

Examen - Transferencia de Calor y Masa

14 de marzo de 2023

Ejercicio 1

Para diseñar el sistema que evita que se empañe la ventana trasera de vidrio en un automóvil, se tiene en cuenta lo siguiente:

- Se hace pasar aire caliente sobre su superficie interior.
- El aire caliente se encuentra a $T_c=40^\circ C$ y el coeficiente de convección correspondiente es de $h_c=30 W/m^2 K$.
- La temperatura del aire exterior es $T_{ext}=-10^\circ C$ y el coeficiente de convección de ese lado es de $h_{ext}=65 W/m^2 K$.
- El espesor del vidrio es $e=4 mm$, y el coeficiente de conducción del vidrio es $k=1,4 W/m K$.

1) Se pide:

- a) Realizar el esquema del circuito térmico equivalente que modela el intercambio entre el aire caliente y el exterior. Indique claramente cómo se calcula cada una de las resistencias térmicas que incluya en el esquema y los correspondientes valores que se obtienen al realizar esos cálculos
- b) Determine el flujo de calor en la ventana
- c) ¿Cuáles son las temperaturas de la superficie interna y externa del vidrio? Interprete estos resultados a partir del esquema realizado y los valores numéricos de las distintas resistencias, realizando un gráfico de la distribución de temperaturas desde el aire caliente interno a la del aire exterior.

2) Teniendo en cuenta ahora que el auto se va a mover a una velocidad distinta a la que se consideró en el diseño determinar:

- a) ¿Cuál de los coeficientes convectivos se verán modificados indefectiblemente? ¿Por qué?
- b) ¿Cuánto valdrían las temperaturas de las superficies interior y exterior del vidrio, si dicho coeficiente tomara un valor de $h=2 W/m^2 K$? ¿Y si fuese de $h=100 W/m^2 K$?

3) A partir de la situación original (condiciones de diseño de parte 1), se observa que al aparecer el sol incidiendo por la superficie exterior ingresan al sistema (aproximadamente) $400 W/m^2$.

Se pide determinar:

- a) ¿Cómo se modifica el circuito térmico de resistencias?
- b) Los nuevos flujos de calor en la ventana y las nuevas temperaturas de la superficie interna y externa del vidrio y realizar un gráfico de la distribución de temperaturas desde el aire caliente interno al aire exterior.