

Zadania z przedmiotu

Maszyny przetwórstwa spożywczego

V. Obrobka cieplna :

1. Jaką ilość pary wodnej ($r = 2260 \text{ kJ/kg}$) należy dostarczać do wyparki aby podgrzać $m_w = 6000 \text{ kg/h}$ wody od temperatury początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ do $t_2 = 85^\circ\text{C}$. Ciepło właściwe wody $c_p = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$.
2. Ścianka pieca składa się z 2 warstw: cegły ogniotrwałej i cegły budowlanej o grubościach odpowiednio: $d_1 = 0,5 \text{ m}$ i $d_2 = 0,25 \text{ m}$. Temperatura wewnątrz pieca wynosi $t_p = 1300^\circ\text{C}$ a temperatura poza piecem $t_z = 25^\circ\text{C}$. Obliczyć należy:
 - a) temperaturę na granicy cegły ogniotrwałej i budowlanej.
 - b) straty ciepła przypadające na każdy 1 m^2 powierzchni ścianki.Współczynnik wnikania ciepła od gazów piecowych do ścianki wynosi $\alpha_1 = 1.992 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, współczynnik wnikania ciepła od ścianki do powietrza $\alpha_2 = 0.929 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, współczynnik przewodzenia ciepła cegły ogniotrwałej wynosi $\lambda_1 = 0.0664 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, zaś cegły budowlanej - $\lambda_2 = 0.0332 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.
3. Jaką moc powinny mieć oporowe elementy grzejne w piecu z zadania nr 2, aby w czasie $t = 1 \text{ h}$ nagrzać powietrze do temperatury $t_p = 1300^\circ\text{C}$ od $t_z = 25^\circ\text{C}$, jeśli komora pieca jest hermetyczna, jej powierzchnia ścian to $A = 10 \text{ m}^2$ a objętość $V = 1.5 \text{ m}^3$?
Gęstość suchego powietrza, to $\rho = 1.2 \text{ kg}/\text{m}^3$ a jego ciepło właściwe to $c_p = 1005 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.
4. Jaki będzie współczynnik wnikania ciepła od powietrza do ścianki rury o średnicy wewnętrznej $d_1 = 50 \text{ mm}$ i długości $l = 1,5 \text{ m}$. Prędkość przepływu powietrza w rurze wynosi $w = 6 \text{ m/s}$, początkowa temperatura powietrza wynosi $t_p = 60^\circ\text{C}$ zaś końcowa $t_k = 20^\circ\text{C}$.
Współczynnik przewodzenia ciepła powietrza $\lambda_p = 0.002 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, lepkość kinematyczna powietrza $\nu = 16,96 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$.
5. Przez stalowy rurociąg o średnicy wewnętrznej $d_1 = 60 \text{ mm}$ i grubości ścianki $b = 3 \text{ mm}$, ze prędkością średnią $v = 10 \text{ m/s}$ przepływa woda o temperaturze $t_1 = 40^\circ\text{C}$.
 - a) Jak będą straty ciepła na 1 m długości takiego rurociągu?
 - b) Jak zmienia się te straty po zastosowaniu otuliny o średnicy zewnętrznej $d_2 = 100 \text{ mm}$ i współczynniku przewodności cieplnej $\lambda_w = 0.02 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$?

Współczynnik przewodności cieplnej wody w danej temperaturze wynosi: $\lambda_w = 0.63 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

VI. Mrożenie:

1. Jaką moc pobierze z sieci urządzenie chłodnicze o sprawności sprężarki $\eta = 0.6$ jeśli jego wydajność chłodnicza wynosi $Q_o = 150 \text{ kW}$ a wydajność skraplacza w tym urządzeniu $Q_k = 195 \text{ kW}$?

2. Urządzenie chłodnicze wykorzystujące Reclin®134a, pracuje w obiegu suchym z wydajnością chłodniczą $Q_o=200,5$ kW. Temperatura par czynnika zasysanych przez sprężarkę wynosi $t_o=40^\circ\text{C}$, zaś ich temperatura po wyjściu ze sprężarki to $t_k=40^\circ\text{C}$. Jaka będzie praca sprężarki i wydajność skraplacza w tym urządzeniu.

Wartości odczytane z wykresu $\log p = f(i)$:

$$i_1=373 \text{ kJ/kg}$$

$$i_2=427 \text{ kJ/kg}$$

$$i_4=233 \text{ kJ/kg}$$

3. Obliczyć strumień wody chłodzącej skraplacz z zadania 2, jeśli różnica temperatury wody na wlocie i wylocie z chłodnicy wynosi $\Delta t_w = 10^\circ\text{C}$. Ciepło właściwe wody $c_{pw} = 4,19$ kJ/kg·K.

VII. Suszenie:

1. Do suszarki pneumatycznej zasilanej suchym gorącym powietrzem, dozowany jest materiał o wilgotności $W_1=25\%$ w ilości $m'_1=120$ kg/h. Opuszczając ją ma wilgotność $W_2=10\%$.

a) Jakim strumieniem ten materiał opuszcza suszarkę?

b) Jaka będzie zawartość wody w powietrzu wylotowym, jeżeli do suszarki dostarczane jest ono w ilości $m'_{p5}=1050$ kg/h??

VIII. Aglomeracja:

1. Z jaką prędkością liniową będzie przesuwiał się brykiet w otworze pierścieniowej matrycy brykieciarki trój-rolkowej, jeżeli prędkość obrotowa jarzma rolek wynosi $n_j = 75$ obr/min, średnia wysokość warstwy $h_w = 22$ mm, a stopień zgniotu $k = 1.5$?
2. Jaką wydajność masową Q_M będzie miała ta brykieciarka z zad. 1, jeśli liczba otworów w matrycy wynosi $z = 315$, ich średnica wyjściowa $d = 10$ mm, zaś gęstość pozorną surowca $\rho = 275$ kg/m³?