**Практика 4.** Первое начало термодинамики.( МБ-82, В3)

Задачи:

1. Сколько килограммов свинца можно нагреть от температуры 20 0С до температуры плавления tпл = 327 0С посредством удара молота массой 175 кг при падении его с высоты 2,25 м ?

Предполагается, что вся энергия падения молота превращается в теплоту, которая целиком поглощается свинцом. Теплоемкость свинца

Ср = 125,6 Дж/(кг . К).

1. Какова должна быть скорость свинцовой пули, чтобы при ударе о свинцовую плиту она полностью расплавилась?

Предполагается, что в момент удара температура пули равна 30 0С. Теплота плавления свинца rпл = 20,934 кДж/(кг . К).

1. Баллон с водородом выносится из помещения с температурой 7 0С в машинный зал, где температура достигает 27 0С. Определить изменение энтальпии водорода и количество теплоты, полученной газом после выравнивания температуры, если начальное давление в баллоне составляет 11 МПа. Объем баллона 35 дм3.

**Практика 5.** Термодинамические процессы в газах.

Задачи:

1. Азот массой 0,6 кг расширяется по изобаре при давлении 0,35 МПа так, что температура его повышается от 75 до 275 0С. Найти конечный объем азота , совершенную им работу и подведенную теплоту.
2. Воздух массой 2,5 кг при давлении 2 МПа и температуре 350 0С расширяется по адиабате так, что объем газа увеличивается в 3 раз. Найти конечный объем, давление, температуру, работу изменения объема и изменение внутренней энергии.
3. От газа отводится 100 кДж теплоты; внутренняя энергия его увеличивается на 200 кДж. Определить показатель политропы. Описать происходящий с газом процесс. Какова работа газа? Где на pv – диаграмме расположен этот процесс?

**Практика 6.** Второе начало термодинамики.

Задачи:

1. Исследовать цикл Карно, совершаемый воздухом, если параметры точки 1 следующие: р1 = 2,5 МПа и Т1 = 550 К, а параметры в точке 3 : р3 = 110 кПа и Т3 = 250 К. ( Определить параметры тела в характерных точках цикла, определить удельную работу цикла, определить термический КПД).
2. Имеется идеальный газ массой 2 кг при температуре 10 0С и газ той же массы 2 кг, но при температуре 120 0С. Найти изменение энтропии этих газов в результате их смешения при постоянном давлении. Удельная теплоемкость газов ср = 2 кДж/(кг . К). Теплообмен с внешней средой отсутствует.
3. В котельной установке при температуре окружающей среды 15 0С вырабатывается пар с температурой 575 0С. Температура продуктов сгорания в топке 1780 0С, теплота сгорания топлива 40 МДж/кг . Найти эксергию теплоты топочных газов, получаемого пара и эксергетический КПД.

**Практика 8.** Влажный воздух.

Задачи:

1. Давление насыщенного водяного пара pа = 1,5 МПа и паросодержание x = 0,8. Найти : удельный объем, удельную энтальпию и удельную энтропию пара.
2. Найти удельный объем, удельную энтальпию и удельную энтропию водяного пара при давлении 3 МПа и температуре 325 0С.
3. Воздух в калорифере с начальными параметрами : температура – 20 0С и влажность – 70 % подогревается до 55 0С. Определить конечное состояние воздуха. ( Относительную влажность, удельную энтальпию, влагосодержание).
4. Начальное состояние влажного воздуха при атмосферном давлении задано параметрами: температура - 35 0С , влажность - 50 %. Воздух охлаждается до температуры 13 0С. Определить, сколько влаги выпадет из каждого килограмма воздуха.

**Практика 9.** Основы теплообмена.

Задачи:

1. Определить термическое сопротивление теплопроводности, плотность теплового потока, численные значения градиента температуры в стенке и тепловой поток, если стенка :

а) имеет размеры – длина 7 м, ширина 5 м;

в) выполнена из - кирпича;

с) толщина стенки - 50 мм ;

д) температуры на поверхностях стенки поддерживаются постоянными и равными 200 и 60 0С .

1. Гладкая плита шириной 1 м и длиной 1,4 м обдувается сухим воздухом со скоростью 8 м/с . Найти коэффициент теплоотдачи и плотность теплового потока, если температура стенки 75 0С и средняя температура жидкости 30 0С .
2. Определить теплообмен излучением между стенками сосуда Дьюара, внутри которого хранится жидкий аргон, если на внутренней поверхности наружной стенки температура 25 0С , а на наружной поверхности внутренней стенки сосуда температура - 185,85 0С . Стенки сосуда покрыты слоем серебра, степень черноты которого 0,02; площади поверхностей стенок 0,2 м2 .