

Лекция 6



Теория теплового взрыва по Франк-Каменецкому
(стационарное одномерное приближение)

Приближения и предположения:

1. $\frac{\partial}{\partial t} = 0, \quad \frac{\partial}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial z} = 0, \quad \frac{\partial}{\partial x} \neq 0 \quad \Rightarrow \quad T=T(x)$

2. $T_w = T_0$

3. $c_i = \text{const}$

4. $v=0$

$$\rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} + (\rho c_p \vec{v}, \text{grad}T) = \lambda \Delta T + \rho Q w_A$$

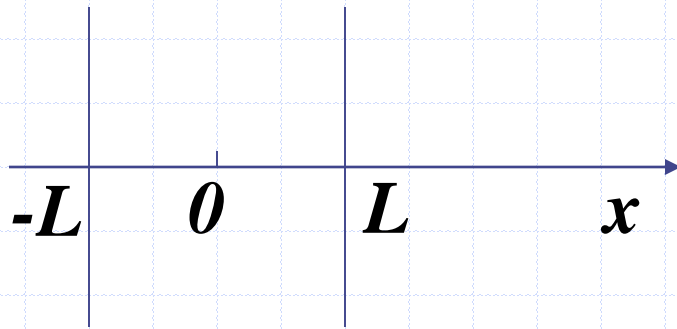
=0

=0

$$= \lambda \frac{d^2 T}{dx^2}$$

Уравнение энергии в стационарном одномерном приближении:

$$\lambda \frac{d^2 T}{dx^2} + \rho Q k_0 n_A^\alpha n_B^\beta e^{-\frac{E}{RT}} = 0 \quad (1)$$



Граничные условия:

1) $x=0$:

$$\frac{dT}{dx} = 0$$

2) $x=L$:

$$T = T_w = T_0$$

Граничные условия:

$$x = \frac{\xi}{L},$$

1) $\xi=0$: $\frac{d\Theta}{d\xi} = \frac{EL}{RT_0^2} \frac{dT}{dx} = 0$

$$\Theta = \frac{E}{RT_0^2} (T - T_0)$$

2) $\xi=1$: $\Theta = 0$

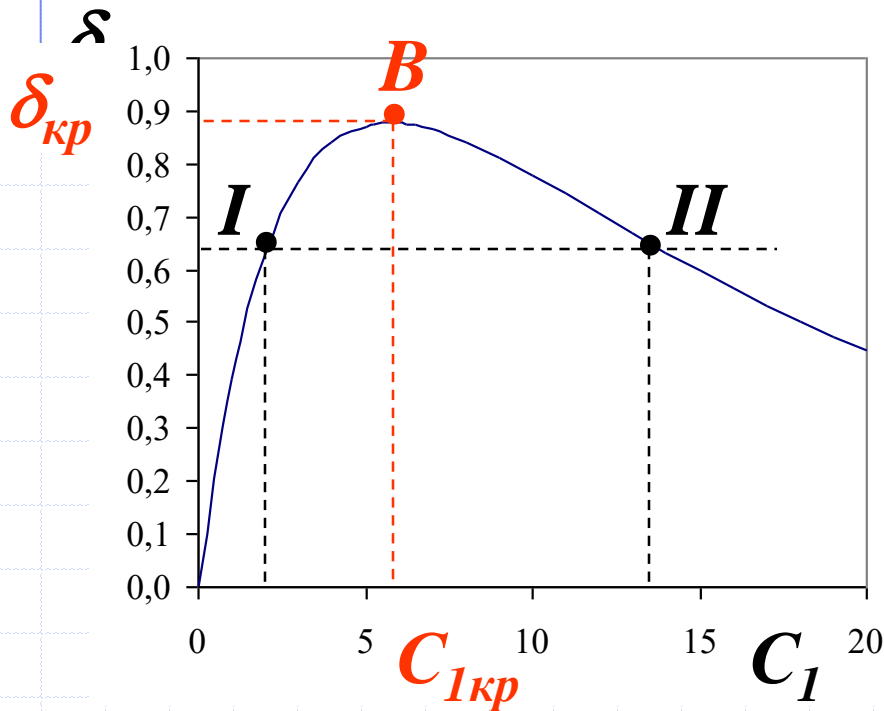
Решение уравнения (2): $\Theta = \ln \frac{C_1}{2\delta} - \ln ch^2 \frac{\sqrt{C_1}(C_2 - \xi)}{2}$ (3)

1) $\frac{d\Theta}{d\xi} = - \frac{1}{ch^2 \frac{\sqrt{C_1}(C_2 - \xi)}{2}} \cdot 2ch \frac{\sqrt{C_1}(C_2 - \xi)}{2} \cdot sh \frac{\sqrt{C_1}(C_2 - \xi)}{2} \left(- \frac{\sqrt{C_1}}{2} \right) = 0$

$\sqrt{C_1} th \frac{\sqrt{C_1} C_2}{2} = 0$ Если $C_1=0$, то $\Theta = \ln 0 = \infty \Rightarrow C_2=0$

$$2) \quad \Theta = \ln \frac{C_1}{2\delta} - \ln ch^2 \frac{\sqrt{C_1}}{2} \xi \Big|_{\xi=1} = 0 \quad \Rightarrow \quad \ln \frac{C_1}{2\delta} = \ln ch^2 \frac{\sqrt{C_1}}{2}$$

$$\frac{C_1}{2\delta} = ch^2 \frac{\sqrt{C_1}}{2} \quad \Rightarrow \quad \delta = \frac{C_1}{2ch^2 \frac{\sqrt{C_1}}{2}}$$



$$\delta_{kp} = 0,88$$

$$C_{1kp} = 5,76$$