



▼ Исходные данные

Массовый расход воздуха перед КС (кг/с): $G_B = 31.35$

Скорость потока перед КС (м/с): $c_{KC1} = 48.9$

Полное давление перед КС (Па): $P^*_{KC1} = 2845.6 \cdot 10^3$

Полная температура перед КС (К): $T^*_{KC1} = 806.9$

Показатель адиабаты воздуха: $k_B = 1.4$

Горючее: $Fuel = \text{"Керосин"}$

Температура горючего (К): $T_{гор} = 280$

Полная температура после КС (К): $T^*_Г = 1773$

▲ Исходные данные

▼ Выбираемые параметры

Коэф. полноты сгорания:

$$\eta_{\Gamma} = 0.99$$

$$0.95 \leq \eta_{\Gamma} \leq 0.995 = 1$$

Теплонапряженность (Дж/м³/с/Па):

$$H = \frac{5000}{3600} \cdot 10^3$$

$$\frac{200 \cdot 10^3}{3600} \leq H_{\Gamma\text{ТУ}} \leq \frac{600 \cdot 10^3}{3600}$$

$$\frac{4000 \cdot 10^3}{3600} \leq H_{\Gamma\text{ТД}} \leq \frac{5000 \cdot 10^3}{3600}$$

Коэф. избытка окислителя в первичной зоне ():

$$\alpha_{\Gamma} = 1.1$$

$$1.05 \leq \alpha_{\Gamma} \leq 1.2 = 1$$

Ср. диаметр КС (м):

$$d_{\text{ср}} = 0.6$$

Скорость в первичной зоне (м/с):

$$w_{\text{I}} = 10$$

$$5 \leq w_{\text{I}} \leq 12 = 1$$

Скорость во вторичной зоне (м/с):

$$w_{\text{II}} = 25$$

Количество подводов расхода из вторичной зоны ():

$$N_{\text{www}} = 4$$

▲ Выбираемые параметры

Массовые доли компонентов горючего:

$$\begin{pmatrix} C_p \\ H_p \\ S_p \\ A_p \\ O_p \\ W_p \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 86.5 \\ 13 \\ 0.3 \\ 0 \\ 0.2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{if Fuel = "Дизель"} = \begin{pmatrix} 86 \\ 13.7 \\ 0.2 \\ 0 \\ 0.1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 86 \\ 13.7 \\ 0.2 \\ 0 \\ 0.1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{if Fuel = "Керосин"}$$

NaN otherwise

Низшая теплота сгорания (Дж/кг):

$$Q_H = 4.19 \cdot [81 \cdot C_p + 246 \cdot H_p - 26 \cdot (O_p - S_p) - 6 \cdot W_p] \cdot 10^3 = 43.32 \cdot 10^6$$

Необходимое количество окислителя (кг_{воздуха}/кг_{горючего}):

$$L_o = 0.1149 \cdot C_p + 0.3348 \cdot H_p - 0.0431 \cdot (S_p - O_p) = 14.464$$

Начальная температура измерений (К):

$$T_0 = 300$$

Теплоемкость воздуха (Дж/кг/К):

$$C_{p_B} = \frac{k_B}{k_B - 1} \cdot R_B = 1004.99$$

Суммарный коэф. избытка окислителя:

$$\alpha_\Sigma = \frac{\eta_\Gamma \cdot Q_H - C_{p_{ч.г}}(P^*_{KC1}, T^*_{KC1}, \text{Fuel}) \cdot (1 + L_o) \cdot (T^*_\Gamma - T_0) + C_{p_B} \cdot L_o \cdot (T^*_\Gamma - T_0)}{C_{p_B} \cdot L_o \cdot (T^*_\Gamma - T_0)} = 1.716$$

Расход топлива (кг/с):

$$G_T = \frac{G_B}{\alpha_\Sigma \cdot L_o} = 1.263$$

Массовый расход в первичной зоне (кг/с): $G_I = G_B \cdot \frac{\alpha_T}{\alpha_\Sigma} = 20.095$

Массовый расход во вторичной зоне (кг/с): $G_{II} = G_B - G_I = 11.255$

Массовый расход в одном подводящем канале вторичной зоны (кг/с): $\Delta G = \frac{G_{II}}{N} = 2.814$

Дискретизация подводящих каналов: $i = 1 \dots N$

Коэф. избытка окислителя в сечениях: $\alpha_i = \alpha_T \cdot \frac{G_I + \Delta G \cdot i}{G_I}$

$$\alpha^T =$$

	1	2	3	4
1	1.254	1.408	1.562	1.716

Критическая скорость перед КС (м/с): $a_{КС1}^* = \sqrt{\frac{2 \cdot k_B}{k_B + 1} \cdot R_B \cdot T_{КС1}^*} = 519.9$

Приведенная скорость перед КС (): $\lambda_{КС1} = \frac{c_{КС1}}{a_{КС1}^*} = 0.094$

Полная плотность перед КС (кг/м³): $\rho_{КС1}^* = \frac{P_{КС1}^*}{R_B \cdot T_{КС1}^*} = 12.28$

Плотность перед КС (кг/м³): $\rho_{КС1} = \rho_{КС1}^* \cdot \Gamma Д \Phi (" \rho ", \lambda_{КС1}, k_B) = 12.24$

Площадь входа в первичную и вторичную зоны (м²): $\begin{pmatrix} F_I \\ F_{II} \end{pmatrix} = \frac{1}{\rho_{КС1}} \cdot \begin{pmatrix} \frac{G_I}{w_I} \\ \frac{G_{II}}{w_{II}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.1642 \\ 0.0368 \end{pmatrix}$

Объем жаровой трубы (м³): $V_{ЖТ} = \frac{G_T \cdot Q_H \cdot \eta_T}{H \cdot P_{КС1}^*} = 0.014$

Длина жаровой трубы (м): $L_{ЖТ} = \frac{V_{ЖТ}}{F_I} = 83.5 \cdot 10^{-3}$

Длина зоны горения (м): $L_{Гор} = 0.75 \cdot L_{ЖТ} = 62.59 \cdot 10^{-3}$

Длина жаровой трубы с конструктивом (м): $L_{ЖТ\text{кон}} = L_{ЖТ} + 0.1 = 183.5 \cdot 10^{-3}$

Высота жаровой трубы (м): $h_I = \frac{F_I}{\pi \cdot d_{ср}} = 87.123 \cdot 10^{-3}$

Диаметры первичной зоны (м): $\begin{pmatrix} d_{перI} \\ d_{корI} \end{pmatrix} = d_{ср} + \begin{pmatrix} h_I \\ -h_I \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 687.1 \\ 512.9 \end{pmatrix} \cdot 10^{-3}$

Высота вторичной зоны (м): $h_{II} = \frac{-d_{перI} + \sqrt{d_{перI}^2 + \frac{4 \cdot F_{II}}{\pi}}}{2} = 16.64 \cdot 10^{-3}$

Внешний диаметр вторичной зоны (м): $d_{перII} = d_{перI} + 2 \cdot h_{II} = 720.4 \cdot 10^{-3}$

▼ Оценка потерь давления в КС

Скоростной напор перед КС (Па):
$$\Delta P_{KC1} = \frac{\rho_{KC1} \cdot c_{KC1}^2}{2} = 14.63 \cdot 10^3$$

Коэф. тепловых потерь в КС ():
$$\xi_{\text{тепло}} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{T_{KC1}^*}{T_{\Gamma}^*} - 1 \right)^2 \cdot \left(\frac{F_I + F_{II}}{F_I} \right)^2 = 0.222$$

Относ. потери давления из-за подвода тепла ():
$$\frac{\xi_{\text{тепло}} \cdot \Delta P_{KC1}}{P_{KC1}^*} = 0.114\%$$

▲ Оценка потерь давления в КС

