|  |
| --- |
| **Курсовая работа** |
| **1. Газовый цикл**Цикл отнесен к 1 кг воздуха. Принимаем:*Ср*= 1,005 кДж/(кг\*К);*Сv* = 0,718 кДж/(кг\*К);*R* = 287 Дж/(кг\*К).Требуется:1. определить параметры*р, v, T, u, h* для основных точек цикла;
2. построить цикл: а) в координатах *р-v,* б) в координатах *Т-s.*

Каждый процесс должен быть построен по двум – трем промежуточным точкам;1. найти *n, c,*Δ*u,*Δ*h,*Δ*s, q, l* для каждого процесса, входящего, в состав цикла;
2. определить работу цикла *lц*, термический к.п.д. и среднее индикаторное давление *рi*;
3. полученные результаты поместить в таблицах 1 и 2.

Примечание:* данные к заданию составлены в виде циклов, изображенных в координатах *р-v,* без учета масштаба, в соответствии с номером варианта.
* правильность расчета проконтролировать по величинам термических КПД  (ηt), представленных как ответы в схемах вариантов заданий.

 *Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Точки* | *р, ат* | *v, м3/кг* | *T, К* | *u, кДж/кг* | *h, кДж/кг* |
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

 *Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Процессы* | *n* | *c,**кДж/кг* | Δ*u, кДж/кг* | Δ*h, кДж/кг* | Δ*s, кДж/кг* | *q,**кДж/кг* | *l,**кДж/кг* |
| 1-2 |   |   |   |   |   |   |   |
| 2-3 |   |   |   |   |   |   |   |
| 3-4 |   |   |   |   |   |   |   |
| 4-1 |   |   |   |   |   |   |   |

  |

**2. Методические указания**

При расчетах считать воздух идеальным газом, а его свойства не зависящими от температуры.

В качестве примера приведен результат расчета следущего варианта:



1. Определение параметров *р, v, T, u, h*для основных точек цикла;



Адиабатный процесс 1-2





Изохорный процесс 2-3



Изобарный процесс 4-1





Политропный процесс 3-4





Значения удельной внутренней энергии (*u*) и энтальпии (*h*) определим по уравнениям:

*ui = cvTi, hi = cpTi*

Полученные результаты поместим в таблицу 1

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Точки* | *р, Па* | *v, м3/кг* | *T, К* | *u, кДж/кг* | *h, кДж/кг* |
| 1 | 98100 | 0,799 | 273 | 196 | 274 |
| 2 | 492955 | 0,252 | 433 | 311 | 435 |
| 3 | 580234 | 0,252 | 509 | 365 | 512 |
| 4 | 98100 | 0,987 | 338 | 243 | 340 |

1. Нахождение *n, c,*Δ*u,*Δ*h,*Δ*s, q, l* для каждого процесса, входящего, в состав цикла;

Теплоемкость адиабатного процесса равна 0

Теплоемкость политропного процесса 3-4 равна



***Изменение энтропии, теплота и работа отдельных процессов***

Процесс 1-2



Процесс 2-3



Процесс 3-4



Процесс 4-1



Проверки

.

Для отдельных процессов 

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Процессы* | *n* | *с,**кДж/кг\*К* | Δ*u, кДж/кг* | Δ*h, кДж/кг* | Δ*s, кДж/кг* | *q,**кДж/кг* | *l,**кДж/кг* |
| 1-2 | 1,4 | 0 | 115 | 161 | 0 | 0 | -115 |
| 2-3 | ±∞ | 0,718 | 54 | 77 | 0,116 | 54 | 0 |
| 3-4 | 1,3 | -0,239 | -122 | -172 | 0,098 | 41 | 163 |
| 4-1 | 0 | 1,005 | -47 | -66 | -0,214 | -65 | -18 |
|   |
|   | ΣΔ*ui* | ΣΔ*hi* | ΣΔ*si* | Σ*qi* | Σ*li* |
|   | 0 | 0 | 0 | 30 | 30 |

1. Построение цикла: а) в координатах р-v, б) в координатах Т-s.

Промежуточные точки находятся следующим образом:

* *p-v*диаграмма, адиабатный или политропный процессы , где *vi* выбирается в интервале (*v1- v2*) произвольно, а *pi*рассчитывается и т.д.,
* *T-s*диаграмма, изобарный, изохорный, политропный процессы , где *Тi*выбирается в интервале (*Т1 - Т2*), а Δ*si*рассчитывается и т.д.

Точка 1 на *T-s* диаграмме выбирается произвольно с расчетом получения всех построений в правосторонней положительной системе координат.

|  |  |
| --- | --- |
| 05.gif | 06.gif |
| *p-v диаграмма* | *T-s диаграмма* |

1. Определение работы цикла*lц*, термического к.п.д. и среднего индикаторного давления*рi.*



где *q1*- сумма всех теплот со знаком +.

**3. Литература**

1. Задачник по технической термодинамике и теории тепломассообмена: Учеб. пособие для энергомашиностроит. спец. вузов / В.Н. Афанасьев, С.И. Исаев, И.А. Кожинов и др.; Под ред. В.И. Круглова и Г.Б. Петражицкого. - М.: Высшая школа, 1986. - 383 с.