

Оглоблин Г.В.

АмГПГУ, Комсомольск на Амуре, Россия

КОНТРОЛЬНО – ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В работе представлены дидактические материалы по дисциплине теплотехника, направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование, профиль подготовки, «Технология» и «Экономика».

Ключевые слова. Контроль, теплотехника, тест, дисциплина, вопрос, тема.

Ogloblin G. V.

Amgpgu, Komsomolsk on Amur, Russia

TEST MATERIALS

The paper presents didactic materials for the discipline of thermal engineering, 44.03.05 direction of preparation "Pedagogical education, profile training, "Technology" and "Economy".

Key words. Control, thermal engineering, test, discipline, question, theme.

Контрольно-измерительные материалы для измерения уровня знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине «Теплотехника». Материалы отображены в трёх вариантах. Каждый вариант дифференцируется, предполагая первый, второй, третий уровень сложности.

ВАРИАНТ 1

Уровень 1

Подчеркните правильный ответ.

1. Чем обуславливается давление газа?

- а) Объемом
- б) Ударами молекул газа о стенки ограничивающего пространства
- в) Температурой газа

2. Закон Авогадро

- а) $\frac{M_2}{M_1} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$
- б) $\frac{M_2}{\mu_2} = \frac{M_1}{\mu_1}$
- в) $\frac{M_1}{M_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$

3. Состояние газа при котором его параметры (ρ , V , T) остаются неизменными сколь угодно долго считают:

- а) Неравновесным
- б) Равновесным
- в) Стационарным

4. Что такое теплоемкость газа C ?

- а) $C = \frac{dU}{dT}$
- б) $C = \frac{dV}{dT}$
- в) $C = \frac{dQ}{dT}$

5. Адиабатный процесс

- а) $\rho V = \text{const}$
- б) $\rho V^k = \text{const}$
- в) $\frac{\rho V}{T} = R$

6. Процесс распространения теплоты внутри тела путем взаимного соприкосновения частиц, называют:

- а) Теплопроводимостью
- б) Конвективным теплообменом
- в) Лучистым теплообменом

7. Что представляет собой «абсолютно черное тело»

- а) Поглощающее энергию
- б) Ображающее энергию
- в) Пропускающее энергию

8. Что характеризует сложный теплообмен:

- а) $Q = Q_\lambda + Q_\alpha + Q_0$
- б) $Q = Q_\lambda = Q_\alpha = Q_0$
- в) $Q = \frac{Q_\lambda + Q_\alpha + Q_0}{Q_\lambda \cdot Q_\alpha \cdot Q_0}$

9. Что характеризует температуру газа?

- а) Кинетическая энергия молекул
- б) Потенциальная энергия молекул
- в) Работа на увеличение объема

10. Уравнение состояния идеального газа

- а) $\frac{\rho V}{T} = R = \text{const}$
- б) $\frac{TV}{\rho} = R = \text{const}$

в) $\frac{RT}{\rho} = V = const$

Уровень 2

Дать развёрнутый ответ.

1. Какой газ принято считать идеальный?
2. Как определяется работа газа?
3. От чего зависит удельная теплоемкость газа?
4. Какой процесс называется изобарный?

Уровень 3

Решить задачу.

1. Определить массу кислорода в баллоне емкостью 75 дм³ при давлении 9,8 МПа и температуре 20⁰С.
2. В цилиндре объемом 0,3 м³ с подвижным поршнем находится воздух при давлении 1,96 МПа и температуре 292К (19⁰С). Определить количество подведенной теплоты, конечный объем и работу, совершенную воздухом, если его конечная температура достигает 400⁰С.

ВАРИАНТ 2

Уровень 1

Подчеркните правильный ответ.

1. Что характеризует температуру газа?

- а) Кинетическая энергия молекул
- б) Потенциальная энергия молекул
- в) Работа на увеличение объема

2. Уравнение состояния идеального газа

- а) $\frac{\rho V}{T} = R = const$
- б) $\frac{TV}{\rho} = R = const$
- в) $\frac{RT}{\rho} = V = const$

3. Термодинамическим процессом называют последовательность изменения

- а) Давления системы
- б) Температуры системы
- в) Термодинамического состояния системы

4. Изохорный процесс

- а) $\frac{\rho}{T} = const$
- б) $\frac{V}{T} = const$
- в) $\rho \cdot V = const$

5. Изотермический процесс

- а) $\rho V = const$
- б) $\frac{V}{T} = const$
- в) $\rho V = const$

6. Теплообмен теплопроводностью

- а) $Q = \lambda S \frac{\Delta T}{\delta}$

$$\text{б) } Q = \alpha S(T_{CT} - T_{nc})$$

$$\text{в) } Q = Q_A + Q_D + Q_R$$

7. Что представляет собой «абсолютно прозрачное тело»

- а) Поглощающее энергию
- б) Отражающее энергию
- в) Пропускающее энергию

8. Состояние газа при котором его параметры (p , V , T) остаются неизменными сколько угодно долго считают:

- а) Неравновесным
- б) Равновесным
- в) Стационарным

9. Чем обуславливается давление газа?

- а) Объемом
- б) Ударами молекул газа о стенки ограничивающего пространства
- в) Температурой газа

10. Что представляет собой «зеркальное» тело

- а) Поглощающее энергию
- б) Отражающее энергию
- в) Пропускающее энергию

Уровень 2

Дать развёрнутый ответ.

1. Каково характеристическое уравнение газа?
2. Что такое внутренняя энергия газа и от чего она зависит?
3. Какой процесс называется изобарный?
4. Какой процесс называется адиабатный?
- 5.

Уровень 3

Решить задачу.

1. В продуктах сгорания содержится по объему CO_2 – 12,2%, O_2 – 7,1%, CO – 0,4%, N_2 – 80,3%. Определить массовый состав продуктов сгорания, среднюю молекулярную массу и газовую постоянную: $\mu_{\text{CO}_2}=44$, $\mu_{\text{O}_2}=32$, $\mu_{\text{CO}}=28$, $\mu_{\text{N}_2}=28$
2. Изотермическому сжатию подвергаются 8 кг углекислого газа при давлении 245 кПа и температуре $T=293\text{K}$, в результате чего объем газа уменьшается в 1,5 раза. Определить начальные и конечные параметры затраченную работу и количество отведенной теплоты.

ВАРИАНТ 3

Уровень 1

Подчеркните правильный ответ.

1. Чем характеризуется идеальный газ

- а) Отсутствием массы молекул
- б) Отсутствием объема молекул
- в) Отсутствием перемещения молекул

2. Закон Дальтона

$$\text{а) } \rho = \sum_i \rho_i$$

$$\text{б) } \rho = \prod_i \rho_i$$

в) $\rho = \frac{RT}{V}$

3. В первом законе термодинамики $dQ = dU + pdV$, что определяет работу газа:

- а) dQ
- б) dU
- в) pdV

4. Изобарный процесс

- а) $\frac{\rho}{T} = const$
- б) $\frac{V}{T} = const$
- в) $\rho \cdot V = const$

5. Идеальным циклом холодильной машины является:

- а) Прямой цикл Карно
- б) Обратный цикл Карно
- в) Круговой процесс

6. Какой теплообмен характеризуется терминами: «вынужденный» и «свободный»

- а) Теплопроводностью
- б) Лучистый
- в) Конвективный

7. Что представляет собой «зеркальное» тело

- а) Поглощающее энергию
- б) Ображающее энергию
- в) Пропускающее энергию

8. Что представляет собой «абсолютно прозрачное тело»

- а) Поглощающее энергию
- б) Отражающее энергию
- в) Пропускающее энергию

9. Процесс распространения теплоты внутри тела путем взаимного соприкосновения частиц, называют:

- а) Теплопроводностью
- б) Конвективным теплообменом
- в) Лучистым теплообменом

10. Что представляет собой «абсолютно черное тело»

- а) Поглощающее энергию
- б) Обряжающее энергию
- в) Пропускающее энергию

Уровень 2

Дать развёрнутый ответ.

1. В чем сущность закона Дальтона?

2. В чем сущность первого закона термодинамики и каково его математическое

3. Перечислить основные виды теплообмена? В чем их сущность?

Уровень 3

Решить задачу.

1. Баллон с кислородом объемом 70 дм^3 при давлении $9,8 \text{ МПа}$ переносят с улицы, где температура $T_1 = 266 \text{ К}$, в помещение, где температура $T_2 = 300 \text{ К}$. Чему равно давление газа? Какое количество теплоты получил газ?
2. Определить коэффициент теплопередачи через обмуровку парового котла, омываемую изнутри дымовыми газами: $\alpha_1 = 22,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, а снаружи воздухом: $\alpha_2 = 8,9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. обмуровка состоит из двух слоев: шамотного кирпича $\lambda_1 = 0,16 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\delta_1 = 200 \text{ мм}$, и красного кирпича $\lambda_2 = 0,25 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, $\delta_2 = 250 \text{ мм}$

4.2.1. Примерные задания к экзамену

1. Понятие идеального газа и его отличие от реального газа.
2. Сущность закона Авогадро.
3. Характеристическое уравнение газа.
4. Универсальная газовая постоянная, размерность.
5. Закон Дальтона. Парциальное давление и парциальный объём газа.
6. Связь между объёмными и массовыми долями газовой смеси. Выражения для газовой постоянной и средней молекулярной массы газовой смеси.
7. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые термодинамические процессы. Работа газа, размерность.
8. Внутренняя энергия газа, от чего зависит. Сущность и математическое выражение первого закона термодинамики.
9. Удельная массовая, объёмная и киломолярная теплоёмкость газа, связь между ними. Зависимость теплоёмкости от параметров газа. Теплоёмкость при постоянном давлении и постоянном объёме.
10. Основные термодинамические процессы.
11. Изохорный процесс и его параметры.
12. Изобарный процесс и его характеристики.
13. Изотермический процесс, зависимости между изменяющимися параметрами.
14. Адиабатный процесс и его параметры.
15. Политропный процесс, его особенности.
16. Энтальпия газа, физическая сущность, математическое выражение.
17. Тепловой двигатель, его цикл, термический КПД цикла.
18. Цикл Карно, его процессы и термический КПД.
19. Обратный цикл Карно, холодильный коэффициент, его выражение.
20. Второй закон термодинамики, его сущность.
21. Энтропия, выражения изменения энтропии идеального газа.
22. Тепловые диаграммы основных термодинамических процессов.
23. Процесс парообразования, графическое изображение в координатах P , V и T при постоянном давлении.
24. Насыщенный, влажный пар, температурные зависимости, степень сухости.
25. Особенности состояния рабочего тела в критической точке. Удельный объём, энтальпия и энтропия воды и водяного пара, диаграмма $i - s$ для водяного пара.
26. Критические давления и скорость истечения газов и паров.
27. Суживающиеся и комбинированные сопла. Сущность дросселирования газов и паров, особенности.
28. Цикл Ренкина, термический КПД паросиловой установки.
29. Пути повышения КПД паросиловой установки. Превращение теплоты в электрическую энергию в МГД-генераторе.
30. Основные виды теплообмена. Формула Фурье для однослойной однородной плоской стенки.

31. Физический смысл коэффициента теплопроводности, единицы измерения. Количество теплоты при теплопроводности через однородную цилиндрическую стенку.
32. Количество теплоты при теплопроводности через многослойную плоскую и цилиндрическую стенки.
33. Конвективный теплообмен; формула Ньютона; закон Стефана – Больцмана.
34. Теплообменные аппараты. Основные виды. Преимущества теплообменников с противотоком перед теплообменниками с параллельным током.
35. Топливо и его классификация. Основные составляющие части топлива.
36. Теплота сгорания топлива, её определение. Сущность процесса горения.
37. Теоретическая и действительная необходимая масса воздуха для полного сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха для различных видов топлива.
38. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Температура горения топлива, её определение.
39. Перевод топлива в условное. Характеристика твёрдого, жидкого и газообразного топлива.
40. Способы переработки твёрдого топлива, особенности. Способы сжигания топлива, их сущность.
41. Котельные установки, классификация, конструкция и назначения.
42. Тепловой баланс котельного агрегата, характеристика составляющих теплового баланса. КПД котлоагрегата.
43. Виды топочных устройств, их отличия. Экранирование топок. Видимое тепловое напряжение топочного пространства.
44. Топки для твёрдого, жидкого и газообразного топлива. Виды горелок и устройств для сжигания топлива.
45. Водотрубные котлы, их особенности. Пароперегреватель, назначение, устройство. Экономайзеры и воздухоподогреватели.
46. Водоподготовка. Продувка котла, способы продувки. Предотвращение уноса воды с паром.
47. Каркас и обмуровка котла. Арматура и гарнитура котла. Современные способы золотишлакоудаления. Автоматическое управление и система защиты котельных агрегатов.
48. Одноступенчатый поршневой компрессор, процессы сжатия, их особенности.
49. Многоступенчатое сжатие, идеальные и реальные компрессоры. Конструкция ротационного, центробежного и осевого компрессоров.
50. Элементы пневмопривода, его достоинства и недостатки. Конструкция и работа пневмоцилиндров. Пневмогидропривод.
51. Вентиляторы, область применения. Конструкция центробежного и осевого вентилятора, их параметры. Способы регулирования производительности вентиляторов.
52. Двигатели внутреннего сгорания. Теоретические циклы двухтактного и четырёхтактного поршневого двигателя внутреннего сгорания. Отличие между теоретическим и действительным циклом.
53. Смесеобразование в двигателях с внешним и внутренним смесеобразованием. Индикаторная диаграмма. Уравнение теплового баланса, его составляющие.
54. Способы повышения мощности поршневых двигателей внутреннего сгорания, их эффективность. Классификация двигателей внутреннего сгорания, область применения.
55. Паровая турбина, принцип действия. Рабочий процесс одноступенчатой и многоступенчатой турбины.
56. Реактивная турбина, рабочий процесс.
57. Определение параметров работы турбины, регулирование мощности паровой турбины.
58. Конденсационное устройство паровых турбин. Рабочий процесс газотурбинной установки. Индикаторный и эффективный КПД газотурбинной установки. Преимущества газовых турбин от других тепловых двигателей.
59. Компрессорная холодильная установка, устройство принцип действия.
60. Цикл компрессионной холодильной установки. Схема и принцип действия абсорбционной холодильной установки.

Образец билета к экзамену

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет»
(ФГОБУ ВО «АмГПУ»)

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
Профиль «Технология» и «Экономика»

Кафедра: ТиМТО	Промежуточная аттестация <u>Теплотехника</u>	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой:
2016-2017 учебный год	Билет № 9	

1. Пути повышения КПД паросиловой установки. Превращение теплоты в электрическую энергию в МГД-генераторе.
2. Основные виды теплообмена. Формула Фурье для однослойной однородной плоской стенки.