

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 $h_x = ax^{-0,1}$, donde a es un coeficiente que se mide en $W/m^{1,9}K$ 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 $30 W/m^{1,9}K$:

- A) Calcular el calor transferido desde la superficie del primer metro cuadrado de placa y hallar el h medio.
- B) Calcular \dot{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 $20^\circ C$, $v_\infty = 10 m/s$, para $x = 0,5 m$ y $x = 2 m$, con $T_p = 50^\circ C$.

B) Ídem con agua a $20^\circ C$, $v_\infty = 1,0 m/s$, 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 $v_\infty = 5 m/s$.

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

E) Ídem con $T_p = 70^\circ C$.

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

G) Ídem, con agua a 20°C , $v=0,25\text{ m/s}$ 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 $v=1\text{ m/s}$, $T_{\text{agua}}=20^{\circ}\text{C}$ 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 $1\frac{1}{4}$ ". $T_{\text{agua}}=20^{\circ}\text{C}$ y $T_p=30^{\circ}\text{C}$.

EJERCICIO 3

Un cilindro de longitud 20 cm y diámetro 20 mm está fabricado de naftalina sólida y expuesto a una corriente de aire, estableciéndose un coeficiente de transferencia de masa por convección h_m de valor $0,05\text{ m/s}$. La concentración molar del vapor de naftalina en la superficie del cilindro es de $5 \times 10^{-6}\text{ kmol/m}^3$.

Determinar la masa sublimada por unidad de tiempo en kmol/s y en kg/s .

Nota: El peso molecular de la naftalina es 128 kg/kmol .