

1. Um forno retangular é isolado com duas camadas, sendo a primeira, em contato com a carga do forno, de refratário especial com 30 cm de espessura ($k = 0,8 \text{ kcal/h.m.}^\circ\text{C}$) e a outra camada de isolante com 5 cm de espessura ($k = 0,05 \text{ kcal/h.m.}^\circ\text{C}$). Sabe-se que a temperatura da face interna do forno é 1200°C e que a temperatura do ar ambiente é 25°C . O coeficiente de película do fluido do lado externo ao forno é $h = 20 \text{ kcal/hm}^2\text{.}^\circ\text{C}$. Determine:

- O fluxo de calor por unidade de área.
- A temperatura da interface das camadas.
- Se for especificada uma temperatura máxima de 35°C na parede externa do forno, qual a nova espessura isolante necessária?

2. A superfície de uma chapa metálica deve ser mantida à temperatura de 180°C . Sabe-se que o coeficiente de transferência de calor por convecção entre a superfície e o ar, que está à 30°C é de $20 \text{ kcal/hm}^2\text{.}^\circ\text{C}$. Determine o fluxo de calor perdido pela superfície, por unidade de área.

3. Um tubo de aço de 25cm de diâmetro interno e 1 cm de espessura, transporta vapor a 500°F . O tubo é coberto por 5 cm de isolante. Sabe-se que o ar ambiente encontra-se a 85°F . Sabe-se que os coeficientes de película para a superfície interna do tubo e para superfície externa do isolante são respectivamente $1500 \text{ Btu/h.ft.}^\circ\text{F}$ e $2,5 \text{ Btu/h.ft.}^\circ\text{F}$. Para proteção de pessoal a temperatura da superfície externa não deve exceder 140°F . Calcular:

- O fluxo de calor por unidade de comprimento;
- Se a condutividade térmica do aço é $26 \text{ Btu/h.ft.}^\circ\text{F}$ e a do isolante é $0,045 \text{ Btu/h.ft.}^\circ\text{F}$, os 5 cm de espessura irão satisfazer as exigências?