

PRÁCTICO N° 6

Introducción a la Convección

EJERCICIO 1

La realización de un conjunto de ensayos para determinar la variación del coeficiente de transferencia h_x para una placa horizontal de alta rugosidad superficial muestra que $h_x = a x^{-0,1}$, donde a es un coeficiente que se mide en $\frac{W}{m^{1,9}} K$ y x es la distancia desde el inicio de la placa al punto considerado.

Si se tiene una placa de un metro de ancho por dos metros de largo (dirección del flujo), la temperatura del aire es $20^\circ C$, la de la placa es uniforme y vale $75^\circ C$, y el coeficiente a vale $30 \frac{W}{m^{1,9}} K$:

- A)** Calcular el calor transferido desde la superficie del primer metro cuadrado de placa y hallar el h medio.
- B)** Calcular Q' en el segundo metro cuadrado de la misma y el h medio.

EJERCICIO 2

Usando las fórmulas para el cálculo del coeficiente de convección forzada para distintas geometrías y flujos, calcular el valor del coeficiente de convección para los siguientes casos:

A) Placa plana, aire a $20^\circ C$, $v_\infty = 10 \frac{m}{s}$, para $x=0,5 m$ y $x=2 m$, con $T_p = 50^\circ C$.

B) Ídem con agua a $20^\circ C$, $v_\infty = 1,0 \frac{m}{s}$, para $x=0,5 m$ y $x=2 m$, con $T_p = 50^\circ C$.

C) Caño de $1 \frac{1}{4}$ " Sch 40, circulación de aire transversal a $20^\circ C$ y $v_\infty = 5 \frac{m}{s}$.

D) Ídem con agua a $20^\circ C$, $v_\infty = 0,5 \frac{m}{s}$ y $T_p = 50^\circ C$.

E) Ídem con $T_p = 70^\circ\text{C}$.

F) Paquete de tubos en línea de diámetro $D = 1\frac{1}{4}$ Sch 40, separación = diámetro, aire a $T_{media} = 20^\circ\text{C}$ y velocidad en la sección de pasaje de entrada de 15 m/s .

G) Ídem, con agua a 20°C , $v = 0,25\frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $T_p = 70^\circ\text{C}$.

H) Ídem a los dos anteriores pero en disposición tresbolillo.

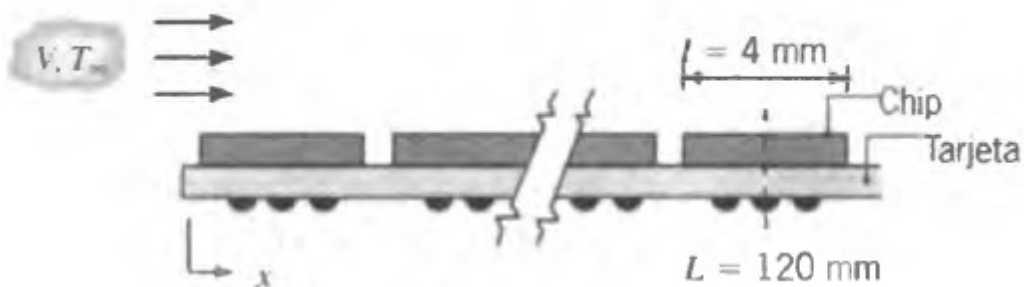
I) Caño de $1\frac{1}{4}$ " Sch 40, agua por el interior a $v = 1\frac{\text{m}}{\text{s}}$, $T_{agua} = 20^\circ\text{C}$ y $T_p = 70^\circ\text{C}$.

J) Agua que circula a 1 m/s por la sección comprendida entre la parte externa de 4 caños de $1\frac{1}{4}$ y la interna de un caño de 4 " Sch 40 que los contiene. La transferencia de calor se da por la parte externa de los caños de $1\frac{1}{4}$. $T_{agua} = 20^\circ\text{C}$ y $T_p = 30^\circ\text{C}$.

EJERCICIO 3

Se utiliza aire forzado a $T_{aire} = 25^\circ\text{C}$ y $V = 10\text{ m/s}$ para enfriar elementos electrónicos sobre una tarjeta de circuitos. Uno de tales elementos es un chip, de 4 mm por 4 mm , que se localiza a 120 mm desde el inicio de la tarjeta. Los experimentos revelan que el flujo sobre ésta es perturbado por los elementos y que la transferencia de calor por convección está correlacionada mediante una expresión de la forma:

$$Nu_x = 0.04Re_x^{0.85} Pr^{1/3}$$



Estime la temperatura superficial del chip si éste disipa 30 mW .

