

TERMODYNAMIKA

Lista nr 6

- ✓ 1. Obliczyć ciśnienie dynamiczne gazu o gęstości $\rho = 0,6 \text{ kg/m}^3$, przepływającego rurociągiem o średnicy $d = 300 \text{ mm}$. Objęściowy strumień przepływu gazu wynosi $V = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- ✓ 2. Obliczyć prędkość przepływu powietrza w rurociągu o średnicy $d = 200 \text{ mm}$, jeżeli ciśnienie statyczne $p = 700 \text{ Pa}$, ciśnienie całkowite $p = 1200 \text{ Pa}$. Gęstość powietrza ρ wynosi $1,195 \text{ kg/m}^3$.
- ✓ 3. Obliczyć prędkość przepływu powietrza o $V_0' = 2000 \text{ um}^3/\text{h}$. Obliczyć ciśnienie dynamiczne p_d , jeżeli $t = 400^\circ \text{ C}$, $p = 3 \text{ bary}$, gęstość powietrza ρ w warunkach normalnych wynosi $1,29 \text{ kg/m}^3$. *d = 200 mm*
- ✓ 4. W naczyniu o objętości $V = 0,6 \text{ m}^3$ znajduje się sprężone powietrze o ciśnieniu $p_m = 0,4 \text{ MPa}$ i temperaturze 27° C . Obliczyć ilość powietrza w kg , kmol i um^3 . Ciśnienie otoczenia $p_0 = 1 \text{ bar}$.
- ✓ - 5. Waga zbiornika z azotem zmniejszyła się o 3 kg na skutek wypuszczenia części gazu do otoczenia o temp. 300 K . Odczytany na manometrze spadek ciśnienia przy zrównaniu się temperatury gazu z temperaturą otoczenia wyniósł $\Delta p = 0,4 \text{ MPa}$. Obliczyć objętość zbiornika.
6. Do pomiaru mocy silnika zastosowano hamulec wodny. Strumień wody przepływający przez hamulec wyniósł $\dot{m} = 6 \text{ kg/s}$. Temperatura wody $t_1 = 20^\circ \text{ C}$ przy dopływie wody do hamulca, $t_2 = 50^\circ \text{ C}$ przy wypływie. Przy założeniu, że strata ciepła z hamulca na rzecz otoczenia wynosi 10% mocy silnika, wyznaczyć moc efektywną N_e silnika.
- ✓ 7. Oblicz pracę absolutną, techniczną i użyteczną przemiany jaką wykonuje gaz w cylindrze, gdy obowiązuje zależność $pV = 4 \cdot 10^5$. Dane: ciśnienie początkowe $p_1 = 1,0 \text{ MPa}$, ciśnienie końcowe $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$, ciśnienie otoczenia $p_0 = 950 \text{ hPa}$.
8. Oblicz moc idealnego silnika tłokowego o objętości skokowej $V_{sk} = 0,04 \text{ m}^3$, w którym rozpręża się gaz od ciśnienia $p_1 = 0,9$ do $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$. Napełnianie cylindra kończy się po przebyciu przez tłok $l = 20\%$ drogi skokowej. Przemianę gazu w silniku można opisać prostoliniową zależnością $p(V)$. Częstość obrotów silnika $\omega = 20 \text{ s}^{-1}$.
- ✓ 9. Hel uległ przemianie izobarycznej odwracalnej od stanu $p = 7 \text{ bar}$, $t_1 = 20^\circ \text{ C}$, $V_1 = 15 \text{ dm}^3$ do stanu, w którym $t_2 = 827^\circ \text{ C}$. Traktując hel jako gaz doskonały obliczyć
 - pracę bezwzględna przemiany,
 - ilość ciepła doprowadzoną do czynnika,
 - zmianę energii wewnętrznej.
- ✓ 10. Tlen uległ przemianie izobarycznej od stanu $p = 3 \text{ bar}$, $V_1 = 50 \text{ dm}^3$, $T_1 = 300 \text{ K}$, do stanu $V_2 = 180 \text{ dm}^3$. Traktując tlen jako gaz doskonały obliczyć:
 - temperaturę tlenu po przemianie,
 - ilość ciepła doprowadzoną do czynnika.