

Термодинамика

- Термодинамическая система — система, описываемая законами термодинамики.
- Равновесное состояние — состояние, в котором отсутствуют потоки, а макроскопические параметры являются установившимися и не изменяются.
- Теплопередача — передача энергии от 1 тела к другому без переноса вещества и совершения механ. работы
- 1 начало термодинамики: если система не адиабатически изолирована, то изменение внутр. энергии системы может быть осуществ. путем соверш. работы внеш. телами и теплопередачей кол-ва теплоты

$$\Delta U = A_{\text{внешн}} + Q$$

Работа газа: $A = \int_{V_1}^{V_2} p dV$

№ 6.3

Эр-уидгаза:

$$p dV = \frac{dm}{M} R T$$

$$dV = S dx \rightarrow dm = \frac{\rho M S}{R T} dx ; T(x) = T_1 + \frac{x(T_2 - T_1)}{h}$$

$$dT = \frac{dx(T_2 - T_1)}{h}$$

$$h = \int_{T_1}^{T_2} \mu_{\text{мол}} dz_{\text{мол}}$$

$$dx = \frac{dT h}{T_2 - T_1} ; m = \int_{T_1}^{T_2} \frac{\rho M S h}{R(T_2 - T_1) T} dT = \frac{\rho M V \ln(\frac{T_2}{T_1})}{R(T_2 - T_1)}$$

$$Q_{\text{тв}} = \frac{\rho M V \ln(\frac{T_2}{T_1})}{R(T_2 - T_1)}$$

γ
 $p = \alpha V$
 V_0
 η

$\Delta U = ?$
 $\Delta A = ?$
 $\Delta C = ?$

Показ. адиабати: $\gamma = \frac{1+2}{1} \Rightarrow i = \frac{2}{\gamma-1}$

Применяем внутр. энергию:

$$\Delta U = \left(\frac{1}{2} \cdot \nu \cdot R \cdot \Delta T \right) = \left[\frac{i}{2} (pV - p_0 V_0) \right] = \left[\frac{i}{2} (\alpha V \cdot V - \alpha \cdot V_0 V_0) \right]$$

$$\Delta U = \left[\frac{i}{2} \alpha (V^2 - V_0^2) \right]$$

$$\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \alpha V_0^2 (\eta^2 - 1)$$

$$\Delta U = \alpha \cdot V_0^2 \frac{\eta^2 - 1}{\gamma - 1}$$

Работа газа: $A = \int_{V_0}^{\eta V_0} p dV = \int_{V_0}^{\eta V_0} \alpha V dV = \frac{\alpha}{2} V_0^2 (\eta^2 - 1)$

Тепло, получ. газом: $\Delta Q = \Delta U + A = \frac{1}{2} \alpha V_0^2 (\eta^2 - 1) \frac{1+\gamma}{\gamma-1}$

$$\Delta Q = C \nu \Delta T$$

$$\frac{1}{2} \alpha V_0^2 (\eta^2 - 1) \frac{1+\gamma}{\gamma-1} = C \frac{1}{R} (pV - p_0 V_0)$$

$$\frac{1}{2} \alpha V_0^2 (\eta^2 - 1) \frac{1+\gamma}{\gamma-1} = C \frac{1}{R} \alpha V_0^2 (\eta^2 - 1)$$

$$C = \frac{1}{2} \frac{1+\gamma}{\gamma-1}$$

~ 16.154

$U = k m \ln$
 $\Delta S = 23 \frac{R^*}{K}$

n = ?

$$\Delta S = C_\nu m \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right) + \nu R \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$$

$$\Delta S = 0 + \nu R \ln(h)$$

$$n = \exp \left(\frac{\Delta S}{\nu R} \right)$$

$$h = 2$$

$$0.76: 2$$