

Задание

на курсовую работу
по дисциплине "ТЕРМОДИНАМИКА"

Студенту

Мясников

Группа

2В-301С

ТЕМА:

Расчет термодинамических характеристик газовой смеси и прямого газового цикла

ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Смесь продуктов сгорания имеет следующий состав

$n_{\text{CO}_2} =$		кмоль	$m_{\text{CO}_2} =$	2,5	кг
$n_{\text{H}_2\text{O}} =$		кмоль	$m_{\text{H}_2\text{O}} =$	1,5	кг
$n_{\text{O}_2} =$		кмоль	$m_{\text{O}_2} =$	3,1	кг
$n_{\text{N}_2} =$		кмоль	$m_{\text{N}_2} =$	22	кг

является рабочим телом,

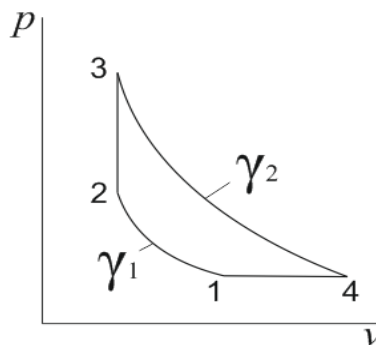
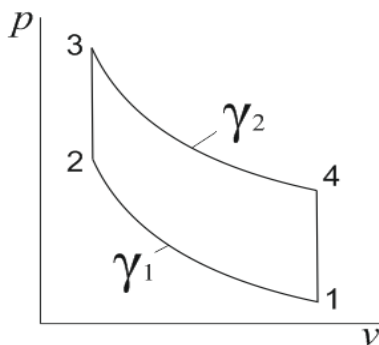
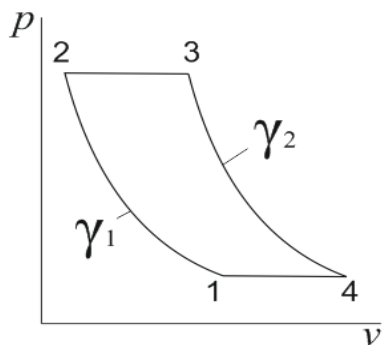
которое совершает прямой термодинамический цикл вида:

С

А

В

С



с параметрами

$\gamma_1 =$	1,35
$\gamma_2 =$	К
$p_2/p_1 =$	
$v_1/v_2 =$	3,26

$p_1 =$	1,05	10^5 Па
$v_1 =$	0,7	$\text{м}^3/\text{кг}$
$T_1 =$		К
$p_3/p_2 =$		

$p_3 =$		10^5 Па
$v_3 =$		$\text{м}^3/\text{кг}$
$T_3 =$		К
$q_{2-3} =$		кДж/кг
$q_{4-1} =$	-61	кДж/кг

1. Определить характеристики смеси: массовые и молярные доли компонентов, молярную массу смеси, удельную газовую постоянную R , общую массу m , зависимости истинных удельных теплоемкостей c_p и c_v от температуры.

В расчетах что истинные молярные теплоемкости веществ в кДж/(кмоль·К) зависят от температуры приведенной в градусах Цельсия по следующим зависимостям:

$$\hat{c}_{p\text{CO}_2} = 36.05 + 0.0203 \cdot t - 0.00000642 \cdot t^2$$

$$\hat{c}_{p\text{H}_2\text{O}} = 32.85 + 0.00544 \cdot t$$

$$\hat{c}_{p\text{O}_2} = 29.56 + 0.003404 \cdot t$$

$$\hat{c}_{p\text{N}_2} = 28.97 + 0.002566 \cdot t$$

2. Определить параметры заданной газовой смеси (p , v , T) во всех характерных точках цикла.

3. Построить в масштабе (по 4÷5 точкам) графики зависимости истинной удельной теплоемкости смеси c_p и c_v от температуры в пределах от 0 °С до t_{max} цикла.

4. Для процесса 2-3 определить удельные значения q , Δu , Δh , с учётом зависимости теплоёмкости от температуры. Сравнить полученные значения с соответствующими величинами процесса 2-3, вычисленными при постоянной теплоёмкости, соответствующей температуре t_2
5. Для каждого процесса рассчитать удельные значения работы l , количества теплоты q , изменения внутренней энергии Δu , энтальпии Δh , и коэффициента распределения теплоты ψ
6. Определить для цикла количество подведённой (q_1) и отведённой (q_2) и алгебраические суммы $\Sigma \Delta u$, $\Sigma \Delta h$, $\Sigma \Delta s$, Σl , Σq ,
7. Изобразить цикл в координатах p - v и T - s в масштабе, по характерным точкам.
8. Для каждого процесса дать схему распределения энергии и показать схематично площади в p - v и T - s координатах, соответствующие Δu , Δh , l , q

Примечание:

- 1) При расчёте цикла c_p , c_v и k считать постоянными и вычислять их при минимальной температуре цикла.
- 2) Результаты расчетов поместить в таблицы:

$\hat{m}$	R	c_p	c_v	k	Мольные и массовые доли							
					x_{CO_2}	ω_{CO_2}	x_{H_2O}	ω_{H_2O}	x_{O_2}	ω_{O_2}	x_{N_2}	ω_{N_2}
$\frac{\text{кг}}{\text{кмоль}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	$\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Состояние	$p \cdot 10^5$	v	T	Процессы	q	l	Δu	Δh	Δs	ψ	Схема распределения энергии
	Па	м ³ /кг	К		$\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$				$\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$		
1				1-2							
2				2-3							
3				3-4							
4				4-1							
				Σ							

Последний срок сдачи

18.12.2020

Руководитель

Янышев Д.С.