

BÀI THÍ NGHIỆM SỐ 7

SẤY TUẦN HOÀN KHÍ THẢI

I. MỞ ĐẦU

Một trong những phương pháp phổ biến để tách dung môi ra khỏi vật liệu ẩm là sấy bằng không khí nóng (tác nhân sấy).

Khi vật liệu ẩm tiếp xúc với không khí nóng thì dung môi trên bề mặt vật liệu sẽ bốc hơi và khuếch tán vào trong không khí. Sau đó sẽ xuất hiện sự chênh lệch độ ẩm giữa bề mặt và trong lòng vật liệu và do đó sẽ khuếch tán từ trong lòng vật liệu đến bề mặt vật liệu.

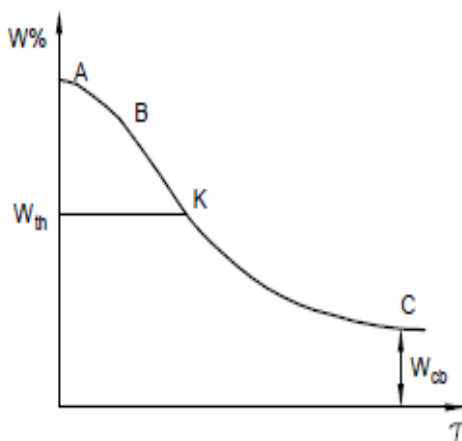
Như vậy quá trình tách ẩm của vật liệu gồm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn một: chủ yếu khuếch tán ẩm tự do từ bề mặt vật liệu ẩm vào môi trường. Tốc độ sấy (lượng ẩm bay hơi trên một đơn vị bề mặt trên một đơn vị thời gian) sẽ không đổi và không phụ thuộc vào độ ẩm vật liệu nếu không thay các điều kiện sấy. Giai đoạn này người ta gọi là giai đoạn "sấy đẳng tốc".

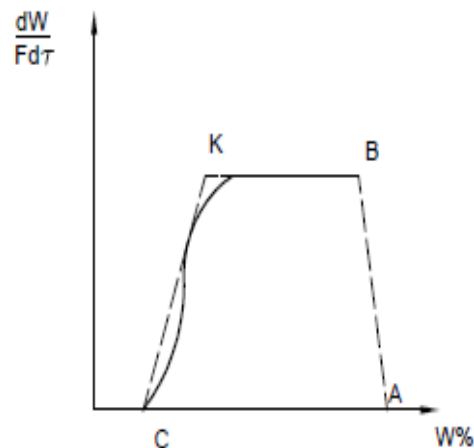
+ Giai đoạn hai: Khi độ ẩm vật liệu nhỏ hơn độ ẩm tới hạn, lượng ẩm bên trong vật liệu chuyển đến bề mặt vật liệu nhỏ hơn lượng ẩm có thể bốc hơi trên bề mặt vật liệu thì tốc độ sấy bắt đầu giảm. Giai đoạn giảm tốc tiếp tục cho đến khi độ ẩm của vật liệu đạt tới cân bằng.

Biểu diễn sự thay đổi độ ẩm của vật liệu theo thời gian ta có đường cong gọi là "đường cong sấy" (xem hình 1)

Nếu biểu diễn mối quan hệ giữa tốc độ sấy và độ ẩm của vật liệu thì ta được đường cong gọi là "đường cong tốc độ sấy" (xem hình 2).



Hình 12.1. Đường cong sấy

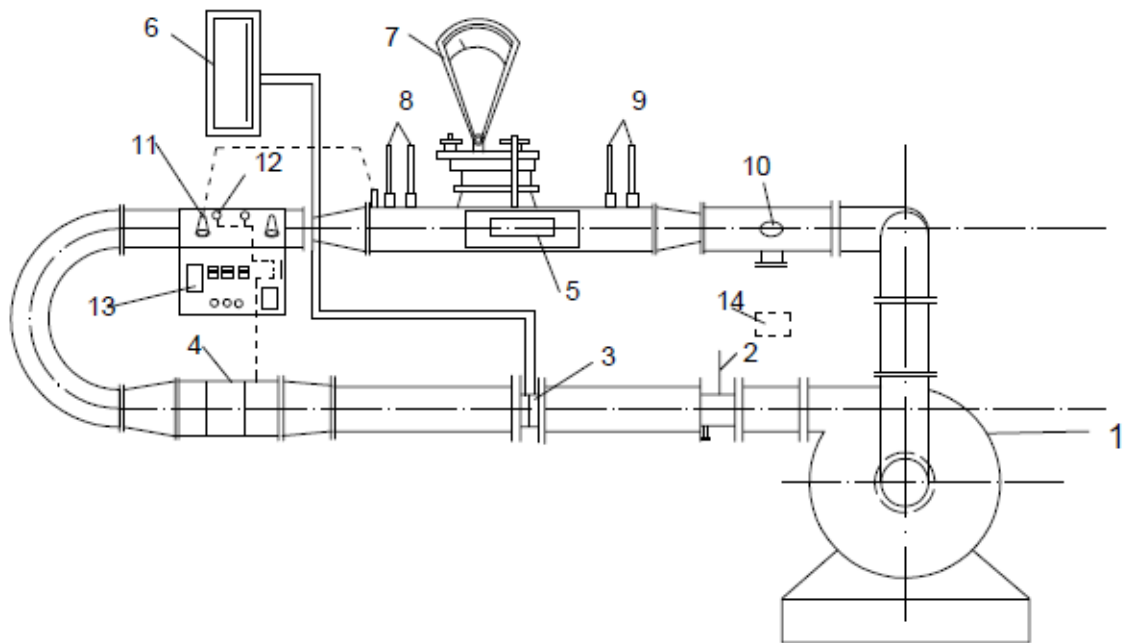


Hình 12.2. Đường cong tốc độ sấy

II. MỤC ĐÍCH THÍ NGHIỆM

1. Làm quen và nắm được phương pháp thao tác hệ thống sấy bằng không khí nóng có tuần hoàn khí thải.
2. Xác định quan hệ giữa độ ẩm của vật liệu với thời gian sấy (đường cong sấy).
3. Xác định quan hệ giữa tốc độ sấy và độ ẩm của vật liệu (đường cong tốc độ sấy).
4. Tính thời gian sấy theo công thức và so sánh với thời gian sấy thực tế.

III. SƠ ĐỒ THÍ NGHIỆM



Hình 12.3. Sơ đồ máy sấy

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1. Quạt | 7. Cân |
| 2, 10. Tấm chắn | 8,9. Ẩm kế |
| 3. Màn chắn | 11. Cặp nhiệt điện |
| 4. Caloriphe | 12. Đèn báo |
| 5. Phòng sấy | 13. Cầu dao |
| 6. Lưu lượng kế | 14. Bộ phận điều hòa độ ẩm |

Nguyên tắc làm việc:

Không khí ở bên ngoài do quạt 1 hút qua cửa 10 rồi được đun nóng trong caloriphe điện 4. Không chế nhiệt độ không khí nhờ hệ thống nhiệt kế tiếp xúc và role 11. Độ ẩm của không khí trước và sau buồng sấy xác định bằng độ ẩm kế 8 và 9. Vật liệu ẩm xếp vào các khay đặt trong một cái khung của buồng sấy. Khung được treo trên đĩa cân 7. Quan sát sự thay đổi khối lượng vật liệu sấy trên kim của cân. Điều chỉnh lượng không khí thải nhờ cửa có tấm chắn 3 và lưu lượng kế 6.

IV. THỨ TỰ TIẾN HÀNH THÍ NGHIỆM

1. Ngâm ướt vật liệu: yêu cầu không khuấy đảo, không làm mất mát.
2. Quan sát và kiểm tra hệ thống thí nghiệm theo sơ đồ
3. Đổ nước vào ẩm kế và chuẩn bị dụng cụ đo: thì kế, nhiệt kế, ẩm kế.
4. Mở quạt và đóng cầu dao để tăng nhiệt cho caloriphe.
5. Đợi đến khi nhiệt độ không khí sấy (tác nhân sấy) ổn định mới cho vật liệu vào và đọc số chỉ trên cân.
6. Cứ sau 5 phút (kể từ lúc cho vật liệu vào), lại đọc và ghi số chỉ trên cân một lần. Tiến hành như vậy cho đến khi nào số chỉ trên cân không đổi trong 3 lần đo thì ngừng thí nghiệm.
7. Ngắt cầu dao, tắt quạt, lấy khay ra quan sát vật liệu (chú ý không để mất mát vật liệu). Ghi các số liệu thu được vào "nhật ký thí nghiệm" báo cáo với người hướng dẫn. Dọn dẹp sạch sẽ nơi thí nghiệm trước khi ra về. (chú ý: phải ngắt cầu dao của caloriphe trước, sau đó một lúc rồi mới tắt quạt).

V. TÍNH TOÁN

1. Lượng ẩm ban đầu có trong vật liệu: $g = G_u - G_K$, g (12-1)

Trong đó:

G_u : Khối lượng vật liệu ướt, g

G_K : Khối lượng vật liệu khô tuyệt đối, g

2. Lượng ẩm bay hơi : $\Delta W_i = G_i - G_{i-1}$, g (12-2)

G_i, G_{i-1} : Là khối lượng vật liệu ứng với thời gian i và $i-1$

3. Lượng ẩm chứa trong vật liệu : $W' = g - \sum \Delta W_i$, g (12-3)

4. Phần trăm khối lượng của ẩm trong vật liệu tính theo vật liệu khô tuyệt đối:

$$W = \frac{W' \cdot 100}{G_K}, \quad \% \quad (12-4)$$

5. Thời gian sấy của giai đoạn đẳng tốc:

$$\tau_d = \frac{1}{K} \cdot \frac{W_d - W_{th}}{W_{th} - W_{cb}} \quad (12-5)$$

Trong đó :

K : hằng số vận tốc của quá trình sấy, 1/s

W_d, W_{th}, W_{cb} : độ ẩm đầu, độ ẩm tới hạn và độ ẩm cân bằng của vật liệu, tính theo vật liệu khô tuyệt đối.

6. Thời gian sấy của giai đoạn giảm tốc :

$$\tau_g = \frac{2,3}{K} \lg \frac{W_{th} - W_{cb}}{W_c - W_{cb}} \quad (12-6)$$

Trong đó:

W_c : độ ẩm cuối của vật liệu, tính theo vật liệu khô tuyệt đối

Bảng số liệu thí nghiệm và kết quả tính toán

Số lần đo	Thời gian τ (ph)	Hiệu số thời gian $\Delta\tau$ (ph)	Số chỉ của nhiệt kế				Số chỉ của cân G (g)	Các đại lượng tính toán			
			Trước buồng sấy		Sau buồng sấy			Lượng ẩm bay hơi ΔW_i (g)	Lượng ẩm trong VL W' (g)	Lượng ẩm trong VL tính theo VL khô tuyệt đối $W\%$	Vận tốc sấy $\Delta W_i/\Delta\tau$
			Nhiệt kế khô (K)	Nhiệt kế ướt (U)	Nhiệt kế khô (K)	Nhiệt kế ướt (U)					
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

7. Lập đường cong sấy và đường cong tốc độ sấy

8. Nhận xét kết quả thí nghiệm