

# Không khí vùng làm việc – Phương pháp xác định hàm lượng bụi

## *Workplace atmospheres- Method for determination of dust content*

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp lấy mẫu và xác định hàm lượng bụi trong không khí vùng làm việc đối với bụi có dải kích thước từ  $0 < \div 100\mu\text{m}$  theo các khoảng thời gian 5 ÷ 10 phút, 30 phút và 480 phút (một ca làm việc).

### 1. Nguyên tắc

1.1. Hàm lượng bụi ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) được xác định bằng sự chênh lệch khối lượng của một cái lọc được cân sau và trước khi hút một thể tích xác định không khí chứa bụi đi qua.

### 2. Thiết bị đo

#### 2.1. Bơm lấy mẫu

2.1.1. Khi lấy mẫu cá nhân phải giữ được lưu lượng ổn định  $2,0 \pm 0,1$  lít/phút trong thời gian lấy mẫu.

2.1.2. Khi lấy mẫu bụi hô hấp (kích thước từ  $0 < \div 7\mu\text{m}$ ) phải giữ được lưu lượng ổn định  $1,9 \pm 0,1$  lít/phút trong thời gian lấy mẫu.

2.1.3. Khi lấy mẫu tại nguồn phát sinh, môi trường chung hoặc vị trí đối chứng được phép sử dụng loại có lưu lượng lớn đến 20 lít/phút.

2.1.4. Được phép sử dụng bơm lấy mẫu cá nhân để lấy mẫu tại nguồn phát sinh, môi trường chung hoặc vị trí đối chứng. Không được phép sử dụng bơm lấy mẫu tại nguồn phát sinh, môi trường chung hoặc vị trí đối chứng để lấy mẫu cá nhân.

#### 2.2. Cái lọc bụi

2.2.1. Được phép sử dụng bông y tế loại không thấm nước, bông thủy tinh làm cái lọc bụi để xác định hàm lượng bụi tại nguồn phát sinh, môi trường chung hoặc vị trí đối chứng.

2.2.2. Phải sử dụng giấy lọc không tro hoặc không tan trong axit làm cái lọc bụi khi đồng thời xác định hàm lượng bụi và thành phần bụi.

2.2.3. Cái lọc bụi phải bảo đảm cho không khí đi qua có lưu lượng ổn định và hiệu suất giữ bụi phải đạt ít nhất 95%.

#### 2.3. Đầu lấy mẫu

2.3.1. Đầu lấy mẫu phải phù hợp với kích thước của cái lọc và mục đích phân tích.

2.3.2. Phải rửa cẩn thận đầu lấy mẫu và tam che bảo vệ bằng chất tẩy rửa, tráng bằng nước cất và sấy khô ngay sau khi sử dụng.

#### 2.4. Đồng hồ

2.4.1. Sử dụng đồng hồ bấm giây để theo dõi thời gian lấy mẫu (5: 10 phút) và từng lần (30 phút).

2.4.2. Sử dụng đồng hồ đeo tay chạy chính xác để theo dõi mẫu lấy theo ca làm việc (480 phút)

#### 2.5. Ống nối.

- 2.5.1. Ống nối giữa bơm lấy mẫu và đầu lấy mẫu phải dẻo, kín và có đường kính bên trong đồng đều.
- 2.5.2. Phía trong ống nối phải được giữ sạch và khô.
- 2.6. Tủ sấy phải có khả năng khống chế nhiệt độ, tự ngắt ở nhiệt độ đã đặt với sai số  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- 2.7. Cân phân tích phải có độ chính xác không lớn hơn 0,1 mg.
- 2.8. Lưu lượng kế phải có độ chính xác không lớn hơn 2% .
- 2.9. Dụng cụ khác.
  - 2.9.1. Ấm kế, nhiệt kế, áp kế, phong tốc kế để xác định điều kiện lấy mẫu.
  - 2.9.2. Phanh gấp cái lọc bằng thép không hoặ bằng nhựa.
  - 2.9.3. Hộp bảo quản mẫu và sổ theo dõi.

### 3. Lấy mẫu

- 3.1. Vị trí lấy mẫu
  - 3.1.1. Phải đặt đầu lấy mẫu chứa cái lọc ở độ cao 1,5m so với sàn nhà khi lấy mẫu tại nguồn phát sinh.
  - 3.1.2. Phải đặt đầu lấy mẫu chứa cái lọc ở độ cao 1,5m đến 2m so với sàn nhà ở những vị trí khác nhau trong phân xưởng để đánh giá mức độ ô nhiễm chung.
  - 3.1.3. Phải đặt đầu lấy mẫu chứa cái lọc tại vùng thở khi đánh giá mức độ tiếp xúc.
- 3.2. Thời gian lấy mẫu.
  - 3.2.1. Phải lấy mẫu liên tục trong một ca làm việc (480 phút) để tính giá trị trung bình của ca làm việc. Nơi có nhiều bụi được phép lấy mẫu gián đoạn làm nhiều lần, mỗi lần ít nhất 30 phút, tổng thời gian lấy mẫu không được ít hơn 240 phút sau đó tính giá trị trung bình.
  - 3.2.2. Cho phép lấy mẫu tại nguồn phát sinh và cách đánh giá ô nhiễm môi trường chung cho từng lần, mỗi lần 30 phút, ít nhất phải lấy 3 mẫu để tính giá trị trung bình.
  - 3.2.3. Phải lấy mẫu bụi trong khoảng thời gian từ 5 đến 10 phút khi xác định hàm lượng bụi cao nhất trong một ca làm việc, phải lấy ít nhất 5 mẫu sau đó tính giá trị trung bình.
- 3.3. Chuẩn bị lấy mẫu
  - 3.3.1. Trước khi đi lấy mẫu phải sấy và cân cái lọc tới trọng lượng không đổi.
  - 3.3.2. Phải lắp dụng cụ lấy mẫu theo trình tự: đầu lấy mẫu chứa cái lọc, ống nối, bơm lấy mẫu.
  - 3.3.3. Phải quan sát hiện trường để xác định vị trí và quyết định khoảng thời gian sẽ lấy mẫu.
  - 3.3.4. Phải kiểm tra độ ổn định của bơm ở lưu lượng sẽ sử dụng để lấy mẫu ít nhất 15 phút.
- 3.4. Tiến hành lấy mẫu
  - 3.4.1. Bật máy, ghi thời điểm bắt đầu lấy mẫu và vị trí lấy mẫu, số của cái lọc tương ứng với vị trí lấy mẫu.
  - 3.4.2. Khi lấy mẫu từng lần (30 phút) lưu lượng lớn (trên 10 lít/phút) thì cứ sau 3 phút phải kiểm tra lưu lượng kế và ghi lại.

- 3.4.3. Khi lấy mẫu theo một ca làm việc (480 phút) thì cứ sau 60 phút phải kiểm tra lưu lượng kế và ghi vào sổ theo dõi. Phải kiểm tra lượng bụi trên cái lọc, nếu cái lọc không còn khả năng giữ bụi phải thay cái khác.
- 3.4.4. Phải đo tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, áp suất và tình trạng của nơi lấy mẫu.
- 3.4.5. Khi ngừng lấy mẫu phải tắt bơm, ghi thời điểm tắt bơm, chuyển cái lọc sang hộp bảo quản mẫu.

**4. Phòng cân và cân mẫu**

- 4.1. Phòng cân phải sạch bụi, độ ẩm tương đối nhỏ hơn 60% và dao động không quá 5%, nhiệt độ  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  tốc độ gió không được lớn hơn 0,5 m/s, không được để ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng đèn nung nóng chiếu thẳng vào cân.
- 4.2. Chuẩn bị mẫu để cân.
  - 4.2.1. Trước khi cân (cả trước và sau khi lấy mẫu) phải sấy cái lọc ở nhiệt độ  $60^{\circ}\text{C}$  (đối với giấy lọc) hoặc  $105^{\circ}\text{C}$  (đối với đầu hút chứa bông) trong thời gian 240 phút.
  - 4.2.2. Sau khi sấy chuyển cái lọc vào bình hút ẩm chứa sili cagen, để vào buồng cân, sau 120 phút cân cái lọc.
- 4.3. Cân mẫu
  - 4.3.1. Việc cân cái lọc phải tiến hành trên cùng một cân, do một người thực hiện và phải sử dụng ít nhất 3 cái lọc làm mẫu đối chứng.
  - 4.3.2. Ghi kết quả cân trước và sau khi lấy mẫu phù hợp với số ghi trên cái lọc vào sổ theo dõi.

**5. Tính và ghi kết quả**

- 5.1. Hàm lượng bụi trong không khí vùng làm việc đọc tính theo công thức:

$$C = \frac{1.000(m_2 - m_1 - b)}{V}$$

Trong đó:

C = hàm lượng bụi, (mg/m<sup>3</sup>);

m<sub>1</sub> = khối lượng ban đầu của cái lọc, (mg);

m<sub>2</sub> = khối lượng sau khi lấy mẫu, (mg);

b = mức độ chênh lệch khối lượng của cái lọc làm đối chứng (mg);

V = thể tích không khí đã lấy, (lít).

$$V = \frac{T}{N} \sum_{i=1}^N L_i$$

Trong đó:

T - thời gian lấy mẫu, phút;

N - số lần đọc lưu lượng kế;

L<sub>i</sub> - giá trị lưu lượng tại thời điểm i, (lít/phút).

- 5.2. Thể tích không khí đã lấy quy về điều kiện tiêu chuẩn (P = 10<sup>2</sup> kPa; T = 298)

$$V_0 = \frac{298.V.P}{(273 + t).10^2} \text{ lit}$$

Trong đó:

$V_0$  thể tích không khí ở điều kiện tiêu chuẩn (lít);

p- áp suất không khí lấy mẫu, (kPa);

t- nhiệt độ không khí khi lấy mẫu, ( $^{\circ}\text{C}$ ).

- 5.3. Kết quả hàm lượng bụi phân tích được phải ghi cùng với các thông số vật lí đã đo tại mỗi thời điểm và vị trí lấy mẫu tương ứng.