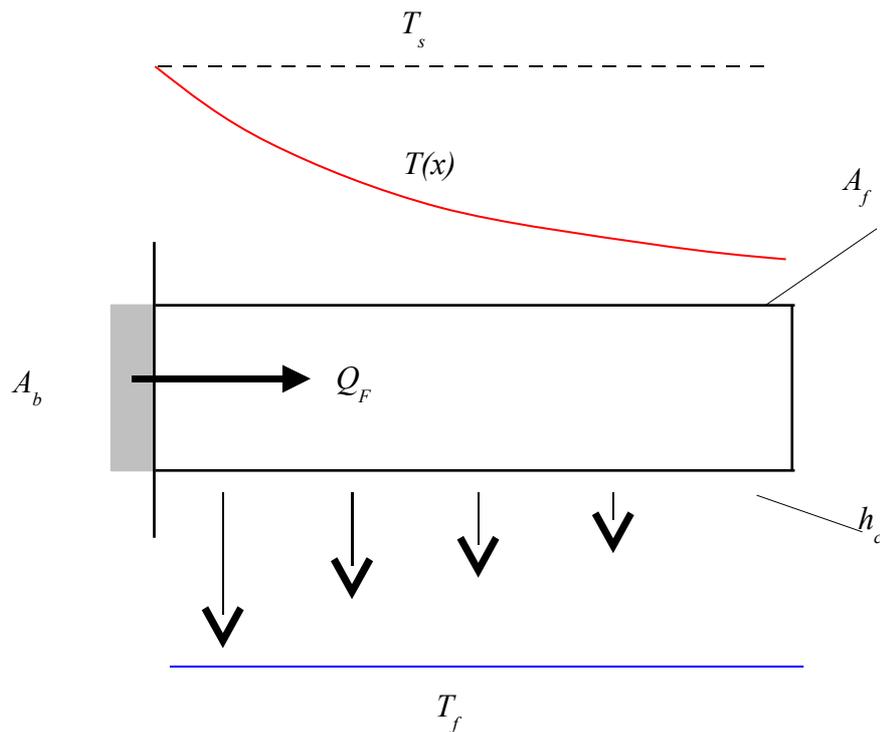
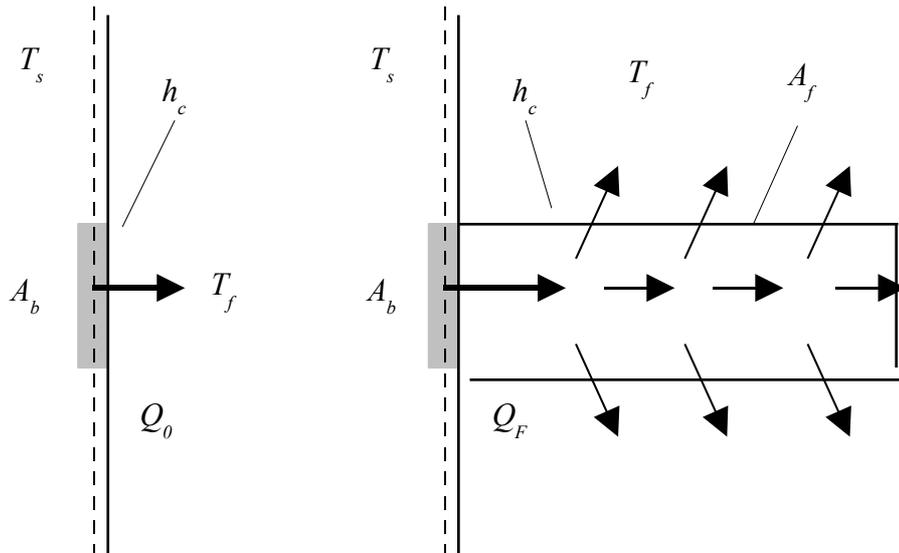


ALETAS

Aletas são extensões acrescentadas à uma superfície para incrementar a área de transmissão de calor, aumentando a quantidade total de calor transmitida.



O fluxo de calor sem aleta seria (admitindo mesmo h_c):

$$q_0 = h_c A_b \cdot (T_s - T_f)$$

O fluxo de calor ideal com a superfície da aleta a T_s seria:

$$q_{Fid} = h_c A_f \cdot (T_s - T_f)$$

Mas, a temperatura da superfície da aleta é variável, e o fluxo de calor real será menor do que na hipótese ideal. A relação entre o resultado real e ideal é denominada “eficiência da aleta”,

$$\eta_F = \frac{q_F}{q_{Fid}}$$

então,

$$q_F = \eta_F h_c A_f \cdot (T_s - T_f)$$

A fim de referenciar o fluxo de calor com a área “nua” (sem aleta) define-se a eficácia da aleta como a razão entre o fluxo de calor com aleta e sem aleta:

$$\varepsilon_F = \frac{q_F}{q_0}$$

é fácil verificar que

$$\varepsilon_F = \eta_F \frac{A_f}{A_b}$$

Para justificar a utilização da aleta, ε_F deve ser maior ou igual a 2.

Assim, o fluxo de calor expressa-se por

$$q_F = \varepsilon_F h_c A_b \cdot (T_s - T_f)$$

e a resistência térmica equivalente fica

$$R = \frac{1}{\varepsilon_F h_c A_b}$$

Para aletas de secção reta S constante (retangular ou circular), comprimento L , e condutividade k , a eficiência vale aproximadamente

$$\eta_F = \frac{\tanh M}{M}, \quad \text{onde } M = \sqrt{\frac{h_c L}{k} \cdot \frac{A_f}{S}}$$

A distribuição de temperatura e a dissipação térmica dependerão da geometria da aleta e das condições da extremidade. Na extremidade podemos ter transferência de calor por convecção, uma superfície isolada ou a condição de comprimento infinito, ou seja, na extremidade a temperatura é igual a temperatura do fluido ($T=T_f$).

Para uma aleta secção reta S constante circular e de comprimento infinito, a distribuição de temperatura é dada por

$$T = T_{\infty} + (T_b - T_{\infty})e^{-mx}$$

onde

x é a distância e $m = \sqrt{\frac{4h}{kD}}$

A taxa de transferência de calor na aleta é dada por

$$q = \sqrt{\frac{h\pi^2 D^3 k}{4}} (T_s - T_{\infty})$$

A condição de comprimento infinito para uma aleta tipo bastão circular é satisfeita quando

$$L \geq 2,65 \left(\frac{kD}{4h} \right)^{1/2}$$