

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Термодинамика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС

Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-4.1: Демонстрирует знания теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах и установках;
- ОПК-4.2: Применяет в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Термодинамика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 4.

1. . Введение.. . Техническая термодинамика и теплообмен как теоретическая основа теплоэнергетики. Роль российских ученых в развитии теплоэнергетики. Связь термодинамики с другими дисциплинами специальности. Предмет и метод технической термодинамики. Основные параметры состояния рабочего тела термодинамической системы. Термодинамическая поверхность идеального газа. Диаграмма P-V. Работа расширения и техническая работа..

2. Идеальный газ.. Основные законы идеального газа. Уравнения состояния идеального и реального газов. Газовая постоянная, универсальная газовая постоянная. Использование в расчетах рабочих процессов тепловых машин уравнения состояния реального газа..

3. Первый закон термодинамики. Закон сохранения и превращения энергии. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Уравнения первого закона термодинамики для закрытых и открытых систем. Расчет внутренней энергии и энтальпия рабочего тела в тепловых машинах..

4. Смеси идеальных газов.. . Расчет параметров смеси как идеального газа (плотности, кажущейся молекулярной массы, газовой постоянной в энергетических машинах и установках. Определение парциальных давлений компонентов смеси..

5. Теплоемкость газов. Энтропия.. Массовая, объемная и мольная теплоемкости газов. Теплоемкость при постоянном давлении и постоянном объеме. Истинная и средняя теплоемкости. Уравнение Майера. Отношение теплоемкостей. Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость смеси идеальных газов. Функции термодинамического состояния и термодинамического процесса. Энтропия. Диаграмма T-S.

Использование в расчетах рабочих процессов тепловых машин диаграммы T-S..

6. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.. Изохорный и изобарный термодинамические процессы. Методика исследования термодинамических процессов в энергетических машинах и установках.

7. Изотермический и адиабатный термодинамические процессы.. Теоретические основы изотермического и адиабатного термодинамических процессов..

8. Политропные термодинамические процессы.. Теоретические основы политропных термодинамических процессов..

9. Второй закон термодинамики (1).. Теоретические основы второго закона термодинамики. Теория круговых термодинамических процессов или циклов. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент циклов. Цикл Карно. Прямой обратимый и обратный циклы Карно..

10. Второй закон термодинамики (2).. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Свойства обратимых и необратимых циклов. Принцип существования и возрастания энтропии. Физический смысл второго закона термодинамики. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах. Максимальная работа и потеря полезной работы. О неправильных обобщениях Клаузиуса в вопросе о возрастании энтропии. Среднеинтегральная температура.

Использование в расчетах рабочих процессов энергетических машин второго закона термодинамики..

11. Течение газов.. Расчет потока движущегося газа с учетом первого закона термодинамики. Работа проталкивания. Дальнейшее развитие уравнения первого закона термодинамики для потока. Расчет располагаемой работы при истечении газа. Изоэнтропный процесс расширения (истечения) газа..

12. Термодинамика газового потока.. Адиабатный процесс расширения рабочего тела в потоке. Использование в расчетах рабочих процессов энергетических машин методики учета газодинамических потерь в открытой адиабатной системе. Скорости потока в адиабатном процессе расширения. Изменение энтропии в открытой системе..

13. Термодинамические основы работы компрессоров.. Типы компрессоров. Теоретические основы действительных и идеализированных рабочих процессов одноступенчатого поршневого компрессора. Обоснование и рациональное распределение степени сжатия. Изображение процессов, протекающих в компрессоре в P-V и T-S координатах. Многоступенчатое сжатие..

14. Циклы холодильных установок.. Основные сведения и понятия о работе холодильных установок. Цикл воздушной холодильной установки. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Глубокое охлаждение. Тепловой насос.

Применение в расчетах рабочего процесса теплового насоса теоретических основ циклов холодильной установки..

15. Циклы паросиловых установок (ПСУ).. . Теоретические основы циклов паросиловых установок. Общие сведения об их оценке. Анализ (обратимых) теоретических и (необратимых) реальных циклов (ПСУ) с учетом основных источников необратимости. Конденсационный цикл Ренкина..

16. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).. Термодинамические основы циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания (ПДВС). Идеальные циклы ПДВС: с подводом теплоты при $V = \text{const}$, с подводом теплоты при $P = \text{const}$ и смешанном подводе теплоты (при $V = \text{const}$ и $P = \text{const}$). Сравнение циклов по термодинамическим параметрам и термическому КПД..

Разработал:
профессор
кафедры ДВС

А.А. Балашов

Проверил:
Декан ФЭАТ

А.С. Баранов