



KURS TERMODYNAMIKA – PIERWSZA ZASADA

LEKCJA 5

Bilans energii dla układu otwartego

ZADANIE DOMOWE



Część 1: TEST

Pytanie 1

Pierwsza zasada termodynamiki zawiera:

- a) strumień ciepła
- b) strumień entalpii całkowitej
- c) strumień pracy technicznej
- d) każde z powyższych

Pytanie 2

Entalpia całkowita zawiera:

- a) entalpie uogólnioną
- b) energii kinetyczną
- c) energii potencjalną
- d) każde z powyższych

Pytanie 3

Entalpia uogólniona dla gazu rzeczywistego zależy od ciepła właściwego:

- a) przy stałej objętości
- b) przy stałym ciśnieniu
- c) molowego
- d) żadnego z powyższych

Pytanie 4

Strumień ciepła jest w równaniu dodatni gdy:

- a) jest doprowadzony
- b) jest wyprowadzony
- c) jest stały
- d) żadne z powyższych

Pytanie 5

Strumień pracy technicznej to inaczej:

- a) entalpia jednostkowa
- b) sprawność wewnętrzna
- c) moc wewnętrzna
- d) zmiana temperatury



Pytanie 6

Jeśli w procesie następuje wzrost temperatury to entropia uogólniona:

- a) zawsze maleje
- b) zawsze jest stała
- c) zawsze rośnie
- d) żadne z powyższych

Pytanie 7

Sprawność wewnętrzna zależy od:

- a) mocy wyprowadzonej
- b) strumienia ciepła dostarczonego
- c) entropii całkowitej doprowadzonej
- d) każde z powyższych

Pytanie 8

Przy wzroście jednocześnie temperatury, ciśnienia i objętości gazu w procesie, entalpia uogólniona:

- a) zmaleje
- b) pozostanie stała
- c) wzrośnie
- d) żadne z powyższych

Pytanie 9

Jednostką strumienia ciepła jest:

- a) $\left[\frac{J}{s} \right]$
- b) $\left[\frac{J}{s \cdot K} \right]$
- c) $\left[\frac{J}{K} \right]$
- d) $\left[\frac{J}{s^2} \right]$

Pytanie 10

Jednostką entropii jest:

- a) $[J]$
- b) $[W]$
- c) $\left[\frac{J}{K} \right]$



d) [-]

Część 2: Zadania

Zad.1

Oblicz zmianę parametru jednostkowego Δh dla gazu o stałej gazowej $r = 290 \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$ i cieple właściwym $c_v = 730 + 0,005T \left[\frac{J}{kg \cdot K} \right]$, który został oziębiony z $T_1 = 1200 [K]$ do $T_2 = 300 [K]$.

Zad. 2

Oblicz moc silnika izolowanego cieplnie, który rozpędza strumień gazu z parametrów początkowych $v_1 = 12 \left[\frac{m}{s} \right]$, $h_1 = 3,5 \cdot 10^6 \left[\frac{J}{kg} \right]$ do wartości $v_2 = 24 \left[\frac{m}{s} \right]$, $h_2 = 1,4 \cdot 10^6 \left[\frac{J}{kg} \right]$.

Zad. 3

Oblicz moc silnika M i jego sprawność wewnętrzną η , jeśli znamy strumień ciepła doprowadzonego $\dot{Q}_1 = 150 [kW]$ i odprowadzonego $\dot{Q}_2 = 50 [kW]$, strumień masy $\dot{m} = 4 \left[\frac{kg}{s} \right]$ dwutlenku węgla oraz temperaturę i prędkość gazu na wlocie $T_1 = 500 [K]$, $v_1 = 400 \left[\frac{m}{s} \right]$ i wylocie $T_2 = 300 [K]$, $v_2 = 200 \left[\frac{m}{s} \right]$.

Zad. 4

Silnik o mocy $M = 40 [kW]$ obraca turbiną w kanale, w którym przepływa strumień masy $\dot{m} = 3 \left[\frac{kg}{s} \right]$. Oblicz prędkość wylotową v_2 strumienia, jeśli początkowe parametry gazu to $v_1 = 40 \left[\frac{m}{s} \right]$, $h_1 = 100 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$, a końcowy to $h_2 = 105 \left[\frac{kJ}{kg} \right]$. Kanał wylotowy znajduje się o $z_2 = 10 [m]$ powyżej niż wlotowy, a na jego początku jest doprowadzane $\dot{Q}_1 = 3 [kW]$ ciepła.

KONIEC