



DANE

$V_s =$	600	m ³ /h
$V_s =$	0,166666667	m ³ /s
$p_s =$	0,1	MPa
$t_s =$	20	°C
$\Pi_k =$	5	
$\kappa =$	1,38	
$\kappa - 1$	0,4	
$Rts =$	287	
$Ts =$	293	K

OBLICZENIA

1. Izentropowy przyrost entalpii w sprężarce:

$$H_{s-k} = \kappa / (\kappa - 1) * RT_s * [\Pi^{(\kappa - 1 / \kappa)} - 1]$$
$$H_{s-k} = \mathbf{172446,6242} \quad \mathbf{J/kg}$$

2. Przyjmuję, że sprężarka wstępnie składa się z 2 stopni.

a) Spręż na każdym ze stopni.

$$\Pi_{st-z} = \mathbf{2,236067977}$$

b) Sprawność politropowa.

$$\eta_p = \mathbf{0,9}$$

c) Wykładnik politropy.

$$n = (\kappa / \kappa - 1) * \eta_p / ((\kappa / \kappa - 1) * \eta_p - 1)$$
$$n = \mathbf{1,475059382}$$

d) Spręż objętościowy.

$$V_{o-z} / V_{o-1} = (\Pi_{st-z} / \Pi_{Gr})^{1/n}$$
$$V_{o-z} / V_{o-1} = \mathbf{0,579522836}$$

e) Stosunek wskaźników dla pierwszego i drugiego stopnia.

$$K_{n-z} / K_{n-1} = \delta_1 / \delta_z = (V_{o-z} / V_o)^{n-1}$$
$$K_{n-z} / K_{n-1} = \mathbf{0,761263973}$$



f) Wskaźniki K_{n-z} , K_{n-1} oraz δ_1/δ_z dla pierwszego i drugiego stopnia (z wykresu).

$$\begin{array}{ll} K_{n-1} = & \mathbf{0,28} \\ K_{n-z} = & \mathbf{0,21} \end{array} \qquad \begin{array}{ll} \delta_1 = & \mathbf{3,20} \\ \delta_z = & \mathbf{3,95} \end{array}$$

g) Sprawność izentropowa pierwszego stopnia.

$$\eta_{s-st-1} = \mathbf{0,9}$$

h) Stosunek promieni wirnika pierwszego stopnia.

$$r_1/r_2 = \mathbf{0,6}$$

i) Sprawność izentropowa drugiego stopnia.

$$\eta_{s-z} = \mathbf{0,9}$$

j) Wskaźniki spiętrzenia

pierwszego stopnia

$$\Psi_{t-1} = 1/(\delta_1^{\wedge} * K_{n-1}^{\wedge} * \eta_{s-st-1})$$
$$\Psi_{t-1} = \mathbf{1,384017149}$$

drugiego stopnia

$$\Psi_{t-z} = 1/(\delta_z^{\wedge} * K_{n-z}^{\wedge} * \eta_{s-z})$$
$$\Psi_{t-1} = \mathbf{1,567388596}$$

k) Wskaźniki strumienia przepływu

pierwszego stopnia

$$\varphi_1^* = 1/(\delta_1^{\wedge} * K_{n-1})$$
$$\varphi_1^* = \mathbf{0,10899135}$$

drugiego stopnia

$$\varphi_z^* = 1/(\delta_z^{\wedge} * K_{n-z})$$
$$\varphi_z^* = \mathbf{0,076122914}$$

samoogrzania f_n

$$f_n = \mathbf{0,061}$$

3. Wstępne gabaryty wirników.

a) Średnia prędkość obwodowa.



$$u_2 = 220 \text{ m/s}$$

b) Ilość stopni sprężania.

$$z = 2$$

c) Średnia wartość izentropowego przyrostu entalpii w stopniu.

$$\Delta i_{s-st} = H_{s-k/z} * 1 + f_n * (1 - 1/z)$$
$$\Delta i_{s-st} = 86223,34259 \text{ J/kg}$$

d) Koryguję spręż stopnia.

$$\Pi_{st} = (\Delta i_{s-st} / ((\kappa/\kappa - 1) * R * T_s + 1))^{(\kappa/\kappa - 1)}$$
$$\Pi_{st} = 2,45$$

e) Objętościowy strumień przepływu w przekroju wylotowym koła wirnikowego.

$$V_{2-1} = V_o / (1 + (\Delta i_{1-2} / T_s * c_p)^{1/n})$$
$$V_{2-1} = 0,15921141 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$c_p = 1005,0$$
$$n = 1,6$$

f) Średnica zewnętrzna koła wirnikowego pierwszego stopnia.

$$D_{2-1} = (V_o * \delta_1^3 * K_{n-1} / (\pi/4) * u_2)^{0,5}$$
$$D_{2-1} = 0,094098 \text{ m}$$

g) Przyjmuję średnicę wirnika.

$$D_{2-1} = 100 \text{ mm}$$

h) Szerokość koła wirnikowego na wylocie.

$$B_{2-1} = V_{2-1} / (\pi * D_{2-1} * c_{2m-1})$$
$$B_{2-1} = 0,007626044 \text{ m}$$

i) Przyjmuję szerokość koła wirnikowego na wylocie.

$$B_{2-1} = 7,6 \text{ mm}$$

Obliczenia przeprowadził:
Augustyn Wójcik