

1: CÁC SƠ ĐỒ THÔNG GIÓ CƠ BẢN.

Trong một phòng kín ta có thể thay đổi không khí bên trong đã bị ô nhiễm (do nhiệt, do bụi, do khí độc...) bằng không khí trong sạch đưa từ ngoài vào trong một khoảng thời gian nhất định (thông gió định kỳ) hoặc trong một thời gian không hạn chế (thông gió thường xuyên...). được gọi là thông gió cho phòng.

1.1 Thông gió định kỳ:

Là hệ thống thông gió hoạt động theo những thời gian nhất định, thường áp dụng ở những nơi lưu lượng trao đổi không khí không lớn lắm, lượng độc hại tỏa ra ít, hệ thống thông gió đơn giản, hoặc dùng ở những nơi chất độc hại tỏa ra định kỳ.

Trường hợp đặt biệt của thông gió định kỳ là thông gió sự cố. Đó là sự thay đổi nhanh chóng thể tích không khí trong phòng đã bị ô nhiễm để khỏi ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân và tác hại đến sản xuất. Trong thông gió sự cố thường dùng hệ thống thông gió áp suất âm (chỉ có hút chứ không có thổi) đảm bảo khí độc hại không bị lan tỏa ra ngoài. Thiết bị phát hiện và xử lý thường tự động (các rơ le kích thích nồng độ độc hại, các rơ le nổi mạch điện...) hoặc đóng mở hệ thống bằng tay.

Trong các phòng có bố trí hệ thống thông gió sự cố, để nhanh chóng đưa nồng độ độc hại giảm nhanh xuống dưới mức cho phép, ngoài việc bố trí hệ thống hút có lưu lượng lớn_Các hệ

1.2. Thông gió thường xuyên.

Là hệ thống thông gió hoạt động liên tục trong suốt thời gian làm việc và nghỉ ngơi của con người. Đặc điểm của hệ thống thông gió này:

+ Lượng không khí đưa vào phòng tương đối lớn để cho

$$y_p < [y] \rightarrow \text{nồng độ cho phép theo TCMT.}$$

+ Hệ thống này thường thực hiện trong toàn phòng hay một số vị trí trong phòng. Nó gồm 2 loại.

1.2.1. Thông gió chung:

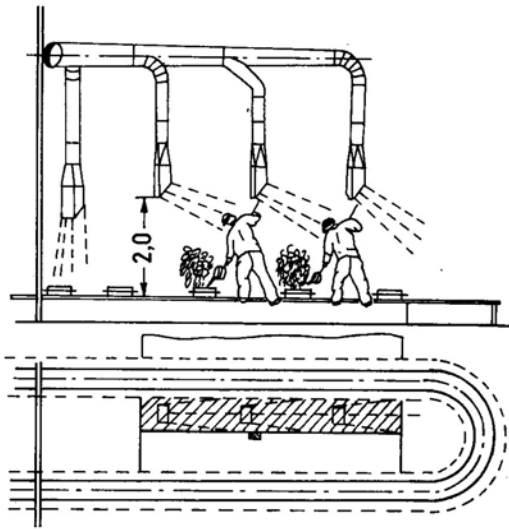
Được thực hiện trong phòng mà nguồn độc hại phân bố đều (trường học, nhà hát, bệnh viện) hoặc ở những phòng mà không đoán trước được nguồn độc hại sẽ xuất hiện ở vị trí nào (cửa hàng ăn, quán giải khát, câu lạc bộ....)

+ Hệ thống thông gió chung có nhược điểm là nơi không có độc hại cũng bị ảnh hưởng của nguồn độc hại nơi khác tràn qua.

1.2.2. Thông gió cục bộ.

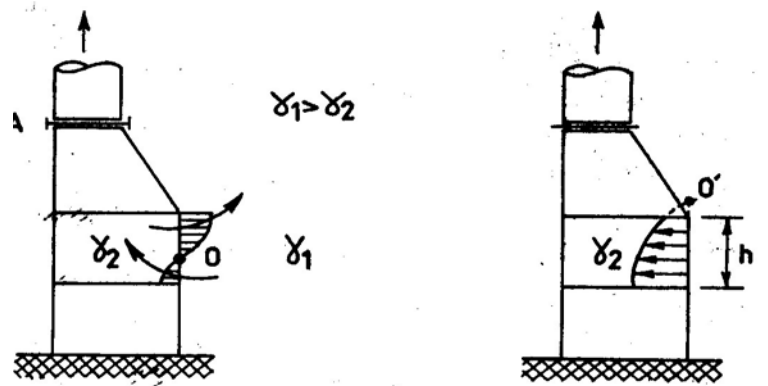
Được thực hiện để thải chất trực tiếp chất độc hại từ nguồn phát sinh ra ngoài (thải cục bộ) hoặc là thổi không khí sạch vào các vị trí cần thiết và biết trước (thổi cục bộ)

Hình 2-1- Thông gió cục bộ



Hình 2.2

Hình 2-1- Thông gió tải chỗ



Hình 2.1

Tùy theo điều kiện thực tế, trong một công trình có thể vừa kết hợp thông gió chung vừa thông gió cục bộ.

2: PHÂN LOẠI HỆ THỐNG THÔNG GIÓ.

Người ta căn cứ vào sự chuyển động của không khí để phân loại. Thường có hai loại: thông gió tự nhiên và thông gió cưỡng bức.

2.1. Thông gió tự nhiên.

Sự chuyển động của không khí từ trong nhà ra ngoài nhà (hay ngược lại) là do chênh lệch nhiệt độ bên trong ra bên ngoài nhà (hay ngược lại) là do chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài. Từ chỗ chênh lệch nhiệt độ dẫn tới chênh lệch áp suất và làm cho không khí chuyển động.

2.1.1 Hiện tượng gió lùa: Không khí vào nhà và ra khỏi nhà qua các khe hở của cửa và qua các lỗ trên tường khi có gió thổi được gọi là gió lùa. Hiện tượng gió lùa đều không khống chế được lưu lượng, không điều chỉnh được vận tốc gió và hướng gió... nên còn được gọi là thông gió tự nhiên vô tổ chức.

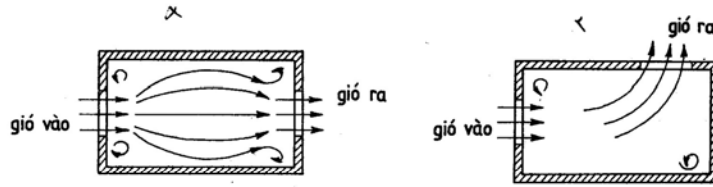
2.1.2 Thông gió tự nhiên có tổ chức: Xác định được diện tích của gió vào, diện tích gió ra – xác định được lưu lượng thông gió cho phòng -> điều chỉnh được vận tốc hướng gió đó là hiện tượng thông gió tự nhiên có tổ chức. Thông gió tự nhiên có tổ chức có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế vì không tốn kém thiết bị, không tốn điện năng nhưng vẫn giải quyết tốt vấn đề thông gió. Vì vậy, ở Việt Nam được áp dụng rất nhiều đặc biệt là trong các phân xưởng nóng có nhiệt thừa và trong các nhà công nghiệp một tầng.

2.1.3 Thông gió trong lưc: là hệ thống thông gió tự nhiên dưới sức đẩy của trọng lực hay còn gọi là thông gió cột áp là thông gió tự nhiên bằng mương dẫn được áp dụng trong các nhà dân dụng và công cộng. Không khí chuyển động trong mương dẫn do chênh lệch áp suất của cột không khí bên trong và bên ngoài nhà. Thường dùng để thông gió ở các ống khói của các nhà ở gia đình.

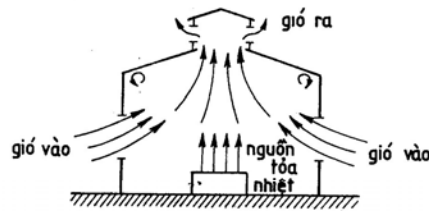
Hình 2.3: Thông gió trong các phòng ở

Hình 2.4: Thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp

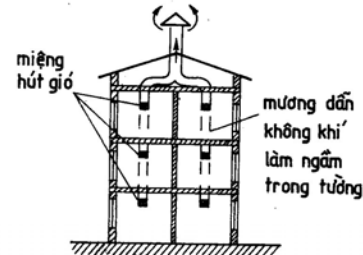
Hình 2.5: Thông gió tự nhiên trong nhà ở, nhà công cộng



Hình 2.3 : Thông gió trong các phòng ở



Hình 2.4 : Thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp



Hình 2.5 : Thông gió tự nhiên trong nhà ở, công cộng

48

2.2. Thông gió cưỡng bức.(thông gió cơ khí):

Là hệ thống thông gió hoạt động để đưa không khí từ trong phòng ra ngoài (hay ngược lại) nhờ tác động của máy quạt và động cơ. Thường có hai loại:

2.2.1 Hút cơ khí: Hút không khí bị ô nhiễm, hút nhiệt, hút bụi từ các nguồn phát sinh để đưa ra khỏi phòng để đảm bảo điều kiện vệ sinh cho môi trường gọi là hút cơ khí. Lúc đó $\varepsilon = \frac{I_V}{I_R} < 1$ (2-1)

2.2.2 Thổi cơ khí: thổi không khí trong sạch vào nhà tại các vị trí cần thiết và biết trước để tăng cường hiệu quả làm mát cho người công nhân. Lúc đó

$$\varepsilon = \frac{I_V}{I_R} > 1 \quad (2-2)$$

Với L_V, L_R (m^3/h): là lưu lượng không khí vào, ra khỏi phòng.

2.2.3 Hệ thống điều hoà không khí: Trong hệ thống thông gió cơ khí có đầy đủ các thiết bị để xử lý không khí đảm bảo yêu cầu của con người và yêu cầu công nghệ gọi là hệ thống điều hoà không khí. Các thiết bị đó bao gồm: thiết bị lọc bụi, thiết bị sấy nóng, làm lạnh, làm ẩm không khí...

3. XÁC ĐỊNH LƯU LƯỢNG KHÔNG KHÍ TRAO ĐỔI. (*Lưu lượng thông gió*)

3.1 Khái niệm: Lưu lượng thông gió $L(m^3/h)$ là lượng không khí cần thiết để đưa vào nhà (hay đưa ra khỏi nhà) trong một đơn vị thời gian.

Việc xác định lưu lượng thông gió phụ thuộc vào tính chất đặc điểm công trình và được xác định cho từng trường hợp riêng biệt.

3.2 Cách xác định $L(m^3/h, kg/h)$

3.2.1 Đối với phòng nhà ở và phòng công cộng.

Lưu lượng trao đổi không khí ở đây nhằm đảm bảo yêu cầu về vệ sinh nên xác định theo hai trường hợp sau đây:

+ Bội số trao đổi không khí m:

$$m = \frac{L}{V} \rightarrow L = m.V \text{ (m}^3\text{/h)} \quad (2-3)$$

Trong đó:

- $L(m^3/h, kg/h)$: lưu lượng thông gió.

- V: Thể tích phòng (m^3)

- m: bội số trao đổi không khí - số lần thể tích không khí thay đổi trong một hường tra trong bảng.

Ví dụ: -Trong trường học: m = (3-6) lần
-Nhà trẻ m = (2-5) lần

- + Thể tích không khí bình quân: Là thể tích không khí tính bình quân cho người trong một giờ. Thông thường mỗi người trong một giờ cần $(20-40) \text{ m}^3$

không khí tùy theo tính chất của từng phòng mà chọn tiêu chuẩn bình quân đầu người và hệ số m cho phù hợp.

3.2.2 Đối với các phân xưởng, nhà công nghiệp:

Trong các nhà công nghiệp, không khí bị nhiễm bẩn do các quá trình công nghệ, toả nhiệt, toả chất độc... từ các thiết bị sản xuất. Nhiệm vụ chính là phải xác định được lưu lượng không khí đưa vào trong phòng để khử hết chất độc hại này.

a) Thông gió khử nhiệt thừa.

Lượng nhiệt do các nguồn toả ra từ các thiết bị vào trong nhà khi không truyền qua hết các lớp kết cấu bao che (tường, mái, cửa) mà còn lưu lại trong gian xưởng ta gọi là nhiệt thừa, ký hiệu Q_{th} . Lượng nhiệt thừa có tác dụng nung nóng không khí trong phòng. Vì vậy trong thông gió ta phải xác định lưu lượng thông gió để khử hết lượng nhiệt thừa này.

$$L = \frac{Q_{th}}{C(t_R - t_V)} [\text{kg/h; m}^3/\text{h}] \quad (2-4)$$

Trong đó :

Q_{th} : Lượng nhiệt thừa còn lại trong nhà. (KCal/h)

$C = 0,24$ [Kcal/h]: Tỉ nhiệt của không khí

t_R, t_V [$^{\circ}\text{C}$]: Nhiệt độ của không khí đi ra và đi vào nhà

b) Thông gió chống độc hại.

$$L = \frac{G_{CD}}{y_{cf} - y_0} [\text{Kg/h}] \quad (2-5)$$

Trong đó:

- G_{CD} [Kg/h]: Lượng chất độc toả ra trong một giờ.

- $y_{cf}; y_0$ [mg/g hay g/kg]: nồng độ độc hại cho phép và nồng độ độc hại của không khí đưa vào.

c) Thông gió chống hơi nước.

$$L = \frac{G_{hn}}{d_R - d_V} [\text{Kg/h}] \quad (2-6)$$

Trong đó:

+ G_{hn} : lượng hơi nước toả vào trong phòng [g/h]

+ d_R, d_V : Dung ẩm của không khí của không khí ra và vào được xác định tương ứng theo biểu đồ I.d với cặp thông số t, φ

4: SỰ CHUYỂN ĐỘNG CỦA KHÔNG KHÍ TRONG CÁC PHÒNG THÔNG GIÓ

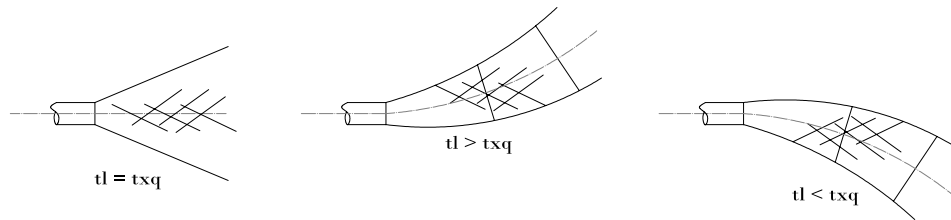
4.1. Quy luật chuyển động của không khí ở miệng thổi độc lập:

Dòng không khí xuất phát từ các miệng thổi theo từng luồng.

+Nếu nhiệt độ của luồng không khí bằng nhiệt độ môi trường xung quanh ($t_l = t_{xq}$) thì luồng phát triển về hai phía và nhận trục của luồng làm trục đối xứng:

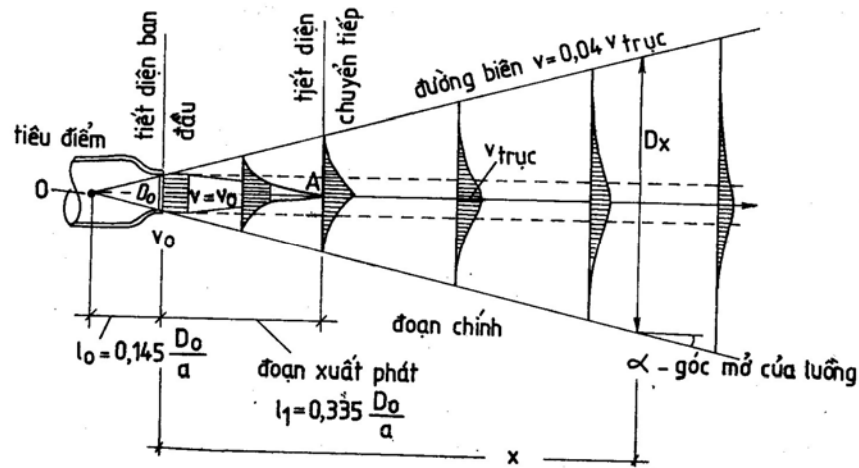
+Nếu $t_l < t_{xq}$ thì luồng sẽ cong xuống dưới.

+Nếu $t_l > t_{xq}$ thì luồng sẽ hướng lên trên.



Hình (2-6)

4.1.1 Khảo sát sự chuyển động của không khí của luồng tự do đẳng nhiệt:



Hình 2.7

a) Đối với miệng thổi hình tròn:

Trên hình (2-5) biểu diễn sự chuyển động của không khí xuất phát từ miệng thổi hình tròn, tự do và đẳng nhiệt luồng không khí ra khỏi miệng thổi với góc mở α và được xác định bằng công thức sau:

$$\operatorname{tg} \alpha = 3,4 a. \quad (2-7)$$

+ Với a : hệ số rối của luồng được xác định theo bảng 2-1 (hệ số rối của luồng phụ thuộc vào cấu tạo của miệng thổi)

Luồng được phân thành 2 đoạn.

-Đoạn đầu: Vận tốc dọc trục v_x không đổi $v_x = v_0$. Luồng tạo thành một hình chóp có đáy là miệng thổi và đỉnh là điểm cuối đoạn đầu, ta gọi hình chóp là nhân của luồng.

*Chiều dài đoạn đầu:

$$l_0 = 0,335 \frac{d_0}{a} \quad (2-8)$$

Trong đó: + d_0 : đường kính của miệng thổi.

+ a : Hệ số rối của luồng.

-Đoạn chính: kể từ điểm cuối của đoạn đầu trở đi.

Vận tốc dọc trục trong đoạn chính tại tiết diện x.

$$v_x = v_0 \frac{0.48}{\frac{a_x}{d_0} + 0.145} \quad (2-9)$$

Vận tốc tại tiết diện x và cách trục 1 đoạn y là

$$v_{xy} = 4,36 L_0 \left(\frac{a_x}{d_0} + 0.145 \right) \quad (2-10)$$

Với v_0 (m/s): vận tốc tại miệng thổi.

l_0 (m³/h): Lưu lượng tại miệng thổi.

b. Luồng phẳng.

Đối với một luồng không khí xuất phát từ miệng phẳng (hoặc miệng thổi hình chữ nhật có chiều cao rất bé so với chiều rộng) cũng giống như miệng thổi tròn. Các thông số được xác định như sau:

+ Góc mở α : $\tan \alpha = 2,14a \quad (2-11)$

+ Chiều dài đoạn đầu: $l_0 = 0,515 \frac{b_0}{a} \quad (2-12)$

+ Vận tốc dọc trục đoạn chính: $v_x = v_0 \frac{0,848}{\sqrt{\frac{a_x}{b_0} + 0.205}} \quad (2-13)$

+Lưu lượng của luồng tại tiết diện x

$$L_x = 1,7 l_0 \sqrt{\frac{a_x}{b_0} + 0.205} \quad (2-13)$$

Trong đó:

-a: hệ số rời của luồng

- b_0 : chiều rộng của khe (m)

4.1.2.Tác dụng tương hỗ giữa các luồng và sự biến dạng của luồng

a) Nếu đặt miệng thổi sát với tường (hình 2-8). Ta thấy dòng không khí sẽ phát triển về một phía và nhận mép tường làm trục đối xứng. Công thức tính toán cũng giống như luồng tròn nhưng hệ số rối lấy bằng 0,71a trong bảng

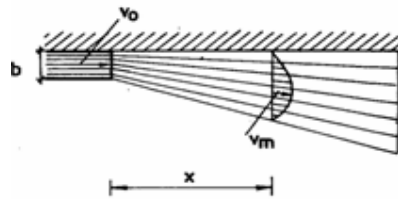
b) Miệng thổi đặt xa tường một ít: Nếu đưa miệng thổi ra xa tường thì luồng sẽ cong về phía tường vì ảnh hưởng của áp suất âm xuất hiện về phía tường. Hình dáng của luồng bị biến dạng theo hình (2-9)

c) Hai miệng thổi đặt gần nhau: (hình 2-10) biểu diễn 2 luồng từ hai miệng thổi giống nhau. đoạn AB vẫn giữ nguyên tính chất của hai luồng khí riêng biệt. Điểm A là điểm bắt đầu hoà trộn. Đoạn AB khi hai luồng đã hoàn trộn vào nhau nhưng vẫn giữ nguyên trục riêng biệt. Từ B trở đi hai luồng nhập làm một, có trục luồng nằm giữa hai trục luồng riêng biệt. Loại miệng thổi này rất thông dụng trong các phòng thông gió có chiều cao thấp và sự trao đổi không khí lớn.

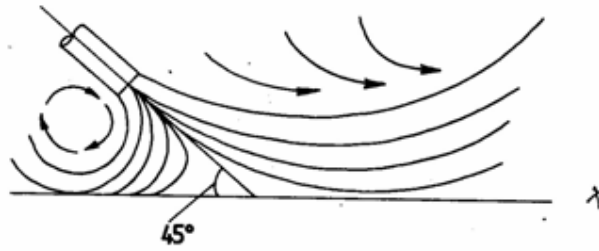
4.1.3. Sự chuyển động của không khí trong phòng có giới hạn

Trong không gian giới hạn, khi ra khỏi miệng thổi một đoạn nào đó luồng không thể phát triển được nữa mà bị thất lại. Diện tích luồng chỉ phát triển được đến (20-25)% diện tích mặt cắt ngang của phòng. Khi luồng phát triển đến trị số tối đa $\frac{F_L}{F_p} = (40 - 42)\%$ thì luồng bé dần và tan ra khi đó không gian trong phòng chỉ còn lại phần

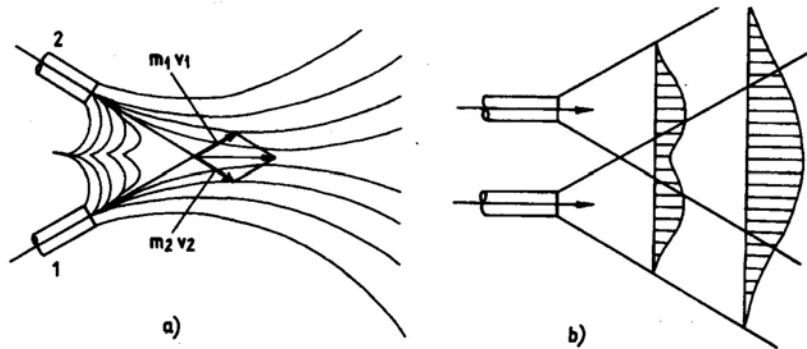
không khí tuần hoàn



Hình 2.8



Hình 2.9

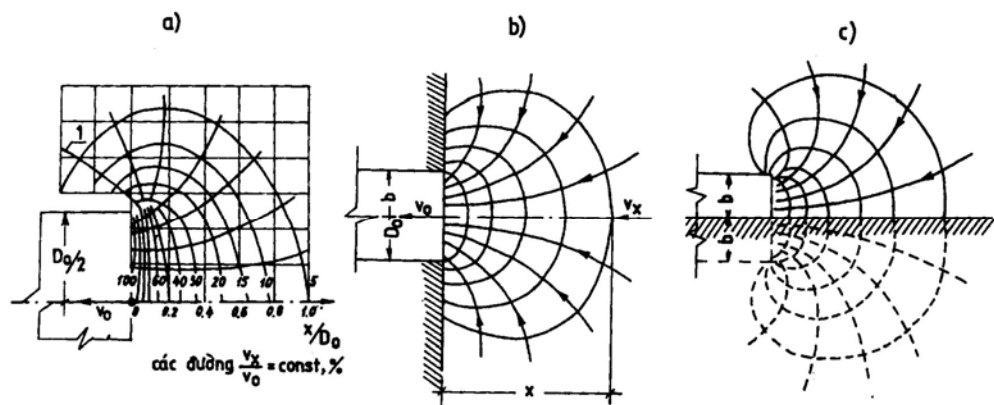


Hình 2.10

4.2 Quy luật chuyển động của không khí tại miêng hút.

Phạm vi tác dụng của miệng hút hẹp, tốc độ chuyển động của không khí xung quanh miệng hút giảm khá nhanh. Nếu là miệng hút tròn (hình 2-11) thì thường tốc độ được phân bố trên những mặt cầu có tâm là tâm của miệng hút. Lượng không khí qua các mặt cầu hầu như không thay đổi mấy mà diện tích lại tỷ lệ với bán kính nên tốc độ trên các mặt cầu giảm, tỷ lệ nghịch với bình phương bán kính. Vì vậy xa miệng hút, tốc độ chuyển động của không khí giảm rất nhanh.

Quy luật giảm vận tốc tại vùng gần miệng hút phụ thuộc vào kích thước và hình dạng của miệng hút (hình 2-10)



Hình 2.11

Nếu tại kết cấu gấp vài lần đường kính của miệng thổi, tức là đoạn đầu của luồng tự do, vận tốc của luồng không đổi thì đối với miệng hút tại khoảng cách bằng một đường kính của miệng; vận tốc của không khí chỉ còn 5% vận tốc lớn nhất tại miệng hút (hình 2-11a)