

4; l_1 fel

$\dot{m}_1 = 800 \text{ kg/h} = 0,222 \text{ kg/s}$

$\vartheta_1 = 95^\circ\text{C} = 368,15 \text{ K}$

$\vartheta_2 = 50^\circ\text{C} = 323,15 \text{ K}$

$k = 76 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\dot{m}_2 = 1100 \text{ kg/h} = 0,305 \text{ kg/s}$

$t_{\text{viz}_{bc}} = 12^\circ\text{C} = 285,15 \text{ K}$

$t_{\text{viz}_{ki}} = ?$

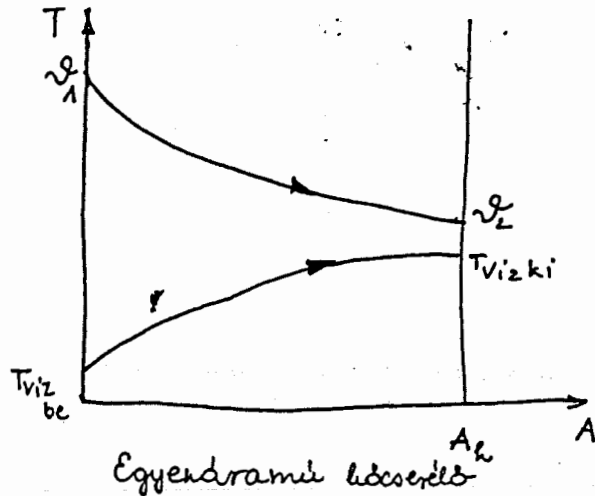
$C_1 = 1,675 \text{ kJ/kgK}$

$C_2 = 4,19 \text{ kJ/kgK}$

$\dot{Q}_{elv} = 16,75 \text{ kW}$

$\dot{Q}_{elv} = \dot{m}_1 \cdot c_1 (\vartheta_2 - \vartheta_1) = 800 \text{ kg/h} \cdot 1,675 \text{ kJ/kgK} \cdot 45 \text{ K} = 16,75 \text{ kW}$

$Q = k \cdot A \cdot \Delta t_k$



Egyendramú hőcserélő esetén a Δt_k értéke = $\frac{(\vartheta_1 - T_{\text{viz}_{bc}}) - (\vartheta_2 - T_{\text{viz}_{ki}})}{\ln \left(\frac{\vartheta_1 - T_{\text{viz}_{bc}}}{\vartheta_2 - T_{\text{viz}_{ki}}} \right)}$ \Rightarrow

A $\dot{Q}_{felvett} = 16,75 \text{ kW}$

$\dot{Q}_{felv} = C_2 \cdot \dot{m}_2 \cdot (T_{\text{viz}_{ki}} - T_{\text{viz}_{bc}}) \Rightarrow T_{\text{viz}_{ki}} = T_{\text{viz}_{bc}} + \frac{\dot{Q}_{felv}}{C_2 \cdot \dot{m}_2}$

$T_{\text{viz}_{ki}} = 12^\circ\text{C} + \frac{\dot{Q}_{felv} = 16,75 \text{ kW}}{4,19 \text{ kJ/kg} \cdot 0,305 \text{ kg/s}} = 25,08^\circ\text{C}$

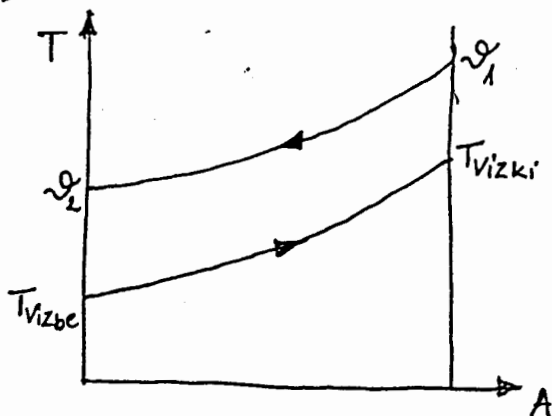
$\dot{Q}_{\text{egy}} \Delta t_{k_{\text{egyén}}} = \frac{(95^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}) - (50^\circ\text{C} - 25,08^\circ\text{C})}{\ln \left(\frac{83^\circ\text{C}}{50^\circ\text{C} - 25,08} \right)} = 48,269^\circ\text{C} = 321,419 \text{ K}$

Ebből már A meghatározható

$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta t_k \Rightarrow A = \frac{\dot{Q}}{k \cdot \Delta t_k} = \frac{16750 \text{ W}}{76 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 321,419 \text{ K}} = 0,685 \text{ m}^2$

Tehát egyendramú hőcserélőt alkalmazva a szükséges felület $0,685 \text{ m}^2$.

Ellendramú hőcserélő esetén:



$\Delta t_{k_{\text{ellen}}} = \frac{(\vartheta_1 - T_{\text{viz}_{ki}}) - (\vartheta_2 - T_{\text{viz}_{bc}})}{\ln \left(\frac{\vartheta_1 - T_{\text{viz}_{ki}}}{\vartheta_2 - T_{\text{viz}_{bc}}} \right)}$

$\Delta t_{k_{\text{ellen}}} = \frac{(95^\circ\text{C} - 25,08^\circ\text{C}) - (50^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})}{\ln \left(\frac{64,92^\circ\text{C}}{38^\circ\text{C}} \right)}$

4,

$$\Delta t_{k_{ellen}} = 50,264^{\circ}\text{C} = 323,41\text{ K}$$

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow A_{ellen} = \frac{\dot{Q}}{k \cdot \Delta t_{k_{ellen}}} = \frac{16750\text{ W}}{76\text{ W/m}^2\text{K} \cdot 323,41\text{ K}} = 0,681\text{ m}^2$$

Látható, hogy a tiszta ellenáramú hőcserélőnek kisebb felület szükséges, mivel azonos beépítő hőmérsékletkülönbségek között ennek a hőcserélőnek jobb a teljesítménye.

A hőcserélő méretezésénél, kiválasztásánál fontos tényező az áramlási sebesség is mivel az áramlási sebesség növekedésével növekszik a hőátviteli tényező is. És a sebesség növekedésével megközelítőleg négyzetesen növekszik a hidraulikai ellenállás is.

Felhasznált Irodalom:

Dr. Schiffter Ferenc } 2005/06 tanév órai előadásvázlat
Dr. Karaffa Ferenc }

N. Elsner - S. Fischer - J. Klinger : Vizgőztáblázatok Műsz. kiadó 1986