



Potenza di vapore che viene fatta condensare su di un fascio tubiero in cui passa acqua fredda.

Determinare il numero di ranghi verticali \$N_r\$ per condensare il vapore (\$x=0\$)

$\dot{M}_{vap} = 5 \text{ kg/s}$ vapore saturo, $T = 100^\circ$, $x = 0,85$

$N_L = 5$ $\phi_{i\text{ tubo}} = 22 \text{ mm}$ $\phi_{e\text{ tubo}} = 25 \text{ mm}$ $T_{u,10} = 15^\circ$ $V_{u,10} = 1 \text{ m/s}$

~~per il numero di tubi del tubo, e calcolato il D_{ext}~~

~~Superficie di scambio termico~~

~~$S = \pi D L \cdot N_t \cdot N_r$ (ipotesi $L=2m$)~~

Anche in questo caso ho un problema di bilancio energetico

1) Potenza dispersa dalla condensazione vapore

2) Potenza acquisita dall'acqua di pozzo.

$$2) \dot{Q} = \dot{m}_i \cdot c_p \cdot (T_u - T_i) = V \cdot \frac{\alpha \rho_i^2}{2} \cdot \rho_{u,0} \cdot c_p (T_u - T_i) \text{ [W]}$$

$$1) \dot{Q} = h \cdot S \cdot \Delta T_{\text{med}}$$

$$S = \pi \cdot \phi_e \cdot L \cdot N_i \cdot N_e \quad \left\{ \begin{array}{l} N_e \text{ incognita} \\ \phi_e L \rightarrow \text{impongo un valore?} \end{array} \right.$$

$h \rightarrow$ formula di Kotarela (o Labuntsov) che tiene conto del gocciolamento su schiere di tubi allineati.

Pero poi non riesco a procedere

Devo forse invece considerare le resistenze termiche dell'interno dello scambiatore?

$\frac{1}{h_e}$; $\frac{1}{h_i} \rightarrow$ ~~Reynolds~~ Reynolds nella Tubazione e poi
Dittus-Boelter o Sieder-Tate

$$\dot{Q} = k \cdot S \cdot \Delta T_{\text{med}} \quad \Delta T_{\text{med}} = \frac{(T_{\text{sat}} - T_{\text{par}}) - (T_{\text{sat}} - T_{\text{in}})}{\ln \left(\frac{T_{\text{sat}} - T_{\text{out}}}{T_{\text{sat}} - T_{\text{in}}} \right)}$$

$k =$ coeff. glob. di scambio termico.

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e}$$