

Tłok jednostopniowej sprężarki powietrza ma średnicę $d := 200 \text{ mm}$ oraz skok $s := 150 \text{ mm}$. Wał sprężarki wykonuje $n := 120 \text{ min}^{-1}$ obrotów na minutę. Powietrze jest sprężane od ciśnienia $p_1 := 0.1 \text{ MPa}$ do ciśnienia $p_2 := 0.32 \text{ MPa}$. Wydajność sprężarki wynosi $V := 0.5 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$. Zakładając, że powietrze w przestrzeni szkodliwej rozpręża się politropowo przy wykładniku $z_0 := 1.3$ oblicz objętość szkodliwą sprężarki V_0 .

ROZWIĄZANIE

Pole powierzchni przekroju poprzecznego cylindra

$$A := \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 0.03142 \text{ m}^2$$

Objętość skokowa cylindra

$$V_s := A \cdot s = 0.004712 \text{ m}^3$$

Współczynnik przetłaczania sprężarki

$$V = \lambda \cdot A \cdot s \cdot n \quad (\text{strumień objętości powietrza o parametrach na wlocie do sprężarki})$$

$$\lambda := \frac{V}{A \cdot s \cdot n} = 0.884$$

$$\lambda = \lambda_s \cdot \left(1.01 - 0.02 \cdot \frac{p_2}{p_1} \right) \quad (\text{wzór empiryczny})$$

Współczynnik przestrzeni szkodliwej

$$\lambda_s := \frac{\lambda}{1.01 - 0.02 \cdot \frac{p_2}{p_1}} = 0.935 \quad (\text{ze wzoru empirycznego powyżej})$$

$$\lambda_s = 1 - \varepsilon_0 \cdot \left(\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{1}{z_0}} - 1 \right)$$

Względna objętość przestrzeni szkodliwej

$$\varepsilon_0 := \frac{1 - \lambda_s}{\left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{\frac{1}{z_0}} - 1} = 0.04516$$

$$\varepsilon_0 = \frac{V_{ss}}{V_s}$$

Objętość przestrzeni szkodliwej

$$V_{ss} := \varepsilon_0 \cdot V_s = 0.0002128 \text{ m}^3$$

$$V_{ss} = 212.82 \text{ cm}^3$$