- 8.1. Особенности горения угольной пыли.
- 8.2. Пылеугольные горелки.
- 8.3. Расположение горелок на стенках топочной камеры.
- 8.4. Топки для факельного сжигания угольной пыли с гранулированным шлакоудалением.
- 8.5. Топки для факельного сжигания угольной пыли с жидким шлакоудалением.
- 8.6. Циклонные и вихревые топки.
- 8.7. Снижение содержания оксидов азота и серы в продуктах сгорания.
- 8.8. Математическая модель горения угольной пыли.
- 8.9. Выбор и расчетные характеристики топок для сжигания угольной пыли.

Глава 9. Теплообмен в элементах котла.

- 9.1. Общие положения.
- 9.2. Теплообмен в топке.
- 9.3. Расчет теплообмена в топке.
- 9.4. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева.
- 9.5. Расчет теплообмена в конвективных поверхностях нагрева.
- 9.6. Интенсификация рационального и конвективного теплообмена.

Глава 10. Гидродинамика котла.

- 10.1. Условия надежной работы элементов котла.
- 10.2. Режим, структура и характеристика потока рабочего тела.
- 10.3. Характеристика испарительных систем.
- 10.4. Гидродинамика котлов с естественной циркуляцией.
- 10.5. Гидродинамика прямоточных котлов.
- 10.6. Гидродинамика котлов с многократной принудительной циркуляцией.
- 10.7. Гидродинамика водогрейных котлов.
- 10.8. Гидродинамика экономайзера.
- 10.9. Гидродинамика пароперегревателя.

Глава 11. Аэродинамика газовоздушного тракта.

- 11.1. Системы газовоздушного тракта.
- 11.2. Аэродинамические сопротивления.
- 11.3. Аэродинамика дымовой трубы.
- 11.4. Выбор вентилятора и дымососа.

Глава 12. Водный режим и качество пара котлов.

- 12.1. Образование накипей и требования к питательной воде.
- 12.2. Системы подготовки питательной воды.
- 12.3. Водный режим и продувка котла.
- 12.4. Сепарация и промывка пара.

Глава 13. Тепловая схема котла.

- 13.1. Характеристика тепловая схемы.
- 13.2. Температура продуктов сгорания на выходе из топки.
- 13.3. Тепловосприятие в испарительной системе, экономайзере и пароперегревателе.
- 13.4. Подогрев воздуха и расположение экономайзера и воздухоподогревателя в газовом тракте.
- 13.5. Температура уходящих газов.
- 13.6. Примеры тепловой схемы котлов.
- 13.7. Тепловые схемы котельной.

Глава 14. Характеристики и конструкции котлов.

- 14.1. Общие характеристики котлов.
- 14.2. Котлы с естественной циркуляцией низкого давления.
- 14.3. Энергетические котлы с естественной циркуляцией.
- 14.4. Прямоточные котлы.
- 14.5. Компоновка котлов.

Глава 15. Котлы специального назначения.

- 15.1. Низконапорные и высоконапорные паропроизводящие установки.
- 15.2. Котлы непрямого действия и с неводяными теплоносителями.
- 15.3. Передвижные котлы.
- 15.4. Электрокотлы.

Глава 16. Водогрейные и пароводогрейные котлы.

- 16.1. Основные характеристики котлов.
- 16.2. Конструкции водогрейных котлов.
- 16.3. Пароводогрейные котлы.

Глава 17. Котлы производственных технологических систем.

- 17.1. Условия и эффективность применения котлов в технологических системах.
- 17.2. Котлы на отходящих производственных газах.
- 17.3. Котлы, использующие теплоту технологического продукта.
- 17.4. Получение пара в элементах технологических установок и его перегрева.

Глава 18. Комбинированные энерготехнологические агрегаты.

- 18.1. Особенности энерготехнологического теплоиспользования.
- 18.2. Энерготехнологические агрегаты для высокотемпературных и низкотемпературных процессов.

Глава 19. Получение пара на атомных электростанциях.

- 19.1. Источник энергии, теплоносители и схемы АЭС.
- 19.2. Конструкции парогенераторов АЭС.

Глава 20. Испарительные поверхности нагрева. Пароперегреватели. Регулирование температуры пара.

- 20.1. Испарительные поверхности нагрева.
- 20.2. Назначение и классификация пароперегревателей.
- 20.3. Конструкция и компоновка пароперегревателя.
- 20.4. Конвективные пароперегреватели.
- 20.5. Радиационные и ширмовые пароперегреватели.
- 20.6. Регулирование температуры пара.

Глава 21. Экономайзеры и воздухоподогреватели.

- 21.1. Экономайзеры.
- 21.2. Воздухоподогреватели.

Глава 22. Указания по тепловому расчету котлов.

- 22.1. Общие рекомендации по методике теплового расчета котла.
- 22.2. Порядок выполнения поверочного теплового расчета на ЭВМ.

Глава 23. Каркас и обмуровка котлов.

- 23.1. Каркас.
- 23.2. Назначение обмуровки и требования к ней.
- 23.3. Конструкция обмуровки.
- 23.4. Тепловой расчет обмуровки.

Глава 24. Металл и прочность элементов котла.

- 24.1. Условия работы металла.
- 24.2. Металл элементов котла.
- 24.3. Расчет на прочность элементов котла.

Глава 25. Абразивный износ, коррозия, загрязнение и очистка поверхностей нагрева.

- 25.1. Абразивный износ.
- 25.2. Коррозия металла элементов котла.
- 25.3. Высокотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева.
- 25.4. Низкотемпературная коррозия наружных поверхностей нагрева.
- 25.5. Коррозия металла внутренних поверхностей нагрева.
- 25.6. Загрязнение поверхностей нагрева.
- 25.7. Очистка наружных поверхностей нагрева от загрязнения.

Глава 26. Защита окружающей среды от вредных выбросов при работе котлов.

- 26.1. Содержание вредных примесей в продуктах сгорания.
- 26.2. Золоулавливание.
- 26.3. Сравнительные характеристики золоуловителей.
- 26.4. Очистка продуктов сгорания от оксидов серы.
- 26.5. Очистка продуктов сгорания от оксидов азота.

Глава 27. Топливное хозяйство котельных установок.

- 27.1. Общие сведения.
- 27.2. Топливное хозяйство при использовании твердого топлива.
- 27.3. Топливное хозяйство при использовании мазута.
- 27.4. Газоснабжение котельных установок.

Глава 28. Шлакозолоудаление.

- 28.1. Выход и характеристики шлака и золы.
- 28.2. Механическая система шлакозолоудаления.
- 28.3. Пневматическая система шлакозолоудаления.
- 28.4. Гидравлическая система шлакозолоудаления.

Глава 29. Статические и динамические характеристики котлов.

- 29.1. Общие положения.
- 29.2. Статистические характеристики.
- 29.3. Нестационарные процессы в котлах.
- 29.4. Динамические характеристики котла.
- 29.5. Математическая модель котла.

Глава 30. Эксплуатация котлов.

- 30.1. Организация управления котлами.
- 30.2. Эксплуатация котлов.
- 30.3. Показатели работы котельных установок.
- 30.4. Дальнейшее развитие котельной техники.

Контрольные вопросы для самопроверки знаний дисциплины «Котельные установки промышленных предприятий».

Список литературы.

Предметный указатель.