

TCVN

T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A

TCVN 5687 : 2010

Xuất bản lần 1

**THÔNG GIÓ - ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ**

**Ventilation-air conditioning
Design standards**

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Quy định chung.....	8
4 Các điều kiện tính toán.....	9
4.1 Thông số tính toán (TSTT) của không khí trong phòng.....	9
4.2 Thông số tính toán (TSTT) của không khí ngoài trời.....	10
4.3 Độ trong sạch của không khí xung quanh và không khí trong phòng.....	11
5 Thông gió - Điều hoà không khí (TG-ĐHKK).....	11
5.1 Những chỉ dẫn chung.....	11
5.2 Các loại hệ thống thông gió-điều hoà không khí (TG-ĐHKK).....	12
5.3 Vị trí đặt cửa lấy không khí ngoài (gió tươi).....	15
5.4 Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh, lưu lượng không khí thổi vào nói chung và không khí tuần hoàn (gió hồi).....	16
5.5 Tổ chức thông gió-trao đổi không khí.....	17
5.6 Thải khí (gió thải).....	18
5.7 Lọc sạch bụi trong không khí.....	19
5.8 Rèm không khí (còn gọi là màn gió).....	19
5.9 Thông gió sự cố.....	20
5.10 Thiết bị TG-ĐHKK và quy cách lắp đặt.....	20
5.11 Gian máy thông gió - điều hòa không khí.....	24
5.12 Đường ống dẫn không khí (đường ống gió).....	25

6	Bảo vệ chống khói khi có cháy.....	29
7	Cấp lạnh	35
8	Sử dụng nguồn năng lượng nhiệt thứ cấp.....	37
9	Cấp điện và tự động hóa.....	38
10	Các giải pháp cấu tạo kiến trúc có liên quan.....	41
	Phụ lục A (quy định) – Thông số tính toán của không khí bên trong nhà dùng để thiết kế ĐHKK đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt	43
	Phụ lục B (quy định) – Thông số tính toán bên ngoài cho điều hòa không khí theo số giờ không đảm bảo, m (h/năm) hoặc hệ số bảo đảm K_{bd}	46
	Phụ lục C (quy định) – TSTT của không khí bên ngoài theo mức vượt MV,% của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt dùng để thiết kế ĐHKK theo ASHRAE	61
	Phụ lục D (quy định) – Tiêu chuẩn giới hạn nồng độ cho phép của hóa chất và bụi trong không khí vùng làm việc (theo Tiêu chuẩn Vệ sinh lao động do Bộ Y tế ban hành năm 2002	69
	Phụ lục E (tham khảo) –	84
	Phụ lục F (quy định) – Tiêu chuẩn gió ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh cho các phòng được ĐHKK tiện nghi	87
	Phụ lục G (quy định) – Lưu lượng gió ngoài (gió tươi) cho các phòng được thông gió cơ khí	90
	Phụ lục H (quy định) – Xác định lưu lượng và nhiệt độ không khí cấp vào phòng	91
	Phụ lục I (quy định) – Hệ thống thông gió cho các phòng thí nghiệm	94
	Phụ lục J (quy định) – Cấu kiện và vật liệu làm đường ống dẫn gió	95
	Phụ lục K (quy định) – Kích thước ngoài tiết diện ngang của ống gió bằng kim loại và độ dày yêu cầu của tôn dùng chế tạo ống gió	96
	Phụ lục L (quy định) – Tính toán lưu lượng khói cần phải thải khi có cháy	98

Lời nói đầu

TCVN 5687:2010 thay thế TCVN 5687:1992.

TCVN 5687:2010 do Trường Đại học Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thông gió - điều hòa không khí – Tiêu chuẩn thiết kế

Ventilation-air conditioning – Design standards

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này được áp dụng khi thiết kế và lắp đặt các hệ thống thông gió - điều hòa không khí (TG-ĐHKK) cho các công trình kiến trúc nhà ở, công trình công cộng và công trình công nghiệp.

1.2 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại công trình và hệ thống sau đây:

- Hệ thống TG-ĐHKK cho hầm trú ẩn; cho công trình có chứa và sử dụng chất phóng xạ, chất cháy nổ, có nguồn phát xạ ion; cho hầm mỏ;
- Hệ thống làm nóng, làm lạnh và xử lý bụi chuyên dụng, các hệ thống thiết bị công nghệ và thiết bị điện, các hệ thống vận chuyển bằng khí nén;
- Hệ thống sưởi ấm trung tâm bằng nước nóng hoặc hơi nước.

CHÚ THÍCH: Đối với những trường hợp đặc biệt cần sưởi ấm thì hệ thống ĐHKK đảm nhiệm chức năng này như phương pháp sưởi ấm bằng gió nóng hoặc sưởi ấm cục bộ bằng tấm sưởi chạy ga, tấm sưởi điện, dàn ống sưởi ngâm sàn v.v... và phải tuân thủ các yêu cầu nêu trong các Tiêu chuẩn liên quan.

1.3 Khi thiết kế và lắp đặt các hệ thống nói trên còn cần phải bảo đảm các yêu cầu nêu trong các tiêu chuẩn hiện hành khác có liên quan.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2622:1995, *Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế*

TCVN 3254:1989, *An toàn cháy – Yêu cầu chung*

TCVN 3288:1979, *Hệ thống thông gió – Yêu cầu chung về an toàn*

TCVN 5279:1990, *An toàn cháy nổ – Bụi cháy– Yêu cầu chung*

TCVN 5937:2005, *Chất lượng không khí – Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh*

TCVN 5938:2005, *Chất lượng không khí – Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh*

TCVN 5939:2005, *Chất lượng không khí – Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ*

TCVN 5940:2005, *Chất lượng không khí – Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ*

TCXDVN 175:2005*, *Mức ồn cho phép trong công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế*

TCXD 232:1999*, *Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh – Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu*

QCXDVN 02:2008/BXD, *Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng – Phần 1.*

QCXDVN 05:2008/BXD, *Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe*

QCXDVN 09:2005, *Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng có hiệu quả*

Tiêu chuẩn Vệ sinh lao động về giới hạn nồng độ cho phép của các chất độc hại trong không khí vùng làm việc của các phân xưởng sản xuất¹⁾ - do Bộ Y tế ban hành năm 2002.

3 Quy định chung

3.1 Khi thiết kế TG-ĐHKK phải nghiên cứu áp dụng các giải pháp kỹ thuật, kể cả các giải pháp tổ hợp giữa công nghệ và kết cấu kiến trúc, nhằm bảo đảm:

a) Điều kiện vi khí hậu và độ trong sạch của môi trường không khí tiêu chuẩn trong vùng làm việc của các phòng trong nhà ở, nhà công cộng và các phòng hành chính - sinh hoạt của nhà công nghiệp (sau đây gọi tắt là nhà hành chính - sinh hoạt) – theo các Phụ lục A; Phụ lục F; Phụ lục G và TCVN 5937:2005;

b) Điều kiện vi khí hậu và độ trong sạch của môi trường không khí tiêu chuẩn trong vùng làm việc của nhà công nghiệp, phòng thí nghiệm, kho chứa của tất cả các loại công trình nêu trên – theo Phụ lục A; Phụ lục D và Phụ lục G;

c) Độ ồn và độ rung tiêu chuẩn phát ra từ các thiết bị và hệ thống TG-ĐHKK, trừ hệ thống thông gió sự cố và hệ thống thoát khói – theo TCXD 175:2005;

d) Điều kiện tiếp cận để sửa chữa các hệ thống TG-ĐHKK;

¹⁾ Các tiêu chuẩn này sẽ được chuyển đổi thành TCVN hoặc QCVN.

- e) Độ an toàn cháy nổ của các hệ thống TG-ĐHKK – theo TCVN 3254:1989 và TCVN 5279-90;
- f) Tiết kiệm năng lượng trong sử dụng và vận hành – theo QCVN 09:2005.

Trong đồ án thiết kế phải ấn định số lượng nhân viên vận hành các hệ thống TG-ĐHKK.

3.2 Khi thiết kế cải tạo và lắp đặt lại thiết bị cho các công trình nhà công nghiệp, nhà công cộng và nhà hành chính- sinh hoạt phải tận dụng các hệ thống TG-ĐHKK hiện có trên cơ sở kinh tế - kỹ thuật nếu chúng đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn.

3.3 Thiết bị TG-ĐHKK, các loại đường ống lắp đặt trong các phòng có môi trường ăn mòn hoặc dùng để vận chuyển môi chất có tính ăn mòn phải được chế tạo từ vật liệu chống ăn mòn hoặc được phủ bề mặt bằng lớp sơn chống rỉ.

3.4 Phải có lớp cách nhiệt trên các bề mặt nóng của thiết bị TG-ĐHKK để phòng khả năng gây cháy các loại khí, hơi, sol khí, bụi có thể có trong phòng với yêu cầu nhiệt độ mặt ngoài của lớp cách nhiệt phải thấp hơn 20% nhiệt độ bốc cháy của các loại khí, hơi ... nêu trên.

CHÚ THÍCH: Khi không có khả năng giảm nhiệt độ mặt ngoài của lớp cách nhiệt đến mức yêu cầu nêu trên thì không được bố trí các loại thiết bị đó trong phòng có các loại khí hơi dễ bốc cháy.

3.5 Cấu tạo lớp bảo ôn đường ống dẫn không khí lạnh và dẫn nước nóng/lạnh phải được thiết kế và lắp đặt như quy định trong 8.2 và 8.3 của TCXD 232:1999.

3.6 Các thiết bị TG-ĐHKK phi tiêu chuẩn, đường ống dẫn không khí và vật liệu bảo ôn phải được chế tạo từ những vật liệu được phép dùng trong xây dựng.

4 Các điều kiện tính toán

4.1 Thông số tính toán (TSTT) của không khí trong phòng

4.1.1 Khi thiết kế điều hoà không khí (ĐHKK) nhằm đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt cho cơ thể con người, TSTT của không khí trong phòng phải lấy theo Phụ lục A tùy thuộc vào trạng thái nghỉ ngơi tĩnh tại hay lao động ở các mức nhẹ, vừa hoặc nặng.

4.1.2 Đối với thông gió tự nhiên và cơ khí, về mùa hè nhiệt độ tính toán của không khí bên trong phòng không được vượt quá 3 °C so với nhiệt độ cao nhất trung bình ngoài trời của tháng nóng nhất trong năm. Về mùa đông nhiệt độ tính toán của không khí bên trong phòng có thể lấy theo Phụ lục A.

4.1.3 Trường hợp thông gió tự nhiên hoặc cơ khí nếu không đảm bảo được điều kiện tiện nghi nhiệt theo Phụ lục A thì để bù vào độ gia tăng nhiệt độ của môi trường cần tăng vận tốc chuyển động của không khí để giữ được chỉ tiêu cảm giác nhiệt trong phạm vi cho phép. Ứng với mỗi 1°C tăng nhiệt độ cần tăng thêm vận tốc gió từ 0,5 m/s đến 0,8 m/s, nhưng không nên vượt quá 1,5 m/s đối với nhà dân dụng và 2,5 m/s đối với nhà công nghiệp.

4.1.4 Nhiệt độ, độ ẩm tương đối, vận tốc gió và độ trong sạch của không khí bên trong các công trình chăn nuôi gia súc, gia cầm, trồng trọt và bảo quản nông sản phải được đảm bảo theo tiêu chuẩn thiết kế xây dựng và công nghệ đối với những công trình nêu trên.

4.2 Thông số tính toán (TSTT) của không khí ngoài trời

4.2.1 TSTT của không khí ngoài trời (sau đây gọi tắt là TSTT bên ngoài) dùng để thiết kế thông gió tự nhiên và thông gió cơ khí là nhiệt độ cao nhất trung bình của tháng nóng nhất về mùa hè hoặc nhiệt độ thấp nhất trung bình của tháng lạnh nhất về mùa đông trong năm (xem QCXDVN 02:2008/BXD, Phụ lục Chương 2, Bảng 2.3 và Bảng 2.4).

4.2.2 TSTT bên ngoài dùng để thiết kế ĐHKK cần được chọn theo số giờ m , tính theo đơn vị giờ trên năm, cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà hoặc theo hệ số bảo đảm K_{bd} .

TSTT bên ngoài cho thiết kế ĐHKK được chia thành 3 cấp: I, II và III.

- Cấp I với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là $m = 35$ h/năm, ứng với hệ số bảo đảm $K_{bd} = 0,996$ – dùng cho hệ thống ĐHKK trong các công trình có công dụng đặc biệt quan trọng;
- Cấp II với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là $m = 150$ h/năm đến 200 h/năm, ứng với hệ số bảo đảm $K_{bd} = 0,983$ đến 0,977 – dùng cho các hệ thống ĐHKK đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt và điều kiện công nghệ trong các công trình có công dụng thông thường như công sở, cửa hàng, nhà văn hóa-nghệ thuật, nhà công nghiệp;
- Cấp III với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là $m = 350$ h/năm đến 400 h/năm, ứng với hệ số bảo đảm $K_{bd} = 0,960$ đến 0,954 – dùng cho các hệ thống ĐHKK trong các công trình công nghiệp không đòi hỏi cao về chế độ nhiệt ẩm và khi TSTT bên trong nhà không thể đảm bảo được bằng thông gió tự nhiên hay cơ khí thông thường không có xử lý nhiệt ẩm.

TSTT bên ngoài dùng để thiết kế ĐHKK theo số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà (m) - xem Phụ lục B hoặc có thể tham khảo cách chọn TSTT bên ngoài theo mức vượt của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt mà Hội kỹ sư Sưởi ấm - Cấp lạnh và Điều hoà không khí Hoa Kỳ (ASHRAE) đã áp dụng.

Số liệu về mức vượt MV% của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt của một số địa phương Việt Nam- xem Phụ lục C.

4.2.3 Trường hợp riêng biệt khi có cơ sở kinh tế - kỹ thuật xác đáng có thể chọn TSTT bên ngoài dùng để thiết kế ĐHKK theo số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà (m) bất kỳ, nhưng không được thấp hơn cấp III nêu trên.

CHÚ THÍCH:

1) Mức vượt MV% của nhiệt độ khô/ướt được hiểu là tỷ lệ thời gian trong năm có nhiệt độ bằng hoặc cao hơn trị số nhiệt độ đã chọn. Theo quy định của ASHRAE, về mùa hè – cần làm lạnh – có 3 mức vượt được ấn định để chọn TSTT cho ĐHKK: 0,4% (tương ứng với số giờ vượt là 35 h/năm); 1% (tương ứng với số giờ vượt là 88 h/năm) và 2% (tương ứng với số giờ vượt là 175 h/năm); về mùa đông – cần sưởi ấm – có 2 mức vượt là 99,6% (tương ứng với số giờ vượt là 8725 h/năm) và 99% (tương ứng với số giờ vượt là 8672 h/năm). Nếu quy mức vượt MV ra hệ số bảo đảm K_{bd} , lần lượt ta sẽ có: Về mùa hè tương ứng với 3 trị số hệ số bảo đảm là: $K_{bd} = 0,996$; 0,990 và 0,980. Về mùa đông: $K_{bd} = 0,996$ và 0,990.

2) Do điều kiện khách quan trong các Phụ lục B và C hiện chỉ có số liệu của 15 địa phương đại diện cho tất cả 7 vùng khí hậu (theo phân vùng khí hậu của QCXDVN 02:2008/BXD). Các địa phương khác có thể sẽ được bổ sung trong tương lai. Đối với các địa phương chưa có trong Phụ lục B và Phụ lục C tạm thời có thể tham khảo số

liệu cho ở địa phương lân cận; có thể nội suy theo khoảng cách giữa hai địa phương nằm liền kề hai bên hoặc chọn theo vùng khí hậu;

3) Các địa phương miền Nam có nhiệt độ trung bình năm trên 25 °C (từ Đồng Hà trở vào, trừ các tỉnh Tây Nguyên) là những địa phương được xem như không có mùa đông lạnh. Mùa đông ở đây chỉ có ý nghĩa là mùa có khí hậu mát mẻ hơn mùa hè và cũng cần biết TSTT để kiểm tra quá trình ĐHKK về mùa này có cần tiếp tục cấp lạnh hay không, hay chỉ dùng không khí hòa trộn rồi làm lạnh đoạn nhiệt, sau đó cần hoặc không cần gia nhiệt rồi thổi vào phòng, thậm chí có thể dùng hoàn toàn không khí ngoài để thổi vào phòng. Vì vậy trong các Phụ lục B và Phụ lục C có cho đủ TSTT của cả hai mùa hè và đông cho tất cả các địa phương có trong Phụ lục.

4.3 Độ trong sạch của không khí xung quanh và không khí trong phòng

4.3.1 Nồng độ các chất khí độc hại và bụi trong không khí xung quanh phải tuân thủ theo TCVN 5937 : 2005 và TCVN 5938 : 2005.

4.3.2 Nồng độ các chất khí độc hại và bụi trong không khí vùng làm việc của các phân xưởng sản xuất được lấy theo Phụ lục D (do Bộ Y tế ban hành năm 2002).

4.3.3 Nồng độ các chất độc hại trong không khí cấp vào nhà tại các miệng thổi gió phải nhỏ hơn hoặc bằng 30% nồng độ giới hạn cho phép bên trong nhà như quy định trong 4.3.2 đối với cơ sở sản xuất và phải bằng nồng độ cho phép của không khí xung quanh như quy định trong 4.3.1 đối với nhà ở và nhà công cộng.

4.3.4 Nồng độ giới hạn an toàn cháy nổ của các chất khí trong phòng phải được quy về điều kiện TSTT bên ngoài dùng cho thiết kế TG-ĐHKK và phù hợp với TCVN 3254:1989 và TCVN 5279:1990.

5 Thông gió - điều hoà không khí (TG-ĐHKK)

5.1 Những chỉ dẫn chung

5.1.1 Cần tận dụng thông gió tự nhiên, thông gió xuyên phòng về mùa hè trong nhà công nghiệp, nhà công cộng và nhà ở, đồng thời có biện pháp tránh gió lùa về mùa đông.

5.1.2 Đối với nhà nhiều tầng (có hoặc không có hệ thống ĐHKK) cần ưu tiên thiết kế ống đứng thoát khí cho bếp và khu vệ sinh riêng biệt với sức hút cơ khí (quạt hút). Khi nhà có chiều cao dưới 5 tầng có thể áp dụng hệ thống hút tự nhiên bằng áp suất nhiệt hoặc áp suất gió (chụp hút tự nhiên). Trường hợp không thể bố trí ống đứng thoát khí lên trên mái nhà thì phải tuân thủ như quy định trong 5.6.2.

5.1.3 Thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp có nhiệt thừa (phân xưởng nóng) cần được tính toán theo áp suất nhiệt ứng với chênh lệch nhiệt độ không khí bên trong và bên ngoài như quy định trong 4.1.2 và 4.2.1, có kể đến mức tăng nhiệt độ theo chiều cao của phân xưởng.

Khi tính toán thông gió tự nhiên cần kể đến tác động của thông gió cơ khí (nếu có).

5.1.4 Thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp không có nhiệt thừa (phân xưởng nguội) cần được tính toán theo tác động của gió. Vận tốc gió tính toán lấy theo vận tốc gió trung bình của tháng tiêu biểu mùa hè hoặc mùa đông trong QCXDVN 02:2008/BXD.

5.1.5 Thông gió cơ khí cần được áp dụng khi:

a) Các điều kiện vi khí hậu và độ trong sạch của không khí trong nhà không thể đạt được bằng thông gió tự nhiên;

b) Không thể tổ chức thông gió tự nhiên do gian phòng hoặc không gian kiến trúc nằm ở vị trí kín khuất, trong đó có các loại tầng hầm.

Có thể áp dụng biện pháp thông gió hỗn hợp, trong đó có sử dụng một phần sức đẩy tự nhiên để cấp và thải gió.

5.1.6 Thông gió cơ khí không làm lạnh hoặc có xử lý làm lạnh không khí bằng các phương pháp đơn giản như dùng nước ngầm, làm lạnh đoạn nhiệt (phun nước tuần hoàn) cần được áp dụng cho cabin cầu trục trong các phân xưởng sản xuất có nhiệt thừa lớn hơn 25 W/m^2 hoặc khi có bức xạ nhiệt với cường độ lớn hơn 140 W/m^2 .

Nếu vùng không khí xung quanh cabin cầu trục có chứa các loại hơi khí độc hại với nồng độ vượt quá giới hạn cho phép thì phải tổ chức thông gió bằng không khí ngoài (gió tươi, gió ngoài).

5.1.7 Các phòng đệm của nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B (xem TCVN 2622 : 1995 - Phụ lục B) có toả hơi khí độc hại, cũng như các phòng có toả các chất độc hại loại 1 và loại 2 (xem Phụ lục E) phải được cấp gió tươi.

5.1.8 Thông gió cơ khí thổi-hút hoặc thông gió cơ khí hút cần được áp dụng cho các hố sâu 0,5 m trở lên, cũng như cho các mương kiểm tra được sử dụng thường xuyên hằng ngày trong các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B hoặc các phòng có toả khí, hơi, sol khí độc hại nặng hơn không khí.

5.1.9 Quạt trần và quạt cây được áp dụng bổ sung cho hệ thống thông gió thổi vào nhằm tăng vận tốc chuyển động của không khí về mùa nóng tại các vị trí làm việc hoặc trong các phòng:

a) Nhà công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt;

b) Phân xưởng sản xuất có bức xạ nhiệt với cường độ trên 140 W/m^2 .

5.1.10 Miệng thổi hoa sen bằng không khí ngoài (gió tươi) tại các vị trí làm việc cố định cần được áp dụng cho các trường hợp:

a) Có bức xạ nhiệt với cường độ vượt quá 140 W/m^2 ;

b) Cho các quá trình công nghệ hử có toả hơi khí độc hại mà không có điều kiện che chắn hoặc không thể tổ chức thông gió hút thải cục bộ, đồng thời phải có biện pháp tránh lan toả hơi khí độc hại đến các vị trí làm việc khác trong phân xưởng.

Trong các phân xưởng nấu, đúc, cán kim loại được thông gió tự nhiên, có thể áp dụng miệng thổi hoa sen bằng không khí trong phòng có làm mát hoặc không làm mát bằng nước tuần hoàn.

5.2 Các loại hệ thống thông gió-điều hoà không khí (TG-ĐHKK)

5.2.1 Hệ thống điều hoà không khí (ĐHKK) cục bộ chủ yếu được sử dụng cho các căn hộ trong nhà ở, phòng ở khách sạn hoặc từng phòng làm việc riêng biệt của nhà hành chính - sinh hoạt, khi hệ số sử dụng đồng thời tương đối thấp.

Cần khuyến khích áp dụng hệ thống ĐHKK trung tâm nước cho nhà chung cư, nhà hành chính - sinh hoạt hoặc khách sạn có diện tích sử dụng từ 2000 m^2 trở lên với mục đích giảm thiểu việc lắp đặt các

bộ ngoài (Outdoor Unit) để không làm ảnh hưởng đến mỹ quan mặt ngoài của công trình. Trong trường hợp này, hệ thống phải được trang bị các phương tiện đóng mở các phụ tải một cách linh hoạt và đồng hồ đo lượng nước lạnh/nóng tiêu thụ của từng hộ tiêu dùng.

Khi sử dụng hệ thống ĐHKK VRF (Variable Refrigeration Flow) cho nhà chung cư cao tầng, cho các phòng có sức chứa đông người cần đặc biệt chú ý điều kiện an toàn liên quan đến quy định trong 7.4 c), cũng như tính năng sử dụng của hệ thống này.

5.2.2 Hệ thống ĐHKK trung tâm khí với bộ xử lý nhiệt ẩm AHU (Air Handling Unit) cần được áp dụng đối với các phòng có sức chứa đông người như phòng họp, phòng khán giả nhà hát, rạp chiếu bóng v.v...

5.2.3 Các hệ thống ĐHKK trung tâm làm việc liên tục ngày-đêm và quanh năm phục vụ cho điều kiện tiện nghi vì khí hậu bên trong nhà phải được thiết kế với ít nhất 2 máy ĐHKK. Khi 1 máy gặp sự cố, máy còn lại phải đủ khả năng bảo đảm điều kiện vi khí hậu bên trong nhà và không thấp hơn 50% lưu lượng trao đổi không khí.

5.2.4 Hệ thống TG chung và ĐHKK với lưu lượng điều chỉnh tự động phụ thuộc vào sự thay đổi của nhiệt thừa, ẩm thừa và lượng hơi khí độc hại cần được thiết kế trên cơ sở kinh tế - kỹ thuật xác đáng.

5.2.5 Các hệ thống TG-ĐHKK phải được thiết kế riêng biệt cho từng nhóm phòng có cấp nguy hiểm cháy nổ khác nhau khi chúng cùng nằm trong một khu vực phòng chống cháy nổ.

Những phòng cùng cấp nguy hiểm cháy nổ không được ngăn cách bởi tường ngăn chống cháy, hoặc có tường ngăn dù là chống cháy nhưng có lỗ mở thông nhau với diện tích tổng cộng trên 1 m² được xem như một phòng.

5.2.6 Có thể thiết kế hệ thống TG-ĐHKK chung cho các nhóm phòng sau đây:

a) Các phòng ở;

b) Các phòng phục vụ cho hoạt động công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt và nhà công nghiệp thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ E;

c) Các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A hoặc B nằm trên không quá 3 tầng nhà liền kề nhau;

d) Các phòng sản xuất cùng một trong cấp nguy hiểm cháy nổ C, D hoặc E;

e) Các phòng kho trong cùng một cấp nguy hiểm cháy nổ A, B hoặc C nằm trên không quá 3 tầng nhà liền kề nhau.

5.2.7 Có thể thiết kế hệ thống TG-ĐHKK chung cho tổ hợp một số phòng có công dụng khác nhau sau đây khi nhập các phòng thuộc nhóm khác có diện tích không lớn hơn 200 m²:

a) Phòng ở và phòng hành chính - sinh hoạt hoặc phòng sản xuất với điều kiện trên đường ống góp phân phối gió đến các phòng có công dụng khác nhau có lắp van ngăn lửa;

b) Phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ D và E với các phòng hành chính -sinh hoạt (trừ các phòng tập trung đông người);

c) Phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A, B hoặc C với các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ bất kỳ khác, kể cả các phòng kho (trừ các phòng tập trung đông người) với điều kiện trên đường ống góp phân phối gió đến các phòng có công dụng khác nhau có lắp van ngăn lửa.

5.2.8 Hệ thống TG-ĐHKK riêng biệt cho một phòng được phép thiết kế khi có đủ cơ sở kinh tế - kỹ thuật.

5.2.9 Hệ thống hút cục bộ phải được thiết kế sao cho nồng độ các chất cháy nổ trong khí thải không vượt quá 50% giới hạn dưới của nồng độ bắt lửa ở nhiệt độ khí thải.

5.2.10 Hệ thống TG cơ khí thổi vào cho nhà công nghiệp làm việc trên 8 h hàng ngày ở những địa phương có mùa đông lạnh cần được thiết kế kết hợp với sưởi ấm bằng gió nóng.

5.2.11 Các hệ thống TG chung trong nhà công nghiệp, nhà hành chính - sinh hoạt không có điều kiện thông gió tự nhiên, nhất là các tầng hầm, cần được thiết kế với ít nhất 2 quạt thổi và/hoặc 2 quạt hút với lưu lượng mỗi quạt không nhỏ hơn 50% lưu lượng thông gió.

Có thể thiết kế 1 hệ thống thổi và 1 hệ thống hút nhưng phải có quạt dự phòng.

5.2.12 Các hệ thống cục bộ hút thải khí độc hại loại 1 và 2 phải có 1 quạt dự phòng cho mỗi hệ thống hoặc cho từng nhóm 2 hệ thống nếu khi quạt ngừng hoạt động mà không thể dừng thiết bị công nghệ và nồng độ khí độc hại trong phòng có khả năng tăng cao hơn nồng độ cho phép trong ca làm việc.

Có thể không cần lắp đặt quạt dự phòng nếu việc hạ nồng độ khí độc hại xuống dưới mức cho phép có thể thực hiện được nhờ hệ thống TG sự cố làm việc tự động - xem 9.13 f).

5.2.13 Hệ thống TG cơ khí hút thải chung trong các phòng thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B phải được thiết kế với một quạt dự phòng (cho từng hệ thống hoặc cho một số hệ thống) có lưu lượng đảm bảo cho nồng độ hơi khí độc hại và bụi trong phòng không vượt quá 10% giới hạn dưới của nồng độ bắt lửa của các loại hơi khí đó.

Không cần đặt quạt dự phòng trong những trường hợp sau:

a) Nếu hệ thống TG chung ngừng hoạt động có thể cho ngừng làm việc thiết bị công nghệ có liên quan và chấm dứt nguồn phát sinh hơi, khí, bụi độc hại;

b) Nếu trong phòng có hệ thống TG sự cố với lưu lượng đủ để đảm bảo nồng độ các chất hơi, khí, bụi dễ cháy nổ không vượt quá 10% giới hạn dưới của nồng độ bắt lửa của chúng.

5.2.14 Các hệ thống hút cục bộ để thải khí độc hại và các hỗn hợp dễ cháy nổ phải được thiết kế riêng biệt với hệ thống TG chung, như quy định trong 5.2.9.

Có thể nối hệ thống hút thải khí độc hại cục bộ vào hệ thống TG hút chung làm việc liên tục ngày-đêm khi có quạt dự phòng và không cần xử lý khí trước khi thải ra khí quyển.

5.2.15 Hệ thống TG hút chung trong các phòng thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D, E có nhiệm vụ hút thải khí trong khu vực 5 m chung quanh thiết bị chứa chất cháy nổ, mà ở đó có khả năng hình thành hỗn hợp cháy nổ thì phải được thiết kế riêng biệt với các hệ thống TG khác của các phòng đó.

5.2.16 Hệ thống hoa sen không khí cấp gió vào các vị trí làm việc có bức xạ nhiệt cần được thiết kế riêng biệt với các hệ thống TG khác.

5.2.17 Hệ thống cấp không khí ngoài (gió tươi) vào một hoặc nhiều phòng đệm của các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B phải được thiết kế riêng biệt với các hệ thống TG khác và phải có quạt dự phòng.

Có thể cấp gió tươi vào phòng đệm của một hoặc nhóm các phòng sản xuất hoặc phòng đệm của gian máy thông gió thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B từ hệ thống TG thổi vào (không tuần hoàn) của các phòng sản xuất đó (A và B) hoặc từ hệ thống thông gió thổi vào (không tuần hoàn) của các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E với điều kiện có van tự động khoá đường ống gió vào của các phòng nói trên khi có hoả hoạn, đồng thời phải có quạt dự phòng đảm bảo đủ lưu lượng trao đổi không khí.

5.2.18 Các hệ thống hút cục bộ phải được thiết kế riêng biệt cho từng chất hoặc từng nhóm các chất hơi khí độc hại toả ra từ các thiết bị công nghệ nếu nhập chung chúng có thể tạo thành hỗn hợp cháy nổ hoặc hỗn hợp có tính độc hại cao hơn. Trong phần thiết kế công nghệ phải nêu rõ khả năng nhập chung các hệ thống hút cục bộ để hút thải các chất có khả năng cháy nổ hoặc độc hại vào cùng một hệ thống.

5.2.19 Hệ thống TG hút chung trong các phòng kho có toả hơi khí độc hại cần được thiết kế với sức hút cơ khí (quạt hút). Nếu các chất khí độc hại thuộc loại 3 và loại 4 (ít nguy hiểm) và nhẹ hơn không khí thì có thể áp dụng thông gió tự nhiên hoặc trang bị hệ thống thông gió cơ khí dự phòng có lưu lượng đảm bảo bội số trao đổi không khí yêu cầu và có bản điều khiển tại chỗ ngay tại cửa vào.

5.2.20 Hệ thống hút cục bộ đối với các chất cháy có khả năng lắng đọng hoặc ngưng tụ trên đường ống cũng như trên thiết bị thông gió cần được thiết kế riêng biệt cho từng phòng hoặc từng đơn vị thiết bị.

5.2.21 Hệ thống thông gió hút thổi chung bằng cơ khí của gian phòng có thể đảm nhiệm việc thông gió cho các hố sâu hoặc mương kiểm tra nằm trong phòng đó (xem 5.1.8).

5.3 Vị trí đặt cửa lấy không khí ngoài (gió tươi)

5.3.1 Cửa lấy không khí ngoài của hệ thống thông gió cơ khí cũng như cửa sổ hoặc lỗ thông gió để mở dùng cho thông gió tự nhiên phải được bố trí tại những vùng không có dấu hiệu ô nhiễm của không khí bên ngoài, đặc biệt là ô nhiễm mùi.

Nồng độ các chất ô nhiễm (kể cả nồng độ nền) trong không khí bên ngoài tại các vị trí nói trên không được lớn hơn:

- 0,3 lần nồng độ cho phép đối với không khí trong vùng làm việc của nhà công nghiệp hoặc nhà hành chính - sinh hoạt;
- Nồng độ cho phép trong không khí xung quanh đối với nhà ở và công trình công cộng.

5.3.2 Mép dưới của cửa lấy không khí ngoài cho hệ thống thông gió cơ khí hoặc hệ thống ĐHKK phải nằm ở độ cao ≥ 2 m kể từ mặt đất. Đối với các vùng có gió mạnh mang theo nhiều cát-bụi, mép dưới

cửa cửa lấy không khí ngoài phải nằm ở độ cao ≥ 3 m kể từ mặt đất và phải bố trí buồng lắng cát-bụi sau cửa lấy không khí ngoài.

5.3.3 Cửa lấy không khí ngoài phải được lắp lưới chắn rác, chắn chuột bọ cũng như tấm chắn chống mưa hắt.

5.3.4 Cửa hoặc tháp lấy không khí ngoài có thể được đặt trên tường ngoài, trên mái nhà hoặc ngoài sân vườn và phải cách xa không dưới 5 m đối với cửa thải gió của nhà lân cận, cửa nhà bếp, phòng vệ sinh, gara ô tô, tháp làm mát, phòng máy.

5.3.5 Không được thiết kế cửa lấy không khí ngoài chung cho các hệ thống thổi nếu chúng không được phép bố trí cùng trong một phòng.

5.4 Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh, lưu lượng không khí thổi vào nói chung và không khí tuần hoàn (gió hồi)

5.4.1 Lưu lượng không khí ngoài theo yêu cầu vệ sinh cho các phòng có ĐHKK tiện nghi phải được tính toán để pha loãng được các chất độc hại và mùi tỏa ra từ cơ thể con người khi hoạt động và từ đồ vật, trang thiết bị trong phòng. Trong trường hợp không đủ điều kiện tính toán, lưu lượng không khí ngoài có thể lấy theo tiêu chuẩn đầu người hoặc theo diện tích sàn nêu trong Phụ lục F.

5.4.2 Đối với các phòng có thông gió cơ khí (không phải ĐHKK) lưu lượng không khí ngoài cũng được tính toán để bảo đảm nồng độ cho phép của các chất độc hại trong phòng, có kể đến yêu cầu bù vào lưu lượng không khí hút thải ra ngoài của các hệ thống hút cục bộ nhằm mục đích tạo chênh lệch áp suất trong phòng theo hướng có lợi. Trường hợp không đủ điều kiện tính toán, lưu lượng không khí ngoài được lấy theo bội số trao đổi không khí nêu trong Phụ lục G.

5.4.3 Lưu lượng không khí thổi vào (gió ngoài hoặc hỗn hợp gió ngoài và gió tuần hoàn-gió hoà trộn) phải được xác định bằng tính toán như quy định trong Phụ lục H và chọn trị số lớn nhất để bảo đảm yêu cầu vệ sinh và yêu cầu an toàn cháy nổ.

5.4.4 Lưu lượng không khí thổi vào các phòng đệm như quy định trong 5.1.7 và 5.2.17 phải được tính toán để bảo đảm áp suất dư 20 Pa trong phòng đệm (khi đóng cửa) so với áp suất trong phòng vệ không nhỏ hơn 250 m³/h.

Lưu lượng không khí thổi vào (gió ngoài hoặc gió hoà trộn) cho gian đặt thiết bị thang máy của nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B phải được tính toán để tạo áp suất dư 20 Pa so với áp suất trong khoang thang máy tiếp giáp. Chênh lệch áp suất giữa phòng đệm của gian đặt thiết bị thang máy với các phòng lân cận không được vượt quá 50 Pa.

5.4.5 Không được phép lấy không khí tuần hoàn (gió hồi) trong các trường hợp sau đây:

a) Từ các phòng mà lưu lượng không khí ngoài tối đa đã được tính toán xuất phát từ lượng toả hơi ki độc hại thuộc loại 1 và 2 ;

b) Từ các phòng có vi trùng, nấm gây bệnh vượt quá tiêu chuẩn cho phép của Bộ Y tế hoặc có toả m khó chịu;

c) Từ các phòng trong đó có khả năng toả ra các chất độc hại khi không khí tiếp xúc với bề mặt nóng của thiết bị thông gió như bộ sấy không khí ..., nếu trước các thiết bị đó không có bộ lọc khí;

d) Từ các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B (ngoại trừ màn không khí nóng-lạnh tại các cửa ra vào);

e) Từ các vùng bán kính 5 m xung quanh các thiết bị trong các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E nếu trong các vùng đó có khả năng hình thành các hỗn hợp cháy nổ từ hơi, khí và bụi do các thiết bị đó toả ra với không khí;

f) Từ hệ thống hút cục bộ để thải khí độc hại và hỗn hợp cháy nổ;

g) Từ các phòng đệm.

Riêng hệ thống hút bụi cục bộ (trừ loại bụi trong hỗn hợp với không khí có khả năng gây cháy nổ) sau khi lọc sạch bụi có thể hồi gió vào phòng, nhưng phải đáp ứng yêu cầu được nêu trong 5.7.2.

Yêu cầu đối với không khí tuần hoàn từ các phòng thí nghiệm phải tuân thủ các điều về thông gió cho phòng thí nghiệm – xem Phụ lục I.

5.4.6 Không khí tuần hoàn (gió hồi) chỉ được phép thực hiện trong phạm vi:

a) Một căn hộ, một buồng phòng ở khách sạn (gồm nhiều phòng) hoặc một toà nhà của một gia đình;

b) Một hoặc một số phòng, trong đó có toả cùng một nhóm hơi, khí, bụi độc hại thuộc loại 1 hoặc 2, trừ các phòng nêu trong 5.4.5 a).

5.4.7 Hệ thống tuần hoàn không khí (miệng lấy gió hồi) phải được bố trí trong vùng làm việc hoặc vùng phục vụ.

5.5 Tổ chức thông gió-trao đổi không khí

5.5.1 Phân phối không khí thổi vào và hút thải không khí ra ngoài từ các phòng của nhà công cộng, nhà hành chính và nhà công nghiệp phải được thực hiện phù hợp với công dụng của các phòng đó trong ngày, trong năm, đồng thời có kể đến tính chất thay đổi của các nguồn tỏa nhiệt, tỏa ẩm và các chất độc hại.

5.5.2 Thông gió thổi vào, theo nguyên tắc, phải được thực hiện trực tiếp đối với các phòng thường xuyên có người sử dụng.

5.5.3 Lượng không khí thổi vào cho hành lang hoặc các phòng phụ liên kề của phòng chính không được vượt quá 50% lượng không khí thổi vào phòng chính.

5.5.4 Đối với các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B cũng như các phòng sản xuất có toả hơi khí độc hại hoặc hơi khí có mùi khó chịu phải được tổ chức thông gió với áp suất dư âm, ngoại trừ các phòng "sạch", trong đó cần phải giữ áp suất dư dương.

Đối với các phòng được ĐHKK cần phải tạo áp suất dư dương khi trong phòng không có nguồn toả hơi khí độc hại hoặc toả mùi khó chịu.

5.5.5 Lưu lượng không khí cần để tạo áp suất dư dương đối với các phòng không có phòng đệm được xác định sao cho áp suất dư đạt được không nhỏ hơn 10 Pa (khi đóng cửa), nhưng không nhỏ hơn 100 m³/h cho mỗi cửa ra vào phòng. Khi có phòng đệm, lượng không khí cần để tạo áp suất dư được lấy bằng lượng không khí cấp vào phòng đệm.

CHÚ THÍCH: Lượng không khí tạo áp suất dư là thêm vào lưu lượng thông gió thông thường.

5.5.6 Không được thổi không khí vào phòng từ vùng ô nhiễm nhiều đến vùng ô nhiễm ít và làm ảnh hưởng đến chế độ làm việc của các miệng hút cục bộ.

5.5.7 Trong các phân xưởng sản xuất không khí được thổi trực tiếp vào vùng làm việc qua các miệng thổi gió với luồng thổi: nằm ngang bên trong hoặc bên trên vùng làm việc; nghiêng xuống từ độ cao ≥ 2 m kể từ sàn nhà; thẳng đứng từ độ cao ≥ 4 m kể từ sàn nhà.

Đối với các phân xưởng sản xuất ít tỏa nhiệt các miệng thổi gió có thể được bố trí trên cao để thổi thành luồng thẳng đứng, nghiêng từ trên xuống dưới hoặc thổi ngang.

5.5.8 Trong các phòng có tỏa ẩm nhiều hoặc tỷ lệ giữa nhiệt thừa và ẩm thừa nhỏ hơn 4 000 kJ/kg một phần không khí cần cấp vào phòng phải được thổi vào vùng có khả năng đọng ngưng tụ (đọng sương) trên bề mặt trong của tường ngoài.

Trong các phòng có tỏa bụi các miệng thổi gió phải được bố trí trên cao và tạo luồng gió từ trên xuống dưới.

Trong các phòng có công dụng khác nhau mà không có nguồn tỏa bụi, các miệng thổi gió có thể được bố trí trong vùng phục vụ hoặc vùng làm việc và thổi thành luồng từ dưới hướng lên.

5.5.9 Cần cấp không khí ngoài vào các vị trí làm việc cố định của công nhân khi các vị trí đó nằm gần nguồn tỏa độc hại mà không thể lắp đặt chụp hút cục bộ.

5.6 Thải khí (gió thải)

5.6.1 Đối với các phòng được ĐHKK phải có hệ thống thải không khí ô nhiễm ra ngoài khi cần thiết để nâng cao chất lượng môi trường trong phòng.

5.6.2 Cửa hoặc miệng ống thải khí phải đặt cách xa cửa lấy không khí ngoài của hệ thống thổi không nhỏ hơn 5 m.

5.6.3 Thải không khí từ phòng ra ngoài bằng hệ thống TG hút ra phải được thực hiện từ vùng bị ô nhiễm nhiều nhất cũng như vùng có nhiệt độ hoặc entanpy cao nhất. Còn khi trong phòng có tỏa bụi thì không khí thải ra ngoài bằng hệ thống TG chung cần hút từ vùng dưới thấp. Không được hướng dòng không khí ô nhiễm vào các vị trí làm việc.

5.6.4 Trong các phân xưởng sản xuất có tỏa khí độc hại hoặc hơi khí dễ cháy nổ phải hút thải không khí ra ngoài từ vùng bên trên không ít hơn 1 lần trao đổi (1 lần thể tích phân xưởng trong 1 h), nếu phân xưởng có độ cao trên 6 m thì không ít hơn 6 m³/h cho 1 m² diện tích sàn.

5.6.5 Miệng hút đặt trên cao của hệ thống TG hút chung để thải khí ra ngoài cần được bố trí như sau:

– Dưới trần hoặc mái nhưng khoảng cách từ mặt sàn đến mép dưới của miệng hút không nhỏ hơn 2 m khi hút thải nhiệt thừa, ẩm thừa hoặc khí độc hại;

– Khoảng cách từ trần hoặc mái đến mép trên của miệng hút không nhỏ hơn 0,4 m khi thải các hỗn hợp hơi khí dễ cháy nổ hoặc sol khí (ngoại trừ hỗn hợp của hydro và không khí);

– Khoảng cách từ trần hoặc mái đến mép trên của miệng hút không nhỏ hơn 0,1 m đối với các phòng có chiều cao ≤ 4 m hoặc không nhỏ hơn 0,025 lần chiều cao của phòng (nhưng không lớn hơn 0,4 m) đối với các phòng có chiều cao trên 4 m khi hút thải hỗn hợp của hydro và không khí.

5.6.6 Miệng hút đặt dưới thấp của hệ thống thông gió hút chung cần được bố trí với khoảng cách nhỏ hơn 0,3 m tính từ sàn đến mép dưới của miệng hút.

Lưu lượng không khí hút ra từ các miệng hút cục bộ đặt dưới thấp trong vùng làm việc được xem như là thải không khí từ vùng đó.

5.7 Lọc sạch bụi trong không khí

5.7.1 Không khí ngoài và không khí tuần hoàn trong các phòng được ĐHKK phải được lọc sạch bụi.

5.7.2 Phải lọc bụi trong không khí thổi vào của các hệ thống TG cơ khí và ĐHKK để đảm bảo nồng độ bụi sau khi lọc không vượt quá:

- a) Nồng độ cho phép theo TCVN 5937: 2005 đối với nhà ở và công trình công cộng;
- b) 30% nồng độ cho phép của không khí vùng làm việc đối với nhà công nghiệp và nhà hành chính - sinh hoạt;
- c) 30% nồng độ cho phép của không khí vùng làm việc với cỡ bụi không lớn hơn 10 μm khi cấp không khí vào cabin cầu trục, phòng điều khiển, vùng thở của công nhân cũng như cho hệ thống hoa sen không khí;
- d) Nồng độ cho phép theo yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị thông gió.

5.7.3 Lưới lọc không khí phải được lắp đặt sao cho không khí chưa được lọc không chảy vòng qua (bypass) lưới lọc.

5.7.4 Phải có khả năng tiếp cận bộ phận lọc không khí vào bất cứ thời điểm nào cần thiết để xem xét tình trạng của bộ lọc và sức cản của nó đối với dòng khí đi qua.

5.8 Rèm không khí (còn gọi là màn gió)

5.8.1 Màn gió được áp dụng trong các trường hợp sau:

- a) Dùng cho cửa đi lại và cửa công nghệ trong nhà công nghiệp để tránh không khí từ phòng này xâm nhập qua phòng khác khi thật sự cần thiết;
- b) Đối với cửa ra vào của nhà công cộng và nhà công nghiệp có ĐHKK để tránh tổn thất lạnh về mùa nóng hoặc tổn thất nhiệt về mùa lạnh cần lựa chọn một trong các phương án sau đây khi số người ra vào thường xuyên trên 300 lượt/h:

- Màn gió;

- Cửa ra vào qua phòng đệm, cửa quay;
- Tạo áp suất dương trong sảnh để hạn chế gió thoát ra ngoài khi mở cửa.

5.8.2 Nhiệt độ không khí cấp cho màn gió chống lạnh tại cửa ra vào không được vượt quá 50 °C và vận tốc không được vượt quá 8 m/s.

5.8.3 Màn gió dùng cho cửa ra vào kho lạnh hoặc phòng công nghệ đặc biệt cần tuân thủ các chỉ dẫn chuyên môn riêng của ngành kỹ thuật tương ứng.

5.9 Thông gió sự cố

5.9.1 Hệ thống thông gió sự cố cần được bố trí ở những phòng sản xuất có nguy cơ phát sinh một lượng lớn chất khí độc hại hoặc chất cháy nổ theo đúng với yêu cầu của phần công nghệ trong thiết kế, có kể đến sự không đồng thời của sự cố có thể xảy ra đối với thiết bị công nghệ và thiết bị thông gió.

5.9.2 Lưu lượng của hệ thống thông gió sự cố phải được xác định theo yêu cầu công nghệ.

5.9.3 Hệ thống thông gió sự cố cho các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B phải là hệ thống thông gió cơ khí. Đối với các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E có thể áp dụng thông gió sự cố bằng sức hút tự nhiên với điều kiện đảm bảo lưu lượng thông gió ở bất kỳ điều kiện thời tiết nào.

5.9.4 Nếu tính chất của môi trường không khí (nhiệt độ, loại hợp chất hơi, khí, bụi dễ cháy nổ) trong phòng cần thông gió sự cố vượt quá giới hạn cho phép của loại quạt chống cháy nổ thì phải cấu tạo hệ thống thông gió sự cố bằng quạt phun ê-jec-tơ.

5.9.5 Để thực hiện thông gió sự cố cho phép sử dụng:

- a) Hệ thống thông gió hút chung và các hệ thống hút cục bộ nếu chúng đáp ứng được lưu lượng thông gió sự cố;
- b) Các hệ thống nêu ở a) và hệ thống thông gió sự cố để bổ sung phần lưu lượng thiếu hụt;
- c) Chỉ dùng hệ thống thông gió sự cố nếu việc sử dụng các hệ thống nêu ở a) vào nhiệm vụ thông gió sự cố là không thể được hoặc không thích hợp.

5.9.6 Miệng hút, ống hút khí độc hại của hệ thống thông gió sự cố phải được bố trí phù hợp với các yêu cầu nêu trong 5.6.5 và 5.6.6 tại các vùng sau đây:

- a) Vùng làm việc nếu khí độc hại thoát ra có khối lượng đơn vị nặng hơn không khí vùng làm việc;
- b) Vùng trên cao nếu khí độc hại thoát ra có khối lượng đơn vị nhẹ hơn không khí vùng làm việc.

5.9.7 Không cần phải bù không khí vào phòng bằng hệ thống thổi vào khi thực hiện thông gió sự cố.

5.10 Thiết bị TG-ĐHKK và quy cách lắp đặt

5.10.1 Quạt thông gió, máy điều hoà không khí, buồng cấp gió, buồng xử lý không khí, thiết bị sấy nóng không khí, thiết bị tái sử dụng nhiệt dư, phin lọc bụi các loại, van điều chỉnh lưu lượng, giàn tiêu

âm... (sau đây gọi chung là thiết bị) cần phải được tính chọn xuất phát từ lưu lượng gió đi qua, có kể đến tổn thất lưu lượng qua các khe hở của thiết bị (theo chỉ dẫn của nhà sản xuất), còn trong trường hợp ống dẫn không khí (ống gió) thì theo các chỉ dẫn nêu trong 5.12.9 (trừ các đoạn ống gió bố trí ngay trong các phòng mà hệ thống này phục vụ). Lưu lượng gió rò rỉ qua khe hở của van ngăn lửa và van ngăn khói phải phù hợp với yêu cầu nêu trong 6.5.

5.10.2 Thiết bị có đặc tính chống nổ phải được sử dụng trong các trường hợp sau:

- a) Nếu thiết bị được đặt trong gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B hoặc đặt trong đường ống gió phục vụ các gian này;
- b) Thiết bị dùng cho các hệ thống TG-ĐHKK, hút thải khói (kể cả những hệ thống tái sử dụng nhiệt dư) phục vụ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B;
- c) Thiết bị dùng cho hệ thống hút thải gió - xem 5.2.15;
- d) Thiết bị dùng cho các hệ thống hút gió cục bộ có thải hỗn hợp gây nổ.

Thiết bị loại thông thường có thể được sử dụng trong các hệ thống hút gió cục bộ trong các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E có chức năng thải hỗn hợp hơi, khí-không khí mà theo tiêu chuẩn thiết kế công nghệ khi hệ thống hoạt động bình thường hoặc khi có sự cố của thiết bị công nghệ, mọi khả năng hình thành hỗn hợp có nồng độ gây nổ được loại trừ.

Nếu nhiệt độ môi trường khí vận chuyển, hoặc nhóm hỗn hợp khí, hơi, sol khí, hỗn hợp bụi... với không khí thuộc loại gây nổ lại không phù hợp với điều kiện kỹ thuật của quạt chống nổ thì cần sử dụng cơ cấu hút thải ê-jec-tơ. Trong các hệ thống này có thể dùng quạt, máy nén khí, máy thổi khí... loại thông thường nếu những thiết bị này làm việc với không khí ngoài trời.

5.10.3 Thiết bị của hệ thống thông gió thổi vào và ĐHKK phục vụ cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B, hoặc thiết bị tái sử dụng nhiệt dư dùng cho các khu vực này lại dùng nhiệt lấy ở các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm khác được bố trí trong cùng một khu đặt thiết bị thông gió thì có thể dùng loại thiết bị thông thường nhưng phải bố trí van một chiều chống nổ trên đường ống gió như quy định trong 5.10.15.

5.10.4 Khi quạt không đấu nối với đường ống dẫn gió thì miệng hút và miệng thổi của nó phải lắp lưới bảo vệ.

5.10.5 Để lọc các loại bụi có khả năng gây cháy nổ trong khí thải cần phải lắp đặt bộ lọc bụi đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Trong trường hợp lọc khô - dùng bộ lọc kiểu chống nổ có cơ cấu thải liên tục khối lượng bụi đã thu hồi;
- b) Trong trường hợp lọc ướt (kể cả lọc bằng bọt) - thường phải dùng bộ lọc kiểu chống nổ, song khi có luận chứng kỹ thuật thì có thể dùng bộ lọc kiểu thông thường.

5.10.6 Trong các gian sản xuất có đặt thiết bị sử dụng ga (khí đốt) thì hệ thống hút thải khí phải sử dụng loại van điều chỉnh lưu lượng gió có cơ cấu loại trừ tình trạng đóng van hoàn toàn.

Miệng thổi của hệ thống hoa sen không khí tại các vị trí lao động phải có cơ cấu xoay được 180° theo phương ngang và cánh hướng dòng để điều chỉnh luồng thổi với góc 30° theo phương thẳng đứng.

5.10.7 Thiết bị tái sử dụng nhiệt dư và thiết bị tiêu âm phải được làm bằng vật liệu không cháy; riêng bề mặt bên trong của thiết bị tái sử dụng nhiệt có thể được làm bằng vật liệu khó cháy.

5.10.8 Trừ thiết bị cấp gió cho màn gió hay màn gió sử dụng gió tuần hoàn, các thiết bị thông gió không được bố trí trong không gian mà thiết bị có nhiệm vụ phục vụ đối với các công trình sau đây:

a) Kho chứa thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A, B và C;

b) Nhà ở, nhà hành chính - công cộng, ngoại trừ thiết bị có lưu lượng gió dưới $10000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Riêng thiết bị thông gió sự cố và thiết bị hút thải cục bộ được bố trí trong cùng gian sản xuất do thiết bị này phục vụ.

5.10.9 Thiết bị thuộc hệ thống TG thổi vào và hệ ĐHKK không được bố trí trong các không gian mà nơi đó không được phép lấy không khí tuần hoàn.

5.10.10 Thiết bị của các hệ thống TG cho các phòng thuộc cấp A và B cũng như thiết bị hệ thống hút thải cục bộ hỗn hợp khí nổ không được bố trí trong tầng hầm.

5.10.11 Bộ lọc bụi sơ cấp trên tuyến cấp gió phải được bố trí trước giàn sấy; bộ lọc bổ sung (thứ cấp) – bố trí trước điểm cấp gió vào phòng.

5.10.12 Bộ lọc dùng vào mục đích lọc khô hỗn hợp bụi-khí gây nổ phải được đặt trước quạt và đặt ngoài trời, bên ngoài nhà sản xuất, cách tường không dưới 10 m, hoặc đặt trong gian máy riêng, thường là cùng với quạt gió.

Bộ lọc khô dùng lọc hỗn hợp bụi-khí gây nổ không có cơ cấu thải liên tục lượng bụi thu hồi, nếu lưu lượng gió dưới $15\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ và dung tích hộp chứa bụi dưới 60 kg, hoặc có cơ cấu thải liên tục lượng bụi thu hồi thì được phép bố trí cùng với quạt trong gian đặt thiết bị thông gió riêng của phân xưởng sản xuất (nhưng không được đặt trong tầng hầm).

5.10.13 Bộ lọc khô dùng để lọc hỗn hợp bụi-khí gây cháy cần phải được đặt:

a) Bên ngoài công trình có bậc chịu lửa I và II (xem TCVN 2622-1995, Bảng 2) kể bên tường nhà, nếu trên mảng tường suốt chiều cao nhà với bề rộng không dưới 2 m theo phương ngang mỗi bên tính từ biên của thiết bị lọc bụi không có cửa sổ của công trình; nếu có cửa sổ thì phải là cửa chết, khung kép bằng thép có kính gia cường sợi thép, hoặc xây chèn block kính; nếu có cửa sổ mở bình thường thì bộ lọc phải được đặt cách tường nhà không dưới 10 m;

b) Bên ngoài công trình có bậc chịu lửa III, IV và V cách tường nhà không dưới 10 m;

c) Bên trong công trình, trong gian máy riêng cho thiết bị thông gió cùng với quạt và cùng với các bộ lọc hỗn hợp bụi-khí gây cháy nổ khác: cho phép bố trí bộ lọc loại này trong tầng hầm với điều kiện có cơ cấu thải liên tục bụi gây cháy, còn trong trường hợp thải bụi bằng tay thì khối lượng bụi tích tụ trong thùng chứa bụi, trong các thùng chứa kín ở tầng hầm không được vượt quá 200 kg; cũng có thể đặt bộ

lọc này trong gian sản xuất (ngoại trừ gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B) nếu lưu lượng không khí lọc không vượt quá 15 000 m³/h và bộ lọc đấu liên hoàn với thiết bị công nghệ.

Trong các gian sản xuất cho phép bố trí bộ lọc để lọc bụi có khả năng gây cháy, nếu nồng độ bụi trong không khí đã lọc sạch được xả lại vào gian sản xuất, nơi đặt bộ lọc, không vượt quá 30 % nồng độ giới hạn cho phép của bụi trong vùng làm việc.

5.10.14 Không được phép sử dụng buồng lắng bụi đối với loại bụi nguy hiểm cháy và nổ.

5.10.15 Thiết bị của hệ thống TG thổi vào, hệ thống ĐHKK (sau đây gọi là hệ thống cấp gió) phục vụ cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B không được phép bố trí trong cùng một gian máy chung với thiết bị thông gió hút thải khí, cũng như với hệ thống thổi - hút có dùng không khí tuần hoàn hoặc dùng thiết bị tái sử dụng nhiệt dư với cơ cấu truyền nhiệt từ khí sang khí.

Trên đường ống cấp gió cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B, trong đó kể cả các phòng làm việc hành chính, phòng nghỉ của công nhân viên, phải được trang bị van một chiều chống nổ tại những vị trí ống gió xuyên qua tường bao che của phòng đặt thiết bị thông gió.

5.10.16 Thiết bị của hệ thống TG thổi vào có tuần hoàn phục vụ cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C không được phép bố trí trong cùng gian máy với thiết bị thông gió sử dụng cho các cấp nguy hiểm cháy nổ khác.

5.10.17 Thiết bị của hệ thống TG thổi vào cấp gió cho các phòng ở không được phép bố trí trong cùng một gian máy với các thiết bị của hệ thống cấp gió cho các phòng phục vụ dịch vụ công cộng, cũng như với thiết bị của các hệ thống hút thải khí.

5.10.18 Thiết bị TG làm nhiệm vụ hút thải khí có mùi khó chịu (thí dụ: các hệ hút thải từ khu vệ sinh, từ phòng hút thuốc v.v...) không được bố trí trong cùng gian máy thông gió làm chức năng cấp gió cho các không gian khác.

5.10.19 Thiết bị hệ thống TG hút thải chung phục vụ cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B không được đặt trong cùng gian máy với thiết bị của các hệ thống thông gió khác.

Thiết bị hệ thống TG hút thải chung phục vụ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B được phép bố trí trong cùng một gian với thiết bị TG hút thải cục bộ chuyên dùng hút thải hỗn hợp cháy nổ không hoặc có bộ lọc ướt, nếu có biện pháp loại trừ hiện tượng tích tụ chất gây cháy trong đường ống dẫn gió. Thiết bị TG hút thải từ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C không được bố trí trong cùng gian với thiết bị TG hút thải phục vụ cho các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ D.

5.10.20 Thiết bị TG cục bộ hút thải hỗn hợp khí gây nổ không được bố trí cùng với nhóm thiết bị thuộc các hệ thống TG khác trong cùng một gian thiết bị trừ những trường hợp được quy định trong 5.10.19.

5.10.21 Thiết bị TG hút thải khí có tái sử dụng nhiệt bằng các bộ trao đổi nhiệt khí - khí, cũng như thiết bị tuần hoàn gió phải được bố trí theo các yêu cầu được nêu trong 5.10.18 và 5.10.19.

Thiết bị tái sử dụng nhiệt khí-khí cần được bố trí trong gian thiết bị của hệ thống cấp gió.

5.11 Gian máy thông gió - điều hòa không khí (TG-ĐHKK)

5.11.1 Gian máy bố trí thiết bị của hệ thống hút thải phải được thiết kế cùng cấp nguy hiểm cháy nổ với gian sản xuất mà hệ thống này phục vụ.

Gian máy bố trí quạt, máy nén khí cung cấp khí ngoài trời cho các bơm e-jec-tơ nằm bên ngoài gian sản xuất cần được thiết kế với cấp nguy hiểm cháy nổ E. Trường hợp lấy gió từ phòng sản xuất để cấp vào e-jec-tơ thì gian máy TG phải được thiết kế cùng cấp nguy hiểm cháy nổ của gian sản xuất đó.

Cấp nguy hiểm cháy nổ của gian thiết bị hệ thống hút thải cục bộ có chức năng hút thải hỗn hợp gây nổ từ các thiết bị công nghệ, đặt trong các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D, và E hoặc trong các gian thuộc khối công cộng, hành chính - sinh hoạt, cũng như thiết bị của các hệ thống thông gió hút thải chung được nêu trong 5.2.15 phải đáp ứng tiêu chuẩn về cấp nguy hiểm cháy nổ A hay B.

Gian máy bố trí thiết bị hút cục bộ, thải hỗn hợp bụi-khí gây nổ có trang bị bộ lọc ướn đặt trước quạt, được phép quy về cấp nguy hiểm cháy nổ E nếu có đủ luận chứng.

Gian máy chứa thiết bị thông gió hút thải chung của phòng ở, phòng công cộng, hay hành chính - sinh hoạt được quy về cấp nguy hiểm cháy nổ E.

Gian máy bố trí thiết bị thông gió hút thải phục vụ cho nhiều gian sản xuất có cấp nguy hiểm cháy nổ khác nhau cần được quy theo cấp nguy hiểm cao nhất.

5.11.2 Gian máy bố trí thiết bị TG của hệ thống cấp gió thổi vào cần được thiết kế theo:

- a) Cấp C, nếu trong đó bố trí các bộ lọc bụi bằng dầu có chứa trên 70 lít dầu (khối lượng dầu từ 60 kg trở lên) trong một bộ;
- b) Cấp C, nếu hệ thống có tuần hoàn gió lấy từ gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, trừ trường hợp không khí tuần hoàn lấy từ các gian sản xuất không có khí hay bụi dễ cháy sinh ra, hoặc khi có sử dụng bộ lọc ướn hay bộ lọc bọt để lọc không khí;
- c) Cấp của gian sản xuất, nếu nhiệt dư của môi trường khí ở đây được sử dụng lại trong thiết bị tái sử dụng nhiệt khí - khí;
- d) Cấp E cho tất cả các trường hợp còn lại. Các gian máy bố trí thiết bị cấp gió phục vụ cho nhiều gian sản xuất có cấp nguy hiểm cháy nổ khác nhau thì quy về cấp nguy hiểm cao nhất.

5.11.3 Trong các gian máy bố trí thiết bị của hệ thống TG hút thải phục vụ cho gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B và các hệ thống nêu trong 5.2.15, hoặc trong các gian máy bố trí thiết bị hệ thống hút cục bộ hút hỗn hợp khí nguy hiểm cháy nổ không được bố trí các đầu mối hệ cấp nhiệt, hệ thống bơm nước, hay bố trí khoảng không gian cho sửa chữa máy móc, không gian tái sinh dầu hoặc cho các mục đích khác.

5.11.4 Gian máy đặt thiết bị TG cần được bố trí trong phạm vi của vùng phòng cháy, mà trong đó có các gian sản xuất do hệ thống này phục vụ. Phòng đặt thiết bị này cũng có thể được bố trí ở phía ngoài tường ngăn lửa của vùng phòng cháy hay trong phạm vi cùng một vùng phòng cháy trong những ngôi nhà có bậc chịu lửa I, II, III. Trong trường hợp này gian máy phải được đặt sát với tường ngăn lửa; trong

gian máy không được bố trí các thiết bị TG phục vụ cho các gian sản xuất nằm ở hai phía khác nhau của tường ngăn lửa, còn trên đường ống dẫn gió cắt qua tường ngăn lửa phải đặt van ngăn lửa.

5.11.5 Phòng đặt bộ lọc khô chuyên lọc hỗn hợp nguy hiểm nổ không được bố trí bên dưới các không gian tập trung đông người.

5.11.6 Chiều cao gian máy bố trí thiết bị TG cần phải cao hơn chiều cao thiết bị ít nhất 0,8 m và phải tính đến điều kiện thao tác của thiết bị nâng cầu bên trong gian máy nếu có, song không được nhỏ hơn 1,8 m kể từ sàn nhà đến cốt thấp nhất của kết cấu mái hoặc sàn tầng trên.

Trong không gian đặt máy cũng như trên sàn thao tác, chiều rộng lối đi lại giữa các phần cấu tạo của máy cũng như giữa máy móc thiết bị và kết cấu bao che không được nhỏ hơn 0,7 m, có tính đến nhu cầu lắp ráp, thi công và sửa chữa máy.

5.11.7 Trong gian máy đặt thiết bị hệ thống hút thải, cần tổ chức thông gió hút với bội số trao đổi khí không dưới 1 lần/h.

5.11.8 Trong gian máy đặt thiết bị của hệ thống cấp gió (trừ hệ thống cấp gió tạo áp ngăn khói) cần phải tổ chức thông gió thổi vào với bội số trao đổi không khí không nhỏ hơn 2 lần/h, có thể dùng ngay hệ thống cấp gió này hoặc bố trí hệ thống cấp gió riêng.

5.11.9 Không được bố trí tuyến ống dẫn chất lỏng hay chất khí dễ cháy, dẫn khí đốt đi qua không gian đặt thiết bị TG.

Không được phép bố trí ống nước thải đi qua không gian đặt thiết bị TG, trừ ống thoát nước mưa hoặc ống thoát nước công nghệ của thiết bị TG từ những gian đặt máy nằm bên trên.

5.11.10 Cần dự kiến thiết bị nâng cầu riêng dùng cho mục đích sửa chữa thiết bị TG (quạt, động cơ...) nếu trọng lượng của một đơn vị cấu kiện hay một phần cấu kiện vượt quá 50 kg khi không có điều kiện sử dụng thiết bị nâng cầu của dây chuyền công nghệ.

5.12 Đường ống dẫn không khí (đường ống gió)

5.12.1 Trên đường ống gió của hệ thống TG chung, hệ thống đường ống ĐHKK... cần lắp đặt các bộ phận sau đây với mục đích ngăn cản sản phẩm cháy (khói) lan tỏa vào phòng khi có hỏa hoạn:

a) Van ngăn lửa: trên ống thu của mỗi tầng tại những điểm đầu nối vào ống góp đứng hay ống góp ngang trong nhà công cộng, nhà hành chính - dịch vụ hay nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ D;

b) Van ngăn khí: trên ống thu tại những điểm đầu nối vào ống góp đứng hay ống góp ngang đối với các phòng ở, các phòng công cộng, phòng hành chính - sinh hoạt (trừ khu vệ sinh, phòng tắm, phòng rửa) trong nhà nhiều tầng, cũng như nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ D. Mỗi ống góp ngang không được đầu quá 5 ống thu từng tầng lấy từ các tầng nằm liền kề;

c) Van ngăn lửa: trên ống gió phục vụ cho các gian sản xuất cấp A, B hay C và tại những điểm ống gió cắt ngang qua tường ngăn lửa hay sàn nhà;

d) Van ngăn lửa: trên mỗi ống góp gió đặt xuyên qua phòng (ở khoảng cách không quá 1 m cách nhánh rẽ gần nhất dẫn tới quạt) phục vụ cho một nhóm phòng của một trong các nhóm sản xuất thuộc

cấp nguy hiểm cháy nổ A, B hay C (trừ kho chứa) có diện tích chung không lớn hơn 300 m² trong phạm vi của một tầng có cửa đi thông ra hành lang chung;

e) Van một chiều: trên ống nhánh cho mỗi gian sản xuất thuộc cấp A, B hay C tại điểm đầu nối vào ống thu hay ống góp.

CHÚ THÍCH:

1) Van ngăn lửa nêu trong 5.12.1 a) và 5.12.1 c) phải được đặt trên vách ngăn, trực tiếp sát vách ngăn ở bất kỳ phía nào của vách hoặc cách vách ngăn một đoạn, nhưng phải đảm bảo khả năng chịu lửa của đoạn ống gió kể từ vách ngăn đến van tương đương với khả năng chịu lửa của vách.

2) Nếu vì điều kiện kỹ thuật hay vì một lý do nào đó mà không thể cấu tạo van ngăn lửa hay van ngăn khí được thì không nên đấu nối các ống gió vào một hệ thống; trong trường hợp này cần cấu tạo các hệ thống thông gió riêng rẽ cho mỗi không gian mà không cần đặt van ngăn lửa hoặc van ngăn khí.

3) Hệ thống ống hút cục bộ chuyên thải hỗn hợp khí cháy nổ cần được thiết kế phù hợp với yêu cầu nêu trong 6.12.1 c) và 5.12.1 e).

4) Cho phép đấu nối các ống gió của hệ thống thông gió hút thải chung của nhà ở, nhà công cộng hay nhà hành chính - sinh hoạt trên tầng mái, trừ ống gió trong công trình điều trị-chữa bệnh.

5) Không được phép áp dụng ống góp đứng đối với các công trình điều trị - chữa bệnh.

5.12.2 Cần đặt van một chiều trên đường ống gió để phòng tránh hiện tượng tràn khí độc hại thuộc loại 1 và 2 từ phòng này qua phòng khác (khi hệ thống thông gió không hoạt động) trong trường hợp các phòng bố trí trên các tầng khác nhau và nếu lưu lượng gió ngoài cấp vào các phòng được tính toán theo điều kiện hòa loãng độc hại.

Trên tường ngăn lửa hay vách ngăn lửa phân cách các không gian công cộng, hành chính - sinh hoạt, hay gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ D và E hoặc ngăn với hành lang, cho phép cấu tạo lỗ cửa cho không khí tràn qua với điều kiện lỗ cửa này được bảo vệ bởi van ngăn lửa.

5.12.3 Đường ống gió phải được thiết kế bằng vật liệu quy định bắt buộc- xem Phụ lục J.

Đường ống gió có giới hạn chịu lửa bằng hoặc thấp hơn giới hạn chịu lửa của kết cấu công trình được phép dùng vào mục đích vận chuyển không khí không chứa hơi khí dễ ngưng tụ; trong trường hợp này cần đảm bảo độ kín của đường ống, độ trơn nhẵn của bề mặt bên trong đường ống (trát, dán bằng vật liệu trơn nhẵn...) và đảm bảo khả năng làm vệ sinh ống gió.

5.12.4 Cần ưu tiên chọn đường ống gió tiết diện tròn, khi có luận chứng kinh tế - kỹ thuật thì cho phép sử dụng ống gió có tiết diện chữ nhật hay có tiết diện hình học kiểu khác. Kích thước tiết diện ống cần lấy như quy định trong Phụ lục K.

5.12.5 Đường ống gió bằng vật liệu không cháy phải được sử dụng cho:

a) Các hệ thống hút cục bộ có nhiệm vụ hút thải hỗn hợp nguy hiểm cháy nổ, hệ thống thông gió sự cố, các hệ thống vận chuyển không khí có nhiệt độ trên 80°C trên toàn bộ chiều dài tuyến ống;

b) Các tuyến ống đi ngang qua hoặc ống góp thuộc hệ thống TG-ĐHKK trong nhà ở, nhà công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt và nhà sản xuất;

c) Các đường ống gió đi qua gian máy bố trí thiết bị TG, cũng như các tầng kỹ thuật, tầng hầm và tầng sát mái.

5.12.6 Đường ống gió bằng vật liệu khó cháy được phép sử dụng trong nhà một tầng thuộc loại nhà ở, nhà công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt và nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ E, trừ những hệ thống ghi trong 5.12.5 a), cũng như trong các gian phòng tập trung đông người.

5.12.7 Đường ống gió bằng vật liệu cháy được phép sử dụng trong phạm vi của không gian mà hệ thống này phục vụ, trừ những trường hợp quy định trong 5.12.5. Có thể sử dụng ống mềm hoặc cút rẽ làm bằng vật liệu cháy trong các hệ thống phục vụ cho nhà cấp E, hoặc đi qua công trình cấp E, nếu chiều dài của chúng không vượt quá 10% chiều dài ống gió làm bằng vật liệu khó cháy hoặc không quá 5 % - đối với trường hợp ống gió làm bằng vật liệu không cháy. Ống mềm nối với quạt được phép làm bằng vật liệu cháy, trừ những hệ thống được quy định trong 5.12.5 a).

5.12.8 Để bảo vệ chống han rỉ cho ống gió cho phép dùng lớp sơn hay lớp màng phủ bằng vật liệu cháy có độ dày không lớn hơn 0,5 mm.

5.12.9 Quy định độ kín của đường ống gió:

a) Cấp K (kín) – chuyên áp dụng cho các ống đi ngang qua trong hệ thống TG chung, khi áp suất tĩnh tại quạt lớn hơn 1 400 Pa, hoặc đối với tất cả các hệ thống hút thải cục bộ và hệ thống ĐHKH;

b) Cấp BT (bình thường) – cho tất cả mọi trường hợp còn lại.

Lượng gió mất do rò rỉ hoặc thâm nhập vào đường ống qua khe hở trên tuyến ống không được phép vượt quá giá trị nêu trong Bảng 1.

Bảng 1 - Lượng gió mất do rò rỉ hoặc thâm nhập vào đường ống qua khe hở trên tuyến ống

Cấp độ kín của ống gió	Lượng gió rò rỉ hoặc thâm nhập qua khe hở m ³ /h cho 1 m ² diện tích khai triển ống khi áp suất tĩnh dư (dương hay âm) trên đường ống tại vị trí sát quạt, Pa															
	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
BT	3,6	5,8	7,8	9,2	10,7	12,1	13,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
K	1,2	1,9	2,5	3,0	3,5	4,0	4,4	4,9	5,3	5,7	6,6	7,5	8,2	9,1	9,9	10,6

CHÚ THÍCH:

1) Lượng gió rò rỉ hoặc thâm nhập qua khe hở, p , tính theo % lưu lượng hữu ích của hệ thống được xác định theo công thức sau đây:

$$p = K / \frac{D_m p^{0,67}}{D_v^2 v} \quad (1)$$

trong đó :

K là hệ số, lấy bằng 0,004 đối với ống gió cấp K; 0,012 đối với ống gió cấp BT;

l là tổng chiều dài đường ống gió đi ngang qua phòng, còn đối với hệ thống hút thải cục bộ bao gồm cả các đoạn ống nằm trong không gian mà hệ thống đó phục vụ, tính bằng mét (m);

D_v là đường kính ống gió tại điểm đầu nối với quạt, tính bằng mét (m);

D_m là đường kính trung bình của đoạn ống gió đang tính toán có chiều dài l , tính bằng mét (m). Đối với đường ống tiết diện chữ nhật thì lấy D_v hay $D_m = 0,32S$ với S là chu vi tiết diện ống gió, tính bằng mét (m);

p là áp suất tĩnh dư, tính bằng Pascal (Pa);

v là tốc độ gió tại điểm đầu nối vào quạt, tính bằng mét trên giây (m/s).

2) Đối với ống gió tiết diện chữ nhật lượng gió rò rỉ hoặc thâm nhập qua khe hở được nhân thêm hệ số 1,1.

5.12.10 Đường ống gió đi ngang qua phòng và ống góp của hệ thống TG được phép cấu tạo:

a) Bằng vật liệu cháy và khó cháy với điều kiện đặt ống trong kênh, trong hộp hay trong vỏ bọc riêng có giới hạn chịu lửa 0,5 h;

b) Bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thấp hơn quy định, song không được dưới 0,25 h khi ống được đặt bên trong mương, giếng hay kết cấu bao che khác làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa 0,5 h.

5.12.11 Không quy định giới hạn chịu lửa của ống gió và ống góp đặt trong gian máy thiết bị TG hoặc đặt bên ngoài nhà, trừ ống gió hay ống góp đi ngang qua phòng máy thiết bị TG.

5.12.12 Ống gió đi ngang qua các không gian đệm của các phòng thuộc các cấp nguy hiểm cháy nổ A và B, cũng như các hệ thống hút cục bộ hút thải hỗn hợp khí gây nổ phải được cấu tạo với giới hạn chịu lửa 0,5 h.

5.12.13 Van ngăn lửa đặt trên các lỗ cửa hay trên đường ống gió cắt qua sàn hoặc tường ngăn lửa phải có giới hạn chịu lửa bằng:

1 h – khi giới hạn chịu lửa tiêu chuẩn của sàn hay kết cấu ngăn lửa bằng 1 h trở lên;

0,5 h – khi giới hạn chịu lửa tiêu chuẩn của sàn hay kết cấu ngăn lửa bằng 0,75 h;

0,25 h – khi giới hạn chịu lửa tiêu chuẩn của sàn hay kết cấu ngăn lửa bằng 0,25 h.

Trong các trường hợp khác, cần bố trí van ngăn lửa có giới hạn chịu lửa không thấp hơn giới hạn chịu lửa của ống gió mà trên đó van chịu lửa được sử dụng, nhưng không được dưới 0,25 h.

5.12.14 Không được đặt ống gió đi ngang qua khung cầu thang (trừ trường hợp hệ thống cấp gió tăng áp ngăn khói) và qua các gian hầm trú ẩn.

5.12.15 Hệ thống ống gió đi từ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B hoặc đường ống hệ thống hút cục bộ hút thải các hỗn hợp nguy hiểm nổ không được đặt trong tầng hầm hay trong mương ngầm.

5.12.16 Lỗ chứa cho ống gió xuyên qua tường, vách hay sàn công trình (kể cả vách giếng và vỏ bao che hộp ống) phải được chèn bằng vật liệu không cháy và đảm bảo đủ giới hạn chịu lửa của tường ngăn mà ống đi xuyên qua.

5.12.17 Đường ống gió, trong đó tải hỗn hợp khí nguy hiểm gây nổ, cho phép cắt ngang bởi ống mang nhiệt nếu ống này có nhiệt độ tối đa (tính bằng °C) thấp hơn từ 20% trở lên so với nhiệt độ bốc cháy của hỗn hợp khí, bụi hoặc sol khí mà ống gió vận chuyển.

5.12.18 Ống gió của hệ thống hút cục bộ dẫn hỗn hợp khí nguy hiểm gây nổ, phần có áp suất dương, cũng như đoạn ống gió dẫn khí độc hại loại 1 và 2 không được đặt xuyên qua các không gian khác. Các ống gió thuộc loại này được phép gia công bằng phương pháp hàn theo cấp độ kín K và không có cơ cấu tháo nối ống.

5.12.19 Không được phép lắp đặt ống dẫn ga và các loại ống dẫn chất cháy, cáp điện, ống thoát nước thải, bên trong ống gió hay cách bề mặt ống 50 mm; không được phép để các hệ kỹ thuật trên đây cắt ngang qua ống gió.

5.12.20 Đường ống gió thuộc hệ thống hút chung, hệ thống hút cục bộ hút thải các hỗn hợp khí dễ cháy nổ nhẹ hơn không khí cần được cấu tạo có độ dốc không nhỏ hơn 0,5 % dốc lên theo chiều của dòng khí chuyển động.

5.12.21 Đường ống gió, mà trong đó có thể có hiện tượng lắng đọng hay ngưng tụ hơi ẩm hoặc bất kể chất lỏng loại nào, phải được cấu tạo với độ dốc không nhỏ hơn 0,5 % dốc xuôi theo chiều đi của dòng khí, đồng thời cấu tạo ống xả dịch ngưng tụ.

5.12.22 Chênh lệch cân bằng tổn thất áp suất trên các nhánh ống gió không được vượt quá 10 %.

6 Bảo vệ chống khói khi có cháy

6.1 Hệ thống TG sự cố để thải khói khi có hỏa hoạn (sau đây gọi là TG thoát khói) phải được thiết kế để đảm bảo an toàn cho người từ trong nhà thoát ra ngoài vào giai đoạn đầu khi đám cháy xảy ra ở một phòng bất kỳ nào đó của công trình.

6.2 Cần phải thiết kế thoát khói:

- a) Từ hành lang hoặc sảnh của nhà ở, nhà công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt;
- b) Từ hành lang có độ dài trên 15 m không có chiếu sáng tự nhiên qua các lỗ cửa lấy ánh sáng trên tường ngoài (sau đây gọi là chiếu sáng tự nhiên) trong nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A, B và C từ 2 tầng trở lên;
- c) Từ mỗi gian sản xuất hay gian kho có vị trí làm việc thường xuyên không có chiếu sáng tự nhiên hoặc có chiếu sáng tự nhiên song không có cơ cấu để mở cửa chiếu sáng nằm ở độ cao từ 2,2 m trở lên so với sàn (trong cả hai trường hợp trên, diện tích lỗ cửa phải đủ cho việc thải khói tự nhiên khi có cháy), nếu sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A, B và C; hoặc là cấp D hay E trong nhà có bậc chịu lửa IV;
- d) Từ mỗi phòng không có chiếu sáng tự nhiên đối với nhà công cộng, nhà hành chính - sinh hoạt, nếu phòng dùng cho mục đích tụ họp đông người:
 - từ mỗi gian kho có diện tích lớn hơn 55 m² nếu trong kho có chứa hay sử dụng vật liệu cháy và nếu trong kho có vị trí làm việc thường xuyên;
 - từ phòng giữ mũ áo có diện tích lớn hơn 200 m².

Cho phép tổ chức hút thải khói từ nhà sản xuất cấp nguy hiểm cháy nổ C có diện tích dưới 200 m² qua hành lang tiệm cận với gian sản xuất này.

6.3 Các yêu cầu nêu trong 6.2 không được áp dụng cho:

- a) Các không gian mà thời gian ngập khói như quy định trong 6.9 lớn hơn thời gian cho người thoát ra từ đây (trừ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B);
- b) Các không gian có diện tích dưới 200 m² được trang bị hệ thống chữa cháy tự động bằng nước hay bọt, trừ các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B;
- c) Các không gian được trang bị hệ thống chữa cháy tự động bằng khí;
- d) Các phòng thí nghiệm nêu trong Phụ lục I;
- e) Các hành lang, sảnh, nếu từ những không gian kế cận có cửa thông sang đây được tổ chức hút thải khói trực tiếp.

CHÚ THÍCH: Nếu trong không gian lớn được tổ chức hút thải khói có nhiều gian nhỏ với diện tích mỗi gian dưới 50 m², thì có thể không tổ chức hút thải khói riêng rẽ cho từng gian nếu khối lượng khói hút thải chung cho tổng không gian lớn đã được kể đến.

6.4 Lưu lượng khói, tính bằng kg/h, được hút thải từ hành lang hay sảnh cần được xác định theo tính toán hoặc theo Phụ lục L, nhận trọng lượng riêng của khói bằng 6 N/m³, nhiệt độ khói 300 °C và không khí nhập vào qua cửa đi thông ra khung cầu thang hay thông ra ngoài trời.

Đối với cửa đi hai cánh thì diện tích cửa tính toán lấy bằng diện tích mở cánh lớn.

6.5 Nhiệm vụ thải khói phải do một hệ thống hút thải cơ khí riêng biệt đảm nhiệm. Khi xác định lượng khói thải cần phải kể đến:

- a) Khối lượng khí thâm nhập thêm qua khe hở vào tuyến ống, mương, kênh dẫn khói, ống dẫn... bằng tôn theo chỉ dẫn nêu trong 5.12.9, còn trong trường hợp ống làm bằng vật liệu khác thì xác định theo tính toán hay theo quy định trong 5.12.9;
- b) Khối lượng khí thâm nhập thêm, G_v , tính bằng kg/h, qua van hút khói ở trạng thái đóng phải được xác định theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, nhưng không được vượt quá chỉ số theo công thức sau đây:

$$G_v = 40,3 (A_v \Delta P)^{0,6} n \quad (2)$$

trong đó:

A_v là diện tích tiết diện van, tính bằng mét vuông (m²);

ΔP là độ chênh áp suất hai phía van, tính bằng Pascal (Pa);

n là số lượng van ở trạng thái đóng trong hệ thống thải khói khi cháy.

6.6 Cửa hút khói (miệng hút) cần phải bố trí trên giếng thải khói, dưới trần hành lang hay trần sảnh. Cho phép đấu nối cửa hút khói vào giếng thải khói qua một ống nhánh hút. Chiều dài hành lang do một cửa hút khói đảm nhận thường lấy không lớn hơn 30 m.

Trên nhánh hút khói của hành lang hay sảnh cho phép đấu nối không quá hai cửa hút khói trên một tầng.

6.7 Lưu lượng khói thải trực tiếp từ không gian phòng theo quy định trong 6.2c) và 6.2d) cần được xác định theo tính toán hay theo Phụ lục L:

- a) Theo chu vi vùng cháy G , kg/h;
- b) Theo yêu cầu bảo vệ các cửa thoát nạn khỏi bị khói tràn ra ngoài phạm vi của chúng G_r , kg/h.

CHÚ THÍCH:

1) Khi xác định lưu lượng khói thải như quy định trong 6.7b) cần lấy tốc độ gió trung bình của mùa nào có trị số lớn hơn trong 2 mùa lạnh và nóng, nhưng không quá 5 m/s.

2) Đối với các không gian bị cách ly, khi cho phép thải khói qua hành lang như quy định trong 6.2d), thì nhận trị số tính toán là lượng khói thải cao hơn được xác định theo 6.4 hay 6.7.

6.8 Không gian có diện tích lớn hơn 1600 m² cần được chia ra nhiều vùng thoát khói để tính đến khả năng đám cháy có thể chỉ nảy sinh trong một vùng nào đó mà thôi. Mỗi vùng thường phải được ngăn cách bởi vách đứng kín bằng vật liệu không cháy, treo từ trần nhà xuống tới độ cao không thấp quá 2,5 m cách sàn, nhằm hình thành cái gọi là "bể chứa khói".

Các vùng thoát khói, có được ngăn cách hay không, cần được dự kiến có khả năng nảy sinh đám cháy bên trong đó.

Mỗi một vùng thoát khói không được có diện tích vượt quá 1 600 m².

6.9 Thời gian khói ngập tràn không gian phòng hay ngập tràn bể chứa khói τ , tính bằng giây (s), cần được xác định theo công thức sau:

$$\tau = 6,39A(Y^{0,5} - H)^{0,5} / P_r \quad (3)$$

trong đó:

A là diện tích phòng hay diện tích bể chứa khói, tính bằng mét vuông (m²);

Y là độ cao của biên dưới lớp khói, lấy bằng $Y = 2,5$ m, còn đối với bể chứa khói thì nhận bằng chiều cao từ biên dưới của vách ngăn khói tới sàn của phòng, tính bằng mét (m);

H là chiều cao phòng, tính bằng mét (m);

P_r là chu vi vùng cháy, xác định theo tính toán hay theo Phụ lục L, tính bằng mét (m).

6.10 Tốc độ chuyển động của khói, tính bằng m/s, trong van, trong đường ống, trong giếng thoát khói cần được nhận theo tính toán.

Trọng lượng riêng trung bình γ , tính bằng N/m³, nhiệt độ khói °C, trong trường hợp thải khói từ không gian có thể tích nhỏ hơn 10 000 m³, được lấy như sau :

$\gamma = 4$ N/m³, $t = 600$ °C – khi chất cháy là dạng khí hay lỏng ;

$\gamma = 5$ N/m³, $t = 450$ °C – khi chất cháy ở dạng vật thể cứng;

$\gamma = 6$ N/m³, $t = 300$ °C – khi vật cháy ở dạng sợi và khói được thải từ hành lang hay từ sảnh.

Trọng lượng riêng trung bình, γ_m , của khối khí thải từ không gian có thể tích trên 10 000 m³ cần được xác định theo công thức sau:

$$\gamma_m = \gamma + 0,05 (V_p - 10) \quad (4)$$

trong đó:

V_p là thể tích không gian, tính bằng mét khối (m³).

6.11 Khâu thải khói trực tiếp từ các gian phòng trong nhà một tầng thường phải được tổ chức bằng các hệ thống hút thải tự nhiên qua các giếng thải khói có van khói hoặc qua các cửa trời thông gió không bị tạt gió (không đón gió).

Trong dải không gian có chiều rộng ≤ 15 m kế tiếp các cửa sổ, có thể được phép thải khói qua các cửa thông gió có cốt đáy cửa không thấp hơn 2,2 m so với sàn nhà.

Trong nhà nhiều tầng việc thải khói phải được thực hiện bằng các hệ thống hút cơ khí; cho phép cấu tạo các giếng thoát khói tự nhiên riêng biệt cho mỗi không gian cách ly.

Trong thư viện, kho chứa sách, lưu trữ, kho giấy cần cấu tạo hệ hút thải tự nhiên, lấy theo số liệu tính toán $\gamma = 7$ N/m³ và nhiệt độ bằng 220 °C.

Trong hệ thống hút thải khói cơ khí chỉ cho phép đấu nối không quá 4 không gian hay 4 vùng thải khói trên cùng tầng vào một ống góp đứng.

6.12 Hệ thống hút khói cần được trang bị

a) Quạt thải ly tâm lắp đồng trục với động cơ (có thể dùng quạt ly tâm mái) thuộc cấp an toàn đồng nhất với cấp của không gian do hệ thống chịu trách nhiệm, không có ống nối mềm. Trường hợp phải dùng ống nối mềm thì ống nối mềm phải được làm bằng vật liệu không cháy. Có thể dùng quạt ly tâm kéo bằng đai truyền hình thang hoặc đấu nối bằng khớp được làm mát bằng không khí;

b) Ống dẫn và giếng thải làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa không dưới:

0,75 h – nếu thải khói trực tiếp từ phòng;

0,50 h – nếu thải từ hành lang hay sảnh;

0,25 h – nếu hút thải khí sau khi cháy (xem 6.14);

c) Van khói bằng vật liệu không cháy, mở tự động khi có cháy, giới hạn chịu lửa bằng 0,5 h – nếu thải khói từ hành lang hay sảnh, và 0,25 h – nếu hút thải khói sau vụ cháy (xem 6.14). Cho phép sử dụng van khói có giới hạn chịu lửa phi tiêu chuẩn ở những hệ thống phục vụ cho một phòng.

Cửa thu khói cần được bố trí đồng đều trên toàn bề mặt phòng, bề mặt khu vực thải khói, hay trên bề chứa khói. Diện tích do một cửa thu khói phục vụ không nên vượt quá 900 m²;

d) Miệng xả khói ra ngoài trời nằm ở độ cao không thấp hơn 2 m cách mặt mái bằng vật liệu cháy hay vật liệu khó cháy. Cho phép xả khói ở khoảng cách đến mặt mái nhỏ hơn, nếu mặt mái được bảo vệ bởi

