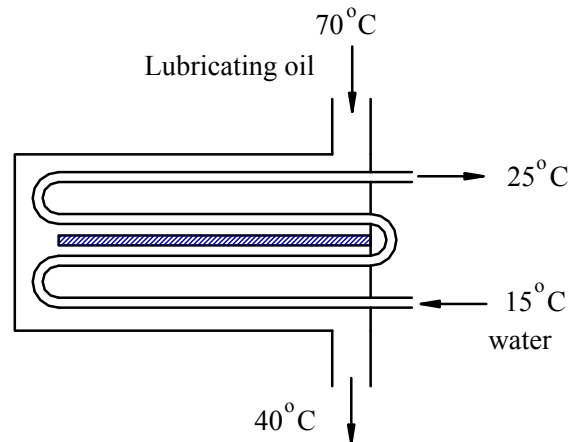


Khảo sát thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống vỏ có kết cấu dạng: 2 pass về phía vỏ và 4 pass về phía ống, như hình vẽ:



Sử dụng để giải nhiệt cho dầu bôi trơn từ nhiệt độ 70°C xuống còn 40°C , lưu lượng dầu là 4kg/s , nhiệt dung riêng của dầu $2\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$

Nước chảy trong ống có nhiệt độ vào là 15°C , nhiệt độ ra là 25°C , nhiệt dung riêng của nước $4,2\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$.

Hệ số truyền nhiệt tổng xét về phía bề mặt ngoài ống là $450\text{W/m}^2\text{}^{\circ}\text{C}$,

1. Hãy xác định lưu lượng nước?
2. Hãy xác định diện tích bề mặt trao đổi nhiệt về phía bề mặt ngoài ống theo 2 phương pháp LMTD và ϵ - NTU
3. Biết đường kính ngoài ống $2,5\text{cm}$, chiều dài ống $L = 2,2\text{m}$, hãy xác định tổng số lượng ống nước cần thiết của thiết bị (tính theo kết quả của phương pháp ϵ - NTU).

ĐÁP ÁN:

$$\text{Dầu: } \begin{cases} G_1 = 4 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \\ t_1' = 70^\circ\text{C} \\ t_1'' = 40^\circ\text{C} \\ C_{p1} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \end{cases} \quad \text{Nước: } \begin{cases} G_2 = ? \frac{\text{kg}}{\text{s}} \\ t_2' = 15^\circ\text{C} \\ t_2'' = 25^\circ\text{C} \\ C_{p2} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} \end{cases}$$

$$U_o = 450\text{W/m}^2\text{K} = 0,45\text{kW/m}^2\text{K}$$

1. Hãy xác định lưu lượng nước?

$$Q = G_1 C_{p1} (t_1' - t_1'') = G_2 C_{p2} (t_2'' - t_2') = 240\text{kW}$$

$$G_2 = 5,7143\text{kg/s}$$

2. Hãy xác định diện tích bề mặt trao đổi nhiệt về phía bề mặt ngoài ống:

Phương pháp LMTD	Phương pháp ε - NTU
$\Delta T_{ng} = \frac{\Delta T_{max} - \Delta T_{min}}{\ln \frac{\Delta T_{max}}{\Delta T_{min}}} = 34,026$ $P = \frac{t_2'' - t_2'}{t_1' - t_2'} = 0,1818$ $R = \frac{t_1' - t_1''}{t_2'' - t_2'} = 3$ $\rightarrow \xi = 0,98$ $\Rightarrow A_o = \frac{Q}{U_o \cdot \xi \cdot \Delta T_{ng}} = 15,994(\text{m}^2)$	$C_1 = G_1 C_{p1} = 8 = C_{min}$ $C_2 = G_2 C_{p2} = 24,00006 = C_{max}$ $\varepsilon = \frac{C_1 (t_1' - t_1'')}{C_{min} (t_1' - t_2')} = 0,5454$ $C^* = \frac{C_{min}}{C_{max}} = 0,3333$ $\rightarrow NTU = 0,9$ $\Rightarrow A_o = \frac{NTU \cdot C_{min}}{U_o} = 16(\text{m}^2)$

3. Hãy xác định tổng số lượng ống nước cần thiết của thiết bị (tính theo kết quả của phương pháp ε - NTU).

$$d_o = 2,5\text{cm}$$

$$L_o = 2,2\text{m}$$

$$A_o = \pi d_o L \Rightarrow L = 203,7183\text{m}$$

$$\text{Tổng số ống: } n = L/L_o = 92,6 \text{ ống}$$

Chọn số ống $n = 93$ ống,

Vậy số ống trong 1 pass tính ra là 23,25 ống, chọn lại số ống trong 1 pass là 24 ống

Như vậy tổng số ống ta chọn sẽ là: 96 ống.