

Aula 5

Exemplo 2

Uma solução de sacarose deve ser resfriada a uma temperatura de, pelo menos 10°C, em um trocador de calor a placas usando água gelada. As temperaturas de alimentação são $T_{qe} = 35^\circ\text{C}$ (solução de sacarose) e $T_{fe} = 1,0^\circ\text{C}$ (água). Ambas as vazões são $m = 1,30\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$. O trocador que será utilizado tem 35 placas térmicas (36 canais de escoamento) com arranjo de passes 2x9/2x9 e entradas em lados opostos do pacote de placas, na posição inferior, de modo que o escoamento é em contracorrente na maioria das placas. As principais dimensões características da placa são:

Altura da placa: $L_p = 74,0\text{ cm}$

Largura: $w_g = 23,6\text{ cm}$

Espessura da placa: $e_p = 0,7\text{ mm}$

Espessura do canal: $e_c = 2,7\text{ mm}$

$f = 45^\circ$

$f'_{AP} = 1,17$

$k_m = 17\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$

Propriedades termofísicas médias

Solução de sacarose:

$r = 1286\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

$C_p = 2803\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$m = 51,5\text{ mPa}\cdot\text{s}$

$k = 0,407\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$

Água:

$r = 1000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

$C_p = 4206\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$m = 1,33\text{ mPa}\cdot\text{s}$

$k = 0,584\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$

Determine:

- A. Os coeficientes globais de troca térmica limpo e sujo do trocador ($R_{\text{incrustação}} = 3 \times 10^5\text{ K}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$ - dois fluidos);
- B. A temperatura de saída da solução de sacarose e a carga térmica nas condições de trocador limpo e sujo. Como apenas uma das placas opera em paralelo, considerar $F_{MLDT} = 1$.