**Задача 2**

|  |
| --- |
|  |

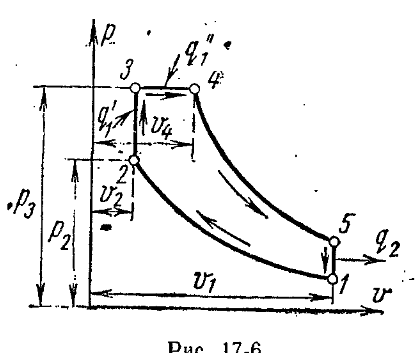
Для воздуха

,



Так как воздух двух атомный газ





**1.1. Определяем параметры Р, V, Т для основных точек цикла:**

**а) для точки 1**,

По уравнению состояния идеального газа находим удельный объем газа : отсюда



**б) Для точки 2.**



Из уравнения адиабатного процесса находим , отсюда



Температуру в точке 2 определяем из уравнения состояния идеального газа отсюда



**Точка 5** Температура, удельный объем



Давление из уравнения состояния идеального газа



**Точка 4**



Из уравнения адиабатного процесса , или находим



Давление из уравнения состояния идеального газа



**в) Для точки 3** процесс 3-4 изобарный ,



Температура из уравнения состояния идеального газа



Данные сводим в таблицу

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характерные точки | Значения параметров состояния газовой смеси | | |
| p, бар |  | T, K |
| 1 | 1.2 | 0,741 | 310 |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |
| 5 |  |  |  |

* 1. **Изменение внутренней энергии, энтальпии и энтропии в процессах**

**Процесс 1-2 адиабатный**



**Процесс 2-3 изохорный**



**Процесс 3-4 изобарный**



**Процесс 4-5 адиабатный**



**Процесс 5-1 изохорный**



* 1. **Работа изменения объема в процессе и количество тепла в процессе**

**Процесс 1-2**



**Процесс 2-3**



**Процесс 3-4**



**Процесс 4-5**



**Процесс 5-1**



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование процесса | кДж/кг | кДж/кг | кДж/(кг\*К) | кДж/кг | кДж/кг |
| 1-2 |  |  | 0 |  | 0 |
| 2-3 |  |  |  | 0 |  |
| 3-4 |  |  |  |  |  |
| 4-5 |  |  | 0 |  | 0 |
| 5-1 |  |  |  | 0 |  |
|  | 0 | 0,39 | 0,004 | 608,8 | 609,08 |
| Ошибка % | 0% | 0,021% | 0,54% | 0,046% | |

**Ошибка в пределах допустимых 3%**

**1.4 Вычисление КПД**

1. Количество тепла, подводимое в цикле



1. Количество тепла отводимого в цикле



1. Работа цикла



1. Термический КПД цикла



**Построение цикла в диаграмме PV**

Расчет дополнительных точек

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| k | 1,4 |  |  |  |  |  |  |
| **Адиабатный процесс** | | |  |  |  |  |  |
| P, бар | 1,2 | 2 | 6 | 15 | 25 | 30 | 38,908 |
| v, м3/кг | 0,741 | 0,5145 | 0,2347 | 0,1220 | 0,0847 | 0,0744 | 0,0617 |
| **Изохорный процесс** | | |  |  |  |  |  |
| P, бар | 38,908 | 59,679 |  |  |  |  |  |
| v, м3/кг | 0,0617 | 0,0617 |  |  |  |  |  |
| **Изобарный процесс** | | |  |  |  |  |  |
| P, бар | 59,679 | 59,679 |  |  |  |  |  |
| v, м3/кг | 0,0617 | 0,0965 |  |  |  |  |  |
| **Адиабатный процесс** | | |  |  |  |  |  |
| P, бар | 59,679 | 60 | 40 | 20 | 10 | 5 | 3,381 |
| v, м3/кг | 0,0965 | 0,0961 | 0,1284 | 0,2107 | 0,3457 | 0,5672 | 0,741 |
| **Изохорный процесс** | | |  |  |  |  |  |
| P, бар | 3,381 | 1,2 |  |  |  |  |  |
| v, м3/кг | 0,741 | 0,741 |  |  |  |  |  |

**1.6 Построение цикла в диаграмме TS**

Расчет дополнительных точек

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1,005 |  |  |  |  |  |
|  | 0,718 |  |  |  |  |  |
| **Адиабатный процесс** | | |  |  |  |  |
| T, К | 310 | 837,1 |  |  |  |  |
| S, | 0 | 0 |  |  |  |  |
| **Изохорный процесс** | | |  |  |  |  |
| T, К | 837,1 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1284 |
| S, | 0 | 0,128 | 0,196 | 0,259 | 0,316 | 0,307 |
| **Изобарный процесс** | | |  |  |  |  |
| T, К | 1284 | 1450 | 1600 | 1800 | 1900 | 1973 |
| S, | 0,307 | 0,429 | 0,528 | 0,647 | 0,701 | 0,739 |
| **Адиабатный процесс** | | |  |  |  |  |
| T, К | 1973 | 873 |  |  |  |  |
| S, | 0,739 | 0,739 |  |  |  |  |
| **Изохорный процесс** | | |  |  |  |  |
| T, К | 873 | 600 | 500 | 400 | 350 | 310 |
| S, | 0,739 | 0,470 | 0,339 | 0,178 | 0,083 | 0,000 |