

REGULACION AUTOMATICA DE SECADEROS

(II)

Con el fin de completar el tema de la regulación automática de secaderos, iniciada en el Boletín número 100 se describirá a continuación los distintos reguladores que afectan al secado por deshumificación y por vacío.

Caso de secaderos por deshumificación

El aparato deshumificador de estos secaderos se basa en un compresor que comprime una cierta cantidad de un gas (Freón) que después es rápidamente expandido. El ciclo de compresión lleva consigo una producción de calor cuando pasa el Freón, del estado gaseoso al líquido en una batería llamada Condensador. El ciclo de expansión produce frío al pasar el Freón de líquido a gas en una batería llamada Evaporador.

El aire cargado de humedad, recogida de la superficie de la madera, es conducido, mediante ventiladores al evaporador, produciéndose la condensación del vapor de agua que lleva el aire, debido al principio de la pared fría: después el aire va seco se conduce al condensador donde se calienta, siendo enviado seco y caliente, de nuevo a la cámara de secado.

De los factores físicos que influyen en el secado (temperatura, velocidad y humedad relativa del aire) es factor principal, determinante del secado, la humedad relativa del aire, a diferencia del secado tradicional que era la temperatura. De estos factores son elementos variables la temperatura y la humedad relativa, siendo un factor fijo durante todo el proceso de secado, la velocidad del aire.

Señaladas las características de este tipo de secado, se pasa a continuación a describir los principios de regulación:

1.—Mantener la temperatura del termómetro húmedo constante durante todo el secado y dejar subir la temperatura del termómetro seco en el curso del secado—El aparato al principio del ciclo, condensa mucha agua, ya que la madera la libera más fácilmente, entonces las calorías producidas por el condensador sirven esencialmente para condensar el agua liberada de la madera. Conforme avanza el secado, la madera libera más fácilmente el agua, con lo que el agua a condensar es menor empleándose más energía en calentar el aire, aumentando la temperatura del termómetro seco y con ello facilitar la evaporación del agua de la madera.

Si la temperatura se eleva demasiado, comienza a actuar un sistema de seguridad que consiste en abrirse un circuito de derivación del Freón hacia una batería auxiliar de refrigeración que da al exterior. Por el contrario si el calor producido por la batería de calor es insuficiente, se pone en marcha una batería eléctrica que hace aumentar la temperatura.

Por tanto, en este tipo de regulación del secado, es de alguna forma, la madera en sí mismo la que regula el secado.

2.—Regulación semi-automática en función de un programa propio de cada especie suministrado por el constructor del secadero. Para ello se dispone de un termostato y de un higrostató para fijar la temperatura y humedad de la cámara. El termostato actúa sobre el condensador, ya sea parándolo cuando la temperatura es alta o poniendo en marcha baterías eléctricas auxiliares, cuando la temperatura es insuficiente. El higrostató actúa sobre el compresor, parán-

dolo o poniéndolo en marcha, en función del grado higrométrico reinante en la cámara. Si el aire es muy seco, se para el compresor; al contrario, si el aire de la cámara es muy húmedo se pone en marcha para eliminar vapor de agua contenido en el aire.

Mientras que no se cambie las características de temperatura y humedad fijadas, la regulación mantiene automáticamente los valores de temperatura y humedad de la cámara deseadas. Al cabo de un cierto tiempo de mantener una temperatura y humedad en la cámara, la madera apenas pierde humedad, por lo que es necesario dar otras condiciones a la cámara, de forma que la madera pueda secarse con mayor facilidad y así, escalonadamente (al igual que en el secado tradicional) ir secando la madera.

Este mismo sistema se puede aplicar a un secadero que dispone de dos compresores deshumificadores. El higrostató puede hacer parar o poner en marcha un solo compresor en una primera etapa o los dos en una segunda etapa (véase Boletín número 97).

3.—Por relojes que permitan programas los ciclos de parada y marcha del compresor. Por ejemplo, se puede hacer funcionar el compresor durante 2 horas y después pararlo 3 horas.

Durante el período de marcha hay calentamiento de aire y deshidratación. Durante el período de parada, la madera continúa secándose, cediendo agua a la cámara.

El interés de este tipo de regulación está en que se puede adaptar los tiempos de marcha y parada más idóneos para cada especie a secar.

4.—Por válvulas que regulan la temperatura y grado higrométrico del aire y así aproximarse a los sistemas reguladores del secado tradicional:

Con este sistema el aparato deshumificador posee una potencia adaptada al final del secado. Al principio del secado como consecuencia de la gran cantidad de agua a condensar, el aparato no es capaz de eliminarla, por lo que se deben abrir las válvulas para evacuar este exceso de humedad, al tiempo que regula la temperatura de la cámara.

Este procedimiento tiene la ventaja de utilizar al máximo la capacidad del aparato deshumificador, pero el inconveniente de necesitar más tiempo de secado.

5.—Por la instalación de numerosos deshumificadores de escasa potencia en lugar de un único aparato potente. Entonces, en un primer momento, en que la cantidad de agua del aire a eliminar es muy grande, tener en funcionamiento todos los aparatos deshumificadores. Conforme disminuye la cantidad de agua a eliminar, se van parando el funcionamiento de los aparatos hasta el final del secado en que el número de aparatos que funcionan es mínimo.

6.—Regulación automática. Al igual que en el secado tradicional, se mide en continuo la humedad de la madera que se la compara con la realizada mediante una pequeña viruta de muestra (que pueden ser plaquitas de madera, celulosa u otro material higroscópico).

Entonces, según la especie que se quiera secar, se fija en gradiente de secado más conveniente. La regulación, teniendo en cuenta la humedad de la viruta testigo, mantiene constante este gradiente deseado a base, bien de parar el compresor, o poniendo en servicio o no el condensador externo o también baterías eléctricas.

Caso de secaderos por vacío

Este tipo de secaderos, además de los factores de temperatura, velocidad y humedad

de la madera influye en la consecución del secado de la madera la presión del aire creado en la cámara. Al crear un vacío en la cámara de secado se favorece la evaporación del agua contenida en la madera, al disminuir la tensión superficial de ésta: El agua, sometida a la presión atmosférica (760 mm. de mercurio), tiene una temperatura de ebullición de 100 °C, mientras que sometida a la presión de 60 mm. de mercurio, la temperatura de ebullición es tan sólo de 42 °C.

Por tanto, a medida que se disminuye la presión en la cámara de secado, aumenta la velocidad de secado (véase Boletín número 97: «Secado de madera por vacío»).

Además, el vacío influye en la distribución de humedad en la madera, favoreciendo la igualdad entre el contenido de humedad del interior con la de la superficie de la madera.

Existen dos tipos de secaderos por vacío que determinan el tipo de regulación del secado:

Secadero de vacío en continuo

En la cámara de secado se mantiene un vacío constante de entre 100 y 60 mm. de mercurio. El calor no puede aplicarse por convección y por tanto se debe hacer por conducción a base de colocar entre las pilas de madera, en contacto con ésta, placas de calefacción, y en las paredes de la cámara, placas por las que circula el agua fría, llamadas de condensación, porque condensan el vapor de agua que se ha extraído de la madera.

La regulación del secado se realiza con ayuda de una lámina higroscópica testigo, situada en el interior de la cámara, que envía información de la humedad de equilibrio de la cámara. Si varía con la programada actúa sobre las placas de condensación o sobre las placas de calefacción de forma que bien la condensación o bien la tempera-

tura, respectivamente, suban o bajen.

El grado de vacío prácticamente se mantiene constante. La bomba de vacío funciona hasta alcanzar un grado de vacío de 60 mm. de Hg., después se para. La presión va aumentando, mientras la bomba está parada, hasta que la presión que se alcanza es de 100 mm. de Hg, en ese momento comienza a funcionar de nuevo la bomba.

Secadero de vacío discontinuo

En este sistema se aplica a la cámara ciclos alternativos de vacío (60 mm. de Hg) y de presión normal.

Durante los ciclos de presión normal, se hace incidir sobre la madera aire caliente con el único fin de elevar la temperatura de la madera. Para ello la cámara está provista de doble pared, entre las cuales se encuentran las placas de calefacción. Los ventiladores llevan el aire a la doble pared con lo que se calienta, siendo posteriormente reintroducido en la cámara repartiéndose homogéneamente el aire sobre la pila de madera.

Cuando la madera llega a una temperatura fijada de antemano, comienza la fase de vacío, durante la cual la madera pierde el agua circulando ésta del interior al exterior de la madera, siendo posteriormente eliminada bajo forma de vapor gracias a una válvula.

La regulación aquí se realiza semiautomáticamente, según una tabla suministrada por el constructor en donde se fija los tiempos de presión normal y los tiempos de vacío.

En ciertos casos muy difíciles, como puede ser el secado de roble de grandes espesores, conviene realizar una fase de humificación de algunos minutos antes de proceder a calentar y así evitar la posibilidad de cementación de la madera.