

TRANSFORMACIÓN Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

PROBLEMAS DEL BLOQUE I: CALOR Y FRÍO

- APLICACIONES DE LA PSICROMETRÍA -

1. Para realizar un proceso de secado de un producto, éste se trata con 14.000 m³/h de aire procedente del exterior mediante una bomba de calor, cuyo condensador puede considerarse como una batería caliente que trabaja a 45°C utilizada para calentar el aire exterior.

La potencia calorífica proporcionada por el condensador es de 80 kW. Las condiciones del aire procedente del exterior son de 25°C y un 60% de humedad relativa.

Calcular el agua eliminada del producto, considerando que la transformación que se produce sobre él es equivalente a la que realiza un humectador ideal (con eficiencia 100%) que trabaja a temperatura constante del agua de 24°C.

----- o -----

2. Para realizar un proceso de secado de un producto, éste se trata con 14.000 m³/h de aire procedente del exterior mediante una bomba de calor, cuyo condensador puede considerarse como una batería caliente que trabaja a 45°C y el evaporador como una batería fría a 10°C.

La potencia calorífica proporcionada por el condensador es de 80 kW trabajando la máquina con un COP de 2,5. Las condiciones del aire procedente del exterior son de 25°C y un 60% de humedad relativa.

Calcular el agua eliminada del producto, considerando que la transformación que se produce sobre él es equivalente a la que realiza un humectador ideal (con eficiencia 100%) que trabaja a temperatura constante del agua de 24°C.

----- o -----

3. Para secar un producto sin dañar sus propiedades se va a utilizar una corriente de aire frío. El producto se encuentra a una temperatura de 23°C y de él se extraerán 200 l/h de agua. La instalación está ubicada en un lugar donde se capta el aire exterior con temperatura seca de 29,2°C y temperatura húmeda de 22,5°C; la corriente de aire se deberá acondicionar desde estas condiciones hasta lograr una temperatura seca de 15°C y una humedad relativa del 60%.

Para llevar el aire desde las condiciones exteriores hasta las requeridas se dispone de una máquina de compresión de vapor en la que las temperaturas de evaporación y condensación son, respectivamente, de 5°C y 40°C.

El intercambio entre el aire y el producto puede asimilarse a un paso por cortina de agua en condiciones ideales.

En estas condiciones, se desea determinar el caudal de aire a trasegar, definir las etapas de acondicionamiento calculando los factores de by-pass y las potencias intercambiadas en cada etapa.

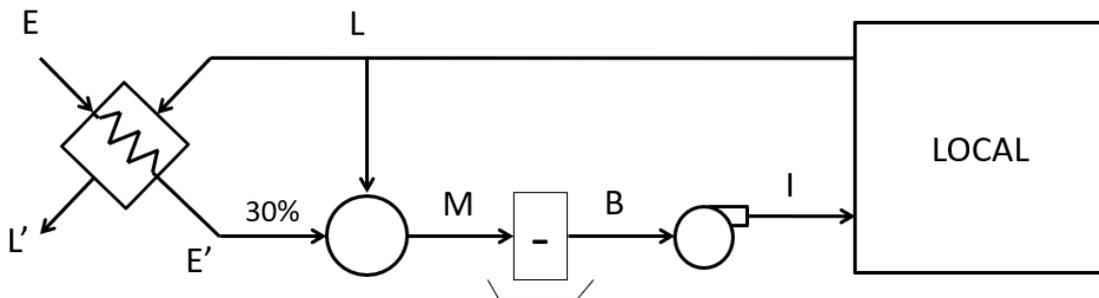
----- o -----

4. Una corriente de aire de $15.000\text{m}^3/\text{h}$ es tratada en una batería fría donde sufre una transformación con un FCS de 0,6. Las condiciones de entrada del aire a la batería son de 55% de humedad y 30°C de temperatura seca. Si el factor de by-pass es del 10%, calcular:

- Temperatura media del agua en el interior de la batería
- Potencia total intercambiada en la batería
- Cantidad de agua que se extrae de la corriente de aire

----- o -----

5. La figura adjunta muestra el sistema utilizado para mantener en verano un local a una temperatura seca de 24°C con una humedad relativa del 60% y garantizar una renovación constante de aire de un 30%. Las cargas térmicas que el sistema debe evacuar son 6 kW de calor latente y 10 kW de calor sensible, para lo cual se impulsa al local un caudal de aire de $5.000\text{ m}^3/\text{h}$.



La instalación consta de un recuperador de calor sensible, una caja de mezcla de aire exterior y aire de retorno, una batería de agua fría y un ventilador de impulsión.

El recuperador de calor tiene una eficiencia del 40%. Las condiciones exteriores son de 33°C de temperatura seca y 25°C de temperatura húmeda. Se considerará a efectos de cálculo que el ventilador aporta una potencia sensible de 1.800 W.

En tales condiciones, calcular:

- Las condiciones psicrométricas del aire impulsado al local
- La temperatura media superficial de la batería fría
- El factor de by-pass en la batería y la potencia total intercambiada en ella

Se puede considerar que el calor específico del aire de retorno es ligeramente inferior al del aire exterior.

----- o -----

6. Una enfriadora de compresión que produce una potencia frigorífica de 45 kW con un EER = 2,3 dispone de un circuito de agua para la evacuación del calor del condensador mediante una torre de refrigeración.

El agua sale del condensador a una temperatura de 35°C y es enfriada en una torre diseñada para una cercana de 5°C que aspira 15.700 m³/h de aire exterior a una temperatura seca de 35°C y una humedad relativa del 45%, de forma que a la salida de la misma la humedad relativa es del 90%.

Calcular el caudal de agua de refrigeración y la reposición necesaria.