

3. Egy felületi kondenzátorban 60 °C-os gőzt kondenzáltatunk 30 °C-os hűtővízzel. A gőzoldali hőátadási együttható $1,163 \cdot 10^4 \frac{W}{m^2 \cdot K}$, a vízoldali hőátadási együttható $5815 \frac{W}{m^2 \cdot K}$, a kondenzátor fala 20 mm vastag vaslemez, hővezetési tényezője $58 \frac{W}{m \cdot K}$. Mennyi a hőátbocsátási együttható, és az óránként átment hőmennyiség?

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{11630} + \frac{0,02}{58} + \frac{1}{5815}} = 1660 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$q' = k \cdot \Delta t = 1660 (60-30) = 4,977 \cdot 10^4 \frac{W}{m^2}$$

Javítani akarjuk a kondenzátor teljesítményét. Mivel a hő átmenettel szemben a legnagyobb ellenállást a vaslemez jelenti, sárgarézből készítségük a kondenzátort ($\lambda = 93 \frac{W}{m \cdot K}$), ebből 5 mm vastag lemezt is vehetünk:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{11630} + \frac{0,005}{93} + \frac{1}{5815}} = 3210 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

$$q' = 3210 \cdot (60-30) = 9,65 \cdot 10^4 \frac{W}{m^2}$$

vagyis a kondenzátor teljesítménye megduplázódik.

A hőátbocsátási tényező értékében mindig a legnagyobb hőellenállás szerepel döntő sulyal. Nagyságrendi eltérések esetén a kisebb hőellenállások a számításnál elhanyagolhatók.

7. Határozza meg azt a hőmennyiséget, amely egy kazán felületének 1 m²-én óránként áthalad, ha a fal vastagsága 20 mm anyagának hővezetési tényezője $58 \frac{W}{m \cdot K}$.

A fal belső oldalát olyan kazánkő réteg borítja, amelynek vastagsága 2 mm, hővezetési tényezője $1,2 \frac{W}{m \cdot K}$.

A külső felület hőmérséklete 250 °C, a belső felületé 200 °C. Mennyi a kazánkő alatti vaslemez belső felületének hőmérséklete?

10. Egy acélső (30/20 mm átmérő) belsejében 600 °C, kívül 450 °C a hőmérséklet. $\lambda = 17,4 \frac{W}{m \cdot K}$.

Mennyi a csőfalán áthaladó hőáram 1 m hosszúságú csövön számítva?

19. Csöves hőcserélőben vizet melegítünk 15 °C-ról 80 °C-ra. A víz a csövekben áramlik 1 m/s sebességgel. A csövek belső átmérője 35 mm. Számítsuk ki a hőátadási együtthatót.

$$\text{A víz közepes hőmérséklete } \frac{15 + 80}{2} = 47,5 \text{ °C}$$

$$\text{Ezen a hőmérsékleten } \mu = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$\lambda = 0,65 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$$

23. Egy "cső a csőben" hőcserélő külső csövében 20 °C-os hűtővizet áramlik 1 m/s sebességgel. A víz hővezetési tényezője $0,58 \frac{\text{W}}{\text{m} \cdot \text{K}}$. A külső cső belső átmérője 50 mm, a belső cső külső átmérője 20 mm. Számítsuk ki a vizoldali hőátadási együtthatót.

$$\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\mu = 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$c_p = 4,18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$$

34. Egy hűtőben óránként 250 liter folyadékot kell 120 °C-ról 50 °C-ra hűteni. A folyadék sűrűsége 1100 kg/m^3 , fajhője $3,04 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$. A hűtővizet 10 °C-os, óránként 1000 liter. Számítsa ki a hűtőfelületet, ha $k = 1163 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$, egyen- és ellenáram esetén.