

# **TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

TCVN 5509 - 1991

## **KHÔNG KHÍ LÀM VIỆC BỤI CHỨA SILIC**

**Nồng độ tối đa cho phép và đánh giá ô nhiễm bụi**

Hà Nội

## LỜI NÓI ĐẦU

TCVN 5509 - 1991 do Viện Y học Lao động và vệ sinh, Bộ Y tế biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị và được Ủy ban Khoa học Nhà nước ban hành theo quyết định số 574/QĐ ngày 17 tháng 9 năm 1991.

**KHÔNG KHÍ VÙNG LÀM VIỆC BỤI CHỨA SILIC****Nồng độ tối đa cho phép và đánh giá ô nhiễm bụi**

Air in working area

Free silica dust - Maximum

allowable concentration

(MA) and evaluation of

dust contamination

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng trong việc xác định nồng độ các loại bụi có chứa silic (silic doxyt tự do -  $\text{SiO}_2$ ) và đánh giá ô nhiễm bụi có chứa silic trong không khí của môi trường lao động.

Các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn này được trình bày trong phụ lục 1.

**1. PHÂN LOẠI**

Bảng phân loại mức độ ô nhiễm bụi

Loại	Mức độ ô nhiễm bụi	Số lần vượt nồng độ tối đa (NĐTĐ) cho phép
0	Môi trường hợp vệ sinh	Dưới nồng độ tối đa cho phép
1	Ô nhiễm bụi ít	Trên NĐTĐ cho phép đến 3 lần NĐTĐ cho phép
2	Ô nhiễm bụi vừa	Từ trên 3 đến 5 lần NĐTĐ cho phép
3	Ô nhiễm bụi nhiều	Trên 5 đến 10 lần NĐTĐ cho phép
4	Ô Nhiễm bụi rất nhiều	Trên 10 đến 30 lần NĐTĐ cho phép
5	Ô nhiễm bụi nghiêm trọng	Trên 30 lần NĐTĐ cho phép

Chú thích:

1. Nồng độ bụi toàn phần dùng để đánh giá tình hình ô nhiễm bụi nói chung trong môi trường lao động.

2. Nồng độ bụi hô hấp dùng để đánh giá mức độ tác hại gây bệnh bụi phổi cho người lao động.

## 2. NỒNG ĐỘ TỐI ĐA CHO PHÉP

### 2.1. Trị số nồng độ tối đa cho phép bụi hạt theo bảng 1

Bảng 1

Nhóm bụi	Hàm lượng silic (%)	Nồng độ bụi toàn phần (hạt/cm <sup>3</sup> )		Nồng độ bụi hô hấp (hạt/cm <sup>3</sup> )	
		Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm
1	Lớn hơn 50 đến 100	200	600	100	300
2	Lớn hơn 20 đến 50	500	1000	250	500
3	Lớn hơn 5 đến 20	1000	2000	500	1000
4	Nhỏ hơn hoặc bằng 5	1500	3000	800	1500

### 2.2. Trị số nồng độ tối đa cho phép bụi khối lượng theo bảng 2.

Bảng 2

Nhóm bụi	Hàm lượng silic (%)	Nồng độ bụi toàn phần (hạt/cm <sup>3</sup> )		Nồng độ bụi hô hấp (hạt/cm <sup>3</sup> )	
		Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm
1	100	0,3	0,5	0,1	0,3
2	Lớn hơn 50 đến dưới 100	1,0	2,0	0,5	1,0
3	Lớn hơn 20 đến 50	2,0	4,0	1,0	2,0
4	Lớn hơn 5 đến 20	4,0	8,0	2,0	4,0
5	Từ 1 đến 5	6,0	12,0	3,0	6,0
6	Nhỏ hơn 1	8,0	16,0	4,0	8,0

### 3. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU VÀ ĐIỀU KIỆN PHÂN TÍCH

#### 3.1. Yêu cầu chung về lấy mẫu

3.1.1. Kỹ thuật điện: Phải được đào tạo về kỹ thuật đo đạc, phân tích ô nhiễm bụi và được chỉ định thực hiện nhiệm vụ.

#### 3.1.2. Nguyên tắc về kỹ thuật lấy mẫu:

Khi thu mẫu nói chung, đầu thu bụi phải để ở tầm hô hấp của người lao động theo vị trí lao động đứng ngồi hoặc nằm.

Khi thu mẫu bụi tại vị trí làm việc, đầu thu bụi phải đặt trong vùng thở của người lao động cách mũi mồm không quá 30 cm.

#### 3.1.3. Vị trí lấy mẫu:

- Lấy mẫu bụi môi trường lao động được tiến hành ở các khu vực lao động có nhiều bộ phận, công đoạn, thao tác lao động khác nhau.

- Lấy mẫu bụi tại vị trí làm việc được tiến hành ở những nơi mà có người lao động tiếp xúc trực tiếp với nguồn sinh bụi tại chỗ hoặc bị ô nhiễm từ nơi khác đến.

Ở những khu vực lao động nào có 5 người trở lên, chịu ảnh hưởng ô nhiễm bụi của nguồn bụi tại chỗ và xét thấy có ảnh hưởng đến sức khỏe của người lao động thì phải tiến hành cả hai loại lấy mẫu bụi nói trên.

#### 3.1.4. Giới hạn thời gian lấy mẫu

Sử dụng 1 trong 2 thời gian dưới đây:

- Lấy mẫu bụi theo ca làm việc (thời gian dài tính trong 8 giờ).

- Lấy mẫu bụi theo thời điểm (thời gian ngắn).

Nếu thời gian ô nhiễm bụi liên tục thì lấy mẫu trong 1 lần hoặc chia làm hai lần vào 2 thời điểm khác nhau của ca lao động. Riêng loại lấy mẫu bụi ca làm việc, thời gian thu mẫu có thể giảm 50% thời gian quy định.

Nếu thời gian ô nhiễm bụi không liên tục thì phải lấy mẫu nhiều lần (trên 1 mẫu bụi) vào thời gian có nguồn sinh bụi và đảm bảo lấy đủ thời gian quy định cho mỗi loại lấy mẫu (ca làm việc, thời điểm).

Chỉ lấy mẫu bụi thời điểm khi tình hình phát sinh bụi không kéo dài hoặc trong trường hợp đặc biệt không cho phép tiến hành lấy mẫu bụi ca làm việc và phải lấy mẫu vào lúc mức ô nhiễm bụi lên cao nhất.

#### 3.1.5. Dụng cụ và điều kiện phân tích:

- Các loại lọc dùng để lấy mẫu bụi phải là các loại lọc chuyên dùng thích hợp với từng loại bụi và có hiệu suất thu giữ bụi trên 95% giải bụi có kích thước nhỏ hơn 50  $\mu$ m.

- Trong việc lấy mẫu phải sử dụng lọc đối chứng, cứ 1 đến 5 giấy lọc lấy mẫu bụi (tính là 1 lô) phải có 1 giấy lọc đối chứng cùng loại.

- Các mẫu phải được cân trên cùng một cân chính xác (điện tử vi phân tích) có độ chính xác đến 0,1 mg, do cùng 1 kỹ thuật viên thực hiện, trong cùng 1 điều kiện như nhau:

+ Có vi khí hậu ổn định như tốc độ gió nhỏ hơn 0,5 m/s, độ ẩm tương đối phải nhỏ hơn 70% và không thay đổi quá 5% trong thời gian cân từng lô mẫu. Hạn chế đến mức thấp nhất sự nhiễm bẩn từ bên ngoài vào mẫu, gây sai số kết quả cân mẫu.

+ Mỗi mẫu phải được cân tối thiểu 2 lần vào ngày khác nhau, cân trong những điều kiện giống nhau và lấy kết quả là khối lượng có trị số thấp nhất.

### 3.2. Phương pháp lấy mẫu

#### 3.2.1. Phương pháp đếm hạt

Lấy mẫu bụi, đếm số lượng hạt bụi của mẫu trên kính trường của các dụng cụ đếm hạt chuyên dùng. Mỗi điểm lấy mẫu phải lấy tối thiểu 10 ô mẫu (tiêu bản) cho một mẫu bụi ca làm việc và 6 ô mẫu cho một mẫu bụi thời điểm. Kết quả được xác định bằng nồng độ bụi hạt trung bình, biểu thị bằng số hạt/cm<sup>3</sup>.

Phương pháp đếm hạt áp dụng để lấy mẫu bụi ở những nơi làm việc có nguy cơ về cháy, nổ, nơi làm việc trong các hầm lò, nơi làm việc ẩm ướt, nơi làm việc khó dùng máy lấy mẫu bụi khối lượng chạy bằng điện, nơi làm việc

luôn thay đổi vị trí và tình trạng lao động, nơi làm việc có thời gian tiếp xúc với bụi dưới 30 phút trong 1 ca lao động 8 giờ.

Phương pháp này không áp dụng khi bụi trong không khí ở dạng khí dùng hạt lỏng, dạng khói bồ nóng, bụi gồm các chất hút ẩm cao, bụi ở dạng cực nhẹ (dưới 0,5  $\mu\text{m}$ ) hoặc bụi ở dạng cực thô (trên 100  $\mu\text{m}$ ).

### 3.2.2. Phương pháp cân khối lượng:

Lấy mẫu bụi, cân khối lượng mẫu thu được. Mỗi điểm lấy mẫu (tại môi trường lao động hoặc vị trí làm việc) phải lấy tối thiểu 1 mẫu. Kết quả được xác định bằng nồng độ bụi khối lượng, biểu thị bằng khối lượng bụi (mg) có trong 1m<sup>3</sup> không khí.

Trường hợp lấy nhiều mẫu bụi tại mỗi điểm thì lấy kết quả nồng độ bụi trung bình.

Phương pháp cân khối lượng áp dụng để lấy mẫu bụi ở các khu vực lao động bị ô nhiễm bụi do các nguồn bụi phát sinh tại chỗ hoặc do ảnh hưởng của các nguồn bụi từ nơi khác tới.

Chú thích: Trong 2 phương pháp nêu trên, phương pháp cân khối lượng là phương pháp trọng tài trong đánh giá ô nhiễm bụi.

## 4. ĐÁNH GIÁ Ô NHIỄM

Để đánh giá tình hình ô nhiễm bụi một cách chính xác và khoa học, ngoài việc lấy mẫu bụi và phân tích theo các quy định trên, còn phải tiến hành khảo sát thêm 2 chỉ tiêu đo đặc khác là: phân tích hàm lượng silic trong bụi và đo vi khí hậu (xem phụ lục 2).

Trong việc khảo sát đo đặc ô nhiễm bụi, mọi hoạt động của khu vực lao động phải theo đúng quy trình, quy chế với sự giám sát của cơ sở lao động được khảo sát và phải ghi vào biên bản khảo sát đo đặc (theo mẫu ở phụ lục 3).

Các kết quả đo đặc, đánh giá ô nhiễm bụi phải dựa theo bảng trị số nồng độ tối đa cho phép và bảng phân loại mức độ ô nhiễm bụi quy định ở trên và phải được ghi chép đầy đủ, chính xác thành văn bản (theo mẫu ở phụ

lục 4). Phiếu kết quả phân tích bụi phải được lập thành 4 bản để gửi cho: Cơ sở yêu cầu khảo sát đo đạc (1 bản), cơ quan chủ quản cơ sở đó (1 bản) và lưu tại cơ quan khảo sát đo đạc (2 bản).

Các văn bản nói trên (Biên bản khảo sát đo đạc và kết quả phân tích bụi) phải được lưu vào hồ sơ y tế an toàn lao động của cơ sở được khảo sát đo đạc trong thời hạn ít nhất là 10 năm.

Chú thích:

- Dụng cụ và kỹ thuật lấy mẫu theo tài liệu "Hướng dẫn kỹ thuật thực hành vệ sinh lao động" Hà Nội - 1987 của Viện Y học lao động.

Phụ lục 1 TCVN 5509 - 1991

KHÁI NIỆM, ĐỊNH NGHĨA, THUẬT NGỮ VỀ Ô NHIỄM BỤI  
TRONG KHÔNG KHÍ MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG

Để khảo sát, đo đạc và đánh giá ô nhiễm bụi, các cơ quan và những người làm công tác về ô nhiễm bụi môi trường không khí cần thống nhất những ngôn ngữ chung về khái niệm, định nghĩa và thuật ngữ dưới đây:

1. Bụi:

Trong thực hành, định từ "bụi" được dành để chỉ các chất của một khí dùng phân tán, hình thành từ các dạng vật chất thể rắn và thể lỏng, có kích thước và nguồn phát sinh khác nhau.

Bụi còn được định nghĩa là dạng các hạt vật chất, nhỏ bé, hình thành do sự bẻ gãy, vỡ vụn các vật chất, dưới tác dụng của lực tự nhiên hoặc tác dụng cơ học, và gặp nó (bụi) ở những nơi làm việc (hầm mỏ, xưởng đúc, mỏ đá, nhà máy sợi, dệt và trong các quy trình xay nghiền, sàng và vận chuyển các nguyên vật liệu đã nghiền nhỏ). Ngoài ra còn gặp bụi trong nông, lâm nghiệp và hoạt động, sinh hoạt của con người.

Bụi có kích thước càng lớn thì sự lắng đọng càng nhanh, sự lắng bụi sẽ tăng nhanh đối với những hạt có kích thước lớn hơn 50  $\mu$ m. Tốc độ của hạt bụi còn phụ thuộc vào thể tích, hình thái và tỷ trọng của nó, độ nhớt, sự chuyển động của dòng xoáy của không khí.

2. Khói:

Khói là hạt khí dung, hợp thành từ những hạt rất nhỏ của thể lỏng và thể rắn, tạo thành do sự đốt cháy (đốt nhiệt), do sự ngưng tụ các hơi và sự bay hơi. Các hạt khói có kích thước rất nhỏ bé, từ 0,005 - 0,5  $\mu$ m. Khói có tính chất không ổn định, thường lên bông và có màu đục.

Khối lượng xem như một dạng vật chất nguy hiểm trong các vụ hoá hoạn và trong bầu khí quyển các đô thị, do khói của các khu công nghiệp và

khối sinh hoạt của các khu dân cư. Thông thường khói có chứa tác nhân gây ung thư.

### 3. Sương mù:

Là loại khí dung, tạo thành do sự ngưng tụ một chất hơi hoặc sự phun một chất lỏng. Hạt sương mù có kích thước 10  $\mu$ m hoặc lớn hơn một chút.

Trong khí quyển, có những hạt bụi nhỏ là điều kiện thuận lợi cho sự hình thành sương mù và thường thấy trong bầu khí quyển các đô thị.

### 4. Khí dung:

Là dạng các hạt chất lỏng hay chất khí hoà lẫn với các hạt chất rắn có kích thước từ 0,5 - 50  $\mu$ m và tốc độ rơi không đáng kể.

Thông thường, danh từ khí dung dùng để chỉ các dạng mây bụi khi chưa xác định được thành phần và kích thước các hạt của chúng.

Khí dung có hai dạng:

- Khí dung phân tán tạo ra do lực cơ học (sự nghiền các chất rắn) hoặc do sự hoá hơi của một chất lỏng.

- Khí dung ngưng tụ tạo ra do sự ngưng tụ một chất hơi quá bão hoà hoặc do sự phản ứng giữa các chất khí, hoặc giữa chất khí với một chất rắn.

### 5. Cơ sở lao động:

Cơ sở lao động là một đơn vị được quy ước về mặt tổ chức mà đơn vị này thực hiện một nhiệm vụ, một chức năng nhất định của lao động.

### 6. Khu vực lao động:

Là khu vực có diện tích nhất định (phân xưởng, bộ phận, công đoạn) trong đó người lao động làm việc tại chỗ hoặc phải di chuyển theo yêu cầu công việc.

### 7. Môi trường lao động

Là không gian của khu vực lao động.

Về phương diện ô nhiễm bụi không khí, môi trường lao động được hiểu là môi trường không khí trong không gian của khu vực lao động, trong đó người lao động làm việc cùng mọi phương tiện phục vụ cho công việc.

#### 8. Lấy mẫu bụi môi trường lao động:

Là phương pháp lấy mẫu và xác định mức độ ô nhiễm bụi trong không khí của một khu vực lao động, trong đó có nhiều người lao động bị ảnh hưởng của một hay nhiều nguồn bụi tại chỗ hoặc từ các khu vực khác tới.

Mẫu bụi được lấy tĩnh tại và phản ánh đúng tình trạng ô nhiễm bụi mà đa số người lao động trong khu vực đó tiếp xúc.

#### 9. Lấy mẫu bụi tại vị trí làm việc:

Là phương pháp lấy mẫu bụi và xác định mức độ ô nhiễm bụi tại một vị trí làm việc nhất định (tại một máy, một thao tác, một chức danh công việc) nơi có người lao động làm việc tiếp xúc với nguồn sinh bụi tại chỗ hoặc bị ảnh hưởng ô nhiễm bụi trực tiếp của nguồn bụi từ nơi khác tới.

Mẫu bụi phải lấy trong vùng hô hấp (cách mũi, mồm không quá 30 cm) của người lao động.

#### 10. Lấy mẫu bụi ca làm việc:

Là phương pháp lấy mẫu bụi trong thời gian dài, tối thiểu là 4 giờ của ca làm việc 8 giờ, mẫu bụi phải phản ánh đúng tình trạng ô nhiễm bụi, tình hình lao động (bao quát các loại máy móc, các quy trình, các hoạt động, thao tác, đặc điểm của công việc...) trong khu vực lấy mẫu. Khi lấy mẫu bụi mọi công việc phải ở trạng thái hoạt động ổn định thường ngày.

#### 11. Lấy mẫu bụi thời điểm:

Là phương pháp lấy mẫu bụi trong thời gian ngắn, tối thiểu là 30 phút của ca làm việc 8 giờ. Mẫu bụi phải thu vào lúc mức độ ô nhiễm bụi cao nhất trong khu vực (tại điểm được lấy mẫu). Khi lấy mẫu, mọi công việc phải ở trạng thái hoạt động ổn định thường ngày.

#### 12. Phân tích định tính:

Là kỹ thuật xác định thành phần các chất có trong mẫu bụi. Kết quả biểu thị bằng tỷ lệ % của một hay nhiều chất cần biết trong toàn mẫu.

#### 13. Phân tích định lượng:

Là kỹ thuật đo đặc khối lượng của 1 hay nhiều chất có trong mẫu bụi. Kết quả biểu thị bằng tỷ lệ % so với khối lượng toàn mẫu bụi. Thí dụ: quartz 15% hoặc nồng độ khối lượng của chất đó trong mẫu bụi (thí dụ: Pb = 0,10 mg/m<sup>3</sup>).

#### 14. Trường kính hạt khí động:

Là đường kính quy ước cho một hạt vật chất hình cầu có tỷ trọng bằng 1 ( $D = 1$ ) và có đơn vị chiều dài đường kính tính bằng 1  $\mu$ m.

Trong môi trường không khí, mọi vật thể nhỏ bé, dù chúng có bản chất, hình thể, tỷ trọng khác nhau khi bay lưu chuyển trong không khí đều tuân theo định luật khí động học.

Dụng cụ lấy mẫu và phân tích bụi để đánh giá ô nhiễm bụi đều dựa vào quy ước đường kính hạt khí động.

#### 15. Nồng độ bụi toàn phần:

Là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính hạt khí động dưới 50  $\mu$ m trên 1 đơn vị thể tích không khí. Kết quả biểu thị bằng mg/m<sup>3</sup> theo phương pháp khối lượng hoặc bằng số hạt/cm<sup>3</sup> theo phương pháp đếm hạt.

Bụi toàn phần là giải hạt có khả năng thâm nhập vào đường hô hấp.

#### 16. Nồng độ bụi hô hấp:

Là khối lượng bụi trong không khí thu được ở giải hạt có đường kính hạt không khí dưới 5  $\mu$ m trên một đơn vị thể tích không khí. Kết quả biểu thị bằng mg/m<sup>3</sup> theo phương pháp trọng lượng hoặc bằng số hạt/cm<sup>3</sup> theo phương pháp đếm hạt.

Bụi hô hấp là giải hạt có khả năng thâm nhập sâu vào phổi (phế nang).

#### 17. Phân tích giải kích thước hạt:

Là kỹ thuật phân loại các hạt có kích thước khác nhau trong mẫu bụi dựa trên đường kính hạt khí động. Kết quả biểu thị bằng tỷ lệ % của các hạt

có cùng một đường kính khí động hoặc một giải hạt có đường kính khí động khác nhau được chọn trước.

#### 18. Nồng độ tối đa cho phép:

Là trị số cao nhất cho phép của một lượng bụi có trong môi trường không khí nơi làm việc mà người lao động tiếp xúc lâu dài trong suốt quá trình nghề nghiệp, bằng những phương pháp khám nghiệm hiện đại không xác minh được bệnh tật hoặc những thay đổi về tình trạng sức khỏe do bụi gây ra trong thời gian làm việc, sau khi nghỉ hưu cho tới lúc chết.

#### 19. Bụi chứa silic:

Là tất cả các loại bụi khi phân tích có thành phần silic dioxyt ( $\text{SiO}_2$  tự do), bao gồm các loại bụi dưới đây:

- Bụi vô cơ: Thạch anh, sa môt, gạch chịu lửa, bụi trong ngành nhiệt luyện, ngành đúc, hợp kim sắt có chứa silic, hỗn hợp mangan silic oxyt, thủy tinh, mi ca bán thành phẩm, đất sét, đá hoa cương, bụi sợi khoáng tự nhiên và nhân tạo như amiăng chứa silic...

- Bụi cacbon: cốc dầu, đá phiến dầu, than điện cực, than đá quặng mỏ, kim cương tự nhiên và nhân tạo,...

- Bụi nguồn gốc động vật và thực vật có chứa silic: bụi bông, vải, sợi, lanh, đay, gai, lông thú, lông tơ, vỏ cây, bụi gỗ, chẻ thuốc lá,...

#### 20. Bụi dạng sợi không chứa silic:

- Bụi dạng sợi là những loại bụi có hình sợi mà chiều dài/ chiều rộng lớn hơn hoặc bằng 3.

- Bụi dạng sợi không chứa silic là những loại bụi có dạng sợi, khi phân tích không có thành phần silic doxyt, bao gồm: sợi bông, sợi tổng hợp, len, đay, gai,...

Phụ lục 2 của TCVN 5509 - 1991

CÁC KHẢO SÁ ĐO ĐẶC KHÁC TRONG ĐÁNH GIÁ Ô NHIỄM BỤI

1. Phân tích hàm lượng silic dioxyt ( $\text{SiO}_2$ ) tự do trong bụi:

1.1. Cách lấy mẫu:

- Mỗi điểm hoặc nhiều điểm lấy mẫu bụi cùng chịu ảnh hưởng ô nhiễm của nguồn bụi giống nhau, phải lấy tối thiểu 1 mẫu bụi để xác định hàm lượng  $\text{SiO}_2$  tự do.

- Lấy mẫu bụi theo 1 trong những cách thức sau đây:

+ Lấy mẫu bụi trên các loại lọc được thu mẫu bụi.

+ Dùng vật dụng thông thường, sạch (giấy, đĩa nhựa, đĩa thủy tinh) để hứng bụi tại ngay điểm lấy mẫu.

+ Lấy bụi dạng nhỏ mịn, lắng đọng trên các bề máy, dụng cụ, gờ tường, cửa... hoặc một nơi nào đó và ở ngay tầm hô hấp của người lao động.

- Mẫu bụi đem phân tích phải được rây lại trên rây có kích thước mắt lưới là 50 - 70  $\mu\text{m}$ .

1.2. Kỹ thuật phân tích:

ĐỊNH LƯỢNG SILIC DIOXYT ( $\text{SiO}_2$ ) TỰ DO TRONG BỤI

Phương pháp Polejaev

(1) Nguyên tắc:

Ở nhiệt độ cao, silic dioxyt kết hợp với kiềm chảy tạo ra silicat kiềm hoà tan. Trong môi trường axit, silicat phản ứng với amoni molydat tạo thành phức silico molydic màu vàng dùng cho phương pháp so màu.

(2) Thuốc thử và dụng cụ:

(2.1) Thuốc thử:

- Hỗn hợp kiềm: có thể dùng 1 trong hai hỗn hợp cùng trọng lượng:

+ Kali hydrocacbon và kali clorua

hoặc + Natri hydrocacbonat và natri clorua.

- Natri cacbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) dung dịch 5% và 10% trong nước.

- Amoni clorua dung dịch 2% trong nước.
- Amoni molydat  $[\text{Mo}_7\text{O}_{24}(\text{NH}_4)_6]$ . 10  $\text{H}_2\text{O}$  dung dịch 10% trong nước.
- Axit clohydric dung dịch 1/2 và 1/4
- Axit nitric dung dịch 1/2.
- Kali cacbonat dung dịch 6,9 và chứa 10% kali clorua trong nước.
- Silic dioxyt tinh khiết (thạch anh) làm mẫu.
- Dung dịch làm thang mẫu nhân tạo:
  - + Kali cromat dung dịch 0,55%.
  - + Dung dịch borax bão hoà trong nước.

### (2.2) Dụng cụ

- Lò nung điện hoặc đèn hơi.
- Chén Platin hoặc Kền.
- Cốc thuỷ tinh 50ml.
- Ống đong 100ml.
- Phễu lọc.
- Giấy lọc không tro.

### (3) Cách tiến hành:

Cân lấy 50mg mẫu bụi đã nghiền mịn và sấy khô rồi xử lý sơ bộ bằng hỗn hợp gồm: 5ml HCl 1/2 và 5ml HNO<sub>3</sub> 1/2. Lọc trên giấy lọc không tro và rửa bằng 20ml các dung dịch đun sôi: NH<sub>4</sub>Cl 2%, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10% và NH<sub>4</sub>Cl 2%.

Giấy lọc có bụi được sấy khô rồi đem nung trong chén platin (hoặc kền) với 2 gam hỗn hợp kiềm chảy natri (nếu là muối kali thì dùng 2,5 gam) ở lò nung hoặc đèn hơi. Dùng 40 ml dung dịch Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5% để hoà tan silicat và lọc trên giấy lọc. Rửa bằng nước cất rồi thêm tới 60ml. Nếu đục thì lọc lại.

Trong ống đong 100ml cho vào 30ml dung dịch lọc trên, 10ml dung dịch amoni molydat 10% và 10 ml HCl 1/4. Lắc đều để 5 phút. Phức silico molybdic màu vàng đã được tạo thành và đem so màu với thang chuẩn.

Có thể sử dụng thang mẫu tự nhiên hoặc thang mẫu nhân tạo. Thang mẫu nhân tạo có ưu điểm để được lâu.

(4) Tính kết quả:

Hàm lượng (%) silic doxyt tự do trong bụi tính theo công thức sau:

$$\frac{a \times 2 \times 100}{50} = 4a$$

Trong đó: a = Hàm lượng silic doxyt (mg) trong ống phân tích.

Ghi chú:

Các bước kỹ thuật chi tiết xem tài liệu "Hướng dẫn kỹ thuật thực hành vệ sinh lao động" Hà Nội - 1987 của Viện Y học lao động.

2. Đo vi khí hậu:

Trong khi lấy mẫu bụi, phải tiến hành đo vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) và tình hình thời tiết (độ mưa, độ nắng) trong khu vực lấy mẫu và ngoài khu vực lấy mẫu (hoặc ngoài trời).

- Mỗi điểm chọn đo phải đo tối thiểu 2 lần trong 1 ca lao động và đo vào lúc các yếu tố trên lên cao nhất và xuống thấp nhất tại khu vực lấy mẫu.

- Các điểm đo theo quy định như sau:

+ Ngoài trời hoặc ngoài khu vực lấy mẫu bụi: Đo tối thiểu 2 điểm, 1 điểm đầu hướng gió chủ đạo và 1 điểm cuối hướng gió chủ đạo và có khoảng cách với ranh giới khu vực lấy mẫu từ 5 đến 10m.

+ Trong khu vực lấy mẫu bụi: Đo tối thiểu 3 điểm: đầu, giữa và cuối khu vực lấy mẫu bụi. Tốt nhất đo vi khí hậu tại mọi vị trí lấy mẫu bụi.

Phụ lục 3 TCVN 5509 - 1991

## MẪU BIÊN BẢN KHẢO SÁT ĐO ĐẠC Ô NHIỄM BỤI

Bộ, UBND tỉnh  
Viện, Trung tâm, Trạm  
Số...../KS.....

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----

### BIÊN BẢN KHẢO SÁT ĐO ĐẠC Ô NHIỄM BỤI

- Đơn vị yêu cầu KSDD
  - Cơ quan KSDD
  - Khu vực lấy mẫu
1. Đặc điểm cơ sở lao động (tại khu vực KSDD)

Ký hiệu
a: Hợp lý
b: Chưa hợp lý
c: Ghi vào ô có ý nghĩa

#### 1.1. Tình hình mặt bằng cơ sở:

- Tính chất:

Xây dựng

Hoạt động

mới

cũ

tu sửa

ôn định

tạm thời

m<sup>2</sup>

- Diện tích

- Tình hình bố trí phương tiện lao động (máy móc, dụng cụ, phương tiện.....)

a

b

c

- + Ghi thêm:.....

- Sản phẩm của cơ sở:

Số lượng/ngày - tháng

#### 1.2. Tổ chức lao động:

##### 1.2.1. Số ca lao động

1.2.2. Quy trình lao động:

a

b

c




1.2.3. Phân chia các bộ phận lao động:

TT	Bộ phận	Tổng số người	Số người tiếp xúc với bụi	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

1.2.4. Số giờ thực tế lao động mỗi ca

Ca I

Ca II

Ca III




2. Nguyên nhân gây ô nhiễm:

2.1. Cách chế biến, gia công:

Cơ giới

Bán cơ giới

Thủ công

Cỗ điện

Tiên tiến






2.2. Các loại nguyên vật liệu, vật phẩm gây bụi:

.....

2.3. Các công đoạn thao tác gây bụi:

.....

2.4. Phương tiện, nguyên vật liệu sử dụng: .....

2.5. Đặc điểm ô nhiễm bụi:

Nguồn bụi		Bộ phận khảo sát đo đạc	Tính chất ô nhiễm				Thời gian ô nhiễm		
Tại chỗ	Bên ngoài		Liên tục	Không liên tục	Nhiều	Ít	Ca I	Ca II	Ca III
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

2.6. Những tác hại của bụi đối với sức khỏe (xác định hoặc dự đoán):

.....

3. Những yếu tố ảnh hưởng đến tình hình ô nhiễm bụi (tại khu vực KSDD)

3.1. Vi khí hậu:

- Tên người đo đạc: .....

- Tình hình thời tiết: (Độ nắng, độ mưa, độ mây)

Thời tiết		Nắng to	Nắng vừa	Nắng nhẹ	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Tốt	Trung bình	Xấu	Nhiều mây	Mây vừa	Ít mây
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			Mưa to	Mưa vừa	Mưa nhỏ
			<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- Tình hình đo đạc

TT	Bộ phận khảo sát đo đạc	Số lượng đo đạc					
		Ngoài trời			Trong nhà		
		Nhiệt độ	Độ ẩm	Tốc độ gió	Nhiệt độ	Độ ẩm	Tốc độ gió
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

- Các đặc điểm khác: .....

3.2. Bố trí cơ sở lao động - sản xuất: (Ghi cụ thể những bất hợp lý về mặt bằng, về phân chia, bố trí khu vực lao động....).

-----

3.3. Tổ chức, quy trình lao động: (Ghi cụ thể những bất hợp lý).

.....

4. Tình hình thông gió, xử lý bụi:

4.1. Thông gió:

- Tình hình thông gió tự nhiên:

Có	Không	a	b	c
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

+ Ghi thêm: .....

- Tình hình thông gió nhân tạo

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

+ Ghi thêm: .....

4.2. Hệ thống xử lý bụi:

4.2.1. Xử lý bụi chung:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

+ Ghi thêm: .....

4.2.2. Xử lý bụi tại chỗ:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

+ Ghi thêm: .....

4.2.3. Các biện pháp phòng chống bụi cá nhân đã sử dụng:

Có	Không	a	b	c
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

+ Ghi thêm: .....

5. Tình hình lấy mẫu:

5.1. Lấy mẫu bụi: Tên người lấy mẫu .....

TT	Tên các bộ phận thao tác được lấy mẫu	Phương pháp lấy mẫu (+)	Số lượng mẫu
(1)	(2)	(3)	(4)

Chú dẫn (+): - Lấy mẫu môi trường lao động ( ) hoặc tại vị trí làm việc (B).

- Lấy mẫu bụi cả ca (C) hoặc thời điểm (D)

- Lấy mẫu bụi toàn phần (E) hoặc lấy mẫu cá nhân (F).

5.2. Lấy mẫu phân tích SiO<sub>2</sub> tự do: Tên người lấy mẫu .....

TT	Tên các bộ phận, thao tác lấy mẫu	Tên nguyên vật liệu lấy mẫu	Cách thức lấy mẫu	Số lượng mẫu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

6. Nhận xét và kiến nghị:

6.1. Những nhận xét, kiến nghị của đoàn KSĐĐ đối với cơ sở được KSĐĐ.

- Về xây dựng, về bố trí cơ sở, về tổ chức lao động.
- Về thông gió, về xử lý bụi, về phòng chống bụi cá nhân.

6.2. Những kiến nghị của cơ sở đối với đoàn KSĐĐ

.....  
.....  
.....

Xác nhận của cơ sở	Ngày	tháng	năm
Giám đốc	Phòng Y tế và phòng an	TM đoàn KSĐĐ	
(Thủ trưởng đơn vị)	toàn lao động		
(Ký tên đóng dấu, ghi rõ họ tên)	Ký tên, ghi rõ họ tên)		

Phụ lục 4 TCVN 5509 - 1991  
MẪU PHIẾU KẾT QUẢ PHÂN TÍCH BỤI

Bộ, UBND tỉnh, thành phố  
Viện, Trung tâm, Trạm

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH BỤI

Tại: (Ghi tên cơ sở lao động được khảo sát đo đạc: Nhà máy, xí nghiệp, cơ quan, HTX).

- Ngày lấy mẫu:

Thứ tự	Điểm lấy mẫu	Vi khí hậu			Tỷ lệ SiO <sub>2</sub> (%)	Nồng độ bụi toàn phần môi trường lao động		Nồng độ bụi tại vị trí làm việc				Ghi chú
		Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Tốc độ gió (%)		(Hạt/cm <sup>3</sup> )	mg/m <sup>3</sup> )	Bụi dưới 5 m		Bụi từ 5 m đến 50 m		
								Hạt/cm <sup>3</sup>	mg/cm <sup>3</sup>	Hạt/cm <sup>3</sup>	mg/cm <sup>3</sup>	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(8)	(10)	(11)	(12)	(13)
												Ghi đặc điểm tình hình lao động ở mỗi điểm lấy mẫu

1. Tiêu chuẩn bụi: Cần ghi nồng độ tối đa cho phép của loại bụi có chứa silic đã lấy mẫu và phân tích:

- Theo tiêu chuẩn bụi trọng lượng (mg/m<sup>3</sup>) hoặc bụi đếm hạt (hạt/cm<sup>3</sup>).
- Theo phương pháp đã lấy mẫu: Bụi cả ca, bụi thời điểm, bụi toàn phần, bụi hô hấp.

2. Nhận xét:

2.1. Phân tích và đánh giá tình hình thời tiết (độ nắng, mưa) vi khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió) ảnh hưởng tới sự ô nhiễm bụi.

2.2. Nhận xét về tình hình vệ sinh, môi trường không khí chung của bộ phận lao động đã khảo sát đo đạc.

2.2.1. So sánh với tiêu chuẩn cùng loại để đánh giá tình hình ô nhiễm bụi (dưới hoặc trên tiêu chuẩn nồng độ tối đa cho phép bao nhiêu lần ở mỗi thời điểm lấy mẫu bụi).

- Tại môi trường lao động (nồng độ toàn phần).
- Tại vị trí làm việc (nồng độ bụi toàn phần).
- Tại vị trí làm việc (nồng độ bụi cá nhân) và tỷ lệ (%) nồng độ bụi hô hấp cao hay thấp.
- Đánh giá mức độ ô nhiễm bụi ở các điểm lấy mẫu theo tiêu chuẩn về phân loại ô nhiễm bụi.

2.2.2. Phân tích nguyên nhân sinh bụi gây ô nhiễm không khí

3. Kiến nghị

Góp ý và đề nghị 1 số điểm về:

- Tổ chức sản xuất, lao động.
- Hệ thống thông gió hút bụi, quạt mát...

- Biện pháp phòng hộ cá nhân.
- Chế độ bồi dưỡng độc hại, bảo hiểm.
- Kế hoạch kiểm tra thường xuyên.

Duyệt (thông qua)

Ban giám đốc (Thủ trưởng đơn vị)

(Ký tên, đóng dấu, ghi rõ họ tên)

Ngày      tháng      năm

Đơn vị khảo sát đo đạc

(Ký tên, ghi rõ họ tên)