**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

**Кафедра Прикладной механики**

**Дисциплина: «Тепловые двигатели»**

**Курсовая работа**

***«*Расчет газотурбинного двигателя при постоянном давлении*»***

Выполнил:студент группы ЭНС-04-2

Иванов А. К.

Проверил:

канд. техн. наук, доцент

Пимштейн Л. А.

Иркутск 2009

**Содержание**

Введение

Задание на расчёт

Исходные данные

Расчёт газотурбинного двигателя

Заключение

Литература

## Введение

Газовые турбины лишены ряда недостатков, присущих поршневым двигателям внутреннего сгорания. Наличие кривошипно-шатунного механизма у поршневых двигателей внутреннего сгорания ограничивает их число оборотов и поэтому мощность одного цилиндра получается относительно, небольшой. Для увеличения мощности применяют многоцилиндровые двигатели внутреннего сгорания, обладающие значительными габаритами и весом. У поршневых двигателей внутреннего сгорания невозможно осуществить в цилиндре полное адиабатное расширение рабочего тела до давления окружающей среды, что приводит к потерям полезной работы.

Газовые турбины не имеют кривошипно-шатунного механизма и могут выполняться с высокими числами оборотов, что позволяет сосредоточить в отдельных агрегатах большие мощности при сравнительно небольших габаритах и весе.

У турбинных двигателей осуществляется полное расширение рабочего тела, что заметно увеличивает их термический к. п. д.

Процесс преобразования тепловой энергии в механическую у турбинных двигателей принципиально отличен от поршневых двигателей.

Рабочее тело - газы, образующиеся при сгорании топлива в особых камерах сгорания, куда подводится сжатый воздух, поступают в сопла турбины.

Cхема простейшего (одновального) ГТД со сгоранием топлива при р=Const: К-компрессор; КС- камера сгорания; ГТ- газовая турбина; Р- редуктор.

**Задание на расчёт**

Для газотурбинного двигателя рассчитать:

1) основные показатели во всех основных точках цикла;

2) количество теплоты участков;

3) изменение параметров , , ;

4) работу каждого процесса;

5) термический КПД цикла через характеристики цикла.

**Исходные данные**

***ГТД с подводом при P=const***

Р1 = 0,09 МПа

t1 = 100 C

βс = 6,5

ρ = 2,3

CP = 1 кДж/(кг·К);

CV = 0,713 кДж/(кг·К);

R = 287 Дж/(кг·К);

k = 1,4

Термодинамический циклы ГТД со сгоранием при р=Const в координатах PV и TS

**Расчёт газотурбинного двигателя**

1. Рассчитываем основные показатели во всех основных точках цикла:

***Точка 1:***

******МПА

****К

*·*

**

**



***Точка 2:***

**

* *

**

**

**

**



***Точка 3:***

**

**

**

**

**



**



***Точка 4:***

**

* *

**

**

**

**



|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | P,МПа | V,м3 | T, К | u,  | i,  | S,  |
| 1 | 0,09 | 0,902 | 283 | 201,8 | 283 | 66,3 |
| 2 | 0,585 | 0,237 | 483,11 | 344,46 | 483,11 | 66,3 |
| 3 | 0,585 | 0,545 | 1111 | 792,3 | 1111 | 902,5 |
| 4 | 0,09 | 2,076 | 650,9 | 464,1 | 650,9 | 902,5 |

2. Определим количество теплоты участков:

1-2: 

2-3: 

3-4: 

4-1: 



3. Определим изменение параметров , ,  для процессов.

***Процесс 1-2:***

******

******

******

***Процесс 2-3:***

******

******

******

***Процесс 3-4:***

******

******

******

***Процесс 4-1:***

******

******

******

***4. Определим работу каждого процесса***

*1-2: *

*2-3: *

*3-4: *

*4-1: *

**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | *l*, Дж | q, кДж | Δu,  | Δi,  | ΔS,  |
| 1-2 | -143578,9 | 0 | 142,66 | 200,11 | 0 |
| 2-3 | 228747,6 | 627,8 | 447,8 | 627,8 | 836,2 |
| 3-4 | 380447,2 | 0 | -328,2 | -460,3 | 0 |
| 4-1 | -134000,3 | -367,9 | -262,3 | -367,9 | -836,2 |

5. Определить термический КПД цикла через характеристики цикла.

Полученное значение КПД сравнить со значением, определенным по формуле:

**

**

**

**Заключение**

В курсовой работе был произведён расчёт газотурбинного двигателя с подводом при постоянном давлении. Были рассчитаны технические показатели в основных точках цикла, количество теплоты, изменение параметров, а также термический КПД через характеристики цикла.

# Литература

1. Тепловые двигатели: учебник для ВУЗов ж\д транспорта / А.В. Ефимов, А.Г. Галкин.- М: УМК МПС России, 2000. - 512с.

2. Китушин В.Г.Тепловой расчёт двигателей.- М.: Высшая школа, 1984. – 256с.