CHƯƠNG VIII: TUẦN HOÀN KHÔNG KHÍ TRONG PHÒNG

Trong chương này trình bày các cơ sở lý thuyết tính toán tốc độ chuyển động của không khí dọc theo luồng, những nhân tố ảnh hưởng đến cấu trúc và tốc độ luồng. Trên cơ sở đó tính toán thiết kế và bố trí các miệng thổi, miệng hút sao cho tuần hoàn gió trong phòng thuận lợi nhất, đáp ứng các tiêu chuẩn vệ sinh.

8.1 TÌNH HÌNH LUÂN CHUYỂN KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ.

Một trong những nhiệm vụ quan trọng của các hệ thống điều hoà không khí là thực hiện việc tuần hoàn và trao đổi không khí trong phòng được nhiều nhất. Mục đích của việc thông gió và điều hòa không khí là thay đổi không khí đã bị ô nhiễm do nhiệt, ẩm, chất độc hại, bụi vv... ở trong phòng bằng không khí đã qua xử lý. Sự trao đổi không khí trong phòng được thực hiện nhờ quá trình luân chuyển, quá trình đó được thực hiện dựa trên nhiều cơ chế hình thức và động lực khác nhau :

- *Chuyển động đối lưu tự nhiên*:

Động lực tạo nên chuyển động đối lưu tự nhiên là do chênh lệch mật độ của không khí giữa các vùng ở trong phòng. Sự khác biệt của mật độ thường do chênh lệch nhiệt độ và độ ẩm, trong đó chênh lệch nhiệt độ là chủ yếu và thường gặp nhất, khi nhiệt độ chênh lệch càng cao thì chuyển động đối lưu càng mạnh Các phần tử không khí nóng và khô do nhẹ hơn nên bốc lên cao và các phần tử không khí lạnh, ẩm nặng hơn nên chìm xuống phía dưới. Lực gây ra đối lưu tự nhiên có giá trị

$$P = g.(\rho_2-\rho_1) = g.\Delta\rho \qquad (8\text{-}1)$$

Chuyển động đối lưu tự nhiên tuy yếu, nhưng cũng rất quan trọng trong điều hoà không khí, nó góp phần làm đồng đều nhiệt độ trong phòng.

- *Chuyển động đối lưu cưỡng bức*

Chuyển động đối lưu cưỡng bức là chuyển động do ngoại lực tạo nên. Đối với không khí là do quạt, nó đóng vai trò quyết định trong việc tuần hoàn và trao đổi không khí trong phòng.

Khác với chuyển động đối lưu tự nhiên, chuyển động đối lưu cưỡng bức có cường độ lớn, có thể định hướng theo ý muốn chủ quan của con người và có thể thay đổi được nhờ thay đổi tốc độ quạt.

Vì thế, chuyển động đối lưu cưỡng bức là chuyển động quan trọng nhất, có ảnh hưởng lớn nhất đến tuần hoàn và trao đổi không khí trong phòng.

- *Chuyển động khuyếch tán*

Ngoài 2 chuyển động nêu trên, không khí trong phòng còn tham gia một hình thức chuyển động nữa gọi là chuyển động khuyếch tán. Chuyển động khuyếch tán là sự chuyển động của không khí đứng yên trong phòng vào một luồng không khí đang chuyển chuyển động. Tốc độ trung bình của luồng càng lớn thì sự chuyển động khuyếch tán càng mạnh.

Chuyển động khuyếch tán gây ra là do sự chênh lệch cột áp thuỷ tĩnh giữa các phần tử không khí chuyển động trong luồng và không khí đứng yên trong phòng. Các phần tử không khí trong phòng đứng yên nên có cột áp thuỷ tĩnh cao hơn so với các phần tử chuyển động, kết quả các phần tử không khí trong phòng sẽ bị cuốn vào luồng và trở thành một bộ phận của luồng.

Chuyển động khuyếch tán có ý nghĩa lớn trong việc giảm tốc độ của dòng không khí sau khi ra khỏi miệng thổi, làm đồng đều tốc độ không khí trong phòng và gây ra sự xáo trộn cần thiết trên toàn bộ không gian phòng và nhờ vậy mà việc trao đổi không khí được đều hơn.

Để đánh giá mức độ hoàn hảo của việc trao đổi không khí trong nhà người ta đưa ra hệ số đồng đều sau :

$$K_E = \frac{t_R - t_V}{t_L - t_V} \qquad (8\text{-}2)$$

t_R, t_V - Nhiệt độ không khí ra vào phòng

t_L - Nhiệt độ không khí tại vùng làm việc.

Hệ số k_E càng cao càng tốt

8.2 LUỒNG KHÔNG KHÍ

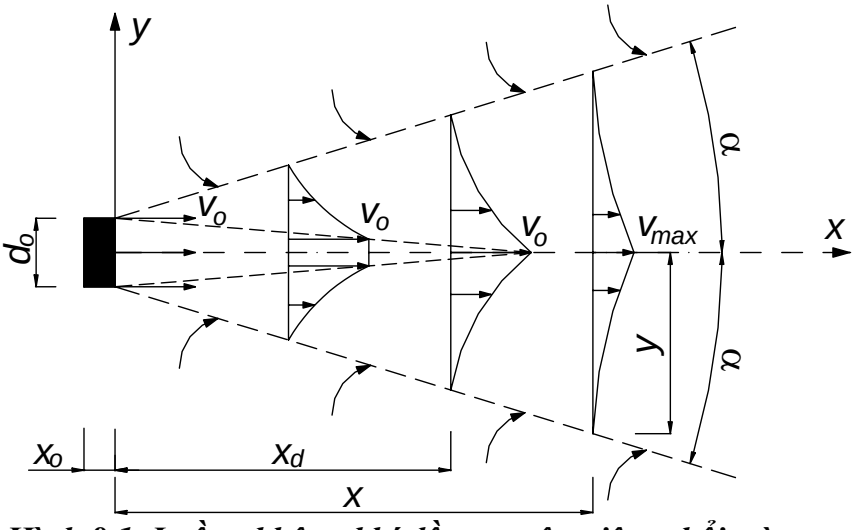
Luồng không khí là dòng không khí được thổi tự do từ một miệng gió vào một không gian bất kỳ, đó tập hợp các phần từ chuyển động tạo nên.

Việc nghiên cứu luồng không khí vào ra ở các miệng gió nhằm mục đích trao đổi không khí trong phòng được đều hơn, góp phần nâng cao hiệu quả trao đổi nhiệt ẩm không khí trong phòng. Đó là cơ sở để chọn và bố trí các miệng gió hợp lý nhất .

8.2.1 Cấu trúc của luồng không khí từ miệng thổi

8.2.1.1 Luồng không khí từ một miệng thổi tròn

Xét một luồng không khí được thổi ra từ một miệng thổi tròn có đường kính d_o, tốc độ ở đầu ra miệng thổi là v_o và được coi là phân bố đều trên toàn tiết diện miệng thổi ở đầu ra (x=0). Bỏ qua tác động của các lực đẩy của không khí trong phòng lên luồng.



Hình 8.1. Luồng không khí đầu ra một miệng thổi tròn

Càng ra xa miệng thổi động năng của dòng không khí giảm nên tốc độ trung bình của dòng giảm dần. Mặt khác do ảnh hưởng của ma sát không khí đứng yên bên ngoài nên tốc độ luồng tại biên bằng 0, còn tốc độ tại vùng tâm luồng vẫn còn duy trì được ở v_o. Người ta nhận thấy trong đoạn đầu khi $x < x_d$ nào đó tốc độ tại tâm luồng luôn bằng v_o. Profil tốc độ trên tiết diện trong khoảng này có dạng hình thang với chiều cao bằng v_o. Sát biên luồng do ma sát nên tốc độ giảm dần cho đến 0 ở sát biên luồng.

Trong đoạn x_d này càng đi ra xa phần lỏi của luồng (nơi tốc độ bằng v_o) càng nhỏ dần cho đến vị trí x_d thì hết và profil tốc độ bắt đầu có dạng tam giác với chiều cao v_o.

Ngoài khoảng x_d người ta gọi là đoạn chính của luồng tốc độ tại tâm v_{max} giảm dần.

Người ta nhận thấy cùng với việc giảm tốc độ, tiết diện của luồng cũng tăng lên do chuyển động khuyếch tán. Điều này có thể giải thích như sau: theo định luật Becnuli các phần tử không khí trong luồng chuyển động nên có áp suất tĩnh nhỏ hơn các phần tử đứng yên bên ngoài, kết quả là không khí xung quanh tràn vào luồng và tạo thành một bộ phận của luồng nên tiết diện luồng tăng dần. Góc nở của luồng gọi là góc mép khuyếch tán α.

Như vậy, luồng không khí có thể chia ra làm 02 vùng: phần lỏi (hoặc nhân luồng) ở đó tốc độ chuyển động không đổi và bằng $v = v_o$, , phần này chỉ nằm trong đoạn đầu x_d; phần biên luồng nơi tốc độ thay đổi theo tiết diện $\frac{\partial v}{\partial y} \neq 0$ là phần quan trọng nhất của luồng. Đó là phần chủ yếu của luồng. Trong đoạn x_d lớp biên chỉ chiếm một phần bên ngoài luồng do bên trong vẫn còn phần lỏi. Ngoài đoạn x_d biên luồng chiếm toàn bộ tiết diện. Đoạn từ đầu ra miệng thổi đến khoảng cách x_d trên thực tế rất ngắn nó ít ảnh hưởng tới sự luân chuyển không khí trong phòng. Đoạn ngoài khoảng x_d gọi là phần chính của luồng và nó có ảnh hưởng quyết định đến sự luân chuyển không khí trong phòng.

Việc nghiên cứu phân bố tốc độ của phần chính của luồng rất quan trong trong việc tính toán tuần hoàn không khí trong phòng cũng như xác định tốc độ dòng không khí trong vùng làm việc. Đó là cơ sở để tính toán thiết kế và lắp đặt miệng thổi. Theo qui định về vệ sinh thì tốc độ gió trong vùng làm việc phải nhỏ hơn một giá trị nào đó tuỳ thuộc nhiệt độ không khí trong phòng (tham khảo bảng 2-2). Vì vậy phải tính toán và lựa chọn miệng thổi gió sao cho đảm bảo yêu cầu nêu trên.

Trên đây là hình dáng của luồng đối với miệng thổi tròn, trơn không có cánh. Thực tế hình dáng của luồng đầu ra miệng thổi phụ thuộc rất nhiều vào kết cấu miệng thổi. Các miệng thổi tròn thường có các cánh điều chỉnh hướng gió. Luồng không khí qua các miệng thổi thực tế sẽ khác nhiều.

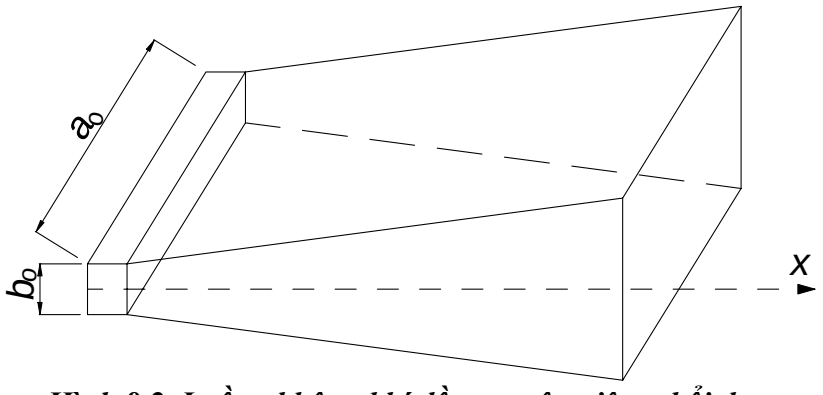
Ngoài miệng thổi tròn ra người ta còn sử dụng phổ biến các loại miệng thổi vuông, chữ nhật, miệng thổi dẹt, miệng thổi hình dạng khác nữa với rất nhiều loại cánh hướng khác nhau. Vì vậy rất khó xác định chính xác các thông số của luồng trong những trường hợp này.

Người ta nhận thấy, cấu trúc luồng ra khỏi các miệng thổi vuông, chữ nhật trong đoạn đầu tuy có khác miệng thổi tròn, nhưng càng ra xa, càng biến dạng trở về thành luồng đối xứng giống luồng từ miệng thổi tròn. Vì vậy có thể áp dụng các công thức tính toán miệng thổi tròn cho các trường hợp này.

8.2.1.2 Luồng không khí từ một miệng thổi dẹt

Miệng thổi dẹt là miệng thổi có tiết diện chữ nhật $a_o x b_o$ trong đó có một cạnh lớn hơn cạnh kia khá nhiều ($a_o/b_o > 5$)

Đối với miệng thổi dẹt người ta nhận thấy tiết diện luồng chỉ phát triển về phía cạnh lớn của miệng thổi, còn phía cạnh còn lại việc mở rộng tiết diện luồng là không đáng kể, có thể bỏ qua. Điều này có thể giải thích như sau, luồng không khí ra khỏi miệng thổi dẹt có dạng chữ nhật giống tiết diện miệng thổi, do phía cạnh lớn tiếp xúc nhiều với không khí trong phòng nên có nhiều phần tử xung quanh khuyếch tán vào luồng theo hướng này vì vậy luồng nhanh chóng mở rộng theo hướng đó. Ngược lại, phía cạnh nhỏ diện tiếp xúc với không khí xung quanh bé nên số lượng phần tử không khí khuyếch tán vào luồng không đáng kể. Vì vậy tiết diện luồng hầu như không tăng.



Hình 8.2. Luồng không khí đầu ra một miệng thổi dẹt

8.2.2 Tính toán các thông số luồng từ miệng thổi tròn và dẹt

Trong điều hòa không khí tốc độ tại vùng làm việc v_L là một thông số quan trọng : Tốc độ không được lớn quá do yêu cầu của điều kiện vệ sinh và yêu cầu công nghiệp. Tốc độ bé quá thì trao đổi nhiệt ẩm kém. Tốc độ trong vùng làm việc phụ thuộc vào nhiệt độ không khí thường khá bé từ 0,25 ÷1,0 m/s tuỳ thuộc vào nhiệt độ phòng (bảng 2-2).

Các thông số kích thước của luồng đã được người ta xác định như sau:

- *Chiều dài đoạn đầu x_d*

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi tròn:

$$x_d = 1,145.\frac{d_o}{tg\alpha} \qquad (8\text{-}3)$$

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi dẹt :

$$x_d = 1,26.\frac{b_o}{tg\alpha} \qquad (8\text{-}4)$$

α - Là góc mép khuyếch tán của đoạn đầu:$\alpha = 14^o30'$ với miệng thổi tròn và $\alpha = 12^o40'$ với miệng thổi dẹt.

d_o, b_o - Đường kính của miệng thổi tròn và chiều nhỏ của miệng thổi dẹt, mm

- *Phân bố tốc độ tại trục của luồng ở vùng chính*

Trong trường hợp tổng quát có thể xác định tốc độ cực đại của không khí $v_{max,\,x}$ tại vị trí trên trục của luồng, cách miệng thổi một khoảng x theo công thức sau:

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi tròn:

$$v_{max,x} = v_o.\frac{m}{\bar{x}} \qquad (8\text{-}5)$$

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi dẹt :

$$v_{max,x} = v_o.\frac{m}{\sqrt{\bar{x}}} \qquad (8\text{-}6)$$

m - Là hằng số phụ thuộc vào kích thước và loại miệng thổi: Chẳng hạn miệng thổi tròn tóp đầu m = 6,8, tròn có loa khuyếch tán m = 1,35, miệng thổi dẹt m = 2,5.

$\bar{x}$ tọa độ không thứ nguyên : miệng thổi tròn $\bar{x} = \frac{x}{d_o}$, và miệng thổi dẹt $\bar{x} = \frac{x}{b_o}$.

Như vậy khi chọn miệng thổi chúng ta phải căn cứ vào trị số m để có được luồng khí thổi có tầm với xa hoặc gần.

Muốn luồng không khí đi xa cần chọn miệng thổi có trị số m lớn, tốc độ luồng suy giảm chậm. Khi cần hội cần luồng suy giảm nhanh thì chọn loại miệng thổi có trị số m nhỏ. Các loại miệng thổi dẹt có trị số m lớn, miệng thổi có loa khuyếch tán thì trị số m nhỏ hơn. Vì vậy trong các xí nghiệp công nghiệp khi không gian điều hòa rộng, tốc độ cho phép lớn có thể chọn miệng thổi dẹt, còn trong các phòng làm việc, phòng ở không gian thường hẹp,

trần thấp, tốc độ cho phép nhỏ thì nên chọn miệng thổi kiểu khuyếch tán hoặc có các cánh hướng.

Đối với luồng không khí không đẳng nhiệt, nhiệt độ tại tâm luồng cũng thay đổi theo và được tính theo công thức sau:

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi tròn:

$$\theta_{max,x} = \theta_o . \frac{n}{\overline{x}} \qquad (8\text{-}7)$$

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi dẹt :

$$\theta_{max,x} = \theta_o . \frac{n}{\sqrt{\overline{x}}} \qquad (8\text{-}8)$$

trong đó:

$\theta_{max,\,x} = t_x - t_f$

$\theta_O = t_o - t_f$

với:

t_f - Nhiệt độ không khí trong phòng, ^oC

t_o - Nhiệt độ không khí đầu ra miệng thổi, ^oC

t_x - Nhiệt độ trục luồng tại tiết diện x, ^oC

Trị số n của mỗi loại miệng thổi có khác nhau và được lấy theo kinh nghiệm hoặc được các nhà. Dưới đây là các trị số n của một vài kiểu miệng thổi của Liên xô (cũ).

- Miệng thổi tóp đầu 30^o: n = 4,8;
- Miệng thổi tròn co loe khuyếch tán: n = 1,1;
- Miệng thổi hình dẹt: n = 1,8 ÷ 2,0.

Cũng cần chú ý rằng trị số n cho ở trên đây không thể sử dụng để tính toán cho tất cả các loại miệng thổi vì phụ thuộc rất nhiều yếu tố kỹ thuật, công nghệ chế tạo, vật liệu, quy cách kỹ thuật khác. Trên thực tế cần tiến hành thực nghiệm mới xác định chính xác.

- *Phân bố tốc độ trung bình của luồng ở vùng chính:*

Ta có thể xác định tốc độ tại tâm và tốc độ trung bình tại một tiết diện x cách miệng thổi một khoảng x theo các biểu thức sau:

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi tròn:

$$v_{max,x} = v_o . \frac{3{,}29}{1 + \frac{2.x}{d_o}.tg\alpha}, m/s \qquad (8\text{-}9)$$

$$\overline{v}_x = v_o . \frac{0{,}645}{1 + \frac{2.x}{d_o}.tg\alpha} \approx 0{,}2.v_{max,x}, m/s \qquad (8\text{-}10)$$

- Đối với luồng không khí từ miệng thổi dẹt :

$$v_{max,x} = v_o . \frac{1{,}88}{\sqrt{1 + \frac{2.x}{b_o}.tg\alpha}}, m/s \qquad (8\text{-}11)$$

$$\overline{v}_x = v_o . \frac{0{,}78}{\sqrt{1 + \frac{2.x}{b_o}.tg\alpha}} \approx 0{,}4.v_{max,x}, m/s \qquad (8\text{-}12)$$

trong đó α - góc mép khuyếch tán của luồng ở đoạn chính.

Chú ý rằng các những hệ số trong các công thức trên chỉ đúng đối với dòng không khí đẳng nhiệt tức là dòng không khí có nhiệt độ không đổi và bằng nhiệt độ trong phòng. Trong trường hợp dòng không khí

8.2.3 Cấu trúc của dòng không khí gần miệng hút.

Tốc độ trung bình của không khí trong luồng được xác định theo công thức sau:

$$\bar{v}_x = \frac{V_x}{F_x} \qquad (8\text{-}13)$$

trong đó:

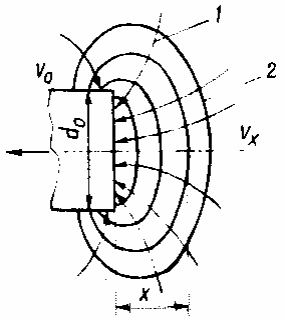
V_x - Lưu lượng không khí trong luồng, m^3/s;

F_x - Tiết diện luồng tại khoảng x cách miệng thổi hoặc miệng hút, m.

Khác với luồng không khí trước các miệng thổi, luồng không khí trước các miệng hút có 2 đặc điểm khác cơ bản sau đây:

- Luồng không khí trước miệng thổi có góc mép khuyếch tán nhỏ, luồng không khí trước các miệng hút chiếm toàn bộ không gian phía trước miệng hút nghĩa là lớn hơn nhiều.

- Lưu lượng không khí trong luồng trước miệng thổi tăng dần do chuyển động khuyếch tán của không khí bên ngoài vào, còn luồng không khí trước các miệng hút có lưu lượng không đổi.



Hình 8.3. Luồng không khí trước miệng hút

Do 2 đặc điểm trên nên theo công thức (8-13) ta có thể dễ dàng nhận thấy khi đi ra xa cách miệng hút một khoảng cách nào đó tốc độ luồng trước miệng hút giảm một cách nhanh chóng. Nên có thể nói luồng không khí trước miệng hút triệt tiêu rất nhanh, hay nói cách khác là không khí chỉ luân chuyển tại một khu vực nhỏ gần miệng hút.

Tốc độ trên trục của luồng không khí trước miệng hút xác định theo công thức sau:

$$v_{max,x} = k_H . v_o . \left(\frac{d_o}{x} \right)^2 \qquad (8\text{-}14)$$

v_o - Tốc độ không khí tại đầu vào miệng hút, m/s;

d_o - Đường kính của miệng hút, m;

x - Khoảng cách từ miệng hút tới điểm xác định, m;

K_H - Hệ số phụ thuộc dạng miệng hút và cho ở bảng (8-1).

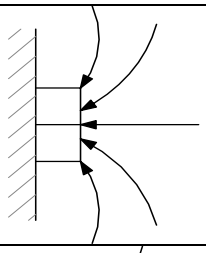
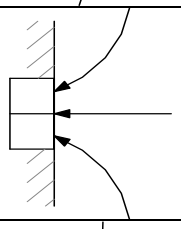
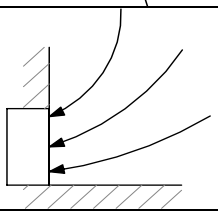
Từ bảng giá trị k_H ta nhận thấy tốc độ không khí tại tâm luồng trước miệng hút giảm rất nhanh khi tăng khoảng cách x. Ví dụ đối với miệng thổi tròn, khí bố trí nhô lên khỏi tường (góc khuyếch tán $2\alpha > 180^o$) khi $x=d_o$ thì $v_{max,x} = 0,06.v_o$ tức là tốc độ không khí tại tâm luồng chỉ còn 6% tốc độ ở ngay miệng hút, trong khi khoảng cách bằng d_o là rất nhỏ, trên thực tế chưa đến 0,5m.

Với các kết quả trên ta có thể rút ra kết luận sau :

- Miệng hút chỉ gây xáo động không khí tại một vùng rất nhỏ trước nó và do đó hầu như không ảnh hưởng tới sự luân chuyển không khí ở trong phòng. Vị trí miệng hút không ảnh hưởng tới việc luân chuyển không khí. Do đó có thể bố trí miệng hút ở những vị trí bất kỳ, ngay bên cạnh miệng thổi cũng không ảnh hưởng đến luồng không khí đi ra miệng thổi.

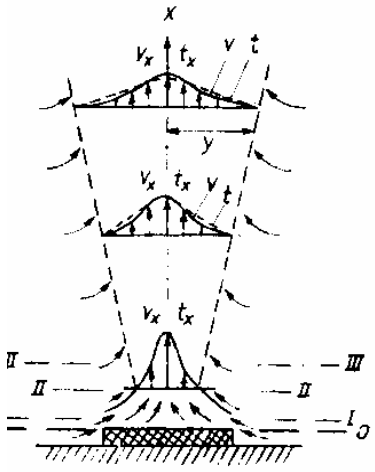
- Do luồng không khí trước các miệng hút rất nhỏ nên để hút thải gió trong phòng được đều cần bố trí các miệng hút rải khắp không gian phòng, đồng thời tạo ra sự xáo trộn mạnh không khí trong phòng nhờ quạt hoặc luồng gió cấp.

Bảng 8.1. Hệ số k_H của các miệng hút ở các vị trí lắp đặt khác nhau

Vị trí và cách thức lắp đặt	*Hình dạng*	*Loại miệng hút*	
		Tròn, vuông	Dẹt
- Lắp nhô lên cao Góc khuyếch tán $2\alpha > 180^o$, mép có cạnh		0,06	0,12
- Lắp sát tường, trần Góc khuyếch tán $2\alpha = 180^o$		0,12	0,24
- Lắp ở góc Góc khuyếch tán $2\alpha = 90^o$		0,24	0,48

8.2.4 Luồng không khí đối lưu tự nhiên.

Khi nghiên cứu luồng không khí đối lưu tự nhiên người ta nhận thấy cấu trúc của luồng tương tự như luồng không khí trước các miệng thổi.



Hình 8.4. Luồng không khí đối lưu tự nhiên

Xét trường hợp một tấm tròn tỏa nhiệt đặt trên mặt sàn , không khí trên bề mặt sẽ được đốt nóng và bốc lên.

- Tốc độ trung bình tại tiết diện cách bề mặt một khoảng x

$$\bar{v}_x = 0{,}058\left(\frac{Q}{x}\right)^{1/3}, m/s \qquad (8\text{-}15)$$

- Tốc độ cực đại tại tâm luồng :

$$\bar{v}_{maxx} = 0{,}046\left(\frac{Q}{d_{td}}\right)^{1/3}, m/s \qquad (8\text{-}16)$$

d_{td} - Đường kính tương đương của bề mặt nóng : $d_{td} = \sqrt{\frac{4.F}{\pi}}$, m;

F - Diện tích bề mặt đốt nóng, m^2;

Q - Công suất nhiệt bề mặt, kCal/h.

8.3 ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC NHÂN TỐ ĐẾN KẾT CẤU LUỒNG KHÔNG KHÍ.

Luồng không khí thực tế trong phòng chịu ảnh hưởng của nhiều nhân tố như nhiệt độ luồng, trần, vách phòng và ảnh hưởng qua lại giữa các luồng không khí trong phòng nên cấu tạo luồng và tốc độ không khí trong phòng có nhiều thay đổi.

8.3.1 Luồng không khí không đẳng nhiệt.

Các công thức xác định độ dài x_d và các tốc độ ở trên chỉ xét trong điều kiện dòng không khí đẳng nhiệt, tức là có nhiệt độ bằng nhau và bằng nhiệt độ không khí trong phòng. Trong thực tế nhiệt độ của dòng không khí thổi vào bao giờ cũng khác nhiệt độ không khí trong phòng. Về mùa Hè khi điều hoà không khí thì nhiệt độ dòng bé hơn và về mùa Đông khi sưởi thì nhiệt độ không khí trong luồng cao hơn.

Trên hình 8.5. minh họa hình dáng luồng không khí có nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ phòng, sau khi thổi vào phòng. Luồng bị chìm xuống, tâm luồng bị uốn cong về phía dưới. Profil tốc độ và nhiệt độ luồng có dạng tương tự luồng đẳng nhiệt. Quan hệ giữa các toạ độ tâm luồng được xác định theo công thức thực nghiệm Kostel [1]:

$$\frac{y}{\sqrt{A_o}} = \frac{x}{\sqrt{A_o}}.tg\alpha + K.Ar.\left[\frac{x}{\sqrt{A_o}.\cos\alpha}\right]^3 \qquad (8\text{-}17)$$

x,y - Toạ độ tâm luồng tính từ tấm miệng thổi, m;

α - Góc tạo bởi trục nằm ngang và đường trục luồng tại tiết diện đang khảo sát;

Ao - Tiết diện nhỏ nhất của luồng, m^2 ;

K - Hằng số;

Đối với luồng không khí phát triển hoàn toàn thì K = 0,065.

Ar - Tiêu chuẩn Acsimet :

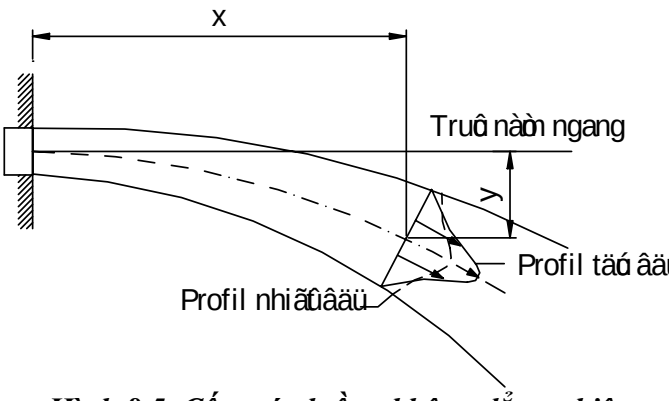
$$Ar = g.\frac{\sqrt{A_o}}{v_o^2}.\frac{\Delta T_o}{T_f} \qquad (8\text{-}18)$$

g - Gia tốc trọng trường, ft/s^2;

ΔT_o - độ chênh nhiệt độ giữa không khí đi ra miệng thổi và không khí trong phòng, ^oF;

T_f - Nhiệt độ tuyệt đối của không khí xung quanh; ^oR

v_o - Tốc độ trung bình tại tiết diện co thắt, fpm.



Hình 8.5. Cấu trúc luồng không đẳng nhiệt

Quan hệ giữa tốc độ và các nhiệt độ có thể xác định theo công thức sau:

$$\frac{t_f - t_{max,x}}{t_f - t_o} = 0{,}8.\frac{v_{max,x}}{v_O} \qquad (8\text{-}19)$$

t_f , $t_{max,\,x}$, t_o - Là nhiệt độ trong phòng, nhiệt độ tâm luồng tại vị trí khảo sát và nhiệt độ không khí tại miệng thổi.

$v_{max,x}$, v_o - Tốc độ không khí tại tâm trục ở vị trí khảo sát và tại tiết diện co thắt.

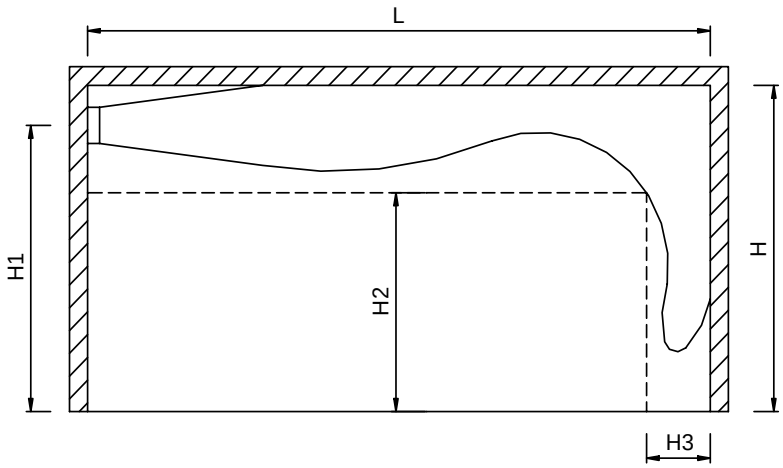
8.3.2 Ảnh hưởng của trần và vách.

Khi luồng không khí được thổi ra miệng thổi dọc theo trần hoặc vách thì hình dạng có nhiều thay đổi do tác động của trần và vách.

Giai đoạn đầu khi dòng mới thoát ra khỏi miệng thổi, dòng không khí phát triển bình thường và mở rộng về 2 phía giống như trong không gian vô hạn.

Sau khi đi một khoảng cách nào đó, luồng chạm trần. Lúc này phía trên của luồng không có chuyển động khuyếch tán nên tốc độ luồng hầu như không đổi và duy trì ở tốc độ cao, trong khi phía dưới luồng không khí vẫn khuyếch tán vào luồng và làm giảm tốc độ không khí trong luồng. Kết quả phân bố tốc độ trong luồng thay đổi, tốc độ không khí phía trên luồng cao hơn phía dưới. Theo định luật Becnuli áp suất tĩnh phía dưới của luồng lớn hơn phía trên và xuất hiện lực nâng nâng toàn bộ luồng lên sát trần. Luồng không khí lúc này chuyển động la la sát trần và đi xa hơn bình thường. Do đó nó đi được một quảng khá xa, trong trường hợp này tốc độ luồng ở phía cuối sát tường đối diện khá lớn, nếu như tường đối diện gần. Tuy nhiên, khi thiết kế hệ thống cấp gió người ta chỉ quan tâm đến tốc độ của không khí trong vùng làm việc (vùng từ sàn đến độ cao 1800mm) và vùng cách xa tường 300mm, vùng đó gọi là *vùng ưu tiên*. Trong trường hợp này khoảng cách phun lớn nhất có thể chấp nhận là L+H.

Vì vậy luồng đi được xa hơn và xâm phạm ít vào vùng làm việc, nhờ vậy có thể chọn tốc độ thổi cao.

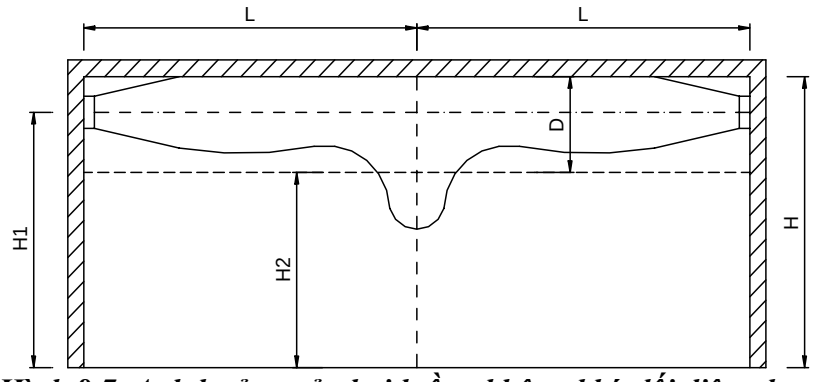


Hình 8.6. Anh hưởng của trần đến cấu trúc luồng không khí

8.3.3 Ảnh hưởng qua lại giữa 2 luồng thổi ngược chiều nhau

Khi hai luồng thổi ngược nhau thì tốc độ không khí tại điểm va đập 2 dòng sẽ đổi hướng giống như vấp một bức tường thẳng đứng và 2 luồng nhập vào nhau và đi xuống phía dưới phòng. Trong trường hợp này cần lưu ý khoảng cách phun T_{25} phải nhỏ hơn L+D cho mỗi luồng phun. Trường hợp hợp khoảng cách phun T_{25} của mỗi luồng lớn hơn L+D thì tốc độ tại vùng làm việc tại điểm giao nhau của 2 luồng lớn hơn 0,25 m/s không đạt yêu cầu về vệ sinh.

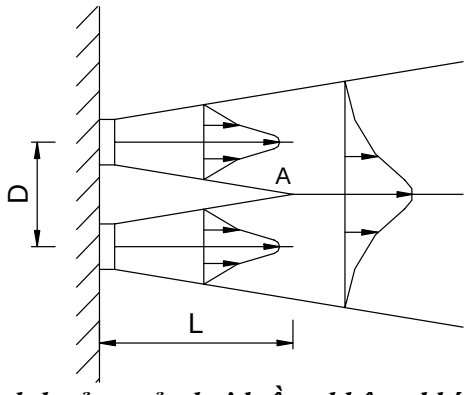
Để khắc phục có thể giảm tốc độ gió ra miệng thổi hoặc bố trí các miệng thổi so le nhau, không nên để trực diện.



Hình 8.7. Anh hưởng của hai luồng không khí đối diện nhau

8.3.4 Ảnh hưởng qua lại giữa 2 luồng đặt cạnh nhau.

Khi 2 luồng không khí đặt cạnh nhau với một khoảng cách D, sau khi ra khỏi miệng thổi một khoảng nào đó 2 luồng này sẽ giao với nhau tại điểm A và hợp thành 01 luồng duy nhất. Trước khoảng cách A, các luồng vẫn phát triển độc lập một cách bình thường. Bắt đầu từ A trở đi cả 2 luồng nhập lại thành một luồng duy nhất và trục của luồng mới là trục đi qua điểm A.



Hình 8.8. Anh hưởng của hai luồng không khí cạnh nhau

8.4 MIỆNG THỔI VÀ MIỆNG HÚT KHÔNG KHÍ

8.4.1 Khái niệm và phân loại

Miệng thổi và miệng hút có rất nhiều dạng khác nhau.

a) Theo hình dạng

- Miệng thổi tròn;
- Miệng thổi chữ nhật, vuông;
- Miệng thổi dẹt.

b) Theo cách phân phối gió

- Miệng thổi khuyếch tán;
- Miệng thổi có cánh điều chỉnh đơn và đôi;
- Miệng thổi kiểu lá sách;
- Miệng thổi kiểu chắn mưa;
- Miệng thổi có cánh cố định;
- Miệng thổi đục lỗ;
- Miệng thổi kiểu lưới.

c) Theo vị trí lắp đặt

- Miệng thổi gắn trần;
- Miệng thổi gắn tường;
- Miệng thổi đặt nền, sàn.

d) Theo vật liệu

- Miệng thổi bằng thép;
- Miệng thổi nhôm đúc;
- Miệng thổi nhựa.

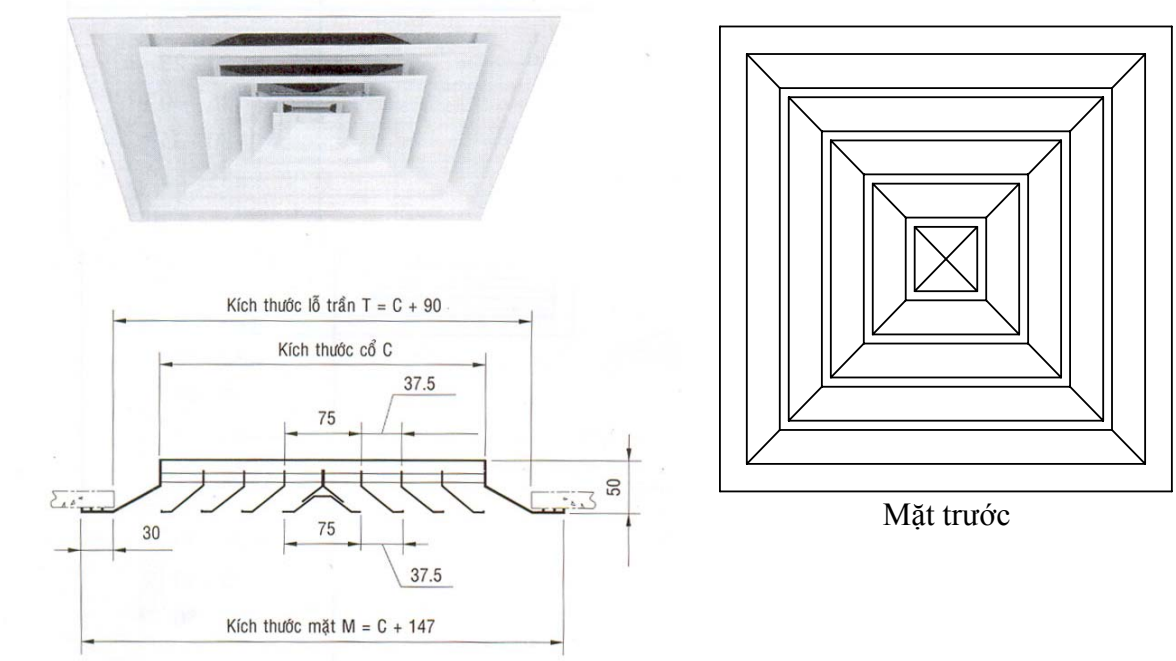
8.4.2. Yêu cầu của miệng thổi và miệng hút

- Có kết cấu đẹp, hài hoà với trang trí nội thất công trình , dễ dàng lắp đặt và tháo dỡ
- Cấu tạo chắc chắn, không gây tiếng ồn.
- Đảm bảo phân phối gió đều trong không gian điều hoà và tốc độ trong vùng làm việc không vượt quá mức cho phép.
- Trở lực cục bộ nhỏ nhất.
- Có van diều chỉnh cho phép dễ dàng điều chỉnh lưu lượng gió. Trong một số trường hợp miệng thổi có thể điều chỉnh được hướng gió tới các vị trí cần thiết trong phòng.
- Kích thước nhỏ gọn và nhẹ nhàng, được làm từ các vật liệu đảm bảo bền đẹp và không rỉ
- Kết cấu dễ vệ sinh lau chùi khi cần thiết.

8.4.3 Các loại miệng thổi thông dụng

8.4.3.1 Miệng thổi kiểu khuyếch tán gắn trần (ceiling diffuser)

Miệng thổi kiểu khuyếch tán thường được sử dụng để lắp trên trần giả của các công trình. Đây là loại miệng thổi được sử dụng phổ biến nhất vì đơn giản và bền mặt đẹp, rất phù hợp với các loại mặt bằng trần. Dòng không khí khi đi qua miệng thổi sẽ được khuyếch tán rộng ra theo nhiều hướng khác nhau nên tốc độ không khí tại vùng làm việc nhanh chóng giảm xuống và luồng không khí phân bố đồng đều trong toàn bộ không gian. Nhờ vậy miệng thổi kiểu khuyếch tán thường được sử dụng nhiều trong các công sở, phòng làm việc, phòng ngủ khi mà độ cao laphông khá thấp. Thông thường độ cao của trần khoảng từ 2800÷3600mm, do đó khoảng không tự do để dòng không khí chuyển động và khuyếch tán trước khi đi vào vùng làm việc khá ngắn, chưa đến 2000mm, vì vậy đòi hỏi sử dụng miệng thổi có khả năng khuyếch tán rộng.



Hình 8.9. Miệng thổi kiểu khuyếch tán gắn trần (Ceiling diffuser)

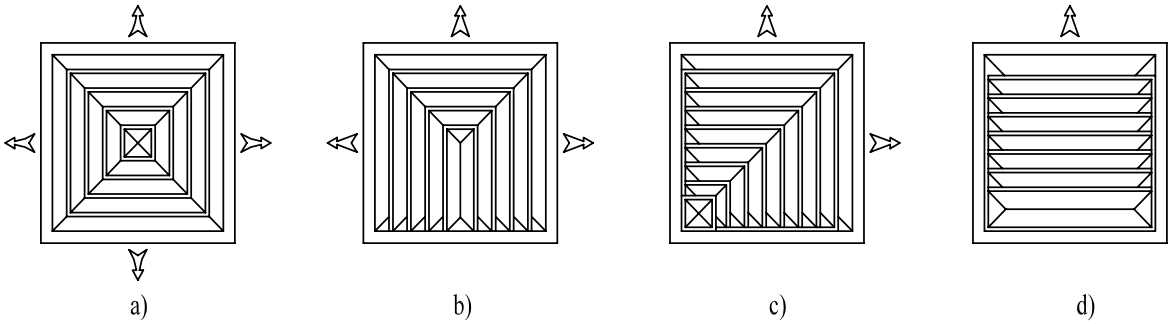
Trên hình 8.9 là cấu tạo của miệng thổi kiểu khuyếch tán. Các bộ phận chính gồm phần vỏ và phần cánh. Các cánh nghiêng một góc từ 30, 45 và 60^o, nhưng phổ biến nhất là loại nghiêng 45^o. Bộ phận cánh có thể tháo rời để vệ sinh cũng như thuận tiện khi lắp miệng thổi.

Về cấu tạo bề mặt, miệng thổi khuyếch tán thường có 2 loại: miệng thổi tròn và miệng thổi vuông hoặc chữ nhật. Miệng thổi vuông thường được sử dung do dễ chế tạo và phù hợp với cấu trúc và mặt bằng trần.

Miệng thổi khuyếch tán thường có dạng hình vuông, chữ nhật hoặc tròn. Lựa chọn kiểu nào là tuỳ thuộc vào công trình cụ thể và sở thích của khách hàng. Với hình dạng như vậy nên chúng rất dễ lắp đặt lên trần. Có thể phối kết hợp với các bộ đèn hình thù khác nhau tạo nên một mặt bằng trần đẹp. Có thể tham khảo các đặc tính kỹ thuật của miệng thổi khuyếch tán ACD của hãng HT Air Grilles trên bảng 8-2.

Hình 8.10

Miệng thổi khuyếch tán có thể có 1, 2, 3 hoặc 4 hướng khuyếch tán (hình 8.11), người thiết kế có thể dễ dàng chọn loại tuỳ ý để bố trí tại các vị trí khác nhau. Ví dụ khi lắp đặt ở giữa phòng chọn loại a, ở tường chọn loại b, ở góc phòng thì chọn loại c, ở cuối hành lang thì chọn loại d.



Hình 8.11. Các loại miệng thổi khuyếch tán

a) Thổi 4 hướng; b) Thổi 3 hướng; c) Thổi 2 hướng; d) Thổi 1 hướng

- ***Vật liệu***

- Cánh thường làm từ nhôm định hình dày 1,2 mm hoặc tôn.
- Khung là nhôm định hình dày 1,5mm hoặc tôn.
- Sơn tĩnh điện theo màu khách hàng.

8.4.3.2. Miệng thổi có cánh chỉnh đơn và đôi (Single and double Deflection Register)

Trên hình 8.12 là miệng thổi cánh chỉnh đơn và cánh chỉnh đôi.

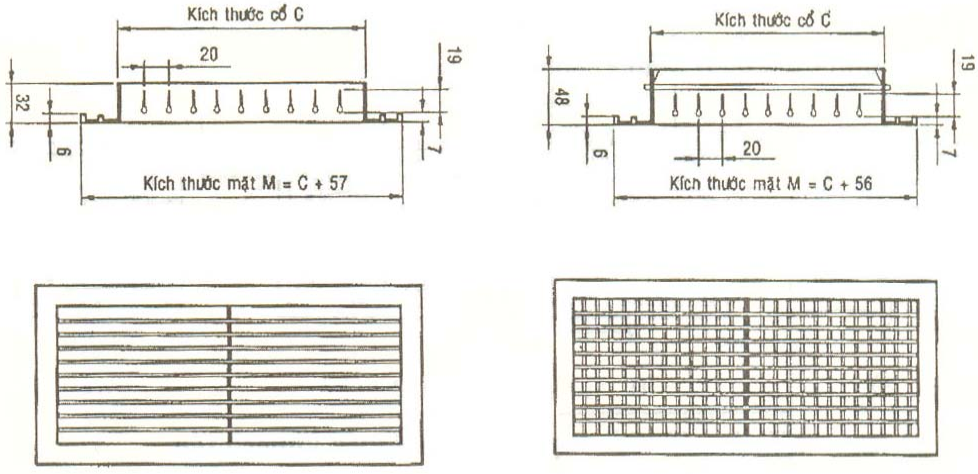
- ***Đặc điểm sử dụng***

  - Thường sử dụng làm miệng hút. Có thể làm miệng thổi khi cần lưu lượng lớn.
  - Được lắp trên trần, tường hoặc trên ống gió
  - Khi làm miệng hút cần lắp thêm phin lọc.
  - Các cánh có thể điều chỉnh góc nghiêng tuỳ theo yêu cầu sử dụng.
  - Tuỳ theo vị trí lắp đặt mà chọn loại cánh đơn hay cánh đôi cho phù hợp

- ***Vật liệu và màu sắc***

  - Cánh làm từ nhôm định hình dày từ 1 đến 1,5mm hoặc tôn.
  - Khung là từ nhôm định hình dày 1,5mm hoặc 2,0mm hoặc tôn
  - Sơn tĩnh điện màu trắng hoặc màu khác theo yêu cầu khách hàng.

Có thể tham khảo các đặc tính kỹ thuật của miệng thổi có cánh chỉnh đôi ARS của hãng HT Air Grilles trên bảng 8.2.



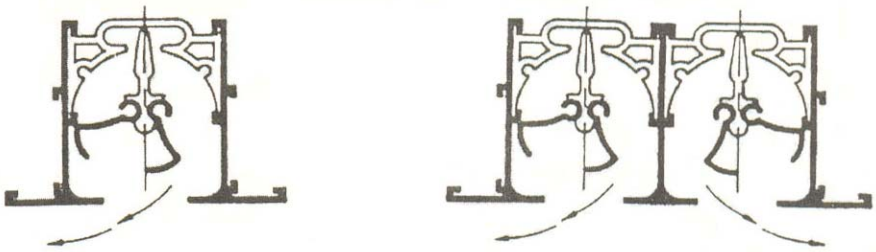
a) Miệng gió có cánh chỉnh đơn b) Miệng gió có cánh chỉnh đôi

Hình 8.12. Miệng gió có cánh chỉnh

8.4.3.3. Miệng thổi dài khuyếch tán

Miệng thổi dài kiểu khuyếch tán làm từ vật liệu nhôm định hình. Có kích thước tương đương các hộp đèn trần nên có khả năng tạo ra mặt bằng trần hài hoà , đẹp. Các cánh hướng cho phép dễ dàng điều chỉnh gió tới các hướng cần thiết trong khoảng 0 đến 180^o. Miệng thổi có từ 1 đến 8 khe thổi gió. Kích thước chuẩn của các khe là 20 và 25 mm. Các cánh hướng gió còn đóng vai trò là van chặn, khi cần thiết có thể chặn hoàn toàn một miệng thổi hay một khe bất kỳ. Có thể dễ dàng điều chỉnh cánh hướng ngay cả khi miệng thổi đã được lắp đặt, phù hợp với tất cả các loại trần.

Có thể tham khảo các đặc tính kỹ thuật của miệng thổi dài khuyếch tán ALD của hãng HT Air Grilles trên bảng 8.3.



a) Miệng thổi có 1 khe gió b) Miệng thổi có 2 khe gió

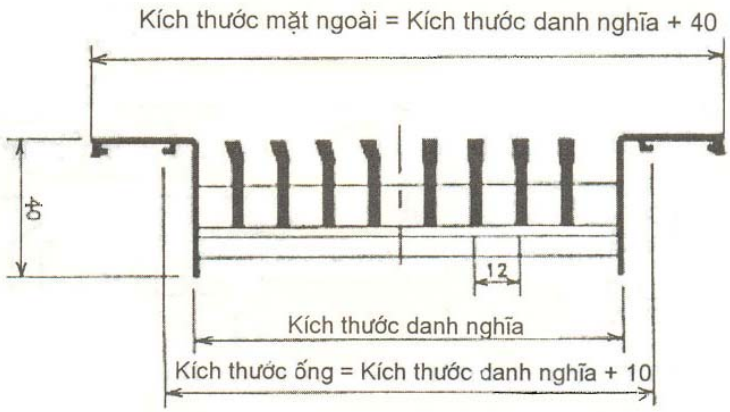
Hình 8.13. Miệng thổi dài kiểu khuyếch tán

8.4.3.4. Miệng gió dài kiểu lá sách (Linear Bar Grille)

Miệng thổi dài kiểu lá sách được thiết kế từ nhôm định hình có khả năng chống ăn mòn cao. Bề mặt được phủ lớp men chống trầy xước. Miệng thổi dài kiểu lá sách được sử dụng rất phổ biến cho hệ thống lạnh, sưởi và thông gió. Nó được thiết kế để cung cấp lưu lượng gió lớn nhưng vẫn đảm bao độ ồn và tổn thất áp suất có thể chấp nhận được.

Miệng thổi dài kiểu lá sách được thiết kế chủ yếu lắp đặt trên các tường cao. Có thể sử dụng làm miệng hút hay miệng thổi. Độ nghiêng của cánh từ 0^o đến 15^o.

Khoảng cách chuẩn giữa các tâm cánh là 12mm. Từ phía trước miệng thổi có thể điều chỉnh độ mở của van điều chỉnh phía sau nhờ đinh vít đặt ở góc.



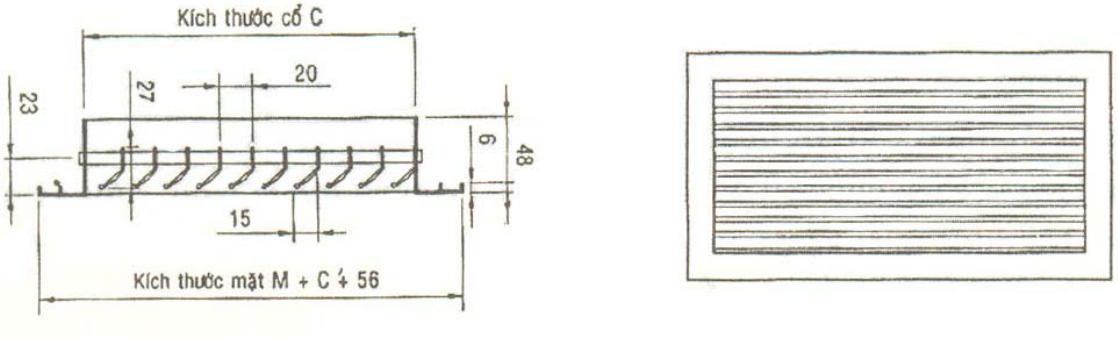
Hình 8.14 : Cấu tạo miệng gió dài kiểu lá sách

8.4.3.5. Miệng gió kiểu lá sách cánh cố định (Fixed louvre Grille) - AFL

Miệng gió kiểu lá sách cánh cố định AFL có thể sử dụng gắn tường hay trần. Nó được thiết kế thường để làm miệng hồi gió và hút xả , có lưu lượng gió lớn, nhưng trở lực và độ ồn bé. Có thể sử dụng làm tấm ngăn cách giữa các phòng mà vẫn đảm bảo thông thoáng.

Các cánh miệng gió nghiêng 45^o và cách khoảng 18mm từ vật liệu nhôm định hình có độ dày từ 1,0mm đến 1,5mm.

Khung làm bằng nhôm định hình hoặc tôn dày 1,5mm. Toàn bộ được sơn tĩnh điện màu trắng hay theo yêu cầu của khách hàng.



Hình 8.15. Cấu tạo miệng gió kiểu lá sách cánh cố định

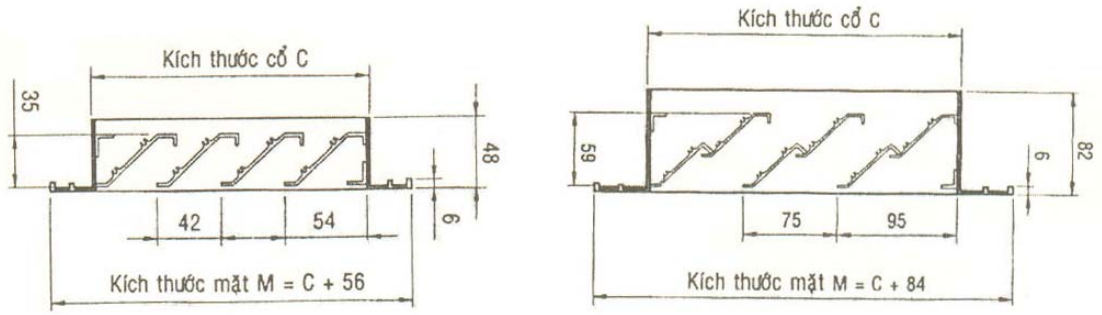
8.4.3.6. Miệng gió lá sách kiểu chắn mưa cánh đơn

* Đặc điểm sử dụng:

- Miệng gió lá sách cánh đơn có 2 loại : Loại cánh 1 lớp và cánh 2 lớp (hình 8.16.).
- Được sử dụng làm miệng thổi gió , miệng hút hoặc tấm ngăn giữa phòng và ngoài trời. Được gắn lên tường bảo vệ cho nơi sử dung không bị ảnh hưởng bởi thời tiết bên ngoài. Miệng gió có thể gắn thêm lưới chắn côn trùng.
- Các cánh có độ nghiêng 45^o và được cố định.

* Vật liệu làm cánh

- Cánh được làm từ nhôm định hình hoặc tôn dày 2mm. Khung làm bằng nhôm định hình dày 2÷3mm hoặc tôn.
- Toàn bộ được sơn tĩnh điện màu trắng hoặc theo yêu cầu của khách hàng.



a) Cánh đơn 1 lớp b) Cánh đơn 2 lớp

Hình 8.16. Miệng gió lá sách kiểu chắn mưa cánh đơn

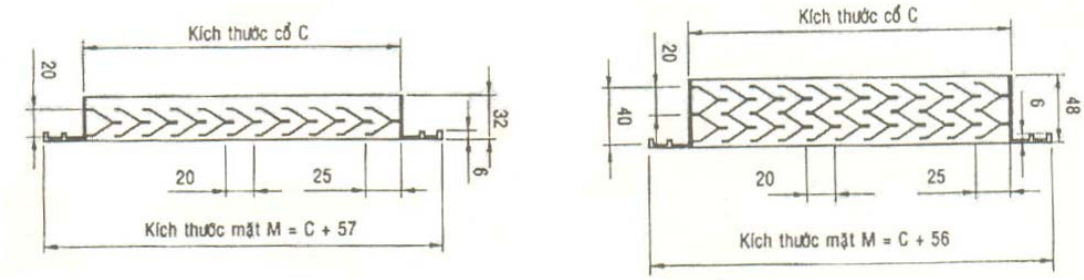
8.4.3.7. Miệng gió lá sách cánh đôi

* Đặc điểm sử dụng:

- Miệng gió lá sách cánh đôi có 2 loại : Loại cánh đôi 1 lớp và cánh đôi 2 lớp (hình 8.23).
- Được sử dụng làm tấm ngăn trên tường, hoặc cửa ra vào tại vị trí ngăn các giữa các nơi sử dụng. Có tác dụng ngăn cách ánh sánh lọt vào nơi sử dụng mà vẫn đảm bảo thông thoáng.

* Vật liệu làm cánh

- Cánh được làm từ nhôm định hình hoặc tôn dày 1mm. Khung làm bằng nhôm định hình dày 1,5÷2mm hoặc tôn.
- Toàn bộ được sơn tĩnh điện màu trắng hoặc theo yêu cầu của khách hàng.



a) Cánh đôi 1 lớp b) Cánh đôi 2 lớp

Hình 8.17. Miệng gió lá sách cánh đôi

8.4.4 Tính chọn miệng thổi

8.4.4.1. Chọn loại miệng thổi

Để chọn loại miệng thổi thích hợp nhất ta căn cứ vào :

- Các chỉ tiêu kỹ thuật, đặc tính của từng loại miệng thổi do các nhà sản xuất cung cấp.
- Đặc điểm về kết cấu và kiến trúc công trình, trang trí nội thất.
- Yêu cầu của khách hàng.

8.4.4.2. Tính chọn miệng thổi

a) Căn cứ vào đặc điểm công trình , mặt bằng trần, bố trí sơ bộ để chọn số lượng miệng thổi N.

b) Tính lưu lượng trung bình cho một miệng thổi

$$V_{MT} = \frac{V}{N}, \text{ m}^3/\text{s} \qquad (8\text{-}20)$$

trong đó

V - Lưu lượng gió yêu cầu trong không gian điều hoà, m^3/s;

N - Số lượng miệng thổi;

V_{MT} - Lưu lượng gió của một miệng thổi , m^3/s.

c) Căn cứu vào lưu lượng và quảng đường đi từ miệng thổi đến vùng làm việc tiến hành tính toán kích thước miệng thổi hoặc chọn miệng thổi thích hợp sao cho đảm bảo tốc độ trong vùng làm việc đạt yêu cầu.

- Tốc độ không khí đầu ra v_o ở các miệng thổi được tính toán dựa vào công thức (8.9) và (8.11), trong đó v_x lấy theo tốc độ cho phép tại vùng làm việc (bảng 2.2) và x là khoảng cách từ miệng thổi đến vùng làm việc.

Với miệng thổi tròn

$$v_o = v_x . \frac{1 + 2.\frac{x}{d_o}.tg\alpha}{3{,}29} \qquad (8\text{-}21)$$

Với miệng thổi dẹt

$$v_o = v_x . \frac{\sqrt{1 + 2.\frac{x}{b_o}.tg\alpha}}{1{,}88} \qquad (8\text{-}22)$$

- Diện tích tiết diện miệng thổi:

$$f = \frac{V_{MT}}{v_o} \qquad (8\text{-}23)$$

Việc tính toán theo các công thức trên gặp khó khăn do không biết trước góc khuyếch tán α của tất cả các loại miệng thổi. Vì vậy thực tế người ta căn cứ vào quảng đường T từ vị trí miệng thổi đến điểm mà tốc độ gió tại tâm đạt 0,25m/s. Các số liệu này thường được dẫn ra trong các tài liệu của các miệng thổi.

Căn cứ vào quảng đường T và lưu lượng gió ta có thể chọn loại miệng thổi thích hợp.

Ví dụ: Tính chọn miệng gió cho phòng điều hoà với các thông số như sau: lưu lượng gió yêu cầu cho L = 0,8 m3/s; quãng đường đi từ miệng thổi đến vùng làm việc là 3,5m.

- Chọn kiểu miệng thổi khuyếch tán lắp trần.
- Chọn số miệng thổi n = 8 miệng.
- Lưu lượng gió qua 01 miệng thổi.

$$V_{MT} = 0{,}8 / 8 = 0{,}1 \text{ m3/s} = 100 \text{ Lít/s}$$

- Căn cứ vào V_{MT} = 100 Lit/s và T = 3,5m ta chọn loại miệng thổi ACD 150 x 150. Tốc độ gió tại khi vào vùng làm việc ω_T = 0,25 m/s
- Kích thước cổ miệng thổi 150 x 150
- Kích thước cửa ra miệng thổi : 240 x 240
- Diện tích cửa ra : F = 0,24 x 0,24 = 0,0576 m2
- Tốc độ đầu ra miệng thổi : ω_o = 0,1 / 0,0576 = 1,74 m/s

* * *

Bảng 8.2. Thông số hoạt động miệng thổi khuyếch tán gắn trần - ACD (Air Ceiling Diffuser)- hãng HT Air Grilles (Singapore)

Kích thước đầu vào (mm)	Diện tích (m^2)	Lưu lượng (L/s)	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	450	500	600	700
150 x 150	0,0225	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)	13 15 2,3	16 18 2,8	18 21 3,1	21 24 3,2	38 31 3,3	43 35 3,5	51 42 4,2	60 46 4,7	98 48 5	122 52 6,5									
200 x 200	0,04	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)			10 14 2,5	14 16 2,8	16 19 2,9	22 24 3,2	28 29 3,8	34 35 4,3	41 39 4,8	55 44 5,3	74 51 5,8								
250 x 250	0,0625	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)				3 11 2,2	5 14 2,5	8 18 2,9	13 23 3,3	14 27 3,7	16 33 4,1	25 38 4,5	32 39 4,7	41 47 5,5	57 55 5,9	79 65 6,4					
300 x 300	0,09	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)						4 15 4	5 18 4,5	6 20 5,2	7 21 6	8 22 6,5	12 23 6,5	15 27 8	26 29 9,5	35 33 10,5	45 37 12	58 41 > 12	64 46 > 12	97 51 > 12	
350 x 350	0,1225	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)								3 15 4,9	5 16 5,2	6 17 5,7	7 18 6,2	9 20 6,9	14 26 7,5	21 28 8,1	25 33 8,6	37 35 8,9	40 38 9,4	43 42 9,9	46 47 10,5
400 x 400	0,16	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)									3 10 5,4	4 12 5,6	5 14 6,1	6 17 6,8	10 22 7,3	13 25 7,8	17 28 8,8	24 32 9	27 34 9,3	39 40 9,9	45 45 10,5
450 x 450	0,2025	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)										4 19 7,5	5 21 8,5	8 23 9,5	11 25 10	15 30 11	19 35 11,5	22 38 > 12	29 41 > 12	41 48 > 12	54 51 > 12

SP - Áp suất tĩnh NC - Độ ồn T_{25} - Quảng đường đi để đạt tốc độ 0,25 m/s

Bảng 8.3. Thông số hoạt động miệng thổi cánh chỉnh đôi - ASR (Air supply Register) - hãng HT Air Grilles (Singapore)

Kích thước (mm)	Diện tích (m^2)	Lưu lượng (L/s)	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	250	300	350	400	450	500	600	700
150 x 150	0,0225	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)	13 15 2,3	16 18 2,8	18 21 3,1	21 24 3,2	38 31 3,3	43 35 3,5	51 42 4,2	60 46 4,7	98 48 5	122 52 6,5									
200 x 200	0,04	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)			10 14 2,5	14 16 2,8	16 19 2,9	22 24 3,2	28 29 3,8	34 35 4,3	41 39 4,8	55 44 5,3	74 51 5,8								
250 x 250	0,0625	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)				3 11 2,2	5 14 2,5	8 18 2,9	13 23 3,3	14 27 3,7	16 33 4,1	25 38 4,5	32 39 4,7	41 47 5,5	57 55 5,9	79 65 6,4					
300 x 300	0,09	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)						4 15 4	5 18 4,5	6 20 5,2	7 21 6	8 22 6,5	12 23 6,5	15 27 8	26 29 9,5	35 33 10,5	45 37 12	58 41 > 12	64 46 > 12	97 51 > 12	
400 x 250	0,1	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)								3 15 4,9	5 16 5,2	6 17 5,7	7 18 6,2	9 20 6,9	14 26 7,5	21 28 8,1	25 33 8,6	37 35 8,9	40 38 9,4	43 42 9,9	46 47 10,5
400 x 400	0,16	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)									3 10 5,4	4 12 5,6	5 14 6,1	6 17 6,8	10 22 7,3	13 25 7,8	17 28 8,8	24 32 9	27 34 9,3	39 40 9,9	45 45 10,5
600 x 300	0,18	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)																			
600 x	0,36	SP (Pa) NC (dB)																			

600		T_{25} (m)																		
1200 x 450	0,54	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)																		
750 x 750	0,5625	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)																		
1200 x 600	0,72	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)										4 19 7,5	5 21 8,5	8 23 9,5	11 25 10	15 30 11	19 35 11,5	22 38 > 12	29 41 > 12	41 48 > 12	54 51 > 12

Bảng 8.4. Thông đặc tính kỹ thuật miệng thổi dài kiểu khuyếch tán ALD (Supply Air Linear Diffuser) - HT (Singapore)

Số khe thổi	Lưu lượng (L/s)	25	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
1	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)	2 - 1,1	3 - 1,2	4 - 1,3	6 8 1,5	8,5 13 2	11,5 15 6	15 19 7	18,5 23 9	22,5 26 10	49,5 36 12	81 46 > 14									
2	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)			2 - 4,1	4 8 4,7	6 11 5,5	8 13 6	10 15 6,5	13 17 7	16 19 7,4	35 26 9	62 30 10,7	96 34 12	137 37 12	241 43 14						
3	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)				4 - 4,3	5 - 5	6 8 5,7	7 10 6,5	9 12 7,2	11 14 7,8	24 21 9,6	42 25 11,5	65 29 12,8	93 33 14	164 39 > 14	255 43 > 14					
` 4	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)					4 - 6	5 8 6	5,5 9 7	6,5 11 7	8 21 9	17,5 26 12	31 38 > 14	51,5 46 > 14	72 51 > 14	119 60 > 14	185 68 > 14	265 76 > 14	359 84 > 14			

5	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)							2 8 6	3 10 7	5 13 8	12 23 11	20 31 14	32 37 > 14	46 41 > 14	80 54 > 14	125 60 > 14	179 65 > 14	242 66 > 14	314 68 > 14	396 70 > 14	487 76 >14
6	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)									6 18 5	13 21 6,5	20 25 8	28 34 10	40, 5 41 > 14	70 48 > 14	102 57 > 14	140 62 > 14	187 67 > 14	242 70 > 14	304 73 > 14	371 75 > 14

SP (Stactic Pressure, Pa) - Áp suất tĩnh

NC (dB) - Độ ồn

T (m) - Quảng đường từ miệng thổi đến vị trí tốc độ tâm luồng đạt 0,25 m/s

Bảng 8.5. Thông số hoạt động miệng dài kiểu lá sách - ABL (Air Bar Linear Grille) - hãng HT Air Grilles (Singapore)

Kích thước đầu vào (mm)	Diện tích (m^2)	Lưu lượng (L/s)	25	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
300 x 150	0,045	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)	1 - 1	1 9 1,2	3 11 1,6	3 12 1,9	4 12 4	5 13 4,8	7 14 5,4	9 14 6,5	10 15 6,9	20 17 7,8	35 22 10, 8	55 26 11, 6	77 36 12, 6	138 50 > 16	208 60 > 16					
450 x 150	0,0675	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)			1 8 1,1	1 9 1,5	2 10 3,8	3 11 4,5	4 12 5,1	5 13 5,3	6 14 6,1	12 15 7,3	19 17 8,4	28 22 9,5	41 32 11, 1	72 40 > 16	118 50 > 16	160 56 > 16	190 62 > 16			
600 x 150	0,09	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)					1 - 2	2 - 2,3	3 - 2,6	4 - 2,9	5 - 3,2	7 10 4,8	10 14 6,4	13 17 8	19 24 9	33 33 13	50 39 15	71 44 > 16	83 51 > 16	95 58 > 16		
750 x 150	0,1125	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)						1 6 2,4	1 8 3	2 10 3,6	5 11 4,4	7 13 5,5	9 15 6,8	11 16 7,4	17 23 8,4	24 32 12	33 39 14	53 41 16	62 46 > 16	70 54 > 16	89 58 > 16	110 60 >16

900 x 150	0,135	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)							1 15 2	1 17 3	1 17 4	2 19 5	3 22 6,3	6 24 7,1	10 25 8	18 28 11	28 34 13	40 37 15	46 43 > 16	53 45 > 16	68 48 > 16	83 50 >16
1050x150	0,1575	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)									1 15 2,3	1 17 2,7	3 20 4,1	5 23 4,4	7 24 4,9	11 26 6	17 31 6,8	24 36 8,5	40 40 9	50 43 10	60 46 11	78 49 11,5
1200x150	0,18	SP (Pa) NC (dB) T_{25} (m)										3 10 2	4 13 2,6	5 16 3,3	6 19 3,9	8 25 5,2	13 31 6,5	18 35 7,6	24 39 8,2	27 45 9,4	30 51 11	33 56 12,2

Bảng 8.6. Thông số hoạt động miệng hút lá sách - AFL (Air fixed Louvres) - hãng HT Air Grilles (Singapore)

Kích thước đầu vào (mm)	Diện tích (m^2)	Lưu lượng (L/s)	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	1800
150x150	0,0225	SP (Pa) NC (dB)	4 -	7 -	11 -	20 11	31 14	46 18	62 21	82 24	104 26	128 29	278 34	480 40											
200x200	0,04	SP (Pa) NC (dB)	1 -	1 -	2 -	4 -	8 -	13 9	20 11	27 14	35 17	43 19	94 26	162 31	175 37	336 39									
250x250	0,0625	SP (Pa) NC (dB)			1 -	2 -	3 -	4 -	8 8	11 9	14 10	18 11	41 32	70 39	106 40	150 50	252 57	390 64							
300x30	0,09	SP					5	6	7	8	9	10	20	36	54	77	123	153	183	213	243	273	306		

0		(Pa) NC (dB)					-	-	-	-	8	9	22	31	36	42	50	62	74	86	98	110	120		
400x250	0,1	SP (Pa) NC (dB)					1 -	1 -	2 -	3 -	4 -	7 8	12 12	20 21	33 25	47 30	80 38	123 41	180 47	240 50	313 53	391 55	479 56		
400x400	0,16	SP (Pa) NC (dB)						1 -	1 -	2 -	2 -	4 -	5 9	10 11	12 13	17 17	25 22	45 27	63 31	86 34	112 38	138 42	173 43	380 53	
600x300	0,18	SP (Pa) NC (dB)							1 -	1 -	1 -	1 8	2 15	5 22	10 23	14 26	23 32	35 38	50 41	68 47	86 49	110 53	132 57	289 66	416 72
1200x250	0,3	SP (Pa) NC (dB)									1 -	1 -	1 10	2 13	4 16	8 20	11 21	18 25	24 29	31 32	42 36	48 37	60 41	132 52	188 59
600x600	0,36	SP (Pa) NC (dB)											1 14	2 19	3 24	4 36	7 43	11 51	15 57	20 62	23 71	26 80	29 88	43 132	52 159
750x750	0,5625	SP (Pa) NC (dB)												1 11	1 14	2 16	2 20	4 21	5 22	7 23	9 24	12 25	15 26	35 36	51 44
1200x600	0,72	SP (Pa) NC (dB)													1 12	2 14	3 27	5 35	8 41	9 44	11 47	13 53	14 59	21 88	24 106