



Lọc bụi và tiêu âm

Bởi:

Võ Chí Chính

Đình Văn Thuận

LỌC BỤI VÀ TIÊU ÂM

LỌC BỤI

Khái niệm

Độ trong sạch của không khí là một trong những tiêu chuẩn quan trọng cần được không chế trong các không gian điều hoà và thông gió. Tiêu chuẩn này càng quan trọng đối với các đối tượng như bệnh viện, phòng chế biến thực phẩm, các phân xưởng sản xuất đồ điện tử, thiết bị quang học .. vv

Bụi là những phần tử vật chất có kích thước nhỏ bé khuếch tán trong môi trường không khí.

Bụi là một trong các chất độc hại. Tác hại của bụi phụ thuộc vào các yếu tố: Kích cỡ bụi, nồng độ bụi và nguồn gốc bụi.

Phân loại bụi

Theo nguồn gốc của bụi

+ Hữu cơ: Do các sản phẩm nông nghiệp và thực phẩm như thuốc lá, bông vải, bụi gỗ, các sản phẩm nông sản, da, lông súc vật.

+ Bụi vô cơ: Có nguồn gốc từ kim loại, khoáng chất, bụi vô cơ, đất, đá, xi măng, amiăng.

Theo kích cỡ hạt bụi:

Bụi có kích cỡ càng bé tác hại càng lớn do khả năng xâm nhập sâu, tồn tại trong không khí lâu và khó xử lý. Theo kích cỡ bụi được phân thành các dạng chủ yếu sau:

+ Siêu mịn: Là những hạt bụi có kích thước nhỏ hơn $0,001\mu\text{m}$. Loại bụi này là tác nhân gây mùi trong các không gian thông gió và điều hoà không khí.

Lọc bụi và tiêu âm

+ Rất mịn : 0,1 - 1 μm

+ Mịn : 1 - 10 μm

+ Thô : > 10 μm

Theo hình dáng hạt bụi

Theo hình dạng có thể phân thành các dạng bụi sau:

+ Dạng mảnh (dạng tấm mỏng)

+ Dạng sợi

+ Dạng khối

Tác hại của bụi

Bụi có nhiều tác hại đến sức khỏe và chất lượng các sản phẩm

- Đối với sức khỏe của con người bụi ảnh hưởng đến đường hô hấp, thị giác và ảnh hưởng đến cuộc sống sinh hoạt khác của con người. Đặc biệt đối với đường hô hấp, hạt bụi càng nhỏ ảnh hưởng của chúng càng lớn, với cỡ hạt 0,5 - 10 μm chúng có thể thâm nhập sâu vào đường hô hấp nên còn gọi là bụi hô hấp. Mức độ ảnh hưởng của bụi phụ thuộc nhiều vào nồng độ bụi trong không khí (mg/m^3). Nồng độ bụi cho phép trong không khí phụ thuộc vào bản chất của bụi và thường được đánh giá theo hàm lượng ôxit silic (SiO_2).

- Nhiều sản phẩm đòi hỏi phải được sản xuất trong những môi trường hết sức trong sạch. Ví dụ như công nghiệp thực phẩm, công nghiệp chế tạo thiết bị quang học, điện tử ..

- Nồng độ:

+ Nồng độ bụi cho phép trong không khí thường cho theo nồng độ ôxit silic

Hàm lượng SO_2 , %	Nồng độ bụi cho phép của không khí trong khu làm việc	Nồng độ bụi cho phép của không khí tuần hoàn
$Z > 10$	$Z_b < 2 \text{ mg}/\text{m}^3$	$Z_b \leq 0,6 \text{ mg}/\text{m}^3$
$2 \div 10$	$2 \div 4$	$< 1,2$
< 2	$4 \div 6$	$< 1,8$
Bụi amiăng	≤ 2	

Nồng độ cho phép của bụi trong không khí

Thiết bị lọc bụi, phân loại và các thông số đặc trưng của nó

Trong kỹ thuật điều hoà không khí và thông gió thường người ta có trang bị đi kèm theo các hệ thống lọc bụi cho không khí. Có nhiều kiểu thiết bị lọc bụi hoạt động dựa trên nhiều nguyên lý rất khác nhau.

Phân loại

Thiết bị lọc bụi có nhiều loại, tùy thuộc vào nguyên lý tách bụi, hình thức bên ngoài, chất liệu hút bụi vv. . . mà người ta chia ra các loại thiết bị lọc bụi như sau:

- Buồng lắng bụi dạng hộp
- Thiết bị lọc bụi kiểu xyclon
- Thiết bị lọc bụi kiểu quán tính
- Thiết bị lọc bụi kiểu túi vải.
- Thiết bị lọc bụi kiểu lưới lọc.
- Thiết bị lọc bụi kiểu thùng quay
- Thiết bị lọc bụi kiểu sỏi bọt
- Thiết bị lọc bụi bằng lớp vật liệu rỗng
- Thiết bị lọc bụi kiểu tĩnh điện

Các thông số đặc trưng của thiết bị lọc bụi

Các thông số đặc trưng cho một thiết bị lọc bụi bao gồm: Hiệu quả lọc bụi, Phụ tải không khí và trở lực của thiết bị lọc bụi.

- *Hiệu quả lọc bụi* η_b : Là tỷ lệ phần trăm lượng bụi được xử lý so với lượng bụi có trong không khí ban đầu.

$$\eta_b = \frac{G'_b - G''_b}{G'_b} \cdot 100\% = \frac{Z'_b - Z''_b}{Z'_b} \cdot 100\%$$

G'_b, G''_b - Lượng bụi vào ra thiết bị trong một đơn vị thời gian, g/s

Z'_b, Z''_b - Nồng độ bụi vào ra thiết bị trong không khí đầu vào và đầu ra thiết bị, g/m³

Lọc bụi và tiêu âm

- *Phụ tải không khí*: Lưu lượng lưu thông không khí tính cho 1m^2 diện tích bề mặt lọc.

$$L_r = \frac{L}{F}, \text{ m}^3/\text{h.m}^2 \quad (13-1)$$

L - Lưu lượng lưu thông không khí, m^3/h

F - Diện tích bề mặt lọc bụi, m^2

- *Trở lực thủy lực*: Một trong những chỉ tiêu quan trọng của thiết bị lọc bụi là trở lực cục bộ do bộ lọc gây ra đối với dòng không khí khi đi qua nó. Trở lực của bộ lọc được tính theo công thức.

$$\Delta p = \xi \cdot \frac{\rho \cdot \omega^2}{2}, \text{ N/m}^2 \quad (13-2)$$

Trong đó

? - Hệ số trở lực cục bộ của bộ lọc;

ρ - Khối lượng riêng của không khí qua bộ lọc, kg/m^3 ;

ω - Tốc độ không khí qua bộ lọc, m/s .

- Ngoài ra đối với các bộ lọc bụi còn có các chỉ tiêu đánh giá khác nữa như: Mức tiêu thụ điện năng, giá cả, mức độ gọn vv. . .

Một số thiết bị lọc bụi

Buồng lắng bụi.

Buồng lắng bụi có cấu tạo dạng hộp, không khí vào 1 đầu và ra đầu kia. Nguyên tắc tách bụi của buồng lắng bụi chủ yếu dựa trên:

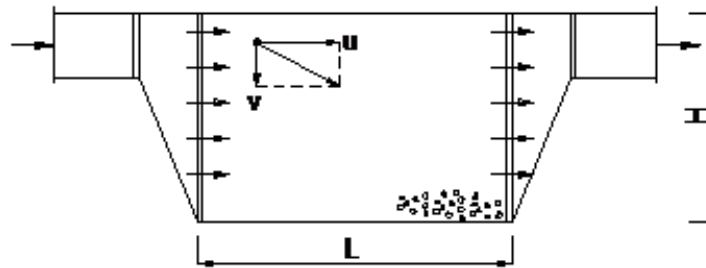
- Giảm tốc độ hỗn hợp không khí và bụi một cách đột ngột khi vào buồng. Các hạt bụi mất động năng và rơi xuống dưới tác dụng của trọng lực.

- Dùng các vách chắn hoặc vách ngăn đặt trên đường chuyển động của không khí, khi dòng không khí va đập vào các tấm chắn đó các hạt bụi bị mất động năng và rơi xuống đáy buồng.

- Ngoặt dòng khí chuyển động trong buồng.

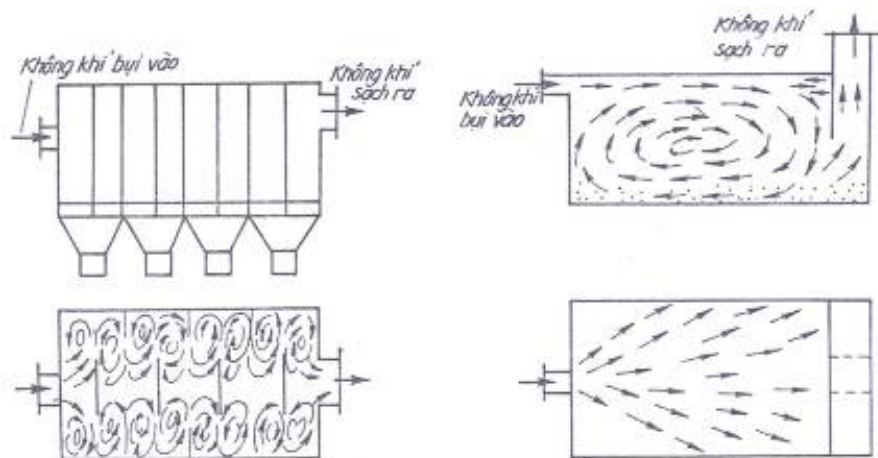
Dưới đây trình bày cấu tạo một số kiểu buồng lắng bụi

* *Buồng lắng bụi loại đơn giản*: Buồng đơn giản có cấu tạo hình hộp, rỗng bên trong, nguyên lý làm việc dựa trên giảm tốc độ đột ngột của dòng không khí khi đi vào buồng. Buồng có nhược điểm là hiệu quả lọc bụi không cao, chỉ đạt 50 - 60% và phụ tải không lớn do không thể chế tạo buồng có kích thước quá to, tốc độ vào ra buồng đòi hỏi không quá cao. Thực tế ít sử dụng buồng lọc kiểu này.



Buồng lắng bụi dạng hộp loại đơn giản

* *Buồng lắng bụi nhiều ngăn hoặc một ngăn có tấm chắn* khắc phục được nhược điểm của buồng lắng bụi loại đơn giản nên hiệu quả cao hơn. Trong các buồng lắng bụi này không khí chuyển động dích dắc hoặc xoáy tròn nên khi va đập vào các tấm chắn và vách ngăn các hạt bụi sẽ mất động năng và rơi xuống. Hiệu quả có thể đạt 85 - 90%.



Các loại buồng lắng bụi

a) Buồng lắng bụi nhiều ngăn b) buồng lắng bụi có tấm chắn

Tính toán buồng lắng bụi hình hộp đơn giản

- Chiều dài tối thiểu cần thiết của buồng lắng bụi để giữ lại hạt bụi có đường kính d:

$$L_{\min} = \frac{18 \cdot \mu \cdot L}{\rho_m \cdot d^2 \cdot B}, \text{ m} \quad (13-3)$$

trong đó:

Lọc bụi và tiêu âm

μ - Độ nhớt động học của không khí, kg.s/m^2 ;

L - Lưu lượng không khí đi qua buồng lắng, m^3/s ;

ρ_m - Trọng lượng đơn vị của bụi, kg/m^3 ;

d - Đường kính hạt bụi, m;

B - Chiều rộng buồng lắng, m

- Ngược lại, khi kích thước buồng đã xác định, ta có thể xác định đường kính hạt bụi bé nhất mà buồng có khả năng giữ lại:

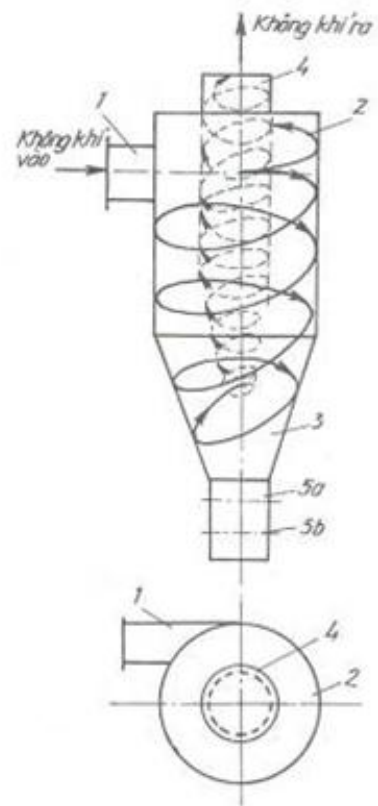
$$d_{\min} = \sqrt{\frac{18\mu L}{\rho_m B l}}, \text{ m} \quad (13-4)$$

Các công thức trên đây chỉ tính trong trường hợp không khí chuyển động trong buồng là chảy tầng. Thực tế không tốc độ không khí chuyển động trong buồng thường chọn là 0,6 m/s. Khi đó dòng không khí đang chảy tầng. Khi chuyển sang chế độ chảy rối công thức trên không còn đúng nữa.

Bộ lọc bụi kiểu xyclôn

Bộ lọc bụi xyclôn là thiết bị lọc bụi được sử dụng tương đối phổ biến. Nguyên lý làm việc của thiết bị lọc bụi kiểu xyclôn là lợi dụng lực ly tâm khi dòng không khí chuyển động để tách bụi ra khỏi không khí

Nguyên lý làm việc của thiết bị lọc bụi xyclon như sau: Không khí có bụi lần đi qua ống 1 theo phương tiếp tuyến với ống trụ 2 và chuyển động xoáy tròn đi xuống dưới phía dưới, khi gặp phễu 3 dòng không khí bị đẩy ngược lên chuyển động xoáy trong ống 4 và thoát ra ngoài. Trong quá trình chuyển động xoáy ốc lên và xuống trong các ống các hạt bụi dưới tác dụng của lực ly tâm va vào thành, mất quán tính và rơi xuống dưới. Ở đáy xyclon người ta có lắp thêm van xả để xả bụi vào thùng chứa. Van xả 5 là van xả kép 2 cửa 5a và 5b không mở đồng thời nhằm đảm bảo luôn cách ly bên trong xyclon với thùng chứa bụi, không cho không khí lọt ra ngoài.



Cấu tạo lọc bụi kiểu xyclon

Tính toán Xyclon:

Để tính toán người ta giả thiết

- 1- Các hạt bụi có kích thước hình cầu.
- 2- Lực ly tâm tác dụng lên hạt bụi theo hướng bán kính của xyclon và bỏ qua lực tác dụng của trọng lực.
- 3- Hạt bụi được tách ra khỏi không khí sau khi va chạm vào thành xyclon

Dựa vào các giả thiết đó người ta đã xác định được cỡ hạt bụi nhỏ nhất có thể giữ lại được trong xyclon và thời gian chuyển động của hạt bụi từ lúc vào đến lúc lắng đọng dưới đáy xyclon:

$$d = 3 \cdot \sqrt{\frac{v}{\pi \cdot n \cdot \Omega} \cdot \frac{\rho_k}{\rho_m} \cdot \ln \frac{R_2}{R_1}}, \text{ m} \tag{13-5}$$

$$\tau = \frac{18 \cdot v}{\Omega^2 \cdot d^2} \cdot \frac{\rho_k}{\rho_m} \cdot \ln \frac{R_2}{R_1}, \text{ s} \tag{13-6}$$

trong đó:

Lọc bụi và tiêu âm

v - Độ nhớt động học của không khí, m^2/s

ρ_k, ρ_m - Khối lượng riêng của không khí và bụi, kg/m^3

R_1 - Bán kính của ống thoát khí, m

R_2 - Bán kính hình trụ của xyclon, m

ω - Vận tốc trung bình của hạt bụi, s^{-1}

n - Số vòng quay của hạt bụi dọc theo chiều cao xyclon

Để nâng cao hiệu quả khử bụi của xyclon người ta các giải pháp sau:

- Sử dụng xyclôn có màng nước: Phía trên thân hình trụ có lắp các mũi phun nước. Nước phun theo chiều thuận với chiều chuyển động của không khí trong xyclôn và phải tạo ra màng nước mỏng chảy từ trên xuống và láng bề mặt trong của thiết bị. Ống thoát gió ra và ống gió vào đều được lắp theo phương tiếp tuyến ống trụ. Trong quá trình không khí có lẫn bụi chuyển động bên trong trụ, các hạt bụi văng lên bề mặt bên trong xyclon và lập tức bị nước cuốn trôi và theo nước ra ngoài. Khả năng hạt bụi bị bắn trở lại ít hơn rất nhiều so với xyclôn kiểu khô.

- Sử dụng xyclôn tổ hợp: Lực ly tâm tác động lên hạt bụi tỷ lệ nghịch với đường kính xyclon. Như vậy để tăng hiệu quả lọc bụi, tức tách được các hạt bụi nhỏ cần giảm đường kính xyclôn. Tuy nhiên khi giảm đường kính xyclôn thì lưu lượng giảm, không đáp ứng yêu cầu. Để giải quyết mâu thuẫn trên người ta sử dụng xyclôn tổ hợp hay còn gọi là xyclôn chùm. Trong xyclôn này người ta ghép từ vài chục đến hàng trăm xyclôn con.

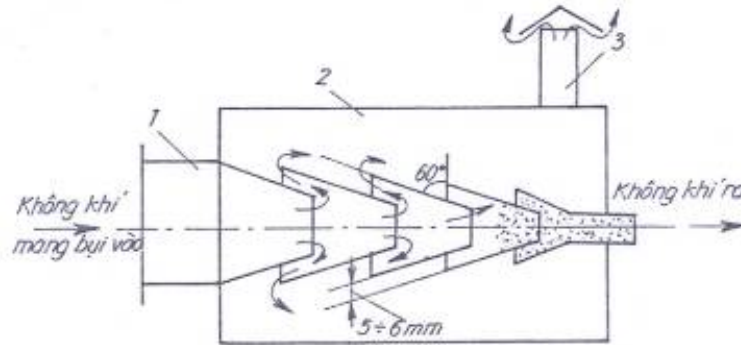
Bộ lọc bụi kiểu quán tính

Nguyên lý hoạt động của thiết bị lọc bụi kiểu quán tính là dựa vào lực quán tính của hạt bụi khi thay đổi chiều chuyển động đột ngột.

Trên hình 13-4 trình bày cấu tạo của thiết bị lọc bụi kiểu quán tính. Cấu tạo gồm nhiều khoang ống hình chóp cụt có đường kính giảm dần xếp chồng lên nhau tạo ra các góc hợp với phương thẳng đứng khoảng 60° và khoảng cách giữa các khoang ống khoảng từ 5 - 6mm.

Không khí có bụi được đưa qua miệng 1 vào phễu thứ nhất, các hạt bụi có quán tính lớn đi thẳng, không khí một phần đi qua khe hở giữa các chóp và thoát ra ống 3. Các hạt bụi được dồn vào cuối thiết bị.

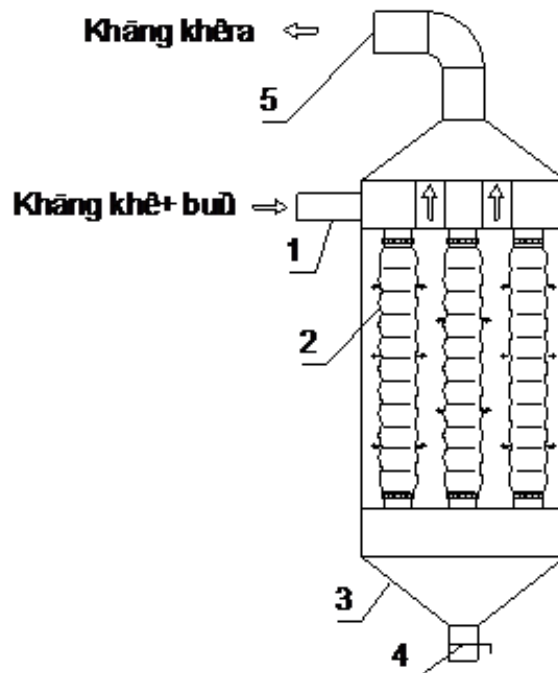
Thiết bị lọc bụi kiểu quá tính có cấu tạo và nguyên lý hoạt động tương đối đơn giản nhưng nhược điểm là hiệu quả lọc bụi thấp, để tăng hiệu quả lọc bụi người ta thường kết hợp các kiểu lọc bụi với nhau, đặc biệt với kiểu lọc kiểu xyclôn, hiệu quả có thể đạt 80 - 98%. Phần không khí có nhiều bụi ở cuối thiết bị được đưa vào xyclôn để lọc tiếp.



Cấu tạo lọc bụi kiểu quán tính

Bộ lọc bụi kiểu túi vải.

Thiết bị lọc bụi kiểu túi vải được sử dụng rất phổ biến cho các loại bụi mịn, khó tách khỏi không khí nhờ lực quán tính và ly tâm. Để lọc người ta cho luồng không khí có nhiễm bụi đi qua các túi vải mịn, túi vải sẽ ngăn các hạt bụi lại và để không khí đi thoát qua.



Cấu tạo lọc bụi kiểu túi vải

Qua một thời gian lọc, lượng bụi bám lại bên trong nhiều, khi đó hiệu quả lọc bụi cao đạt 90 - 95% nhưng trở lực khi đó lớn $\Delta p = 600 - 800 \text{ Pa}$, nên sau một thời gian làm

việc phải định kỳ rũ bụi bằng tay hoặc khí nén để tránh nghẽn dòng gió đi qua thiết bị. Đối với dòng khí ẩm cần sấy khô trước khi lọc bụi tránh hiện tượng kết dính trên bề mặt vải lọc làm tăng trở lực và năng suất lọc. Thiết bị lọc bụi kiểu túi vải có năng suất lọc khoảng $150 - 180\text{m}^3/\text{h}$ trên 1m^2 diện tích bề mặt vải lọc. Khi nồng độ bụi khoảng $30 - 80\text{mg}/\text{m}^3$ thì hiệu quả lọc bụi khá cao đạt từ 96-99%. Nếu nồng độ bụi trong không khí cao trên $5000\text{mg}/\text{m}^3$ thì cần lọc sơ bộ bằng thiết bị lọc khác trước khi đưa sang bộ lọc túi vải.

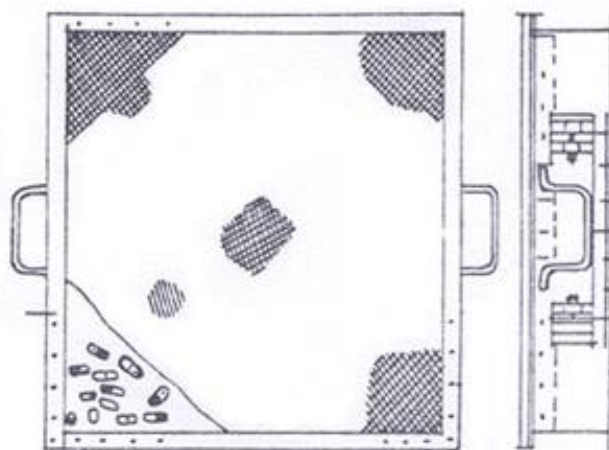
Bộ lọc kiểu túi vải có nhiều kiểu dạng khác nhau, dưới đây trình bày kiểu túi vải thường được sử dụng. Trên hình 13-5 là cấu tạo của thiết bị lọc bụi kiểu túi vải đơn giản. Hỗn hợp không khí và bụi đi vào cửa 1 và chuyển động xoay đi xuống các túi vải 2, không khí lọt qua túi vải và đi ra cửa thoát gió 5. Bụi được các túi vải ngăn lại và rơi xuống phễu 3 và định kỳ xả nhờ van 4

Để rũ bụi người ta thường sử dụng các cánh gạt bụi hoặc khí nén chuyển động ngược chiều khi lọc bụi, các lớp bụi bám trên vải sẽ rời khỏi bề mặt bên trong túi vải.

Bộ lọc bụi kiểu lưới

Bộ lọc bụi kiểu lưới được chế tạo từ nhiều loại vật liệu khác nhau nhằm làm cho dòng không khí đi qua chuyển động dích dắc nhằm loại bỏ các hạt bụi lẫn trong không khí. Loại phổ biến nhất gồm một khung làm bằng thép, hai mặt có lưới thép và ở giữa là lớp vật liệu ngăn bụi. Lớp vật liệu này có thể là các mẫu kim loại, sứ, sợi thủy tinh, sợi nhựa, vv. . .

Kích thước của vật liệu đệm càng bé thì khe hở giữa chúng càng nhỏ và khả năng lọc bụi càng cao. Tuy nhiên đối với các loại lọc bụi kiểu này khi hiệu quả lọc bụi tăng đều kèm theo tăng trở lực



Cấu tạo lọc bụi kiểu lưới

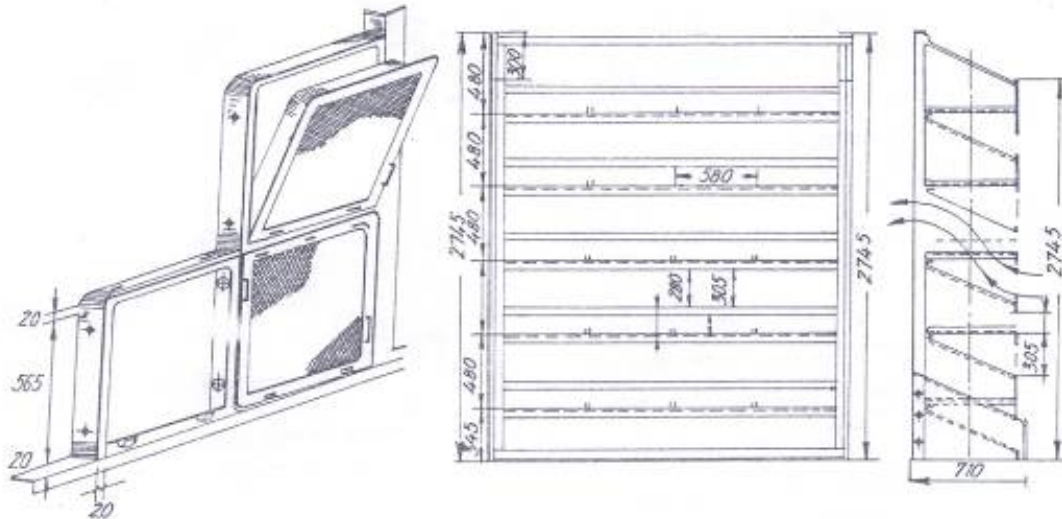
Lọc bụi và tiêu âm

Trên hình 13-6 là tấm lưới lọc với vật liệu đệm là lõi kim loại hoặc sứ. Kích thước thông thường của tấm lọc là 500 x 500 x (75 - 80)mm, khâu kim loại có kích thước 13 x 13 x 1mm. Lưới lọc có trở lực khá bé 30 - 40 Pa. Hiệu quả lọc bụi có thể đạt 99%, năng suất lọc đạt 4000 - 5000 m³/h cho 1m² diện tích bề mặt lưới lọc. Loại lọc bụi kiểu lưới này rất thích hợp cho các loại bụi là sợi bông, sợi vải vv . . . Hàm lượng bụi sau bộ lọc đạt 6 - 20 mg/m³

Tuỳ theo lưu lượng không khí cần lọc các tấm được ghép với nhau trên khung phẳng hoặc ghép nhiều tầng để tăng hiệu quả lọc (hình 13-7).

Trong một số trường hợp vật liệu đệm được tẩm dầu để nâng cao hiệu quả lọc bụi. Tuy nhiên dầu sử dụng cần lưu ý đảm bảo không mùi, lâu khô và khó ôxi hoá.

Sau một thời gian làm việc hiệu quả khử bụi kém nên định kỳ vệ sinh bộ lọc

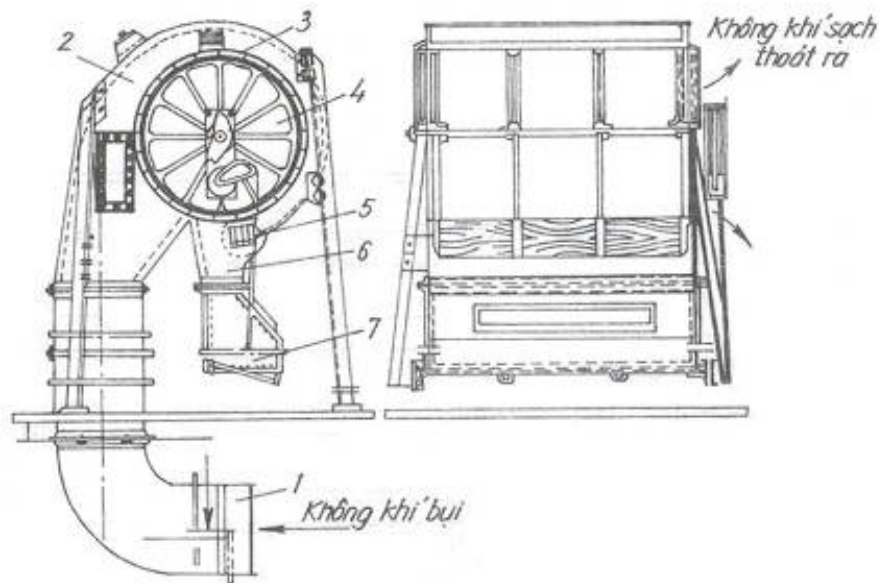


Lắp ghép bộ lọc bụi kiểu lưới

Bộ lọc bụi kiểu thùng quay

Bộ lọc bụi thùng quay thường được sử dụng trong các nhà máy dệt để lọc bụi bông trong không khí.

Trên hình 13-8 trình bày cấu tạo bộ lọc kiểu thùng quay. Cấu tạo gồm một khung hình trống có quần lưới thép quay quanh trục với tốc độ 1-2 vòng phút.



Lắp ghép bộ lọc bụi kiểu lưới

Tốc độ quay của bộ lọc khá thấp nhờ hộp giảm tốc và có thể điều chỉnh tùy thuộc vào lượng bụi thực tế. Khi quay càng chậm, lượng bụi bám trên bề mặt tang trống càng nhiều, hiệu quả lọc bụi cao nhưng trở lực của thiết bị lớn.

Nguyên lý làm việc của thiết bị như sau: không khí được đưa vào từ phía dưới và xả lên bề mặt ngoài của trống. Không khí đi vào bên trong tang trống, bụi được giữ lại trên bề mặt trống và không khí sạch đi ra hai đầu theo các khe hở 4.

Để tách bụi trên bề mặt trống, người ta sử dụng cơ cấu tách bụi 5, cơ cấu có tác dụng bóc lớp bụi ra khỏi bề mặt và rơi xuống ống 6 về túi gom bụi 7. Ngoài ra người ta có thể sử dụng hệ thống ống hút bụi có miệng hút tỳ lên bề mặt tang trống và hút sạch bụi đưa ra ngoài.

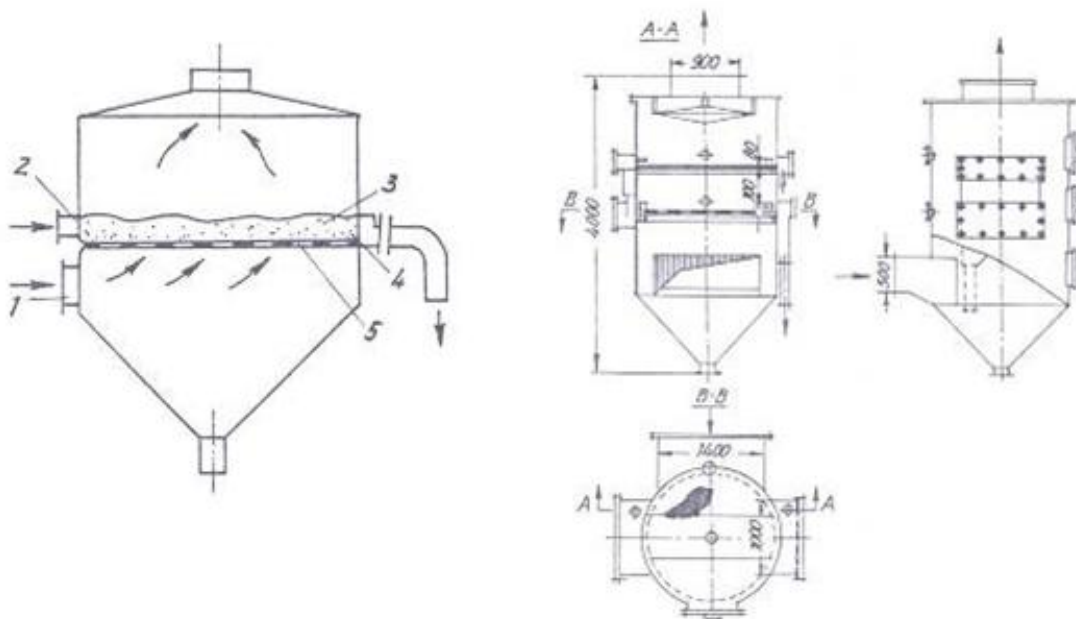
Trong trường hợp trong không khí đầu ra còn lẫn nhiều bụi mịn thì có thể kết hợp với bộ lọc bụi kiểu túi vải đặt phía sau để lọc tinh. Không khí ra thiết bị có hàm lượng bụi thấp cỡ $0,5 \text{ mg/m}^3$, nhưng trở lực khác lớn, có thể lên đến 1000 Pa , phụ tải có thể tới $7000-8000 \text{ m}^3/\text{h}$ cho mỗi bộ lọc.

Bộ lọc bụi kiểu sỏi bọt

Thiết bị lọc bụi kiểu sỏi bọt nhằm tạo màng nước, không khí co lẫn bụi đi qua, các hạt bụi bị ướt và được màng nước giữ lại và đưa ra ngoài.

Trên hình 13-9 là cấu tạo của bộ lọc kiểu sỏi bọt. Không khí được đưa vào thiết bị qua ống 1, sau đó nó được thoát lên phía trên qua tấm thép đục lỗ 5 làm cho lớp nước chảy phía trên sỏi bọt. Màng bọt 3 tạo ra sẽ giữ bụi lại. Nước sạch được đưa vào từ ống cấp

nước 2 và mang bụi thoát ra ngoài theo ống xả 4. Lớp bọt càng dày thì hiệu quả lọc bụi càng lớn, nhưng tăng trở lực dòng không khí. Bề dày hợp lý của lớp bọt khoảng 80?100mm và vận tốc không khí ra khỏi lớp bọt khoảng 2-2,5m/s là tối ưu. Nếu tốc độ quá lớn sẽ làm tăng trở lực và có thể cuốn theo cả nước lẫn bụi theo dòng không khí đi ra. Lưu lượng nước cấp khoảng 0,2-0,3 lít cho 1m³ không khí.



Bộ lọc bụi kiểu sủi bọt

a) Bộ lọc bụi sủi bọt 1 tầng b) Bộ lọc bụi nhiều tầng sủi bọt

Nhược điểm của bộ lọc sủi bọt là tiêu tốn nước khá nhiều. Để khắc phục nhược điểm này người ta chế tạo thiết bị lọc nhiều tầng, nước tầng trên được đưa xuống tầng dưới. Trong thiết bị này tầng thứ nhất tấm thép được đục lỗ $d = 6\text{mm}$ và bước $s = 12\text{mm}$, tầng dưới đục lỗ $d = 8\text{mm}$, bước $s = 16\text{mm}$. Thiết bị lọc bụi nhiều tầng bọt như vậy hiệu quả lọc bụi khá cao, đạt 99,7%, nồng độ bụi trong không khí còn lại khá thấp, dưới 12 mg/m³.

Bộ lọc bụi làm bằng vật liệu rỗng

Có nhiều kiểu thiết bị lọc bụi làm bằng vật liệu rỗng, nhưng hiệu quả hơn hẳn là thiết bị kết hợp tưới nước.

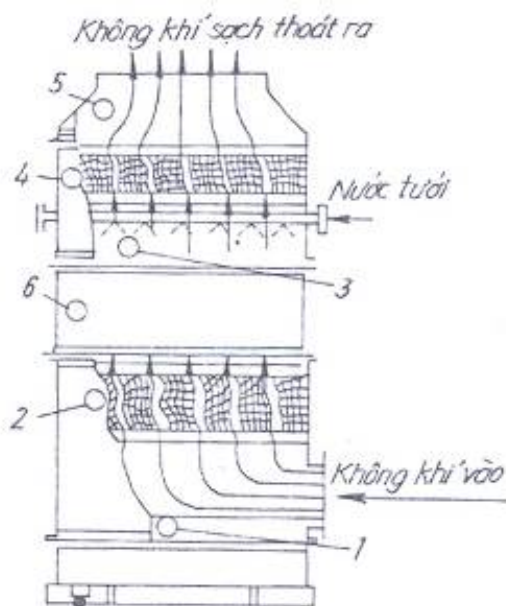
Trên hình 13-10 là cấu tạo của thiết bị dạng này. Có 02 lớp vật liệu rỗng bằng nhựa. Không khí đi từ dưới lên, nước được phun từ trên xuống. Các vòi phun nước đặt ngay phía bên dưới lớp vật liệu rỗng phía trên. Lớp vật liệu dưới có tác dụng lọc bụi, lớp trên ngoài tác dụng lọc bụi, còn có nhiệm vụ quan trọng là ngăn cản các giọt nước bị cuốn theo dòng không khí.

Lọc bụi và tiêu âm

Thiết bị lọc bụi kiểu vật liệu rỗng có khả năng khử mùi rất tốt đặc biệt khử các mùi và chất độc hại trong khí thải công nghiệp.

Các thông số kỹ thuật của bộ lọc bụi bằng vật liệu rỗng như sau:

- Vận tốc không khí qua tiết diện ngang thiết bị: $v = 1,8-2,0$ m/s
- Kích thước hạt bụi có thể lọc ≥ 25 μm



Bộ lọc bụi bằng vật liệu rỗng

Dưới đây là hiệu quả khử chất độc hại của thiết bị lọc hãng Scrubber United Specialists. Inc (Mỹ):

hãng Scrubber United Specialists. Inc (Mỹ)

TT	Chất khí	Hiệu quả	Chất lỏng tưới
1	Axit cromic	98 ÷ 99%	Nước
2	Axit axêtic	80 ÷ 90%	“
3	Alkaline	85 ÷ 90%	“
4	Xyanic	80 ÷ 85%	“
5	HCl	75 ÷ 85%	Dung dịch kiềm
6	H ₂ SO ₄ , SO ₃ , SO ₂	95 ÷ 98%	“
7	NO, NO ₂	65 ÷ 85%	“
8	HNO ₃	80 ÷ 90%	“

Hiệu quả khử khí độc của thiết bị lọc

Bộ lọc bụi kiểu hộp xếp hoặc kiểu túi

Nhược điểm của một số loại thiết bị lọc là khi bụi bám trên bề mặt tuy hiệu quả khử bụi được nâng cao nhưng trở lực tăng lên đáng kể, trong nhiều trường hợp trở nên quá lớn làm giảm đáng kể lưu lượng gió tuần hoàn. Để khắc phục nhược điểm đó người ta thiết kế bộ lọc kiểu hộp xếp.

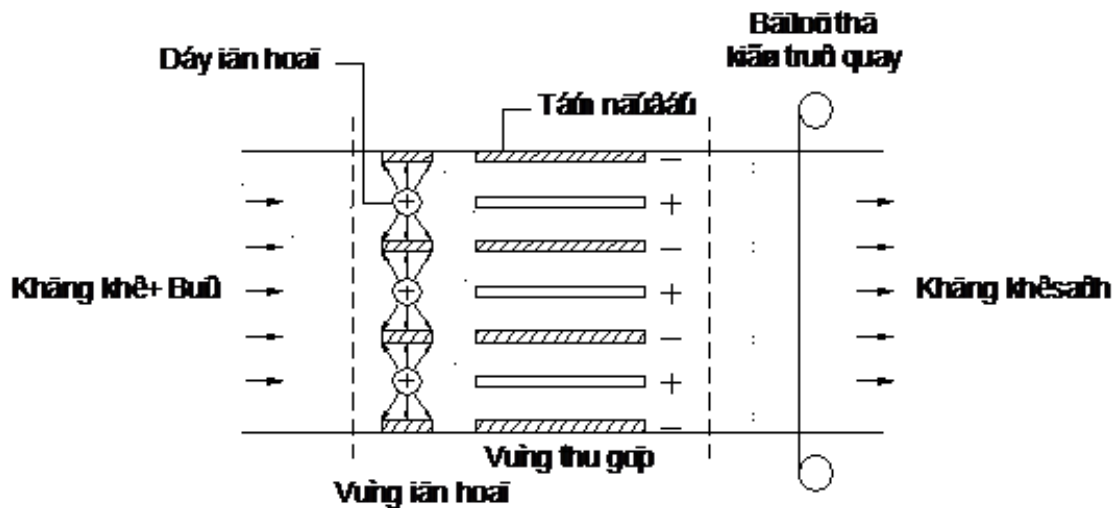
Bộ phận chính của bộ lọc bụi là một tấm lọc bằng vải, giấy lọc hoặc sợi tổng hợp được xếp dích dắc nhờ vậy tăng diện tích thoát gió, đồng thời bụi được ngăn lại trên bề mặt của tấm lọc được dồn về các góc ở cuối túi, trả lại bề mặt cho gió thoát.

Để nâng cao hiệu quả khử bụi người ta ghép nhiều lớp vải lọc có độ mịn khác nhau càng về phía cuối càng mịn.

Bộ lọc bụi kiểu tĩnh điện

Bộ lọc tĩnh điện được sử dụng lực hút giữa các hạt nhỏ nạp điện âm. Các hạt bụi bên trong thiết bị lọc bụi hút nhau và kết lại thành khối có kích thước lớn ở các tấm thu góp. Chúng rất dễ khử bỏ nhờ dòng khí.

Thiết bị lọc bụi kiểu điển hình trình bày trên hình 13-11. Thiết bị được chia thành 2 vùng: Vùng iôn hoá và vùng thu góp. Vùng iôn hoá có căng các sợi dây mang điện tích dương với điện thế 1200V. Các hạt bụi trong không khí khi đi qua vùng iôn hoá sẽ mang điện tích dương. Sau vùng iôn hoá là vùng thu góp, gồm các bản cực tích điện dương và âm xen kẽ nhau nối với nguồn điện 6000V. Các bản tích điện âm nối đất. Các hạt bụi tích điện dương khi đi qua vùng thu góp sẽ được bản cực âm hút vào. Do giữa các hạt bụi có rất nhiều điểm tiếp xúc nên liên kết giữa các hạt bụi bằng lực phân tử sẽ lớn hơn lực hút giữa các tấm cực với các hạt bụi. Do đó các hạt bụi kết lại và lớn dần lên. Khi kích thước các hạt đủ lớn sẽ bị dòng không khí thổi rời khỏi bề mặt tấm cực âm. Các hạt bụi lớn rời khỏi các tấm cực ở vùng thu góp sẽ được thu gom nhờ bộ lọc bụi thô kiểu trục quay đặt ở cuối gom lại.



Bộ lọc bụi kiểu tĩnh điện

Thiết bị lọc bụi kiểu tĩnh điện rất hiệu quả đối với các loại bụi kích cỡ từ 0,5 đến 8 μ m. Khi các hạt bụi có kích cỡ khoảng 10 μ m và lớn hơn thì hiệu quả giảm. Tổn thất áp suất khi đi qua vùng ian hoá và vùng thu góp thấp và nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,25 in. WG (từ 37 đến 62 Pa) và tốc độ không khí từ 300 đến 500 fpm (1,5 đến 2,5m/s).

Cần lưu ý vấn đề an toàn vì điện thế sử dụng rất cao và nguy hiểm đến tính mạng con người.