**Задача 1.4**

Массовые доли компонентов смеси: 60 % *СН*4, 10 % *С2Н*6 , 15 % *N*2 ,15% *СО*2. Давление и температура смеси – *р* и *Т*. Определить объемные доли и парциальные давления компонентов, а также объем, который будут занимать 10 кг смеси при заданных и при нормальных условиях.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 | p, МПа  Т, К | 0,23  380 |

# Задача 2.2

Пассажирский вагон имеет площадь ограждения кузова *F*огр=220 м2, коэффициент теплопередачи через ограждения вагона *k*=3,0 Вт/м2К. Суммарная мощность источников внутреннего тепловыделения в вагоне *Q*вн = 3,2 кВт. Какова будет средняя температура воздуха в вагоне, если температура наружного воздуха *t*н, суммарная площадь поверхности отопительных приборов *F*пр = 25 м2, температура поверхности приборов *t*пр и коэффициент теплоотдачи от поверхности приборов α2?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2 | α2, Вт/м2К  *t*пр, оС  *t*н, оС | 18  76  -26 |

# Задача 1.16

Рассчитать идеальный цикл двигателя внутреннего сгорания с изохорным подводом теплоты при следующих исходных данных: рабочее тело обладает свойствами воздуха (зависимостью теплоемкости от температуры можно пренебречь); заданы характеристики цикла степень сжатия ε и степень повышения давления λ; начальные параметры цикла *р*1 и *t*1. Определить параметры рабочего тела в переходных точках цикла, определить количество подводимой и отводимой теплоты и работу, (для 1 кг рабочего тела) а также термический КПД цикла. Цикл изобразить в координатах υ – *p* и *s – T*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16 | ε  λ  p1, МПа  t1, oC | 9,5  1,5  0,105  40 |

# Задача 2.9

Сравнить коэффициенты теплоотдачи от стенки трубы к воздуху: при движении его внутри длинной трубы внутренним диаметром *d*в = 60 мм и при внешнем поперечном обтекании одиночной трубы наружным диаметром *d*н = 50 мм. Средняя температура воздуха и скорость движения воздуха в обоих случаях одинаковы и равны: *t*в и *w*в.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 9 | *t*в, оС  *w*в , м/с | 120  20 |

# Задача 1.7

В пароперегревателе парового котла к 1 кг влажного насыщенного пара (степень сухости, *х*) при постоянном давлении *р* подводится теплота, в результате чего пар перегревается до температуры *t*2. Определить количество подведенной теплоты, а также изменение энтальпии и внутренней энергии в процессе подвода теплоты. Решение задачи иллюстрировать диаграммой *s – h.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 | p1, МПа  t1, oC | 0,12  22 |

# Задача 2.4

Кипящая вода воспринимает теплоту от дымовых газов через плоскую стальную стенку парового котла толщиной δ = 3 мм. Температура газов *t*г, давление над поверхностью воды *р*. Коэффициенты теплоотдачи от газов к стенке α1, а от стенки к воде α2. Коэффициент теплопроводности стали λст = 40 Вт/мК. Постепенное отложение накипи с коэффициентом теплопроводности λн = 0,25 Вт/мК привело к снижению плотности теплового потока в 1,5 раза при прочих неизменных условиях. Определить плотности теплового потока до и после появления накипи, толщину слоя накипи, а также изменение средней температуры стенки.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 | *t*г, оС  *р*, МПа  α1, Вт/м2 К  α2, Вт/м2 К | 1700  1,8  130  8000 |

# Задача 1.5

1. Воздух массой *М* нагревается при постоянном давлении *р* от температуры *t*1 до *t*2. Найти объем газа в начале и конце процесса, количество подведенной теплоты, совершенную работу, изменение внутренней энергии. Теплоемкость газа считать не зависящей от температуры. Изобразить графики процесса в координатах υ – *p* и *s –T*.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 | М, кг  p, МПа  t1, oC  t2, oC | 9  0,22  80  290 |

# Задача 2.3

Вычислить плотность теплового потока через чистую поверхность нагрева парового котла и температуры на поверхностях стенки, если известны: температура дымовых газов *t*г, температура кипящей воды *t*ж; коэффициенты теплоотдачи от продуктов сгорания к стенке и от стенки к кипящей воде равны соответственно α1 и α2; материал стенки – сталь (коэффициент теплопроводности λ = 40 Вт/мК), толщина стенки δ. Определить температуры поверхности стенки и построить график распределения температуры в стенке.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | *t*г, оС  *t*ж, оС  α1, Вт/м⋅К  α2, Вт/м2⋅К  λ, Вт/м⋅К  δ, мм | 1070  235  120  4850  46  14 |

# Задача 1.3

В сосуде, объем которого *V*, находится смесь газов, состав которой задан объемными долями: 15 % *О*2, 12 % *СО*2 и 73 % *N*2. Давление смеси *р* и температура *t*. Определить массу всей смеси и массу азота. Определить также парциальные давления компонентов смеси.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | V, м3  p, МПа  t, oC | 2,5  1,3  -19 |

# Задача 2.1

До какого предельного значения можно понизить температуру воздуха в помещении, чтобы температура внутренней поверхности наружной стены осталась бы не ниже tс1 при температуре наружного воздуха *t*н = – 20 oC, если толщина стенки: δст, коэффициент теплопроводности материала стенки – λст, а коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной стороны стенки равны соответственно αв = 8 Вт/м2К и αн = 12 Вт/м2К. Вычислить тепловые потери через 1 м2 стенки и построить график распределения температуры в стенке.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | δст, мм  λст, мм  *t*c1, оС | 1200  1,3  13 |