

Môn: Thiết bị trao đổi nhiệt
Thời gian: 45'
Ngày thi: 05/04/2011



ThS.Phan Thành Nhân

Ghi chú: Sinh viên được sử dụng tài liệu

Một thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống lồng ống, lưu động ngược chiều:

- Ống nhỏ $\phi d = 19/21\text{mm}$; Ống lớn $\phi D = 38/42\text{mm}$
- Dầu máy biến áp chuyển động bên ngoài ống nhỏ, với lưu lượng $0,4\text{kg/s}$, nhiệt độ giảm từ $t'_1 = 70^\circ\text{C}$ xuống $t''_1 = 40^\circ\text{C}$. Cho biết thông số nhiệt vật lý trung bình của dầu như sau: $\rho_d = 859,05\text{kg/m}^3$; $C_{pd} = 1,8845\text{kJ/kgđộ}$; $\lambda_d = 0,2154\text{W/mđộ}$; $\nu_d = 6,68.10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$; $\beta_d = 7,075.10^{-4} (1/\text{K})$; $Pr_d = 99,4$
- Nước chuyển động bên trong ống nhỏ có lưu lượng $0,2\text{kg/s}$, nhiệt độ nước tăng từ $t'_2 = 15^\circ\text{C}$ đến $t''_2 = ?$ lấy gần đúng nhiệt dung riêng của nước $C_{pn} = 4,174\text{kJ/kgđộ}$; $\rho_n = 995,175\text{kg/m}^3$; $\lambda_n = 61,439.10^{-2}\text{W/mđộ}$; $\nu_n = 0,8432.10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$; $Pr_n = 5,724$. Hãy xác định:

a/ Hệ số tỏa nhiệt về phía nước α_2 . Cho phép bỏ qua ảnh hưởng của phương hướng dòng nhiệt, tức là $(Pr_f/Pr_w)^{0,25} = 1$

b/ Hệ số tỏa nhiệt về phía dầu α_1 . (Lấy gần đúng nhiệt độ bề mặt vách trao đổi về phía dầu $t_{wd} = 35^\circ\text{C} \rightarrow Pr_{wd} = 173,5$)

c/ Hệ số truyền nhiệt tổng k. Biết nhiệt trở dẫn nhiệt của vách ống xét về phía bề mặt ngoài của ống nhỏ là $R_v = 0,0002\text{m}^2\text{độ}/\text{W}$. (Bỏ qua nhiệt trở do cấu cặn trên bề mặt vách ống trao đổi nhiệt).

d/ Biểu diễn sơ đồ t-F và Tính diện tích truyền nhiệt của thiết bị

Hết

ĐÁP ÁN:

Dầu: (3 điểm)	Nước: (3 điểm)
$\omega_d = 0,591\text{m/s}$	$Q_d = Q_n \rightarrow t''_2 = 42,09^\circ\text{C}$
$Re = 1504,042 \rightarrow$ chảy tầng	$\omega_n = 0,7081\text{m/s}$
$Gr = 15283,3756$	$Re = 15955,76376 \rightarrow$ chảy rối
$Nu = 27,63$	$Nu = 102,415$
$\rightarrow \alpha_d = 350,11$	$\rightarrow \alpha_n = 3311,7287$

Hệ số truyền nhiệt tổng: (1 điểm)

$$k = 295 \text{ W/m}^2\text{độ}$$

Diện tích truyền nhiệt: (2 điểm)

$$Q = kF\overline{\Delta t} = 22,614\text{kW}$$

$$\overline{\Delta t} = 26,423$$

$$F = 2,9\text{m}^2$$

Biểu diễn sơ đồ t-F: (1 điểm)