

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5687 : 2010

Xuất bản lần 1

**THÔNG GIO – ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ –
TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ**

Ventilation-air conditioning – Design standards

HÀ NỘI – 2010

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	Error! Bookmark not defined.
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	7
5.2 Các loại hệ thống thông gió-điều hoà không khí (TG-ĐHKK).....	9
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)	20
5.9 Thông gió sự cố	20
5.10 Thiết bị TG-ĐHKK và quy cách lắp đặt.....	21
5.11 Gian máy TG-ĐHKK	24
5.12 Đường ống dẫn không khí (đường ống gió)	26
6 Bảo vệ chống khói khi hỏa hoạn.....	30
7 Cấp lạnh.....	35

TCVN 5687:2010

8	Sử dụng nguồn năng lượng nhiệt thứ cấp.....	38
9	Cấp điện và tự động hóa.....	39
10	Các giải pháp cấu tạo kiến trúc có liên quan.....	43
<u>Phụ lục A (quy định) – TSTT của không khí bên trong nhà dùng để thiết kế ĐHKK</u>		
<u>đảm bảo điều kiện tiên nghi nhiệt 38</u>		
<u>Phụ lục B (quy định) – TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo m (h/năm) hoặc Kbđ (%) 42</u>		
<u>Phụ lục C (quy định) – TSTT của không khí bên ngoài theo mức vượt MV,% của nhiệt độ khô</u>		
<u>và nhiệt độ ướt dùng để thiết kế ĐHKK theo ASHRAE 62</u>		
<u>Phụ lục D (quy định) – Giới hạn nồng độ cho phép của hóa chất</u>		
<u>và bụi trong không khí vùng làm việc..... 73</u>		
<u>Phụ lục E (quy định) – Phân loại các chất độc hại theo mức độ nguy hiểm 93</u>		
<u>Phụ lục F (quy định) – Tiêu chuẩn gió ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh</u>		
<u>cho các phòng được ĐHKK tiên nghi 96</u>		
<u>Phụ lục G (quy định) – Lưu lượng gió ngoài (gió tươi) cho các phòng được thông gió cơ khí 100</u>		
<u>Phụ lục H (quy định) – Xác định lưu lượng và nhiệt độ không khí cấp vào phòng 101</u>		
<u>Phụ lục I (quy định) – Hệ thống thông gió cho các phòng thí nghiệm 104</u>		
<u>Phụ lục J (quy định) – Cấu kiện và Vật liệu làm đường ống dẫn gió 105</u>		
<u>Phụ lục K (quy định) – Kích thước ngoài tiết diện ngang của ống gió bằng kim loại và</u>		
<u>độ dày yêu cầu của tôn dùng chế tạo ống gió 106</u>		
<u>Phụ lục L (quy định) – Tính toán lưu lượng khói cần phải thải khi có cháy</u>		

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

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.

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 ngầm sàn v.v... và phải tuân thủ các yêu cầu nêu trong các Tiêu chuẩn liên quan.

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 5687:2010

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 xuất*) – do Bộ Y tế ban hành năm 2002.

3 Quy định chung

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;

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 QCXDVN 09:2005.

*) Cột tiêu chuẩn này sẽ được chuyển đổi thành TCVN hoặc QCVN.

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

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.

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.

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.

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.

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

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

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.

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.

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.

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.

TCVN 5687:2010

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

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).

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.

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 QCVN 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 Đông 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.

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)

Những chỉ dẫn chung

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.

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.

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.

TCVN 5687:2010

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

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 QCVN 02:2008/BXD.

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.

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).

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.

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.

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 .

Miếng 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 hở 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.

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

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 2 000 m² 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.

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...

Các hệ thống ĐHKK trung tâm làm việc liên tục ngày-đêm và quanh năm phục vụ cho điều kiện tiện nghi vi 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.

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.

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.

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;

TCVN 5687:2010

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.

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.

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

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.

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.

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.

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 dùng 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).

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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).

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

TCVN 5687:2010

Cửa lấy không khí ngoài của hệ thống thông gió cơ khí cũng như cửa sổ hoặc lỗ thông gió để mở đường 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.

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 của 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.

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

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.

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.

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)

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.

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 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.

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.

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 và 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.

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 khí 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 mùi 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.

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).

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

Tổ chức thông gió-trao đổi không khí

TCVN 5687:2010

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.

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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Thải khí (gió thải)

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.

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

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 tủa 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.

Trong các phân xưởng sản xuất có tủa 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 $6 \text{ m}^3/\text{h}$ cho 1 m^2 diện tích sàn.

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 $\leq 4 \text{ m}$ 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.

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.

Lọc sạch bụi trong không khí

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

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 $10 \mu\text{m}$ 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;

TCVN 5687:2010

d) Nồng độ cho phép theo yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị thông gió.

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

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.

Rèm không khí (còn gọi là màn gió)

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.

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.

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.

Thông gió sự cố

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.

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

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.

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.

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.

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.

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

Thiết bị TG-ĐHKK và quy cách lắp đặt

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.

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.

TCVN 5687:2010

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.

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.

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

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.

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 180^0 theo phương ngang và cánh hướng dòng để điều chỉnh luồng thổi với góc 30^0 theo phương thẳng đứng.

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.

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.

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.

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.

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.

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 m³/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).

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) kề 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.

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

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.

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.

TCVN 5687:2010

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.

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.

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.

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.

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.

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

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 ướt 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.

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 ướt 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.

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 môi 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.

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.

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.

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 cẩu 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.

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.

TCVN 5687:2010

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.

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.

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.

Đường ống dẫn không khí (đường ống gió)

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 đầu 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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 cốt rỗng 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

TCVN 5687:2010

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).

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.

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 ĐHKK;

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, ρ , tính theo % lưu lượng hữu ích của hệ thống được xác định theo công thức sau đây:

$$\rho = Kl \frac{D_m P^{0,67}}{D_v^2 v} \quad (1)$$

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.

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) Bảng 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.

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.

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.

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.

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.

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.

Lỗ chừa 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.

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.

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.

Không được phép lắp đặt ống dẫn ga và các loại ống dẫn chất cháy, cấp 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.

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.

TCVN 5687:2010

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.

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

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.

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 gửi 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 tiệp cận với gian sản xuất này.

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.

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.

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:

$$G_v = 40,3 (A_v \Delta P)^{0,5} n \quad (2)$$

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 Pascan (Pa);

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

Cửa hút khói (miệng hút) cần phải bố trí trên giếng thải khói, dưới trần hành lang hay trần sảnh. Cho phép đầu 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 đầu nối không quá hai cửa hút khói trên một tầng.

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_I , 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.

TCVN 5687:2010

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.

Thời gian khói ngập trần không gian phòng hay ngập trần bể chứa khói \bar{u} , tính bằng giây (s), cần được xác định theo công thức sau:

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

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

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 khói khi 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).

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 đầu nối không quá 4 không gian hay 4 vùng thải khói trên cùng tầng vào một ống góp đứng.

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 đầu 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 khói 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 một lớp vật liệu không cháy trong phạm vi không nhỏ hơn 2 m cách biên của lỗ xả khói. Giếng xả khói của các hệ thống thải khói tự nhiên phải được bảo vệ bằng chụp thông gió. Miệng xả của hệ thống thải khói bằng cơ khí cần để hở, không đặt chụp che chắn;

e) Không cần đặt van một chiều, nếu bên trong gian sản xuất do hệ thống phục vụ có lượng nhiệt dư trên 20 W/m³.

Khói thoát ra từ giếng thoát khói của những tầng dưới thấp hơn, tầng hầm có thể được xả vào không gian được thông gió tự nhiên thuộc phân xưởng nấu thép, phân xưởng đúc, cán thép cũng như các loại phân xưởng sản xuất nóng khác. Miệng thải khói trong trường hợp này không được bố trí ở độ cao thấp hơn 6 m cách mặt nền phân xưởng được thông gió, cách kết cấu xây dựng không thấp hơn

TCVN 5687:2010

3 m theo chiều đứng và 1 m theo phương ngang; trong trường hợp có hệ thống phun nước trên miệng thải khói thì khoảng cách từ miệng đến sàn nhà cũng không được thấp hơn 3 m. Không được đặt van khói trên các giếng thải khói.

Quạt thải khói cần được che chắn bằng vách ngăn chống cháy loại 1.

Trong các không gian đặt thiết bị bảo vệ chống khói phải tổ chức thông gió để có thể đảm bảo được nhiệt độ môi trường không lớn hơn 60 °C trong mùa nóng.

Cho phép bố trí quạt thải khói trên mặt mái và bên ngoài công trình. Quạt bố trí ngoài nhà (trừ quạt mái) phải có lưới bảo vệ ngăn cách người không có trách nhiệm.

Khâu thải khói, khí, sản phẩm cháy... sau vụ cháy từ những phòng được trang bị hệ thống chữa cháy bằng khí phải được thực hiện bằng biện pháp hút thải cơ khí từ vùng dưới của phòng.

Tại các điểm ống dẫn gió (trừ ống gió đi ngang qua phòng) xuyên qua kết cấu bao che của phòng được trang bị hệ thống chữa cháy bằng khí, phải bố trí van ngăn lửa có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn 0,25 h.

Để thải khói khi cháy và khí của sản phẩm cháy sau vụ cháy, cho phép sử dụng hệ thống TG sự cố và TG chung nếu thỏa mãn các yêu cầu nêu trong 6.4 đến 6.14.

Việc cấp gió ngoài vào khu vực bảo vệ chống khói (khu vực thoát nạn) để tạo áp suất dương khi có cháy cần được thực hiện như sau:

- a) Cấp vào khung cầu thang thoát nạn nội bộ;
- b) Cấp vào giếng thang máy, nếu không có khoang đệm trên lối ra của thang máy;
- c) Cấp vào khoang đệm trước thang máy trong tầng hầm nhà công cộng, nhà hành chính-sinh hoạt và nhà sản xuất;
- d) Cấp vào khoang đệm trước khung cầu thang trong tầng hầm có các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C.

Chú thích: Trong các gian xưởng nấu thép, đúc, cán thép và các phân xưởng nóng khác có thể lấy gió cấp từ các khẩu độ được thông gió khác của nhà.

- e) Cấp vào gian máy của thang máy trong nhà sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B, nơi cần giữ áp suất dương so với bên ngoài.

Lưu lượng gió ngoài cấp vào khu vực thoát nạn cho mục đích bảo vệ chống khói phải được tính toán để đảm bảo áp suất dương không nhỏ hơn 20 Pa:

- a) ở phần dưới của giếng thang máy khi cửa thang máy ở trạng thái đóng tại tất cả các tầng (trừ tầng dưới cùng);
- b) ở phần dưới của mỗi phân khu cầu thang trong khi mở các cửa trên đường thoát nạn từ hành lang hoặc sảnh của tầng đang cháy ra cầu thang hay ra bên ngoài với điều kiện đóng các cửa thoát từ hành lang hay sảnh trên tất cả các tầng còn lại;

Lưu lượng gió cấp vào khoang đệm hoạt động khi có cháy với một cửa mở vào hành lang hay vào sảnh hoặc vào tầng hầm cần được xác định bằng tính toán hoặc nhận tốc độ gió trên khung cửa đi bằng 1,3 m/s.

Số điểm phân phối gió để tạo áp suất dương trong khung cầu thang phải đủ để đảm bảo trường áp suất đồng đều. Trong các hệ thống cấp gió cho khung cầu thang nhà cao từ 5 tầng trở lên, khoảng cách giữa các điểm cấp gió không được vượt quá 2 tầng.

Khi tính toán bảo vệ chống khói cần:

a) Lấy nhiệt độ và tốc độ gió ngoài trời của mùa lạnh. Nếu tốc độ gió ngoài trời vào mùa nóng cao hơn so với mùa lạnh thì cần phải kiểm tra lại tính toán theo thông số mùa nóng. Tốc độ gió vào mùa nóng hay mùa lạnh không nên lấy lớn hơn 5 m/s;

b) Vị trí của cửa thoát hiểm đặt hướng về chiều tác động của gió lên mặt nhà;

c) Nhận áp suất dư trong giếng thang máy, trong khung thang, cũng như trong khoang đệm trong mối tương quan so với áp suất gió trên mặt nhà ở hướng gió tới;

d) Lấy áp suất tác động lên các cửa đóng kín trên đường thoát nạn không lớn hơn 150 Pa;

e) Chỉ lấy diện tích của cánh cửa lớn đối với cửa có hai cánh.

Cabin thang máy phải nằm tại tầng dưới, còn các cửa vào giếng thang tại tầng này phải mở.

Để bảo vệ chống khói cần thực hiện các quy định sau:

a) Hệ thống cấp gió tạo áp phải được thiết kế và lắp đặt sao cho đảm bảo độ tin cậy và độ bền vững của tuyến cấp gió kể từ cửa lấy gió ngoài đến các điểm phân phối gió trong khung cầu thang ở điều kiện khi có cháy;

b) Hệ thống cấp gió tạo áp phải được khởi động tự động theo lệnh báo cháy.

Ngoài ra, công tắc và đèn chỉ thị khởi động quạt phải được bố trí để nhân viên chữa cháy có thể cho quạt chạy từ trung tâm chỉ huy phòng chống cháy, trường hợp không có trung tâm này thì đặt tại bảng báo động cháy chính;

c) Lắp đặt quạt ly tâm hay quạt trục trong một phòng riêng cách ly với các quạt dùng cho mục đích khác bởi vách ngăn chịu lửa bậc I (tương ứng với cấp nguy hiểm cháy nỗ A). Cho phép đặt quạt trên mái nhà hay bên ngoài nhà, có rào bảo vệ ngăn những người không có trách nhiệm;

d) Chế tạo ống dẫn gió bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa 0,5 h;

e) Đặt van một chiều ở quạt. Có thể không đặt van một chiều, nếu trong gian sản xuất, nơi lắp đặt hệ thống bảo vệ chống khói này có lượng nhiệt dư vượt quá 20 W/m³;

f) Bố trí cửa lấy gió ngoài cách cửa xả khói không dưới 5 m.

7 Cấp lạnh

TCVN 5687:2010

Cần phải thiết kế hệ thống cấp lạnh từ nguồn lạnh tự nhiên hay nhân tạo nếu thông số vi khí hậu theo tiêu chuẩn không thể bảo đảm được bằng các biện pháp làm mát bay hơi trực tiếp hoặc bay hơi gián tiếp. Việc chọn nguồn lạnh phải có cơ sở kinh tế-kỹ thuật.

Hệ thống cấp lạnh thường phải gồm hai hay nhiều tổ máy hoặc hệ máy lạnh; cũng có thể cấu tạo một máy lạnh hay một hệ thống làm lạnh với khả năng điều chỉnh được công suất lạnh. Cần có một máy lạnh dự phòng đối với hệ thống ĐHKK cấp 1 hoạt động suốt ngày đêm.

Số máy lạnh dùng cho mục đích ĐHKK trong nhà sản xuất cần được xác định xuất phát từ điều kiện dao động của khí hậu ngoài trời và điều kiện bảo đảm yêu cầu công nghệ của dây chuyền sản xuất khi một máy lạnh công suất lớn nhất bị sự cố ngừng hoạt động.

Tổn thất lạnh trên thiết bị và trên đường ống của hệ thống cấp lạnh cần được xác định bằng tính toán (tính bảo ôn), song không được vượt quá 10% công suất lạnh của hệ thống lạnh.

Giàn lạnh bay hơi trực tiếp (giàn bay hơi môi chất lạnh) được phép áp dụng:

- a) Đối với các phòng trong đó không sử dụng ngọn lửa để hơ;
- b) Nếu giàn bay hơi đầu vào vòng tuần hoàn môi chất lạnh riêng biệt của một máy lạnh;
- c) Nếu lượng môi chất lạnh khi xả sự cố từ vòng tuần hoàn vào trong gian phòng có khối tích nhỏ nhất không vượt nồng độ sự cố cho phép được nêu trong Bảng 2.

Bảng 2 - Nồng độ sự cố cho phép

Loại môi chất lạnh	R22	R123	R134 A	R407 A	R410 A	R500 Thành phần theo khối lượng: 73,8%R12+ 26,2%R152a	R502 Thành phần theo khối lượng: 48,8%R22+ 51,2%R115
Nồng độ sự cố cho phép, g/m ³	360	360	360	360	410	410	460

Nếu giàn lạnh phục vụ cho một nhóm phòng, thì nồng độ môi chất lạnh q, tính bằng g/m³ trong bất kỳ phòng nào cần được xác định theo công thức sau:

$$q = \frac{mL_N}{V_p \sum L_N} \quad (5)$$

trong đó:

m là khối lượng môi chất lạnh trong vòng tuần hoàn lạnh, tính bằng gam (g);

L_N là lưu lượng không khí ngoài cấp vào gian phòng tính toán, tính bằng mét khối trên giờ (m³/h);

V_p là thể tích gian phòng tính toán, tính bằng mét khối (m³);

$\sum L_N$ là tổng lượng không khí cấp vào tất cả các phòng, tính bằng mét khối trên giờ (m³/h).

Để điều hòa công suất lạnh nhằm nâng cao hệ số đầy tải và tận dụng điện năng giờ thấp điểm, hệ thống cấp lạnh dùng nước (và nước muối) cần được thiết kế với bể trữ lạnh.

Nhiệt độ sôi của môi chất lạnh trong giàn bay hơi kiểu ống (nơi môi chất lạnh sôi trong không gian giữa các ống) có chức năng làm lạnh nước nên lấy không nhỏ hơn dương 2 °C, còn đối với các giàn bay hơi kiểu khác, lấy không nhỏ hơn âm 2 °C .

Hệ thống máy lạnh kiểu máy nén có chứa hàm lượng dầu (bôi trơn) lớn hơn 250 kg trong bất kỳ một máy nào đều không được phép bố trí bên trong các gian sản xuất, trong nhà công cộng và nhà hành chính-dịch vụ, nếu bên trên trần hay bên dưới sàn của phòng máy lạnh này có không gian là nơi thường xuyên hay tạm thời tập hợp đông người.

Hệ máy lạnh dùng amoniac có thể được sử dụng để cung cấp lạnh cho các xưởng sản xuất, nếu bố trí máy trong nhà riêng biệt, trong gian chái hoặc phòng riêng biệt của gian xưởng một tầng. Giàn ngưng và giàn bay hơi được phép bố trí ngoài trời cách tường nhà không dưới 2 m.

Không được sử dụng giàn lạnh bay hơi trực tiếp với môi chất lạnh là amoniac để làm mát không khí thổi vào phòng.

TCVN 5687:2010

Máy lạnh hấp thụ hơi nước dùng bơm ê-jec-tơ và máy lạnh hấp thụ Br-Li phải được bố trí ngoài trời hoặc trong gian máy riêng của phân xưởng sản xuất.

Gian máy bố trí máy lạnh Br-Li và máy lạnh ê-jec-tơ hơi nước hoặc máy lạnh có chế độ bơm nhiệt phải được xếp vào cấp nguy hiểm cháy nổ E, còn máy lạnh dùng amoniac – thuộc về cấp B. Dầu máy lạnh phải được lưu giữ trong một gian riêng.

Miếng xả môi chất lạnh từ van an toàn phải được đưa vượt trên cửa sổ, cửa đi và các cửa lấy gió không dưới 2 m, và không dưới 5 m cách mặt đất. Luồng xả phải được hướng thẳng lên trời. Miếng xả môi chất lạnh amoniac phải được đưa lên độ cao không dưới 3 m cao hơn mái nhà.

Gian máy đặt máy lạnh phải được tổ chức thông gió chung để khử nhiệt thừa bằng hệ thống hút cơ khí được thiết kế đủ khả năng:

- a) Thái lượng gió với bội số trao đổi không khí bằng 3, còn khi có sự cố phải đảm bảo được bội số trao đổi không khí bằng 5 đối với các loại môi chất lạnh nêu trong Bảng 2;
- b) Thái lượng gió với bội số trao đổi không khí bằng 4, khi có sự cố – bội số trao đổi không khí bằng 11 đối với môi chất lạnh amoniac.

8 Sử dụng nguồn năng lượng nhiệt thứ cấp

Các hệ thống TG-ĐHKK nên thiết kế với khả năng tận dụng nguồn năng lượng nhiệt thứ cấp (NLTC):

- a) Được thu hồi từ không khí thải ra ngoài của các hệ thống TG chung và các hệ thống TG hút cục bộ;
- b) Được thu hồi từ các thiết bị công nghệ dưới dạng năng lượng lạnh và nhiệt có khả năng sử dụng vào mục đích TG-ĐHKK.

Khả năng thu hồi nhiệt từ các hệ thống TG tự nhiên có thể không nhất thiết phải được đề cập tới.

Tính hiệu quả của khâu sử dụng NLTC vào mục đích TG-ĐHKK, khâu lựa chọn sơ đồ sử dụng nhiệt (lạnh), chọn thiết bị sử dụng nhiệt và bơm nhiệt... phải có đủ luận chứng kinh tế-kỹ thuật có kể đến độ ổn định của nguồn NLTC cũng như của nhu cầu sử dụng nguồn năng lượng này trong hệ thống kỹ thuật.

Khi có giá trị kinh tế như nhau của các giải pháp thiết kế (trong phạm vi $\pm 5\%$ theo chi phí thu hồi) thì nên chọn giải pháp nào mang lại hiệu quả tiết kiệm nhiên liệu cao hơn.

Nồng độ các chất độc hại trong không khí khi sử dụng NLTC nhiệt (lạnh) không được vượt quá chỉ số nêu trong 4.3.3.

Trong các thiết bị tái sử dụng nhiệt dư theo sơ đồ không khí - không khí và khí - không khí, tại những điểm đầu nối đường ống không khí cần phải đảm bảo sao cho áp suất của không khí cấp vào công trình cao hơn áp suất của khí hay không khí thải ra. Mức chênh áp suất tối đa không được vượt giá trị cho phép theo tài liệu kỹ thuật của thiết bị tái sử dụng nhiệt.

Trong các thiết bị tái sử dụng nhiệt kiểu không khí-không khí hay khí-không khí cần tính đến khả năng lan truyền chất độc hại do đặc điểm kỹ thuật của thiết bị.

Thiết bị tái sử dụng nhiệt theo sơ đồ không khí-không khí (cũng như các thiết bị tái sử dụng nhiệt trên nguyên tắc ống nhiệt) không được sử dụng vào mục đích làm nóng (làm lạnh) không khí cấp vào nhà, nếu tận dụng năng lượng của:

- a) Không khí lấy từ gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B; cho phép dùng không khí lấy từ gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B cho chính mục đích làm lạnh (làm nóng) của chính gian này, nếu sử dụng thiết bị ở cấp chống nổ;
- b) Không khí lấy từ các hệ thống hút cục bộ hút thải hỗn hợp nổ hoặc hỗn hợp có chất độc hại loại 1. Cho phép sử dụng không khí lấy từ hệ thống hút cục bộ hỗn hợp có bụi không gây nổ, sau khi đã lọc bụi;
- c) Không khí có chứa chất lắng đọng hay chất ngưng tụ bám vào bề mặt trao đổi nhiệt thuộc loại độc hại 1 và 2, hoặc có mùi khó chịu dùng trong thiết bị tái sử dụng nhiệt theo sơ đồ tái hấp thụ nhiệt, hay trong thiết bị tái sử dụng nhiệt trên nguyên lý ống nhiệt;
- d) Không khí có chứa virus, vi khuẩn gây bệnh, các dạng nấm ở mật độ nguy hiểm theo quy định của Tổ chức kiểm tra vệ sinh dịch tễ có thẩm quyền.

Trong các thiết bị tái sử dụng nhiệt có thể được phép sử dụng năng lượng nhiệt của các chất khí, dung dịch độc hại, hay nguy hiểm, để làm nóng (làm lạnh) không khí cấp vào nhà với vai trò chất mang nhiệt trung gian bên trong tuyến ống hay giàn trao đổi nhiệt kín, một khi có thỏa thuận của các cơ quan giám sát; nếu không có thỏa thuận này thì cần sử dụng sơ đồ vòng tuần hoàn nhiệt bổ sung với chất mang nhiệt không chứa chất độc hại loại 1, 2 và 3; cũng phải dùng sơ đồ này khi nồng độ chất độc hại nêu trên đây có khả năng vượt nồng độ cho phép trong trường hợp xả sự cố vào trong nhà.

Trong các thiết bị tái sử dụng nhiệt kiểu tiếp xúc (kiểu buồng phun...) dùng cho mục đích làm nóng (làm lạnh) không khí cấp vào nhà cần sử dụng nước sinh hoạt hay dung môi nước không chứa chất độc hại.

Khi sử dụng nhiệt từ hệ thống TG có chứa bụi hay sol khí lắng đọng, cần tổ chức lọc không khí để đạt được nồng độ bụi cho phép theo tiêu chuẩn kỹ thuật đối với thiết bị tái sử dụng nhiệt, đồng thời cũng phải có biện pháp làm vệ sinh thường kỳ bề mặt trao đổi nhiệt.

Trong các hệ thống sử dụng NLTC cần tính đến những biện pháp ngăn ngừa đóng băng của chất tải nhiệt thứ cấp hoặc loại trừ hiện tượng tạo băng trên bề mặt của thiết bị tái sử dụng nhiệt.

Hệ thống cấp nhiệt (lạnh) dự phòng đi kèm với hệ thống tái sử dụng NLTC lấy từ các hệ thống TG hay hệ thống công nghệ có thể được áp dụng một khi có đủ cơ sở luận chứng kinh tế-kỹ thuật.

9 Cấp điện và tự động hóa

Nguồn điện cấp cho các hệ thống TG-ĐHKK phải được xếp loại ngang cấp với hệ thống cấp điện cho mạng công nghệ và mạng kỹ thuật của công trình.

TCVN 5687:2010

Nguồn điện cấp cho TG sự cố và cấp cho hệ bảo vệ chống khói, trừ hệ thống hút thải khói sau khi xảy ra cháy (xem 6.14), cần được xếp vào cấp 1. Trong trường hợp không thể thực hiện cấp điện cho các hệ tiêu thụ cấp 1 lấy từ hai nguồn điện không phụ thuộc, thì cho phép thực hiện khâu cấp điện lấy từ hai máy biến thế khác nhau của một trạm biến thế chứa hai biến thế, hoặc lấy từ hai trạm biến thế liền kề - loại mỗi trạm có một máy biến thế. Trong trường hợp này trạm phải được đấu với hai đường cấp điện khác nhau, đặt trên các tuyến khác nhau và phải có thiết bị chuyển mạch dự phòng tự động, thường nằm ở phía hạ thế.

Trong các nhà và công trình có hệ thống bảo vệ thải khói, nên trang bị hệ thống tín hiệu báo cháy tự động.

Đối với các công trình và các nhà có trang bị hệ thống chữa cháy tự động hay hệ thống tín hiệu báo cháy tự động, thì nhất thiết phải thiết kế hệ khóa liên động (trừ nguồn cấp điện cho thiết bị đấu nối vào mạng chiếu sáng một pha) cho các hệ thống TG-ĐHKK cũng như các hệ thống bảo vệ chống khói với các hệ thống này nhằm mục đích:

- a) Cắt nguồn điện cấp cho các hệ thống TG-ĐHKK khi xảy ra cháy, trừ hệ thống cấp gió vào khoang đệm của các phòng sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ cấp A và B;
- b) Khởi động hệ thống cấp gió sự cố chống khói (trừ các hệ thống nêu trong 6.14);
- c) Mở các van thải khói trong phòng hay trong vùng có khói, nơi đang xảy ra cháy, cũng như trong hành lang của tầng xảy ra cháy và đóng các van ngăn lửa (xem 5.12.1).

Các van khói và van ngăn lửa, cửa thông gió, các cơ cấu đóng mở trên giếng thoát khói, đóng mở cửa thông gió, cửa sổ... có vai trò bảo vệ chống khói phải có cơ cấu điều khiển tự động, điều khiển từ xa và điều khiển bằng tay (ngay tại vị trí bố trí thiết bị).

Chú thích:

- 1) Nhu cầu cắt toàn bộ hay một phần các hệ thống TG-ĐHKK phải được xác định theo yêu cầu công nghệ;
- 2) Đối với các phòng chỉ có hệ thống tín hiệu báo cháy do người điều khiển, thì cần trang bị thiết bị điều khiển từ xa để dừng các hệ thống TG-ĐHKK phục vụ cho các không gian này, đồng thời khởi động hệ cấp gió bảo vệ chống khói.

Những phòng có hệ thống tín hiệu báo cháy tự động phải được trang bị hệ điều khiển ngắt mạch từ xa và được bố trí bên ngoài các phòng do hệ thống này phục vụ.

Khi có yêu cầu cắt đồng thời toàn bộ các hệ thống TG-ĐHKK trong các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B thì cơ cấu điều khiển từ xa phải được bố trí bên ngoài nhà.

Đối với gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ B cho phép cấu tạo hệ điều khiển ngắt hệ thống TG-ĐHKK từ xa cho từng vùng có diện tích không nhỏ hơn 2500 m².

Thiết bị, đường ống bằng kim loại và ống gió của hệ thống TG-ĐHKK trong các gian sản xuất cấp A và B, cũng như các hệ thống hút cục bộ thải hỗn hợp nguy hiểm nổ, phải được nối đất theo đúng yêu cầu của quy định lắp ráp điện.

Mức độ điều khiển tự động và khống chế trong hệ thống cần phải được lựa chọn tùy thuộc vào yêu cầu công nghệ và tính hợp lý về mặt kinh tế.

Các thông số của chất tải nhiệt (lạnh) và của không khí phải được khống chế trong các hệ thống sau:

- a) Mạng cấp nhiệt nội bộ: nhiệt độ và áp suất chất mang nhiệt trên tuyến ống cấp và ống hồi tại gian máy thiết bị thông gió; nhiệt độ và áp suất trên đầu ra của thiết bị trao đổi nhiệt;
- b) Sưởi bằng không khí nóng và thông gió cấp vào nhà: nhiệt độ không khí cấp và nhiệt độ không khí trong các phòng chuẩn (theo yêu cầu của công nghệ);
- c) Hoa sen không khí: nhiệt độ không khí cấp vào;
- d) ĐHKK: nhiệt độ của không khí ngoài nhà, không khí tuần hoàn, không khí cấp vào nhà, sau buồng phun hay sau giàn làm lạnh, không khí trong phòng, độ ẩm tương đối của không khí (trong trường hợp thông số này cần được khống chế);
- e) Cấp lạnh: nhiệt độ chất tải lạnh trước và sau mỗi một thiết bị trao đổi nhiệt hoặc cơ cấu hòa trộn chất mang lạnh, áp suất của chất mang lạnh trong tuyến ống chung;
- f) TG-ĐHKK bao gồm cả bộ lọc, phòng áp suất tĩnh, thiết bị tái sử dụng nhiệt: áp suất và độ chênh lệch áp (theo yêu cầu công nghệ hay yêu cầu về thiết bị cũng như yêu cầu của vận hành).

Dụng cụ kiểm tra đo đạc từ xa cần được sử dụng để đo các thông số chủ yếu; các thông số còn lại nên đo đạc bằng các dụng cụ đo lường tại chỗ (dụng cụ lắp tại chỗ hay dụng cụ cầm tay).

Khi có nhiều hệ thống cùng được đặt trong một gian máy thì nên bố trí một dụng cụ đo nhiệt độ và đo áp suất trên ống cấp nhiệt (lạnh) chung và tại các điểm đo riêng rẽ trên các đầu ra của những hệ tiêu thụ nhiệt.

Cần bố trí tín hiệu về tình trạng hoạt động của thiết bị: “Chạy”, “Dừng”, “Sự cố”... của:

- a) Hệ thống TG-ĐHKK phục vụ cho phòng không được thông gió tự nhiên của nhà công nghiệp, nhà hành chính-sinh hoạt và nhà công cộng;
- b) Hệ thống hút cục bộ các chất độc hại loại 1 và 2 và các hỗn hợp gây cháy nổ;
- c) Hệ thống thông gió hút thải chung trong các gian sản xuất thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B;
- d) Hệ thống thông gió hút của kho chứa vật liệu thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A và B, nơi mà thông số vi khí hậu nếu không đảm bảo có thể gây ra sự cố.

Chú thích: Các yêu cầu đối với không gian không được thông gió tự nhiên không áp dụng cho các phòng vệ sinh, phòng nghỉ hút thuốc, phòng giữ áo quần... và các loại phòng tương tự.

Việc đo đạc, kiểm tra và điều khiển từ xa các thông số chính trong hệ thống TG-ĐHKK phải được thực hiện theo yêu cầu công nghệ.

Hệ điều khiển tự động các thông số cần phải thực hiện đối với:

TCVN 5687:2010

- a) Hệ thống TG thổi vào và hút ra hoạt động với lưu lượng biến đổi hay với tỷ lệ hòa trộn giữa không khí ngoài nhà và không khí tuần hoàn biến đổi;
- b) Hệ thống TG thổi vào (nếu có đủ luận cứ);
- c) Hệ thống ĐHKK;
- d) Hệ cấp lạnh.

chú thích: Đối với nhà công cộng, nhà hành chính-sinh hoạt và nhà sản xuất nên thiết kế hệ thống điều khiển lập trình hóa, nhằm đảm bảo tiết kiệm năng lượng nhiệt và lạnh.

Đầu đo thông số môi trường nên đặt tại những điểm mang tính đặc trưng của phòng hay của vùng làm việc, ở nơi mà đầu đo không chịu ảnh hưởng của những bề mặt nóng hay lạnh hoặc các dòng khí lưu thông. Có thể bố trí đầu đo trong ống dẫn gió tuần hoàn hay gió thải, nếu thông số không khí trong đó không sai lệch so với thông số không khí trong phòng hoặc sai lệch với một đại lượng không đổi.

Hệ khóa liên động tự động cần bố trí để:

- a) Đóng hay mở van không khí ngoài trời khi tắt hay khởi động quạt;
- b) Đóng hay mở các van của hệ thống TG có liên kết với nhau bằng đường ống dẫn gió để thay thế một phần của hệ thống khi phần khác gặp sự cố kỹ thuật;
- c) Đóng các van trên đường ống dẫn gió (xem 6.14) cho các phòng được trang bị hệ thống cứu hỏa bằng khí sau khi hệ thống TG của các phòng này được tắt;
- d) Khởi động thiết bị dự phòng khi thiết bị chính gặp sự cố;
- e) Mở và đóng nguồn cấp chất tải nhiệt khi khởi động hay tắt các thiết bị xử lý không khí;
- f) Khởi động hệ thống TG sự cố khi trong vùng làm việc xuất hiện chất độc hại với nồng độ vượt nồng độ cho phép, hoặc khi nồng độ chất cháy trong không gian vượt quá 10% giới hạn dưới phát lửa của hỗn hợp ga, bụi, khí.

Hệ khóa liên động tự động của quạt gió thuộc các hệ thống TG hút thải cục bộ và hút thải chung nêu trong 5.2.12 và 5.2.13, nếu không lắp quạt dự phòng, đấu nối với thiết bị công nghệ phải đảm bảo dừng thiết bị khi quạt bị sự cố ngừng hoạt động, còn nếu không dừng được thiết bị công nghệ thì phải phát tín hiệu báo động.

Đối với các hệ thống có lưu lượng hòa trộn gió ngoài và gió tuần hoàn biến đổi cần lắp khóa liên động nhằm đảm bảo luôn luôn có lưu lượng gió ngoài tối thiểu.

Đối với hệ thống TG hút có lọc bụi qua các bộ lọc ướt cần bố trí hệ liên động giữa quạt với hệ thống cấp nước cho bộ lọc ướt để đảm bảo:

- a) Khởi động hệ cấp nước khi quạt chạy;
- b) Dừng quạt khi ngừng cấp nước hoặc khi mực nước trong bộ lọc bị sụt;

c) Không thể khởi động được quạt khi không có nước hoặc khi mức nước trong bộ lọc thấp hơn mức nước quy định.

Việc khởi động màn gió phải liên động với khâu đóng mở cổng, cửa ra vào hoặc lỗ cửa của dây chuyền công nghệ. Việc cắt màn gió cũng phải được thực hiện liên động khi đóng cổng, đóng cửa hay đóng lỗ cửa của dây chuyền công nghệ và khi chế độ nhiệt bên trong công trình được phục hồi.

Khâu quản lý các hệ thống TG-ĐHKK trong các công trình công nghiệp, dân dụng, nhà ở và nhà hành chính-sinh hoạt phải được tổ chức đồng thời với khâu quản lý toàn nhà, trong đó có hệ thống quản lý các quá trình công nghệ hay thiết bị kỹ thuật.

Độ chính xác duy trì điều kiện vi khí hậu bên trong công trình có ĐHKK (khi không có những yêu cầu đặc biệt) được quy định như sau:

- a) Cho ĐHKK cấp 1 và 2 là $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ và $\pm 7\%$ độ ẩm tương đối;
- b) Cho ĐHKK cục bộ hoặc các giàn điều hòa vi chỉnh bổ sung có đầu cảm biến riêng thì lấy bằng $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

10 Các giải pháp cấu tạo kiến trúc có liên quan

Các lỗ mở hoặc cửa sổ nhà công nghiệp dùng vào mục đích thông gió tự nhiên trong mùa nóng cần được bố trí ở độ cao không lớn hơn 1,8 m cách sàn nhà hay sàn công tác, tính tới cốt đáy của lỗ cửa. Đối với vùng có thời kỳ lạnh nên dự kiến các biện pháp ngăn ảnh hưởng trực tiếp của gió lạnh đối với các vị trí làm việc gần các cửa khi tổ chức thông gió tự nhiên.

Trong nhà ở, nhà công cộng hay nhà hành chính-sinh hoạt nên bố trí các loại cửa, cửa sổ có thể mở được để phục vụ cho mục đích lấy gió ngoài cho công trình.

Đối với các lỗ cửa, cửa nan chớp, cửa có cánh của nhà công nghiệp, nhà công cộng nằm ở độ cao từ 2,2 m trở lên cần có cơ cấu đóng mở điều khiển bằng tay hay điều khiển từ xa được bố trí trong vùng làm việc, còn trong trường hợp dùng cho mục đích thoát khói khi có cháy thì cơ cấu này phải được bố trí bên ngoài nhà.

Sàn công tác và thang cố định dùng để lắp đặt, vận hành, sửa chữa các thiết bị, cơ cấu máy nằm ở độ cao từ 1,8 m trở lên cách sàn hay cách mặt đất phải được thiết kế theo đúng những yêu cầu kỹ thuật an toàn.

Phụ kiện ống, quạt gió cũng như máy ĐHKK cục bộ có thể được sửa chữa tháo lắp hay phục vụ từ những cơ cấu di động với điều kiện đảm bảo những yêu cầu của kỹ thuật an toàn.

Để sửa chữa và phục vụ cho các hệ thống TG - ĐHKK, máy lạnh cần phải có cấu tạo kiến trúc thích hợp để lắp đặt thiết bị nâng cẩu như quy định trong 5.11.10.

Kết cấu bao che của gian máy thiết bị thông gió bố trí bên ngoài tường ngăn lửa (xem 5.11.4) cần được cấu tạo với giới hạn chịu lửa 0,75 h, còn kết cấu của cửa đi - giới hạn chịu lửa 0,6 h.

TCVN 5687:2010

Để thi công và tháo lắp các thiết bị thông gió và thiết bị lạnh (hoặc để thay thế chúng khi cần thiết) cần phải dự phòng khoảng cách thao tác.

11 Cấp thoát nước

Nước cấp cho buồng phun, giàn phun ẩm, phun ẩm bổ sung cùng các cơ cấu xử lý không khí khác phải là nước có chất lượng theo tiêu chuẩn nước ăn uống.

Nước tuần hoàn trong buồng phun, cũng như trong các thiết bị khác thuộc hệ thống TG-ĐHKK phải được lọc sạch. Khi có yêu cầu vệ sinh cao hơn thì còn cần phải tiến hành thêm khâu lọc vi khuẩn.

Nước công nghiệp có thể được sử dụng cho bộ lọc ướt của hệ thống hút bụi (trừ trường hợp không khí lọc xong dùng để tuần hoàn) hoặc để lau rửa thiết bị cấp gió và thiết bị sử dụng nhiệt.

Cần phải cấu tạo đường ống xả nước vào hệ thống thoát nước để xả nước từ thiết bị xử lý không khí và để thoát nước ngưng.

Chất lượng nước (độ cứng, độ pH, hàm lượng cặn...) dùng vào mục đích làm nguội thiết bị lạnh cần được đảm bảo theo điều kiện kỹ thuật cho máy lạnh.

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**

Bảng A.1

Thứ tự	Trạng thái lao động	Mùa đông			Mùa hè		
		Nhiệt độ t, °C	Độ ẩm tương đối φ, %	Vận tốc gió v, m/s	Nhiệt độ t, °C	Độ ẩm tương đối φ, %	Vận tốc gió v, m/s
1	Nghỉ ngơi tĩnh tại	từ 22 đến 24	từ 70 đến 60	từ 0,1 đến 0,2	từ 25 đến 28	từ 70 đến 60	từ 0,5 đến 0,6
2	Lao động nhẹ	từ 21 đến 23	từ 70 đến 60	từ 0,4 đến 0,5	từ 23 đến 26	từ 70 đến 60	từ 0,8 đến 1,0
3	Lao động vừa	từ 20 đến 22	từ 70 đến 60	từ 0,8 đến 1,0	từ 22 đến 25	từ 70 đến 60	từ 1,2 đến 1,5
4	Lao động nặng	từ 18 đến 20	từ 70 đến 60	từ 1,2 đến 1,5	từ 20 đến 23	từ 70 đến 60	từ 2,0 đến 2,5

Chú thích:

1) Mỗi trạng thái lao động ứng với một lượng nhiệt chuyển hóa bên trong cơ thể – gọi là lượng nhiệt metabolism Q_M . Theo nhiều nguồn tài liệu đã công bố trên thế giới, lượng nhiệt metabolism Q_M được nêu trong Bảng A. 2.

Bảng A.2

Trạng thái lao động	Trị số Metabolism Q_M W	Trị số Q_M trung bình W
Nghỉ ngơi tĩnh tại	≤ 100	90
Lao động nhẹ	từ 140 đến 175	160
Lao động vừa	từ 175 đến 300	240
Lao động nặng	> 300	350

2) Với các giới hạn của các thông số vi khí hậu cho ở Bảng A.1 và các trị số metabolism Q_M cho ở Bảng A.2, nếu nhận nhiệt độ bề mặt bức xạ (nhiệt độ mặt trong của tường, mái...) về mùa đông là 12 °C và về mùa hè là 33 °C, ta sẽ tính được chỉ số gánh nặng nhiệt (Heat Stress Index) HSI của Belding-Hatch dao động trong khoảng ≤ 10.

Các giá trị HSI trong phạm vi 0 ÷ 10 đối với cơ thể người Việt Nam trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm có thể xem là đạt yêu cầu, cụ thể hơn là trị số HSI nằm trong giới hạn trên cho cảm giác nhiệt bình thường, không hoặc ít có căng thẳng về nhiệt.

Khi nhiệt độ bề mặt thấp hơn, có thể giảm bớt vận tốc gió và ngược lại, nếu nhiệt độ bề mặt tăng cao thì cần tăng thêm vận tốc gió, nhưng không nên vượt quá 2,5 m/s đối với nhà dân dụng và 3,5 m/s đối với nhà công nghiệp (xem 4.1.3).

Sau đây là một vài kết quả tính toán cụ thể:

TCVN 5687:2010

Ví dụ 1: ở trạng thái nghỉ ngơi tĩnh tại (đọc báo, đọc sách, làm việc bàn giấy) $Q_M = 86 \text{ kcal/h} = 100\text{W}$; về mùa hè nếu chọn $t_K = 28^\circ\text{C}$, $\varphi_K = 60\%$ và $v = 0,3 \text{ m/s}$ ta sẽ có $HSI = 18,33$ – không đạt yêu cầu, khá nóng. Nếu tăng vận tốc gió đến $v = 0,5 \text{ m/s}$ thì $HSI = 9,81 < 10$ – tốt.

Ví dụ 2: Khi lao động nặng $Q_M = 300 \text{ kcal/h} \approx 350 \text{ W}$, cũng về mùa hè nếu chọn $t_K = 20^\circ\text{C}$, $\varphi_K = 60\%$ và $v = 1,5 \text{ m/s}$ thì $HSI = 13,57$ – có căng thẳng về nhiệt, tức hơi nóng. Khi tăng vận tốc gió lên $v = 2 \text{ m/s}$ thì $HSI = 9,2 < 10$ – tốt.

ở 2 ví dụ trên đều nhận nhiệt độ bề mặt bức xạ $t_R = 28^\circ\text{C}$.

3) Khi không có những yêu cầu đặc biệt, độ chính xác duy trì điều kiện vi khí hậu tiện nghi cần đảm bảo mức sai lệch về nhiệt độ là $\Delta t = \pm 1^\circ\text{C}$ và sai lệch về độ ẩm tương đối là $\Delta \varphi = \pm 7\%$;

4) Độ chính xác duy trì nhiệt độ tiện nghi khi sử dụng máy ĐHKK cục bộ hoặc bộ hòa trộn cục bộ có đầu cảm nhiệt tác động trực tiếp thì cho phép giữ ở mức $\pm 2^\circ\text{C}$.

Đối với một số công trình có công dụng đặc biệt, cũng như các quá trình công nghệ đòi hỏi phải được tiến hành trong môi trường có nhiệt độ, độ ẩm nhất định, ta có thể tham khảo các số liệu nêu trong Bảng A.3.

Bảng A.3- TSTT hợp lý của không khí bên trong nhà phục vụ cho yêu cầu hoạt động nghề nghiệp và công nghệ

Thứ tự	Loại công trình hoặc công nghệ	Nhiệt độ t, °C	Độ ẩm tương đối φ , %	Vận tốc gió v, m/s
1	Phòng mổ bệnh viện	từ 20 đến 25	từ 50 đến 60	từ 1 đến 1,3
2	Thư viện, kho sách	từ 20 đến 28	từ 50 đến 60	
3	Phòng trưng bày viện bảo tàng (hiện vật bằng gỗ, giấy, da, đồ vật dán keo)	từ 20 đến 26	từ 50 đến 60	
4	Nhà máy in - In nhiều màu - In thường	từ 24 đến 26 từ 24 đến 26	từ 50 đến 55 từ 55 đến 60	
5	Công nghệ phim ảnh - Tráng phim - hong khô phim - Kho giấy ảnh, thuốc ảnh	từ 20 đến 24 từ 22 đến 26 từ 20 đến 27	60 ± 5 60 ± 5 từ 40 đến 50	
6	Nhà máy sợi dệt - Phân xưởng chải sợi - Phân xưởng kéo sợi - Phân xưởng dệt	từ 22 đến 28 từ 24 đến 28 từ 22 đến 28	từ 55 đến 50 từ 60 đến 50 từ 75 đến 70	
7	Công nghiệp tơ nhân tạo (kapron) - Phân xưởng kéo sợi - Phân xưởng cuộn sợi - Phân xưởng dệt - Phòng thí nghiệm cơ lý sợi và vải	từ 24 đến 26 từ 18 đến 20 từ 24 đến 26 từ 20 đến 2	60 ± 5 50 ± 3 55 ± 5 55 ± 5	
8	Nhà máy thuốc lá - Kho thuốc lá - Phân xưởng sợi thuốc - Phân xưởng cuộn điếu - Buồng làm dịu thuốc lá	từ 20 đến 26 từ 20 đến 26 từ 20 đến 26 từ 24 đến 1	từ 75 đến 80 từ 70 đến 75 từ 65 đến 70 từ 75 đến 5	
9	Nhà máy chè đen - Gian vò chè - Gian lên men - Gian sàng chọn đóng bao	từ 20 đến 28 từ 20 đến 26 từ 20 đến 28	từ 90 đến 95 từ 95 đến 98 từ 55 đến 65	
10	Cơ khí chính xác - Phòng ổn định nhiệt - Xưởng nấu thủy tinh quang học - Xưởng mài thấu kính - Xưởng chế tạo thiết bị đo điện - Phòng máy vi tính	từ 18 đến 20 24 ± 1 $24 \pm 0,5$ từ 22 đến 26 từ 20 đến 28	40 ± 5 45 ± 5 80 ± 5 từ 50 đến 55 từ 50 đến 70	

Phụ lục B

(Quy định)

**Thông số tính toán bên ngoài cho điều hòa không khí theo số giờ không bảo đảm, m (h/năm)
hoặc hệ số bảo đảm K_{bd}**

Địa phương: Hà Giang

Theo số liệu khí tượng 24 ớp đo/ngày

19 năm gồm 2 giai đoạn: năm 1981 và từ 1983 đến 2000

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	ϕ, %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	110,00 / 26,27	38,0	64,3	31,6	991,5 (743,2)
35	0,996	94,76 / 22,63	37,0	55,1	28,8	
50	0,994	93,70 / 22,38	36,8	55,0	28,5	
100	0,989	91,64 / 21,89	36,0	56,1	28,1	
150	0,983	90,25 / 21,55	35,8	55,5	27,8	
200	0,977	89,31 / 21,33	35,6	55,3	27,6	
250	0,971	88,46 / 21,13	35,4	55,1	27,5	
300	0,966	87,74 / 20,95	35,3	54,9	27,3	
350	0,960	87,16 / 20,82	35,2	54,9	27,2	
400	0,954	86,59 / 20,68	35,1	54,8	27,1	
450	0,949	86,03 / 20,55	34,9	54,7	26,9	
500	0,943	85,62 / 20,45	34,8	54,7	26,9	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	ϕ, %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	14,00 / 3,34	3,0	92,0	2,5	996,4 (746,8)
35	0,996	23,54 / 5,62	8,0	91,4	7,3	
50	0,994	24,36 / 5,82	8,5	89,3	7,7	
100	0,989	26,59 / 6,35	9,6	89,3	8,7	
150	0,983	28,11 / 6,71	10,3	89,5	9,4	
200	0,977	29,36 / 7,01	10,8	90,0	9,9	
250	0,971	30,38 / 7,26	11,2	90,4	10,3	
300	0,966	31,17 / 7,44	11,5	90,3	10,7	
350	0,960	31,99 / 7,64	11,9	90,7	11,0	
400	0,954	32,62 / 7,79	12,2	90,3	11,3	
450	0,949	33,16 / 7,92	12,4	89,8	11,5	
500	0,943	33,74 / 8,06	12,7	89,8	11,7	

Địa phương: Sapa

Theo số liệu khí tượng 24 ớp đo/ngày; 17 năm từ 1988 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	ϕ , %	t_u , °C	P_{kq} , mbar (mmHg)
0	1,000	82,00 / 19,58	29,0	67,5	23,9	839,5 (629,2)
35	0,996	72,24 / 17,25	27,4	62,9	21,7	
50	0,994	71,33 / 17,04	27,3	62,4	21,5	
100	0,989	69,33 / 16,56	26,9	61,5	21,0	
150	0,983	67,99 / 16,24	26,7	60,7	20,7	
200	0,977	67,19 / 16,05	26,5	60,6	20,5	
250	0,971	66,36 / 15,85	26,4	60,0	20,3	
300	0,966	65,71 / 15,69	26,2	59,7	20,1	
350	0,960	65,19 / 15,57	26,1	59,7	20,0	
400	0,954	64,68 / 15,45	26,0	59,5	19,8	
450	0,949	64,17 / 15,33	25,9	59,2	19,7	
500	0,943	63,79 / 15,23	25,8	59,0	19,6	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	ϕ , %	t_u , °C	P_{kq} , mbar (mmHg)
0	1,000	6,00 / 1,43	-2,0	81,5	-3,1	838,4 (628,4)
35	0,996	11,96 / 2,86	1,2	86,0	0,3	
50	0,994	12,19 / 2,91	1,7	81,4	0,4	
100	0,989	14,39 / 3,44	2,7	84,5	1,6	
150	0,983	15,75 / 3,76	3,3	85,6	2,3	
200	0,977	16,85 / 4,03	3,8	86,7	2,8	
250	0,971	18,23 / 4,35	4,2	90,9	3,5	
300	0,966	18,50 / 4,42	4,5	88,2	3,6	
350	0,960	19,33 / 4,62	4,8	89,4	4,0	
400	0,954	20,21 / 4,83	5,1	91,1	4,4	
450	0,949	20,69 / 4,94	5,4	90,3	4,7	
500	0,943	21,30 / 5,09	5,7	90,3	4,9	

Địa phương: Lai Châu

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm : từ 1983 đến 2002

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	102,00 / 24,36	40,0	49,3	30,0	978,2 (733,2)
35	0,996	90,97 / 21,73	38,1	46,9	27,8	
50	0,994	89,93 / 21,48	37,9	46,8	27,6	
100	0,989	88,00 / 21,02	37,4	46,8	27,2	
150	0,983	86,86 / 20,75	37,0	46,9	26,9	
200	0,977	85,85 / 20,50	36,8	46,8	26,7	
250	0,971	85,20 / 20,35	36,6	47,0	26,6	
300	0,966	84,53 / 20,19	36,4	47,0	26,4	
350	0,960	83,89 / 20,04	36,2	47,0	26,3	
400	0,954	83,42 / 19,92	36,1	47,1	26,2	
450	0,949	82,96 / 19,81	35,9	47,1	26,1	
500	0,943	82,49 / 19,70	35,8	47,1	26,0	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	16,00 / 3,82	4,0	92,7	3,5	988,5 (740,9)
35	0,996	26,67 / 6,37	9,4	91,5	8,7	
50	0,994	27,98 / 6,68	9,9	92,3	9,2	
100	0,989	30,36 / 7,25	11,0	92,2	10,3	
150	0,983	31,63 / 7,55	11,6	90,9	10,8	
200	0,977	32,83 / 7,84	12,1	91,5	11,3	
250	0,971	33,52 / 8,01	12,5	90,2	11,6	
300	0,966	34,39 / 8,21	12,8	90,6	11,9	
350	0,960	35,10 / 8,38	13,1	90,4	12,2	
400	0,954	35,62 / 8,51	13,4	89,8	12,4	
450	0,949	36,29 / 8,67	13,6	90,4	12,6	
500	0,943	36,88 / 8,81	13,8	90,7	12,9	

Địa phương: Lạng Sơn

Theo số liệu khí tượng 24 ỏp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	100,00 / 23,88	37,0	58,8	29,6	976,2 (731,7)
35	0,996	89,92 / 21,48	35,4	55,8	27,6	
50	0,994	88,74 / 21,19	35,3	55,2	27,3	
100	0,989	86,56 / 20,67	34,9	54,5	26,9	
150	0,983	85,43 / 20,40	34,7	54,2	26,6	
200	0,977	84,58 / 20,20	34,5	54,2	26,4	
250	0,971	83,83 / 20,02	34,3	54,0	26,3	
300	0,966	83,32 / 19,90	34,2	54,0	26,1	
350	0,960	82,81 / 19,78	34,1	54,1	26,0	
400	0,954	82,30 / 19,66	33,9	54,0	25,9	
450	0,949	81,86 / 19,55	33,8	54,0	25,8	
500	0,943	81,52 / 19,47	33,7	54,1	25,7	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	10,00 / 2,39	0,0	100,0	0,0	980,5 (734,9)
35	0,996	16,37 / 3,91	4,5	88,2	3,6	
50	0,994	17,32 / 4,14	5,0	88,3	4,1	
100	0,989	19,34 / 4,62	6,1	87,1	5,2	
150	0,983	20,81 / 4,97	6,8	88,1	5,9	
200	0,977	21,80 / 5,21	7,3	87,5	6,4	
250	0,971	22,61 / 5,40	7,7	87,8	6,7	
300	0,966	23,28 / 5,56	8,1	87,3	7,1	
350	0,960	23,85 / 5,70	8,4	86,9	7,3	
400	0,954	24,44 / 5,84	8,7	87,1	7,6	
450	0,949	24,96 / 5,96	8,9	86,8	7,8	
500	0,943	25,42 / 6,07	9,2	86,2	8,0	

Địa phương: Yên Bái

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_{us}, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	106,00 / 25,32	39,0	57,3	31,0	999,3 (749,0)
35	0,996	95,60 / 22,83	37,1	55,8	29,0	
50	0,994	94,72 / 22,62	36,9	55,7	28,8	
100	0,989	92,99 / 22,21	36,2	56,9	28,5	
150	0,983	91,78 / 21,92	35,8	57,4	28,3	
200	0,977	90,92 / 21,72	35,6	57,5	28,1	
250	0,971	90,06 / 21,51	35,4	57,3	27,9	
300	0,966	89,46 / 21,37	35,3	57,2	27,8	
350	0,960	88,88 / 21,23	35,2	57,2	27,7	
400	0,954	88,29 / 21,09	35,0	57,2	27,5	
450	0,949	87,80 / 20,97	34,8	57,4	27,4	
500	0,943	87,40 / 20,87	34,6	57,9	27,3	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_{us}, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	18,00 / 4,30	5,0	95,0	4,6	1004,6 (753,0)
35	0,996	25,75 / 6,15	9,0	92,8	8,4	
50	0,994	26,39 / 6,30	9,4	91,4	8,7	
100	0,989	28,39 / 6,78	10,3	91,7	9,6	
150	0,983	29,85 / 7,13	10,8	92,4	10,2	
200	0,977	30,71 / 7,33	11,3	91,6	10,5	
250	0,971	31,57 / 7,54	11,7	91,5	10,9	
300	0,966	32,40 / 7,74	12,0	91,9	11,2	
350	0,960	32,87 / 7,85	12,3	90,5	11,4	
400	0,954	33,49 / 8,00	12,6	90,5	11,7	
450	0,949	34,11 / 8,15	12,8	90,7	11,9	
500	0,943	34,69 / 8,28	13,0	90,7	12,2	

Địa phương: Quảng Ninh

Theo số liệu khí tượng 24 ỏp đo/ngày; 20 năm: từ 1982 đến 2001

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	108,00 / 25,79	36,0	72,5	31,4	1001,3 (750,5)
35	0,996	93,71 / 22,38	34,6	65,0	28,7	
50	0,994	92,97 / 22,20	34,4	64,8	28,5	
100	0,989	91,29 / 21,80	34,2	64,3	28,2	
150	0,983	90,15 / 21,53	34,0	64,1	27,9	
200	0,977	89,51 / 21,38	33,7	64,6	27,8	
250	0,971	88,94 / 21,24	33,4	65,2	27,7	
300	0,966	88,35 / 21,10	33,2	65,9	27,6	
350	0,960	87,85 / 20,98	33,0	66,1	27,5	
400	0,954	87,50 / 20,90	32,9	66,0	27,4	
450	0,949	87,14 / 20,81	32,9	65,9	27,3	
500	0,943	86,78 / 20,73	32,8	65,8	27,2	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	16,00 / 3,82	6,0	68,9	3,7	1015,0 (760,8)
35	0,996	22,72 / 5,43	8,4	83,0	7,1	
50	0,994	23,69 / 5,66	8,9	83,1	7,5	
100	0,989	25,41 / 6,07	9,8	82,2	8,3	
150	0,983	26,84 / 6,41	10,2	85,4	9,0	
200	0,977	27,95 / 6,67	10,7	85,5	9,4	
250	0,971	28,86 / 6,89	11,1	85,9	9,8	
300	0,966	29,59 / 7,07	11,5	85,6	10,2	
350	0,960	30,32 / 7,24	11,8	85,7	10,5	
400	0,954	31,00 / 7,40	12,0	85,9	10,8	
450	0,949	31,60 / 7,55	12,3	85,8	11,0	
500	0,943	32,21 / 7,69	12,6	85,8	11,3	

Địa phương: Hà Nội

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1971 đến 1990

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	112,00 / 26,75	40,0	58,4	32,1	1004,2 (752,7)
35	0,996	95,53 / 22,82	37,8	53,4	29,1	
50	0,994	94,53 / 22,58	37,5	53,4	28,9	
100	0,989	92,73 / 22,15	36,7	54,8	28,5	
150	0,983	91,53 / 21,86	36,4	55,2	28,3	
200	0,977	90,63 / 21,64	36,1	55,1	28,1	
250	0,971	89,86 / 21,46	35,9	55,4	27,9	
300	0,966	89,38 / 21,35	35,6	56,0	27,8	
350	0,960	88,89 / 21,23	35,4	56,6	27,7	
400	0,954	88,39 / 21,11	35,1	57,2	27,6	
450	0,949	87,92 / 21,00	34,9	57,4	27,5	
500	0,943	87,58 / 20,92	34,8	57,5	27,4	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	18,00 / 4,30	5,0	96,3	4,7	1018,9 (763,7)
35	0,996	23,02 / 5,50	8,6	83,4	7,2	
50	0,994	24,00 / 5,73	9,0	84,6	7,7	
100	0,989	25,66 / 6,13	9,6	85,8	8,5	
150	0,983	26,79 / 6,40	10,2	85,7	9,0	
200	0,977	27,74 / 6,63	10,6	85,5	9,4	
250	0,971	28,57 / 6,82	11,0	85,5	9,7	
300	0,966	29,28 / 6,99	11,4	85,4	10,1	
350	0,960	29,98 / 7,16	11,7	85,5	10,4	
400	0,954	30,67 / 7,32	12,0	85,6	10,6	
450	0,949	31,27 / 7,47	12,2	85,5	10,9	
500	0,943	31,87 / 7,61	12,5	85,5	11,1	

Địa phương: Nghệ An (Vinh)

Theo số liệu khí tượng 24 ớp đo/ngày;

20 năm gồm 2 giai đoạn: từ 1979 đến 1985 và từ 1989 đến 2001

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	112,00 / 26,75	40,0	58,4	32,1	1004,6 (753,0)
35	0,996	94,55 / 22,58	38,4	50,3	28,9	
50	0,994	92,90 / 22,19	38,2	49,5	28,6	
100	0,989	90,46 / 21,61	37,3	50,7	28,1	
150	0,983	89,05 / 21,27	36,9	50,6	27,8	
200	0,977	87,96 / 21,01	36,7	50,4	27,5	
250	0,971	87,37 / 20,87	36,5	50,7	27,4	
300	0,966	86,76 / 20,72	36,3	50,7	27,3	
350	0,960	86,14 / 20,57	36,1	50,7	27,1	
400	0,954	85,74 / 20,48	36,0	51,0	27,1	
450	0,949	85,41 / 20,40	35,9	51,1	27,0	
500	0,943	85,08 / 20,32	35,7	51,3	26,9	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	20,00 / 4,78	7,0	83,6	5,8	1018,1 (763,1)
35	0,996	27,76 / 6,63	10,1	91,5	9,4	
50	0,994	28,49 / 6,81	10,5	90,6	9,7	
100	0,989	30,53 / 7,29	11,4	90,3	10,6	
150	0,983	32,14 / 7,68	12,1	91,2	11,3	
200	0,977	33,15 / 7,92	12,6	90,3	11,7	
250	0,971	34,32 / 8,20	13,0	91,3	12,1	
300	0,966	35,00 / 8,36	13,3	90,2	12,4	
350	0,960	35,78 / 8,55	13,6	90,4	12,7	
400	0,954	36,57 / 8,73	13,9	90,8	13,0	
450	0,949	37,20 / 8,88	14,2	90,5	13,3	
500	0,943	37,82 / 9,03	14,4	90,4	13,5	

Địa phương: Đà Nẵng

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_{us}, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	102,00 / 24,36	39,0	54,3	30,3	1005,0 (753,3)
35	0,996	91,51 / 21,86	37,6	50,5	28,3	
50	0,994	90,63 / 21,65	37,4	50,3	28,1	
100	0,989	89,05 / 21,27	37,0	50,4	27,8	
150	0,983	87,96 / 21,01	36,8	50,2	27,5	
200	0,977	87,43 / 20,88	36,5	50,6	27,4	
250	0,971	86,88 / 20,75	36,4	50,7	27,3	
300	0,966	86,32 / 20,62	36,2	50,7	27,2	
350	0,960	85,87 / 20,51	36,0	51,1	27,1	
400	0,954	85,58 / 20,44	35,8	51,6	27,0	
450	0,949	85,27 / 20,37	35,6	52,0	27,0	
500	0,943	84,97 / 20,29	35,4	52,4	26,9	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_{us}, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	30,00 / 7,17	10,0	100,0	10,0	1007,7 (755,3)
35	0,996	41,39 / 9,89	15,6	91,1	14,7	
50	0,994	42,36 / 10,12	16,1	90,1	15,1	
100	0,989	44,56 / 10,64	16,8	90,9	15,9	
150	0,983	46,02 / 10,99	17,3	91,0	16,4	
200	0,977	47,17 / 11,27	17,7	91,4	16,7	
250	0,971	48,18 / 11,51	18,0	91,4	17,1	
300	0,966	48,74 / 11,64	18,3	90,1	17,3	
350	0,960	49,37 / 11,79	18,6	89,4	17,5	
400	0,954	50,12 / 11,97	18,7	90,6	17,7	
450	0,949	50,82 / 12,14	18,9	91,6	17,9	
500	0,943	51,38 / 12,27	19,1	91,6	18,1	

Địa phương: Buôn Ma Thuột

Theo số liệu khí tượng 24 ỏp đo/ngày; 20 năm: từ 1981 đến 2000

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	98,00 / 23,41	37,0	55,8	28,9	955,8 (716,4)
35	0,996	79,99 / 19,10	35,7	44,0	25,1	
50	0,994	79,68 / 19,03	35,5	44,4	25,1	
100	0,989	78,54 / 18,76	35,1	44,5	24,8	
150	0,983	77,80 / 18,58	34,8	44,8	24,6	
200	0,977	77,39 / 18,48	34,6	45,4	24,5	
250	0,971	76,96 / 18,38	34,4	45,7	24,4	
300	0,966	76,52 / 18,28	34,2	45,9	24,3	
350	0,960	76,09 / 18,17	34,0	46,1	24,2	
400	0,954	75,83 / 18,11	33,9	46,3	24,2	
450	0,949	75,61 / 18,06	33,7	46,5	24,1	
500	0,943	75,39 / 18,01	33,6	46,7	24,1	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	32,00 / 7,64	11,0	95,8	10,6	953,5 (714,7)
35	0,996	40,54 / 9,68	14,7	92,1	13,9	
50	0,994	41,66 / 9,95	15,1	92,2	14,3	
100	0,989	43,85 / 10,47	15,8	92,7	15,1	
150	0,983	44,96 / 10,74	16,3	91,7	15,4	
200	0,977	45,86 / 10,95	16,7	91,3	15,7	
250	0,971	46,67 / 11,15	16,8	92,2	16,0	
300	0,966	47,29 / 11,29	17,1	91,7	16,2	
350	0,960	47,82 / 11,42	17,3	91,5	16,4	
400	0,954	48,37 / 11,55	17,5	91,6	16,6	
450	0,949	48,91 / 11,68	17,6	91,7	16,7	
500	0,943	49,42 / 11,80	17,8	91,7	16,9	

Địa phương: Nha Trang

Theo số liệu khí tượng 24 ồng đo/ngày;

19 năm gồm 2 giai đoạn: từ 1981 đến 1987 và từ 1989 đến 2000

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ, %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	96,00 / 22,93	37,0	56,9	29,2	1006,4 (754,3)
35	0,996	89,27 / 21,32	35,2	57,8	27,8	
50	0,994	88,47 / 21,13	35,0	57,7	27,7	
100	0,989	87,14 / 20,81	34,9	57,1	27,4	
150	0,983	86,09 / 20,56	34,7	56,6	27,2	
200	0,977	85,53 / 20,43	34,6	56,6	27,0	
250	0,971	85,01 / 20,30	34,5	56,5	26,9	
300	0,966	84,48 / 20,18	34,4	56,2	26,8	
350	0,960	83,98 / 20,06	34,3	56,0	26,7	
400	0,954	83,70 / 19,99	34,2	55,9	26,6	
450	0,949	83,42 / 19,92	34,2	55,9	26,6	
500	0,943	83,14 / 19,86	34,1	55,9	26,5	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ, %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	40,00 / 9,55	16,0	82,9	14,2	1006,2 (754,2)
35	0,996	47,74 / 11,40	18,7	84,3	16,9	
50	0,994	48,84 / 11,66	18,9	85,8	17,3	
100	0,989	50,86 / 12,15	19,5	86,3	17,9	
150	0,983	52,29 / 12,49	20,0	86,3	18,4	
200	0,977	53,28 / 12,73	20,1	87,7	18,7	
250	0,971	54,13 / 12,93	20,3	88,0	19,0	
300	0,966	54,82 / 13,09	20,7	87,2	19,2	
350	0,960	55,49 / 13,25	21,0	86,5	19,4	
400	0,954	56,13 / 13,41	21,1	87,1	19,6	
450	0,949	56,61 / 13,52	21,2	87,7	19,7	
500	0,943	57,09 / 13,63	21,2	88,4	19,8	

Địa phương: Đà Lạt

Theo số liệu khí tượng 24 ỏp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	78,00 / 18,63	29,0	63,3	23,2	849,6 (636,8)
35	0,996	66,88 / 15,97	27,5	56,0	20,5	
50	0,994	65,85 / 15,73	27,4	55,1	20,3	
100	0,989	64,30 / 15,36	27,0	54,5	19,9	
150	0,983	63,52 / 15,17	26,9	54,0	19,7	
200	0,977	62,92 / 15,03	26,7	53,8	19,5	
250	0,971	62,32 / 14,88	26,6	53,5	19,4	
300	0,966	61,87 / 14,78	26,5	53,4	19,2	
350	0,960	61,58 / 14,71	26,4	53,4	19,2	
400	0,954	61,30 / 14,64	26,3	53,3	19,1	
450	0,949	61,01 / 14,57	26,3	53,2	19,0	
500	0,943	60,73 / 14,50	26,2	53,1	18,9	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	20,00 / 4,78	6,0	80,3	4,4	846,5 (634,5)
35	0,996	28,04 / 6,70	8,9	89,9	8,0	
50	0,994	28,69 / 6,85	9,3	88,4	8,2	
100	0,989	30,94 / 7,39	10,1	89,9	9,2	
150	0,983	32,31 / 7,72	10,6	90,2	9,7	
200	0,977	33,64 / 8,03	11,0	91,4	10,2	
250	0,971	34,37 / 8,21	11,4	90,9	10,5	
300	0,966	35,18 / 8,40	11,6	91,5	10,8	
350	0,960	35,95 / 8,59	11,8	92,1	11,1	
400	0,954	36,53 / 8,72	12,1	92,1	11,3	
450	0,949	36,92 / 8,82	12,3	91,5	11,4	
500	0,943	37,33 / 8,92	12,5	91,1	11,6	

Địa phương: TP. Hồ Chí Minh

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1983 đến 2002

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	112,00 / 26,75	38,0	67,0	32,2	1006,4 (754,3)
35	0,996	94,05 / 22,46	36,8	56,0	28,8	
50	0,994	91,43 / 21,84	36,6	54,2	28,3	
100	0,989	86,80 / 20,73	36,3	50,8	27,3	
150	0,983	85,38 / 20,39	36,1	50,1	27,0	
200	0,977	84,50 / 20,18	36,0	49,9	26,8	
250	0,971	83,86 / 20,03	35,9	49,6	26,7	
300	0,966	83,54 / 19,95	35,8	49,6	26,6	
350	0,960	83,22 / 19,88	35,7	49,7	26,5	
400	0,954	82,90 / 19,80	35,6	49,7	26,5	
450	0,949	82,57 / 19,72	35,5	49,7	26,4	
500	0,943	82,24 / 19,64	35,4	49,6	26,3	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	40,00 / 9,55	17,0	74,8	14,2	1009,9 (756,9)
35	0,996	50,98 / 12,18	19,6	86,1	18,0	
50	0,994	52,15 / 12,46	20,0	85,9	18,4	
100	0,989	54,54 / 13,03	20,5	88,4	19,1	
150	0,983	56,19 / 13,42	21,0	88,6	19,6	
200	0,977	57,25 / 13,67	21,3	88,5	19,9	
250	0,971	57,89 / 13,83	21,6	88,0	20,1	
300	0,966	58,01 / 13,86	21,6	87,6	20,2	
350	0,960	58,03 / 13,86	21,7	87,1	20,2	
400	0,954	58,04 / 13,86	21,8	86,5	20,2	
450	0,949	58,05 / 13,86	21,9	86,0	20,2	
500	0,943	58,06 / 13,87	21,9	85,4	20,2	

Địa phương: Cần Thơ

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 14 năm: từ 1986 đến 1997 và từ 1999 đến 2000

Mùa hè

m, h/năm	K _{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ, %	t _u , °C	P _{kq} , mbar (mmHg)
0	1,000	110,00 / 26,27	36,0	75,0	31,8	1008,2 (755,7)
35	0,996	91,88 / 21,94	34,9	62,2	28,4	
50	0,994	90,21 / 21,54	34,8	60,8	28,1	
100	0,989	87,73 / 20,95	34,5	59,4	27,5	
150	0,983	86,56 / 20,67	34,4	58,7	27,3	
200	0,977	85,74 / 20,48	34,2	58,4	27,1	
250	0,971	85,26 / 20,36	34,1	58,4	27,0	
300	0,966	84,78 / 20,25	34,0	58,4	26,9	
350	0,960	84,32 / 20,14	33,9	58,1	26,8	
400	0,954	83,93 / 20,05	33,9	58,0	26,7	
450	0,949	83,72 / 19,99	33,8	58,0	26,7	
500	0,943	83,50 / 19,94	33,7	58,1	26,6	

Mùa đông

m, h/năm	K _{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ, %	t _u , °C	P _{kq} , mbar (mmHg)
0	1,000	42,00 / 10,03	17,0	80,8	14,9	1005,2 (753,4)
35	0,996	54,16 / 12,94	19,9	91,9	19,0	
50	0,994	55,04 / 13,15	20,2	91,4	19,2	
100	0,989	57,40 / 13,71	20,8	92,1	19,9	
150	0,983	58,01 / 13,85	21,1	91,6	20,1	
200	0,977	58,02 / 13,86	21,2	90,7	20,1	
250	0,971	58,03 / 13,86	21,3	89,8	20,1	
300	0,966	58,04 / 13,86	21,4	88,9	20,1	
350	0,960	58,05 / 13,86	21,5	88,1	20,1	
400	0,954	58,06 / 13,87	21,6	87,7	20,1	
450	0,949	58,07 / 13,87	21,6	87,4	20,1	
500	0,943	58,08 / 13,87	21,7	87,1	20,1	

Địa phương: Cà Mau

Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004

Mùa hè

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	102,00 / 24,36	37,0	62,7	30,4	1009,0 (756,3)
35	0,996	88,79 / 21,21	35,1	57,7	27,8	
50	0,994	87,85 / 20,98	35,0	57,4	27,6	
100	0,989	86,50 / 20,66	34,8	56,8	27,3	
150	0,983	85,74 / 20,48	34,6	56,8	27,1	
200	0,977	85,31 / 20,38	34,5	57,0	27,0	
250	0,971	84,87 / 20,27	34,4	56,9	26,9	
300	0,966	84,42 / 20,16	34,3	56,8	26,8	
350	0,960	83,99 / 20,06	34,2	56,8	26,7	
400	0,954	83,81 / 20,02	34,1	57,0	26,7	
450	0,949	83,63 / 19,97	34,0	57,1	26,6	
500	0,943	83,46 / 19,93	33,9	57,2	26,6	

Mùa đông

m, h/năm	K_{bd}	I, kJ/kg /kcal/kg	t, °C	φ , %	t_u, °C	P_{kq}, mbar (mmHg)
0	1,000	46,00 / 10,99	18,0	84,8	16,3	1004,8 (753,1)
35	0,996	56,94 / 13,60	20,7	92,2	19,8	
50	0,994	57,95 / 13,84	20,9	93,2	20,1	
100	0,989	58,01 / 13,85	21,1	91,1	20,1	
150	0,983	58,02 / 13,86	21,3	89,9	20,1	
200	0,977	58,03 / 13,86	21,5	88,7	20,1	
250	0,971	58,04 / 13,86	21,6	87,8	20,1	
300	0,966	58,05 / 13,86	21,6	87,3	20,1	
350	0,960	58,06 / 13,87	21,7	86,9	20,1	
400	0,954	58,07 / 13,87	21,7	86,5	20,1	
450	0,949	58,09 / 13,87	21,8	86,1	20,1	
500	0,943	58,10 / 13,88	21,9	85,7	20,1	

Phụ lục C
(Tham khảo)

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

TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau của Hà Giang

Mức vượt MV,%		HSBD K _{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	34,9	28,7	27,1	8,5	7,7	8,2
1,0	99,0	0,990	34,1	28,1	27,0	10,1	8,9	9,3
1,5	98,5	0,985	33,7	27,9	26,8	10,7	9,5	9,8
2,0	98,0	0,980	33,3	27,7	26,9	11,2	10,0	10,3
2,5	97,5	0,975	33,1	27,5	26,6	11,6	10,4	10,5
3,0	97,0	0,970	32,8	27,4	26,5	12,0	10,7	10,9
3,5	96,5	0,965	32,5	27,2	26,5	12,3	11,0	11,3
4,0	96,0	0,960	32,3	27,1	26,4	12,6	11,3	11,5
4,5	95,5	0,955	32,1	27,0	26,2	12,8	11,5	11,8
5,0	95,0	0,950	31,9	26,9	26,3	13,1	11,8	11,9

TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau của Sapa

Mức vượt MV,%		HSBD K _{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	25,8	21,6	18,6	1,5	1,2	1,4
1,0	99,0	0,990	24,9	21,0	18,6	2,7	2,4	2,5
1,5	98,5	0,985	24,5	20,7	18,7	3,3	3,0	3,2
2,0	98,0	0,980	24,2	20,5	18,6	3,8	3,5	3,6
2,5	97,5	0,975	23,9	20,3	18,8	4,1	3,9	3,9
3,0	97,0	0,970	23,6	20,2	18,3	4,4	4,2	4,2
3,5	96,5	0,965	23,4	20,0	18,4	4,7	4,5	4,5
4,0	96,0	0,960	23,1	19,9	18,6	5,0	4,7	4,8
4,5	95,5	0,955	22,9	19,8	18,6	5,3	5,0	5,1
5,0	95,0	0,950	22,8	19,7	18,8	5,5	5,2	5,2

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Lai Châu**

Mức vượt MV,%		HSBD K _{bđ}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coincide} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coincide} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	36,1	27,7	25,4	9,9	9,0	9,5
1,0	99,0	0,990	34,9	27,2	25,8	11,3	10,3	10,7
1,5	98,5	0,985	34,3	26,9	25,6	12,0	10,9	11,2
2,0	98,0	0,980	33,8	26,8	25,9	12,4	11,4	11,7
2,5	97,5	0,975	33,3	26,6	25,7	12,8	11,7	12,0
3,0	97,0	0,970	33,0	26,5	25,3	13,1	12,0	12,3
3,5	96,5	0,965	32,7	26,4	25,5	13,4	12,3	12,5
4,0	96,0	0,960	32,4	26,3	25,2	13,7	12,5	12,8
4,5	95,5	0,955	32,2	26,1	25,3	14,0	12,7	13,1
5,0	95,0	0,950	31,9	26,0	25,1	14,2	12,9	13,3

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Lạng Sơn**

Mức vượt MV,%		HSBD K _{bđ}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coincide} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coincide} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	33,8	27,6	26,5	5,1	4,0	4,3
1,0	99,0	0,990	33,0	26,9	25,8	6,5	5,3	5,6
1,5	98,5	0,985	32,5	26,7	25,7	7,3	6,0	6,3
2,0	98,0	0,980	32,2	26,5	25,7	7,8	6,5	6,8
2,5	97,5	0,975	31,9	26,3	25,5	8,3	6,8	7,0
3,0	97,0	0,970	31,6	26,2	25,5	8,6	7,2	7,4
3,5	96,5	0,965	31,3	26,1	25,3	8,9	7,4	7,9
4,0	96,0	0,960	31,1	26,0	25,2	9,2	7,7	8,0
4,5	95,5	0,955	30,9	25,9	25,1	9,5	7,9	8,2
5,0	95,0	0,950	30,7	25,8	25,0	9,7	8,1	8,4

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Yên Bái**

Mức vượt MV, %		HSBĐ K _{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	35,2	28,9	27,9	9,5	8,6	8,9
1,0	99,0	0,990	34,2	28,5	27,6	10,6	9,7	9,9
1,5	98,5	0,985	33,7	28,3	27,6	11,2	10,3	10,4
2,0	98,0	0,980	33,3	28,1	27,3	11,6	10,7	10,9
2,5	97,5	0,975	33,0	27,9	27,2	12,0	11,0	11,2
3,0	97,0	0,970	32,8	27,8	27,1	12,3	11,3	11,5
3,5	96,5	0,965	32,5	27,7	27,0	12,6	11,6	11,8
4,0	96,0	0,960	32,3	27,6	27,0	12,9	11,8	12,0
4,5	95,5	0,955	32,1	27,5	26,8	13,1	12,1	12,3
5,0	95,0	0,950	31,8	27,4	26,7	13,4	12,3	12,4

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Quảng Ninh**

Mức vượt MV, %		HSBĐ K _{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C	t _{khô} , °C	t _{ướt} , °C	t _{ướt, coinc.} , °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	33,1	28,6	27,5	9,5	7,3	7,6
1,0	99,0	0,990	32,4	28,2	27,3	10,7	8,3	8,8
1,5	98,5	0,985	32,0	28,0	27,2	11,2	8,9	9,4
2,0	98,0	0,980	31,8	27,8	27,2	11,6	9,4	9,6
2,5	97,5	0,975	31,5	27,7	27,1	12,0	9,8	10,1
3,0	97,0	0,970	31,3	27,6	26,9	12,4	10,1	10,5
3,5	96,5	0,965	31,2	27,5	26,9	12,6	10,4	10,6
4,0	96,0	0,960	31,0	27,4	26,9	12,9	10,7	11,0
4,5	95,5	0,955	30,9	27,4	26,8	13,2	10,9	11,2
5,0	95,0	0,950	30,7	27,3	26,7	13,4	11,1	11,5

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Hà Nội**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	35,4	29,0	28,0	9,6	7,5	8,4
1,0	99,0	0,990	34,4	28,5	27,9	10,6	8,5	9,1
1,5	98,5	0,985	33,8	28,3	27,6	11,1	9,1	9,5
2,0	98,0	0,980	33,4	28,1	27,5	11,5	9,4	9,7
2,5	97,5	0,975	33,1	27,9	27,3	11,9	9,8	10,1
3,0	97,0	0,970	32,8	27,9	27,1	12,2	10,1	10,3
3,5	96,5	0,965	32,6	27,8	27,1	12,5	10,3	10,6
4,0	96,0	0,960	32,3	27,7	27,0	12,8	10,6	10,9
4,5	95,5	0,955	32,1	27,6	27,0	13,0	10,9	11,1
5,0	95,0	0,950	31,9	27,5	26,9	13,3	11,1	11,5

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Nghệ An (VINH)**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	36,6	28,8	26,9	10,7	9,6	9,9
1,0	99,0	0,990	35,6	28,0	26,9	11,9	10,7	11,1
1,5	98,5	0,985	35,0	27,8	26,6	12,5	11,3	11,6
2,0	98,0	0,980	34,6	27,5	26,6	13,0	11,8	12,2
2,5	97,5	0,975	34,2	27,4	26,4	13,4	12,2	12,5
3,0	97,0	0,970	33,9	27,3	26,4	13,7	12,5	12,7
3,5	96,5	0,965	33,5	27,2	26,3	14,0	12,8	13,1
4,0	96,0	0,960	33,3	27,1	26,3	14,2	13,1	13,3
4,5	95,5	0,955	33,0	27,0	26,3	14,5	13,3	13,6
5,0	95,0	0,950	32,8	26,9	26,4	14,7	13,6	13,6

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Đà Nẵng**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	36,1	28,2	27,0	16,6	15,0	15,3
1,0	99,0	0,990	35,1	27,8	26,8	17,5	16,0	16,3
1,5	98,5	0,985	34,6	27,6	26,6	18,0	16,4	16,6
2,0	98,0	0,980	34,2	27,4	26,6	18,4	16,8	17,1
2,5	97,5	0,975	33,9	27,3	26,6	18,7	17,1	17,3
3,0	97,0	0,970	33,6	27,2	26,5	18,9	17,3	17,6
3,5	96,5	0,965	33,3	27,1	26,6	19,2	17,6	17,8
4,0	96,0	0,960	33,1	27,1	26,5	19,4	17,7	18,0
4,5	95,5	0,955	32,9	27,0	26,5	19,5	17,9	18,1
5,0	95,0	0,950	32,7	26,9	26,5	19,7	18,1	18,4

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Buôn Ma Thuột**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	34,3	25,1	22,0	15,5	14,1	14,4
1,0	99,0	0,990	33,4	24,8	22,5	16,4	15,1	15,2
1,5	98,5	0,985	32,8	24,6	22,3	16,9	15,5	15,7
2,0	98,0	0,980	32,4	24,5	22,4	17,2	15,8	16,0
2,5	97,5	0,975	31,9	24,4	22,7	17,5	16,0	16,2
3,0	97,0	0,970	31,6	24,3	22,7	17,8	16,2	16,5
3,5	96,5	0,965	31,3	24,3	22,7	18,0	16,4	16,7
4,0	96,0	0,960	31,0	24,2	22,9	18,1	16,6	16,8
4,5	95,5	0,955	30,7	24,1	22,9	18,3	16,7	17,0
5,0	95,0	0,950	30,5	24,1	23,0	18,5	16,9	17,2

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của NHA TRANG**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	33,3	27,8	26,3	19,5	17,1	17,6
1,0	99,0	0,990	32,7	27,4	26,3	20,3	18,0	18,4
1,5	98,5	0,985	32,4	27,3	26,2	20,8	18,4	18,8
2,0	98,0	0,980	32,2	27,1	26,2	21,1	18,7	19,3
2,5	97,5	0,975	32,0	27,0	26,1	21,4	19,0	19,4
3,0	97,0	0,970	31,9	26,9	26,1	21,6	19,2	19,6
3,5	96,5	0,965	31,7	26,8	26,1	21,8	19,4	19,9
4,0	96,0	0,960	31,6	26,7	26,0	22,0	19,5	20,0
4,5	95,5	0,955	31,5	26,7	26,1	22,2	19,7	20,2
5,0	95,0	0,950	31,3	26,6	25,9	22,3	19,8	20,3

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Đà Lạt**

Mức vượt MV,%		HSBD K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt,coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	25,9	20,4	16,7	9,7	8,2	8,9
1,0	99,0	0,990	25,2	19,9	17,6	10,7	9,3	9,6
1,5	98,5	0,985	24,8	19,7	17,4	11,1	9,8	10,2
2,0	98,0	0,980	24,5	19,5	17,6	11,5	10,2	10,5
2,5	97,5	0,975	24,3	19,4	17,8	11,8	10,6	10,8
3,0	97,0	0,970	24,1	19,3	17,8	12,1	10,9	11,2
3,5	96,5	0,965	23,9	19,2	17,7	12,3	11,1	11,3
4,0	96,0	0,960	23,8	19,1	17,7	12,5	11,3	11,5
4,5	95,5	0,955	23,7	19,0	17,8	12,7	11,5	11,7
5,0	95,0	0,950	23,5	19,0	17,7	12,9	11,7	11,9

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của TP. Hồ Chí Minh**

Mức vượt MV,%		HSBĐ	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{\text{khô}}$, °C	$t_{\text{ướt}}$, °C	$t_{\text{ướt, coinc.}}$, °C	$t_{\text{khô}}$, °C	$t_{\text{ướt}}$, °C	$t_{\text{ướt, coinc.}}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	35,4	28,6	25,7	20,7	18,1	18,7
1,0	99,0	0,990	34,7	27,4	25,7	21,6	19,1	19,7
1,5	98,5	0,985	34,3	27,0	25,6	22,1	19,5	20,1
2,0	98,0	0,980	34,0	26,9	25,5	22,5	19,9	20,5
2,5	97,5	0,975	33,8	26,7	25,5	22,8	20,1	20,7
3,0	97,0	0,970	33,6	26,6	25,4	23,0	20,4	21,1
3,5	96,5	0,965	33,5	26,5	25,4	23,2	20,6	21,3
4,0	96,0	0,960	33,3	26,5	25,3	23,4	20,7	21,5
4,5	95,5	0,955	33,2	26,4	25,3	23,5	20,9	21,7
5,0	95,0	0,950	33,0	26,4	25,3	23,6	21,0	21,9

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Cần Thơ**

Mức vượt MV,%		HSBĐ	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{\text{khô}}$, °C	$t_{\text{ướt}}$, °C	$t_{\text{ướt, coinc.}}$, °C	$t_{\text{khô}}$, °C	$t_{\text{ướt}}$, °C	$t_{\text{ướt, coinc.}}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	33,6	28,4	26,4	20,8	19,1	19,6
1,0	99,0	0,990	33,0	27,6	26,0	21,6	20,0	20,7
1,5	98,5	0,985	32,8	27,4	26,2	22,0	20,4	21,0
2,0	98,0	0,980	32,5	27,2	26,2	22,2	20,7	21,2
2,5	97,5	0,975	32,3	27,0	26,1	22,5	20,9	21,5
3,0	97,0	0,970	32,1	26,9	26,1	22,7	21,1	21,7
3,5	96,5	0,965	32,0	26,9	26,0	22,8	21,3	21,8
4,0	96,0	0,960	31,8	26,8	25,9	23,0	21,4	21,9
4,5	95,5	0,955	31,7	26,7	25,9	23,1	21,5	22,1
5,0	95,0	0,950	31,6	26,7	25,9	23,2	21,6	22,2

**TSTT bên ngoài cho ĐHKK theo các mức vượt khác nhau
của Cà Mau**

Mức vượt MV, %		HSBĐ K_{bd}	Mùa hè			Mùa đông		
Mùa hè	Mùa đông		$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt, coinc.}$, °C	$t_{khô}$, °C	$t_{ướt}$, °C	$t_{ướt, coinc.}$, °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,4	99,6	0,996	34,2	27,7	25,9	21,5	20,0	20,3
1,0	99,0	0,990	33,6	27,3	25,8	22,2	20,6	21,1
1,5	98,5	0,985	33,3	27,1	25,9	22,5	21,0	21,4
2,0	98,0	0,980	33,0	27,0	25,7	22,7	21,2	21,6
2,5	97,5	0,975	32,8	26,9	25,7	22,9	21,4	21,8
3,0	97,0	0,970	32,6	26,9	25,9	23,1	21,5	21,9
3,5	96,5	0,965	32,4	26,8	25,8	23,2	21,7	22,0
4,0	96,0	0,960	32,3	26,7	25,7	23,3	21,8	22,2
4,5	95,5	0,955	32,1	26,7	25,7	23,5	21,9	22,4
5,0	95,0	0,950	32,0	26,6	25,7	23,6	22,0	22,4

Chú thích:

1) Thông số tính toán cho ĐHKK chọn theo mức vượt của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt là do ASHRAE (Hội các kỹ sư Lạnh và ĐHKK Hoa Kỳ) đề xuất và được áp dụng rộng rãi trên thế giới, nhất là ở các nước thuộc hệ thống Anh-Mỹ.

2) Trị số nhiệt độ chọn theo mức vượt MV % là trị số mà số lần hoặc thời gian xuất hiện các giá trị nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn (mùa hè cũng như mùa đông) trị số đã chọn chiếm bằng MV % của tổng số lần hoặc tổng thời gian cả năm.

Mối quan hệ giữa mức vượt MV và hệ số bảo đảm K_{bd} được thể hiện bằng biểu thức sau: $MV=(1-K_{bd})\times 100\%$ – về mùa hè hoặc $MV=K_{bd}\times 100\%$ – về mùa đông.

3) Về mùa hè trị số nhiệt độ tính toán chọn càng cao thì số % của MV càng bé, ngược lại về mùa đông trị số nhiệt độ tính toán chọn càng thấp thì số % của MV càng lớn. Như vậy hai trị số mức vượt mùa hè và mùa đông cùng dòng trên các bảng trên là tương ứng với cùng một hệ số bảo đảm K_{bd} .

4) Mức vượt MV % được xử lý đối với nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt một cách riêng rẽ, xem như hai thông số đó độc lập với nhau. Tuy nhiên để kể đến yếu tố đồng thời của các thông số không khí, ASHRAE có đưa ra khái niệm "nhiệt độ ướt trùng hợp" (*The coincident wet-bulb temperature*). Đó là giá trị trung bình của tất cả các trị số nhiệt độ ướt xuất hiện đồng thời với trị số nhiệt độ khô đã chọn (Nguyên văn định nghĩa của ASHRAE: "*The coincident wet-bulb temperature listed with each design dry-bulb temperature is the mean of all wet-bulb temperatures occurring at the specific dry-bulb temperature*").

5) Theo quy định của ASHRAE, hệ thống ĐHKK về mùa hè được tính toán với các mức vượt MV của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt là: 0,4% ; 1% và 2% (3 mức–xem như 3 cấp, tương ứng với số giờ không bảo đảm là: 35 h/năm; 88 h/năm và 175 h/năm hoặc với K_{bd} là 0,996; 0,990 và 0,980), còn về mùa đông chỉ lấy MV của nhiệt độ khô dùng để tính toán sưởi ấm là 99,6% và 99 % (2 mức–xem như 2 cấp, tương ứng với số giờ không bảo đảm là: 35 h/năm và 88 h/năm hoặc với K_{bd} là 0,996 và 0,990).

6) Trong các bảng trên chúng tôi cũng xử lý số liệu khí hậu để thu được trị số nhiệt độ ướt trùng hợp $t_{ướt coinc.}$ theo đúng định nghĩa của ASHRAE. Số liệu thực tế cho thấy về mùa hè trị số $t_{ướt coinc.}$ (cột 6) thấp hơn trị số $t_{ướt}$ (độc lập – cột 5) còn về mùa đông thì ngược lại: $t_{ướt coinc.}$ (cột 9) cao hơn trị số $t_{ướt}$ (độc lập – cột 8). Điều đó có nghĩa là cặp trị số $t_{khô}$ và $t_{ướt}$ ở 2 cột 4; 5 – mùa hè và 7; 8 – mùa đông cho mức bảo đảm cao hơn so với cặp trị số $t_{khô}$ và $t_{ướt coinc.}$ ở 2 cột 4; 6 – mùa hè và 7; 9 – mùa đông. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với kết quả do ASHRAE thực hiện cho nhiều nước trên thế giới – xem ASHRAE Handbook, Fundamentals Volume, 1997.

7) ở các địa phương miền Nam Trung Bộ và Nam Bộ mặc dầu không có mùa đông lạnh, nhưng vẫn có đủ TSTT cho cả hai mùa. Mùa đông ở đây chỉ có ý nghĩa là mùa có khí hậu mát mẻ hơn mùa hè và cần có 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 có gia nhiệt hoặc không gia nhiệt rồi thổi vào phòng, thậm chí có thể dùng hoàn toàn không khí ngoài để thổi vào phòng.

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)**

D.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này quy định nồng độ tối đa cho phép của một số hoá chất trong không khí vùng làm việc.

Phụ lục này không áp dụng đối với không khí khu vực dân cư.

D.2 Định nghĩa

- TWA: giá trị tiếp xúc trung bình trong một ca làm việc (8 h).
- STEL: giá trị tiếp xúc được xác định trong thời gian 15 min mỗi lần và không tiếp xúc quá 4 lần trong một ca làm việc (8 h).

D.3 Giới hạn nồng độ cho phép của hoá chất trong không khí vùng làm việc

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
1.	Acrolein	Acrolein	CH ₂ CHCHO	0,25	0,50
2.	Acrylamit	Acrylic amide	CH ₂ CHCONH ₂	0,03	0,2
3.	Acrylonitril	Acrylonitrile	CH ₂ CHCN	0,5	2,5
4.	Alyl axetat	Allyl acetate	C ₅ H ₈ O ₃	-	2
5.	Amoniac	Ammonia	NH ₃	17	25
6.	Amyl axetat	Amyl acetate	CH ₃ COOC ₅ H ₁₁	200	500
7.	Anhydrit phtalic	Phthalic anhydride	C ₈ H ₄ O ₃	2	3
8.	Anilin	Aniline	C ₆ H ₅ NH ₂	4	8
9.	Antimon	Antimony	Sb	0,2	0,5
10.	ANTU	ANTU	C ₁₀ H ₇ NHC(NH ₂)S	0,3	1,5
11.	Asen và các hợp chất chứa asen	Arsenic and compounds	As	0,03	-
12.	Asin	Arsine	AsH ₃	0,05	0,1
13.	Atphan (bitum, nhựa đường)	Asphalt		5	10
14.	Axeton	Acetone	(CH ₃) ₂ CO	200	1000
15.	Axeton xyanohydrin	Acetone	CH ₃ C(OH)CNCH ₃	-	0,9

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
		cyanohydrin			
16.	Axetonitril	Acetonitrile	CH ₃ CN	50	100
17.	Axetylen	Acetylene	C ₂ H ₂	-	1000
18.	Axit 2,4 diclophenoxyaxetic	2,4-D (Dichlorophenoxya ce-tic acid)	Cl ₂ C ₆ H ₃ OCH ₂ COOH	5	10
19.	Axit 2,4,5 trichlorophenoxyaxe-tic	2, 4, 5 - T (Trichlorophenoxya c-etic acid)	C ₆ H ₂ Cl ₃ OCH ₂ COOH	5	10
20.	Axit axetic	Acetic acid	CH ₃ COOH	25	35
21.	Axit boric và các hợp chất	Boric acid and compounds	H ₂ BO ₃	0,5	1
22.	Axit Clohiđric	Hydrochloric acid	HCl	5	7,5
23.	Axit formic	Formic acid	HCOOH	9	18
24.	Axit metacrylic	Methacrylic acid	C ₄ H ₆ O ₂	50	80
25.	Axit nitơ	Nitrous acid	HNO ₂	45	90
26.	Axit nitric	Nitric acid	HNO ₃	5	10
27.	Axit oxalic	Oxalic acid	(COOH) ₂ .2H ₂ O	1	2
28.	Axit phosphoric	Phosphoric acid	H ₃ PO ₄	1	3
29.	Axit picric	Picric acid	HOC ₆ H ₂ (NO ₂) ₃	0,1	0,2
30.	Axit sunfuric	Sulfuric acid	H ₂ SO ₄	1	2
31.	Axit thioglicolic	Thioglycolic acid	C ₂ H ₄ O ₂ S	2	5
32.	Axit tricloaxetic	Trichloroacetic acid	C ₂ HCl ₃ O ₂	2	5
33.	Azinpho metyl	Azinphos methyl	C ₁₀ H ₁₂ O ₃ PS ₂ N ₃	0,02	0,06
34.	Aziridin	Aziridine	H ₂ CNHCH ₂	0,02	-
35.	Bạc	Silver	Ag	0,01	0,1
36.	Bạc (dạng hợp chất)	Silver compounds	như Ag	0,01	0,03
37.	Bari oxit	Barium oxide	BaO ₂	0,6	6
38.	Benomyl	Benomyl	C ₁₄ H ₁₈ N ₄ O ₃	5	10
39.	Benzen	Benzene	C ₆ H ₆	5	15
40.	Benzidin	Benzidine	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂	0,008	-
41.	Benzonitril	Benzonitrile	C ₇ H ₅ N	-	1
42.	Benzopyren	Benzopyrene	C ₂₀ H ₁₂	0,0001	0,0003
43.	(o, p) Benzoquinon	(o, p) Benzoquinone	C ₆ H ₄ O ₂	0,4	1,0
44.	Benzotriclorua	Benzotrichloride	C ₇ H ₅ Cl ₃	-	0,2
45.	Benzoyl peroxit	Benzoyl peroxide	C ₁₄ H ₁₀ O ₄	-	5
46.	Benzyl clorua	Benzylchloride	C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	-	0,5
47.	Beryli và các hợp chất	Beryllium and compounds	Be	-	0,001
48.	Biphenyl clo hoá	Polychlorinated biphenyls	C ₁₂ H _{10-x} C _x	0,01	0,02

TCVN 5687:2010

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
49.	Bo triflorua	Boron trifluoride	BF ₃	0,8	1
50.	Brom	Bromine	Br ₂	0,5	1
51.	Bromdiclometan	Bromodichloro- metan	CHBrCl ₂		
52.	Brom etan	Bromoethane	C ₂ H ₅ Br	500	800
53.	Bromometan	Bromomethane	CH ₃ Br	20	40
54.	Brompentaflorua	Bromine pentafluoride	BrF ₅	0,5	1
55.	1,3-Butadien	1,3-Butadiene	CH ₂ CHCHCH ₂	20	40
56.	Butylaxetat	Butyl acetate	CH ₃ COO[CH ₂] ₃ CH ₃	500	700
57.	Butanol	Butanols	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	150	250
58.	Cađimi octa đecanoat	Octa decanoic acid, cadmium	C ₃₆ H ₇₂ O ₄ Cd	0,04	0,1
59.	Cađimi và các hợp chất	Cadmium and compounds	Cd	0,01	0,05
60.	Cađbon đioxit	Carbondioxide	CO ₂	900	1800
61.	Cađbon đisunfua	Carbon disulfide	CS ₂	15	25
62.	Cađbon monoxit	Carbonmonoxide	CO	20	40
63.	Cađbon tetraclorua	Carbontetra- chloride	CCl ₄	10	20
64.	Cađbonfuran	Carbofuran	C ₁₇ H ₁₅ O ₃ N	0,1	-
65.	Cađbonyl florua	Carbonyl fluoride	COF ₂	5	13
66.	Canxi cacbonat	Calcium carbonate	Ca CO ₃	10	-
67.	Canxi cromat	Calcium chromate	CaCrO ₄	0,05	-
68.	Canxi hydroxit	Calcium hydroxyde	Ca(OH) ₂	5	-
69.	Canxi oxit	Calcium oxide	CaO	2	4
70.	Canxi silicat	Calcium silicate	CaSiO ₃	10	-
71.	Canxi sunfat đihyđrat	Calcium sulfate dihydrate	CaSO ₄ .2H ₂ O	6	-
72.	Canxi xyanamit	Calcium cyanamide	C ₂ CaN ₂	0,5	1,0
73.	Caprolactam (bụi)	Caprolactam (dust)	C ₆ H ₁₁ NO	1	3
74.	Caprolactam (khói)	Caprolactam (fume)	C ₆ H ₁₁ NO	20	-
75.	Captan	Captan	C ₉ H ₈ Cl ₃ NO ₂ S	5	-
76.	Carbaryl	Carbaryl	C ₁₀ H ₇ O O CNHCH ₃	1	10
77.	Catechol	Catechol	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	20	45
78.	Chì tetraetyl	Lead tetraethyl	Pb(C ₂ H ₅) ₄	0,005	0,01
79.	Chì và các hợp chất	Lead and compounds	Pb	0,05	0,1
80.	Clo	Chlorine	Cl ₂	1,5	3
81.	Clo axetaldehyt	Chloroacetal- dehyde	ClCH ₂ CHO	3	-
82.	Clo đioxit	Chlorine dioxide	ClO ₂	0,3	0,6
83.	Cloaxetophenon	Chloroaceto-	C ₆ H ₅ COCH ₂ Cl	0,3	-

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
		phenone			
84.	Clobenzen	Chlorobenzene	C ₆ H ₅ Cl	100	200
85.	1-Clo-2,4-đinitrobenzen	1-Chloro-2,4-dinitro-benzene	C ₆ H ₃ ClN ₂ O ₄	0,5	1
86.	Clonitrobenzen	Chloronitro-benzene	C ₆ H ₄ ClNO ₂	1	2
87.	Clopren	Chloroprene	CH ₂ CClCHCH ₂	30	60
88.	1-Clo 2-propanon	1-Chloro 2-propanone	C ₃ H ₅ ClO	-	3
89.	Clorofom	Chloroform	CHCl ₃	10	20
90.	Clopixin	Chloropicrin	CCl ₃ NO ₂	0,7	1,4
91.	3- Clopropen	3- Chloropropene	C ₂ H ₅ Cl	1	2
92.	Clotrifloetylen	Chlorotrifluoro-ethylene	C ₂ ClF ₃	-	5
93.	Coban và hợp chất	Cobalt and compounds	Co	0,05	0,1
94.	Cresol	Cresol	C ₇ H ₈ O	5	10
95.	Crom VI oxit	Chromium trioxide	CrO ₃	0,05	0,1
96.	Crom (III) (dạng hợp chất)	Chromium (III) compounds	Cr ⁺³	0,5	-
97.	Crom (IV) (dạng hợp chất)	Chromium (VI) compounds	Cr ⁺⁴	0,05	-
98.	Crom (VI) (dạng hoà tan trong nước)	Chrom (VI) compound (water soluble)	Cr ⁺⁶	0,01	-
99.	Crotonaldehyt	Crotonaldehyde	CH ₃ CHCHCHO	5	10
100.	Cumen	Cumene	C ₆ H ₅ CH(CCH ₃) ₂	80	100
101.	Cyanua (các muối xyanua)	Cyanides (as CN)		0,3	0,6
102.	Dầu khoáng (sương mù)	Mineral oil (mist)		5	10
103.	Dầu mỏ	Petroleum distillates(napht)		1600	-
104.	Dầu thông	Turpentine	C ₁₀ H ₁₆	300	600
105.	Dầu thực vật (dạng sương)	Vegetable oil mist		10	-
106.	Điamin 4,4'-điphenylmetan	Diamino 4,4'-diphenyl methane	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂	-	0,8
107.	Đimetyl-1,2-dibrom-2,2-diclo etyl phosphat	Dimethyl-1,2-dibromo-2,2-dichlorethyl phosphate-	(CH ₃ O) ₂ POOCHBrC BrCl ₂	3	6
108.	Dung môi cao su	Rubber solvent		1570	-
109.	Dung môi stoddard	Stoddard solvent (White spirit)		525	
110.	Đá talc, hoạt thạch	Soapston	3MgO.4SiO ₂ .H ₂ O	3	-

TCVN 5687:2010

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
	(bụi hô hấp)				
111.	Đá talc, hoạt thạch (chứa 1% quartz)	Soapstone	3MgO.4SiO ₂ .H ₂ O	6	-
112.	Đecalin	Decalin	C ₁₀ H ₁₈	100	200
113.	Đemeton	Demeton	C ₈ H ₁₉ O ₃ PS ₂	0,1	0,3
114.	Điazinon	Diazinon	C ₁₂ H ₂₁ N ₂ O ₃ PS	0,1	0,2
115.	Điboran	Diborane	B ₂ H ₆	0,1	0,2
116.	Đibromclometan	Dibromo- chlorometan	CHBr ₂ Cl		
117.	1,2-Đibrom-3-clo - propan	1,2-Dibromo - 3chloro-propane	C ₃ H ₅ Br ₂ Cl	0,01	-
118.	Đibutyl phtalat	Dibutyl phthalate	C ₆ H ₄ (CO ₂ C ₄ H ₉) ₂	2	4
119.	Đicloaxetylen	Dichloroacetylene	ClCCCl	0,4	1,2
120.	Điclobenzen	Dichlorobenzene	C ₆ H ₄ Cl ₂	20	50
121.	Đicloetan	Dichloroethane	CH ₃ CHCl ₂	4	8
122.	1,1- Đicloetylen	1,1- Dichloroethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	8	16
123.	1,2-Đicloetylen	1,2- Dichloroethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	790	1000
124.	Cis- Đicloetylen	Cis- Dichloro ethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	790	1000
125.	Trans- Đicloetylen	Trans- Dichloroethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	790	1000
126.	Điclometan	Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂	50	100
127.	1,2- Điclopropan	1,2- Dichloropropan	C ₃ H ₆ Cl ₂	50	100
128.	Điclopropen	Dichloropropene	C ₃ H ₄ Cl ₂	5	-
129.	Điclostyren	Dichlorostyrene	C ₈ H ₆ Cl ₂	50	-
130.	Điclovos	Dichlorvos	(CH ₃ O) ₂ PO ₂ CHCCl ₂	1	3
131.	Đicrotophos	Dicrotophos	C ₈ H ₁₆ NO ₅ P	0,25	-
132.	Điglyxidyl ete	Diglycidyl ether	C ₆ H ₁₀ O ₃	0,5	1
133.	Đimetyl amin	Dimethylamine	C ₂ H ₇ N	1	2
134.	Đimetylfomamit	Dimethyl formamide	(CH ₃) ₂ NCHO	10	20
135.	1,1- Đimetylhydrazin	1,1- Dimethyl hydrazine	(CH ₃) ₂ NNH ₂	0,2	0,5
136.	Đimetyl phenol	Dimethyl phenol	C ₈ H ₁₀ O	-	2
137.	Đimetyl sunfat	Dimethyl sulfate	(CH ₃) ₂ SO ₄	0,05	0,1
138.	Đimetyl sunfoxit	Dimethyl sulfoxide	C ₂ H ₆ OS	20	50
139.	Đinitrobenzen	Dinitrobenzene	C ₇ H ₆ N ₂ O ₄	-	1
140.	Đinitrotoluen (DNT)	Dinitrotoluene (DNT)	C ₆ H ₅ CH ₃ (NO ₂) ₂	1	2
141.	Đioxathion	Dioxathion	C ₁₂ H ₂₆ O ₆ P ₂ S ₄	0,2	-
142.	Điquat đibromua	Diquat Dibromide	C ₁₂ H ₁₂ N ₂ .2Br	0,5	1

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
143.	1,4 - Đioxan	1,4- Dioxane	OCH ₂ CH ₂ OCH ₂ CH ₂	10	-
144.	Đồng (bụi)	Copper (dust)	Cu	0,5	1
145.	Đồng(hơi, khói)	Copper (fume)	Cu	0,1	0,2
146.	Đồng (dạng hợp chất)	Copper compounds	Cu	0,5	1
147.	Endosulfan	Endosulfan	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S	0,1	0,3
148.	2,3- Epoxy 1- propanol	2,3- Epoxy 1- propanol	C ₃ H ₆ O ₂	1	5
149.	EPN	EPN (o-ethyl-o- para nitrophenyl phenyl- phosphonothioate)	C ₁₈ H ₁₄ NO ₄ PS	0,5	-
150.	Etanolamin	Ethanolamine	NH ₂ C ₂ H ₄ OH	8	15
151.	Ete diglycidyl	Diglycidyl ether	C ₆ H ₁₀ O ₃	0,5	-
152.	Ete cloetyl	Chloroethyl ether	C ₄ H ₈ Cl ₂ O	-	2
153.	Ete clometyl	Chloromethyl ether	(CH ₂ Cl) ₂ O	0,003	0,005
154.	Ete etyl	Ethyl ether	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	1000	1500
155.	Ete isopropyl	Isopropyl glycidyl ether	(CH ₃) ₂ CHOCH(CH ₃) ₂	200	300
156.	Ete resorcinol monometyl	Resorcinol monomethyl Ether	C ₇ H ₈ O ₂	-	5
157.	Etyl-amin	Ethylamine	CH ₃ CH ₂ NH ₂	18	30
158.	Etylen	Ethylene	C ₂ H ₄	1150	-
159.	Etyl mercaptan	Ethanethiol (Ethylmercaptan)	C ₂ H ₅ SH	1	3
160.	Etylendibromua	Ethylene dibromide	BrCH ₂ CH ₂ Br	1	-
161.	Etylen glycol (sol khí, hạt, mù sương)	Ethylene glycol		10	20
162.	Etylen glycol (hơi)	Ethylene glycol	C ₂ H ₆ O ₂	60	125
163.	Etylen glycol đinitrat	Ethylene glycol dinitrate	C ₂ H ₄ (O ₂ NO) ₂	0,3	0,6
164.	Etylen oxit	Ethylene oxide	C ₂ H ₄ O	1	2
165.	Etylen perclorua	Perchloroethylene	C ₂ Cl ₄	70	170
166.	Etyliden norbornen	Ethylidene norbornene	C ₉ H ₁₂	-	20
167.	Fensunfothion	Fensulfothion	C ₁₁ H ₁₇ O ₄ PS ₂	0,1	-
168.	Fenthion	Fenthion	C ₁₀ H ₁₅ O ₃ PS ₂	0,1	-
169.	Flo	Fluorine	F ₂	0,2	0,4
170.	Florua (các hợp chất F ⁻)	Fluorides		1	2
171.	Fomalđehyt	Formaldehyde	HCHO	0,5	1
172.	Fomamit	Formamide	HCONH ₂	15	30
173.	Fufural	Furfural	C ₄ H ₃ OCHO	10	20
174.	Fufuryl alcol	Furfuryl alcohol	C ₅ H ₆ O ₂	20	40
175.	Hắc ín than đá (hơi)	Coal Tar pitch		-	0,1

TCVN 5687:2010

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
		volatiles			
176.	Halothan	Halothane	C ₂ HBrClF ₃	8	24
177.	Hỗn hợp của etan thủy ngân (II) Clorua và lindan	Merkuran (mixture of ethylmercuric chloride and lindane)		0,005	-
178.	Heptaclo	Heptachlor (iso)	C ₁₀ H ₅ Cl ₇	0,5	1,5
179.	Heptan (tất cả các đồng phân)	Heptan	C ₇ H ₁₄	800	1250
180.	Hexaclo benzen	Hexachloro-benzene	C ₆ Cl ₆	0,5	0,9
181.	Hexaclo 1,3 - butadien	Hexachloro 1,3-butadiene	C ₄ Cl ₆	-	0,005
182.	1,2,3,4,5,6-Hexacloxylohexan	1,2,3,4,5,6-hexachloro-cyclohexane	C ₆ H ₆ Cl ₆	0,5	-
183.	Hexacloxylo-pentadien	Hexachlorocyclopentadiene	C ₅ Cl ₆	0,01	0,1
184.	Hexaflo axeton	Hexafluoro-acetone	(CF ₃) ₂ CO	0,5	0,7
185.	Hexaflopropen	Hexafluoro-propene	C ₆ F ₆	-	5
186.	n-Hexan	n- Hexane	C ₆ H ₆	90	180
187.	Hyđrazin (và hyđrazine hydrate, hyđrazine sunfate)	Hydrazine	H ₄ N ₂	0,05	0,1
188.	Hyđrocacbon mạch thẳng (1- 10 C)	Hydrocarbons (1-10 C)		-	300
189.	Hyđro florua	Hydrogen fluoride	HF	0,1	0,5
190.	Hyđro phosphit	Hydrogen phosphide	H ₃ P	0,1	0,2
191.	Hyđro selenua	Hydrogene selenide	H ₂ Se	0,03	0,1
192.	Hyđro sunfua	Hydrogene sulfide	H ₂ S	10	15
193.	Hyđro xyanua	Hydrogen cyanide	HCN	0,3	0,6
194.	Hyđroxyl kiềm	Hydroxydes (alkaline) (Alkali hydroxide)		0,5	1
195.	Hyđroquinon	Hydroquinone (1,4- Dihydroxy-benzene)	C ₆ H ₆ O ₂	0,5	1,5
196.	Iđo metan	Iodomethane	CH ₃ I	1	2
197.	Iđofom	Iodoform	CHI ₃	3	10
198.	Iot	Iodine	I ₂	1	2
199.	Isopropyl glycidyl ete	Isopropyl glycidyl ether	(CH ₃) ₂ C ₂ H ₂ O(CH ₃) ₂	240	360
200.	Isopropyl nitrat	Isopropyl nitrate	C ₃ H ₇ NO ₂	20	40
201.	Kali cyanua	Potassium cyanide	KCN	5	10

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
202.	Khói hàn	Welding fumes		5	-
203.	Khí dầu mỏ	Petroleum gas (liquefied)		1800	2250
204.	Kẽm Clorua	Zinc chloride	ZnCl ₂	1	2
205.	Kẽm cromat	Zinc Chromate	CrO ₄ Zn	0,01	0,03
206.	Kẽm florua	Zinc fluoride	F ₂ Zn	0,2	1
207.	Kẽm oxit (bụi, khói)	Zinc oxide (dust, fume)	ZnO	5	10
208.	Kẽm phosphua	Zinc phosphide	P ₂ Zn ₃	-	0,1
209.	Kẽm stearat (bụi tổng số)	Zinc stearate (inhalable dust)	Zn(C ₁₈ H ₃₅ O ₂) ₂	10	20
210.	Kẽm stearat (bụi hô hấp)	Zinc stearate (respirable dust)	Zn(C ₁₈ H ₃₅ O ₂) ₂	5	-
211.	Kẽm sunfua	Zinc sulfide	ZnS	-	5
212.	Long não	Camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	2	6
213.	Magie oxit	Magnesium oxide	MgO	5	10
214.	Malathion	Malathion	C ₁₀ H ₁₉ O ₆ PS ₂	5	-
215.	Mangan và các hợp chất	Manganese and compounds	Mn	0,3	0,6
216.	Metalyl Clorua	Methallyl chloride	C ₄ H ₇ Cl	-	0,3
217.	Metan thiol	Methane thiol	CH ₄ S	1	2
218.	Metoxyclo	Methoxychlor	Cl ₃ CCH(C ₆ H ₄ OCH ₃) ₂	10	20
219.	Metyl acrylat	Methyl acrylate	CH ₂ CHCOOCH ₃	20	40
220.	Metyl acrylonitril	Methyl acrylonitrile	CH ₂ C(CH ₃)CN	3	9
221.	2- Metylaziridin	2- Methyl aziridine	C ₈ H ₁₆ N ₂ O ₇	5	-
222.	Metyl amin	Methylamine	CH ₅ N	5	24
223.	Metyl axêtat	Methyl acetate	CH ₃ COOCH ₃	100	250
224.	Metyl etyl xeton	Methyl ethyl keton	C ₄ H ₈ O	150	300
225.	2-Metylfuran	2- Methyl furan	C ₅ H ₆ O	-	1
226.	Metyl hydrazin	Methyl hydrazine	CH ₃ NHNH ₂	0,08	0,35
227.	Metyl mercaptan	Methyl mercaptan	CH ₃ SH	1	2
228.	Metyl meta crylat	Methyl methacrylate	CH ₂ C(CH ₃)COOCH ₃	50	150
229.	Metyl silicat	Methyl silicate	C ₄ H ₁₂ O ₄ Si	-	6
230.	Mevinphos	Mevinphos	C ₇ H ₁₃ O ₆ P	0,1	0,3
231.	Monocrotophos	Monocrotophos	C ₇ H ₁₄ NO ₃ P	0,25	-
232.	Muối sắt	Ferric salt (as Fe)		1	2
233.	Muội than	Carbon black	C	3,5	7
234.	Nalet	Naled	(CH ₃) ₂ P(O)OCHBrCBr Cl ₂	3	6
235.	Naphtalen	Naphthalene	C ₁₀ H ₈	40	75
236.	Naphtalen đã clo hoá	Chlorinated naphthalenes		0,2	0,6

TCVN 5687:2010

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
237.	Natri bisulfit	Sodium bisulfite	NaHSO ₃	5	-
238.	Natri borat	Sodium borate	Na ₂ B ₄ O ₇	1	-
239.	Natri cyanua	Sodium cyanide	NaCN	5	10
240.	Natri floaxetat	Sodium fluoroacetate	FCH ₂ COONa	0,05	0,1
241.	Natri metabisunfit	Sodium metabisulfite (Disodium pyrosulfite)	Na ₂ S ₂ O ₅	5	-
242.	Natri nitrua	Sodium azide	NaN ₃	0,2	0,3
243.	Neopren	Neoprene	C ₄ H ₅ Cl	10	30
244.	Nhôm và hợp chất	Aluminum and compounds	Al	2	4
245.	Nicotin	Nicotine	C ₁₀ H ₁₄ N ₂	0,5	1
246.	Niken và các dạng hợp chất (hoà tan)	Nickel and compounds (soluble)	Ni	0,05	0,25
247.	Niken (II,III) oxit	Nickel monoxide	NiO, Ni ₂ O ₃	0,1	-
248.	Niken cacbonyl	Nickel carbonyl	C ₄ NiO ₄	0,01	0,02
249.	Nitơ đioxit	Nitrogen dioxide	NO ₂ và N ₂ O ₄	5	10
250.	Nitơ mono oxit	Nitrogen monoxide	NO	10	20
251.	Nitơ triflorua	Nitrogen trifluoride	NF ₃	30	45
252.	Nitro benzen	Nitrobenzene	C ₆ H ₅ NO ₂	3	6
253.	1-Nitro butan	1-Nitrobutane	CH ₃ (CH ₂) ₃ NO ₂	-	30
254.	Nitro etan	Nitro ethane	C ₂ H ₅ NO	30	-
255.	Nitro metan	Nitromethane	CH ₃ NO ₂	30	-
256.	1-Nitropropan	1-Nitropropane	CH ₃ (CH ₂) ₂ NO ₂	30	60
257.	Nitro toluen	Nitrotoluene	CH ₃ C ₆ H ₄ NO ₂	11	22
258.	Nitroglycerin	Glycerol trinitrate (Nitroglycerine)	CH ₂ NO ₃ CHNO ₃ CH ₂ NO ₃ [C ₃ H ₅ (NO ₃) ₃]	0,5	1
259.	2- Nitropropan	2-Nitropropane	CH ₃ (CH ₂) ₂ NO ₂	18	-
260.	Octan (tất cả các đồng phân)	Octane	C ₁₀ H ₂₂	900	1400
261.	Osmi tetroxit	Osmium tetroxide	OsO ₄	0,002	0,003
262.	Ozon	Ozone	O ₃	0,1	0,2
263.	Paraquat	Paraquat	(CH ₃ (C ₅ H ₄ N) ₂ CH ₃).2Cl	0,1	0,3
264.	Parathion	Parathion	(C ₂ H ₅ O) ₂ PSOC ₆ H ₄ NO ₂	0,05	0,1
265.	Penta boran	Pentaborane	B ₅ H ₉	0,01	0,02
266.	Penta clorophenol	Pentachlorophenol	C ₆ Cl ₅ OH	0,2	0,4
267.	Percloroyl florua	Perchloryl fluoride	ClO ₃ F	14	25
268.	Phenol	Phenol	C ₆ H ₅ OH	4	8

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
269.	Phenyl hydrazin	Phenyl hydrazine	C ₆ H ₅ NHNH ₂	1	2
270.	Phenyl isoxyanat	Phenyl isocyanate	C ₇ H ₅ NO	0,02	0,05
271.	Phenylen điamin	Phenylene diamine	C ₆ H ₈ N ₂	0,1	0,2
272.	Phenylphosphin	Phenyl phosphine	C ₆ H ₇ P	-	0,25
273.	Phorat	Phorate	(C ₂ H ₅ O) ₂ P(S)SCH ₂ S- C ₂ H ₅	0,05	0,2
274.	Phosgen	Phosgene	COCl ₂	0,2	0,4
275.	Phosphin	Phosphine	PH ₃	0,1	0,2
276.	Phospho (trắng, vàng)	Phosphorus (White, yellow)	P ₄	0,03	0,1
277.	Phospho oxyclorua	Phosphorous oxy chloride	POCl ₃	0,6	1,2
278.	Phospho tricolorua	Phosphorus trichloride	PCl ₃	1	2
279.	Phosphopentacolorua	Phosphorous pentachloride	PCl ₅	1	2
280.	Picloram (iso)	Picloram (iso)		10	20
281.	Propanol	Propanol	CH ₃ (CH ₂) ₂ OH	350	600
282.	β-Propiolacton	β-Propiolactone	C ₃ H ₄ O ₂	1	2
283.	Propoxur	Propoxur	CH ₃ NHCOOC ₆ H ₄ OCH(CH ₃) ₂	0,5	1,5
284.	n-Propyl axetat	n- Propylaxetat	CH ₃ COOCH ₂ CH ₂ CH ₃	200	600
285.	Propylenimin	Propylenimine	C ₃ H ₇ N	-	5
286.	Pyrethrin	Pyrethrin	C ₂₁ H ₂₈ O ₃	5	10
287.	Pyridin	Pyridine	C ₅ H ₅ N	5	10
288.	Quinon	Quinone	C ₆ H ₄ O ₂	0,4	1,2
289.	Resorcinol	Resorcinol -1,3- Dihydroxybenzen	C ₆ H ₆ O ₂	45	90
290.	Rượu allylic	Allyl alcohol	CH ₂ CHCH ₂ OH	3	6
291.	Rượu etylic	Ethanol	CH ₃ (CH ₂)OH	1000	3000
292.	Rượu fufuryl	Furfuryl alcohol	C ₅ H ₆ O ₂	20	40
293.	Rượu metylic	Methanol	CH ₃ OH	50	100
294.	Rượu n - amyl	n-Amyl alcohol	CH ₃ (CH ₂) ₄ OH	100	200
295.	Rượu propargyl	Propargyl alcohol	HCCCH ₂ OH	2	6
296.	Rotenon	Rotenone (Derris)	C ₂₃ H ₂₂ O ₆	5	10
297.	Sáp parafin (khói)	Paraffin wax		1	6
298.	Sắt (III) oxit (bụi, khói)	Ferric oxide (dust, fume)	Fe ₂ O ₃	5	10
299.	Sắt cacbonyl	Iron carbonyl	C ₅ FeO ₅	0,08	0,1
300.	Selen và các hợp chất	Selenium and compounds	Se	0,1	1
301.	Selen đioxit	Selenium dioxide	O ₂ Se	-	0,1
302.	Selen hexaflorua	Selenium	SeF ₆	0,2	-

TCVN 5687:2010

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
		hexafluoride			
303.	Silan	Silane	H ₂ Si	0,7	1,5
304.	Stearat	Stearates		10	-
305.	Stibin (antimon hydrua)	Stibine	SbH ₃	0,2	0,4
306.	Strychnin	Strychnine	C ₂₁ H ₂₂ N ₂ O ₂	0,15	0,3
307.	Styren	Styrene	C ₆ H ₅ CH CH ₂	85	420
308.	Sunfua clorua	Sulfur chloride	S ₂ Cl ₂	5	10
309.	Sunfua đioxit	Sulfur dioxide	SO ₂	5	10
310.	Sunfuryl florua	Sulfuryl fluoride	F ₂ SO ₂	20	40
311.	Sunfua tetraflorua	Sulfur tetrafluoride	SF ₄	0,4	1
312.	Telu	Tellurium	Te	0,01	-
313.	Telu hexaflorua	Tellurium hexafluoride	F ₆ Te	0,1	-
314.	Tetracløetylen	Tetrachloroethylene	C ₂ CL ₄	60	-
315.	1,1,7,7 Tetracløheptan	1,1,7,7 Tetrachloroheptane	C ₇ H ₁₂ CL ₄	-	1
316.	Tetra etyl pyrophosphat	Tetraethyl pyrophosphate	C ₈ H ₂₀ O ₇ P ₂	0,05	0,2
317.	Tetralin	Tetralin	C ₁₀ H ₁₂	100	300
318.	Tetrametyl succinonitril	Tetramethyl succinonitrile	(CH ₃) ₂ C ₂ (CN) ₂ (CH ₃) ₂	3	6
319.	Tetranitrometan	Tetranitrome thane	CH ₃ (NO ₂) ₄	8	24
320.	Thiếc (hữu cơ)	Tin (organic)	Sn	0,1	0,2
321.	Thiếc (vô cơ)	Tin (inorganic)	Sn	1	2
322.	Thiếc oxit	Tin oxide	SnO ₂	2	-
323.	Thionyl chlorua	Thionyl Chloride	Cl ₂ OS	5	-
324.	Thiophenol	Benzenethiol	C ₆ H ₆ S	2	-
325.	Thiram	Thiram	(CH ₃) ₂ (SCSN) ₂ (CH ₃) ₂	5	10
326.	Thuốc lá (bụi)	Tobacco (dust)		2	5
327.	Thuỷ ngân và hợp chất thuỷ ngân vô cơ	Mercury and compounds (inorganic)	Hg	0,02	0,04
328.	Thuỷ ngân hữu cơ	Mercury compounds (organic)	Hg	0,01	0,03
329.	Titan	Titanium	Ti	10	-
330.	Titan đioxit (bụi hô hấp)	Titanium dioxide (respirable dust)	TiO ₂	5	-
331.	Titan đioxit (bụi tổng số)	Titanium dioxide (inhalable dust)	TiO ₂	6	10
332.	Toluen	Toluene	C ₆ H ₅ CH ₃	100	300
333.	Toluen điiisoxyanat	Toluene	C ₉ H ₆ N ₂ O ₂	0,04	0,07

TT	Tên hoá chất (Phiên âm tiếng Việt)	Tên hoá chất (Tiếng Anh)	Công thức hoá học	Trung bình 8 h (mg/m ³) (TWA)	Từng lần tối đa (mg/m ³) (STEL)
		diisocyanate			
334.	(m-, o-, p-) Toluidin	(m-, o-, p-) Toluidine	CH ₃ C ₆ H ₄ NH ₂	0,5	1
335.	Tribrom metan	Tribromometan	CHBr ₃	5	15
336.	Tributyl phosphat	Tributyl phosphate	C ₁₂ H ₂₇ O ₄ P	2,5	5
337.	Tricloetan	Trichloroethane	C ₂ H ₃ Cl ₃	10	20
338.	Tricloetylen	Trichloroethylene	C ₂ HCl ₃	20	40
339.	Trinitrobenzen	Trinitrobenzene	C ₆ H ₃ (NO ₂) ₃	-	1,0
340.	Triclo nitrobenzen	Trichloro nitrobenzene	C ₆ H ₂ Cl ₃ NO ₂	-	1,0
341.	2,4,6-Trinitrotoluen (TNT)	2,4,6- Trinitrotoluene	CH ₃ C ₆ H ₂ (NO ₂) ₃	0,1	0,2
342.	Tritolyl phosphat	Tritolyl phosphate	C ₂₁ H ₂₁ O ₄ P	0,1	0,2
343.	Urani và hợp chất	Uranium and compounds	U	0,2	-
344.	Vanadi	Vanadium	V	0,5	1,5
345.	Vanadi pentoxit (bụi hô hấp, khói)	Vanadium penta oxide	V ₂ O ₅	0,05	0,1
346.	Vinyl axetat	Vinyl acetate	CH ₂ CHOOCCH ₃	10	30
347.	Vinyl bromua	Vinyl bromide	CH ₂ CBr	20	40
348.	Vinyl clorua	Vinyl chloride	C ₂ H ₃ Cl	1	5
349.	Vinyl xyclohexendioxit	Vinyl cyclohexene dioxide (930)	C ₈ H ₁₂ O ₂	60	120
350.	Warfarin	Warfarine	C ₁₉ H ₁₆ O ₄	0,1	0,3
351.	Wofatox	Wofatox	C ₈ H ₁₀ NO ₅ PS	0,1	0,2
352.	Xăng	Petrol (Petrol dis- tillates, gazoline)		300	-
353.	Xenluloza (bụi tổng số)	Cellulose (inhalable dust)		10	20
354.	Xenluloza (bụi hô hấp)	Cellulose (respirable dust)		5	-
355.	Xesi hydroxit	Cesium hydroxide	CsOH	2	-
356.	Xyanogen	Cyanogene	NCCN	4	20
357.	Xyanogen clorua	Cyanogene chloride	CICN	0,3	0,6
358.	Xyanua	Cyanides	CN(K, Na)	0,3	0,6
359.	Xyclohexan	Cyclohexane	C ₆ H ₁₂	500	1000
360.	Xyclohexanol	Cyclohexanol	C ₆ H ₁₁ OH	100	200
361.	Xylen	Xylene	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	100	300
362.	Xylidin	Xylidine	(CH ₃) ₂ C ₆ H ₃ NH ₂	5	10

D.4 Giới hạn nồng độ cho phép của bụi trong không khí vùng làm việc

D.4.1 Giá trị nồng độ tối đa cho phép bụi không chứa silic

TCVN 5687:2010

Loại	Tên chất	Nồng độ bụi toàn phần, mg/m ³	Nồng độ bụi hô hấp, mg/m ³
1	Than hoạt tính, nhôm, bentonit, diatomit, graphit, cao lanh, pyrit, talc	2	1
2	Bakelit, than, oxit sắt, oxit kẽm, dioxit titan, silicat, apatit, baril, photphatit, đá vôi, đá trân châu, đá cẩm thạch, xi măng portland	4	2
3	Bụi thảo mộc, động vật, chè, thuốc lá, bụi gỗ, bụi ngũ cốc	6	3
4	Bụi vô cơ và hữu cơ không thuộc loại 1 và loại 2	8	4

D.4.2 Giá trị nồng độ tối đa cho phép bụi có chứa silic

Nhóm bụi	Hàm lượng silic, %	Nồng độ bụi toàn phần, hạt/cm ³		Nồng độ bụi hô hấp, hạt/cm ³	
		Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm	Lấy theo ca	Lấy theo thời điểm
1	> 50 ÷ 100	200	600	100	300
2	> 20 ÷ 50	500	1 000	250	500
3	> 5 ÷ 20	1 000	2 000	500	1 000
4	≤ 5	1 500	3 000	800	1 500

D.4.3 Giá trị giới hạn tiếp xúc nghề nghiệp cho phép đối với bụi amiăng

Thứ tự	Tên chất	Trung bình 8 h, sợi/ml	Trung bình 1 h, sợi/ml
1	Serpentine (Chrysotile)	0,1	0,5
2	Amphibole	0	0

Phụ lục E
(Tham khảo)

E.1 Phân loại các chất độc hại theo mức độ nguy hiểm

Bảng phân loại các chất độc hại này được biên soạn trên cơ sở tham khảo Quy phạm của Liên bang Nga ГОСТ 12.1.007-76.

Bảng phân loại được áp dụng đối với các chất độc hại có chứa trong nguyên liệu, sản phẩm, bán thành phẩm và phế liệu của quá trình sản xuất, sử dụng và bảo quản.

Bảng phân loại không áp dụng cho các chất độc hại có chứa các chất phóng xạ, vi sinh vật (các phức hợp vi sinh, vi trùng, vi khuẩn, v...v...).

Theo mức độ tác hại đến cơ thể con người, các chất độc hại được chia thành 4 loại với mức độ nguy hiểm khác nhau sau đây:

- Loại 1: Các chất cực kỳ nguy hiểm;
- Loại 2: Các chất có mức nguy hiểm cao;
- Loại 3: Các chất có mức nguy hiểm vừa;
- Loại 4: Các chất ít nguy hiểm.

Các loại chất độc hại theo mức độ nguy hiểm được xác định theo nồng độ (mg/m³) hoặc hàm lượng (mg/kg) tùy thuộc vào các kiểu tiếp xúc hoặc phơi nhiễm cho trong bảng E.1

Bảng E.1

Các kiểu tiếp xúc	Tiêu chuẩn phân loại nguy hiểm			
	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4
1. Giới hạn nồng độ cho phép của chất độc hại trong không khí vùng làm việc, mg/m ³	Dưới 0,1	0,1 ÷ 1,0	1,1 ÷ 10,0	Trên 10,0
2. Liều lượng trung bình gây chết người khi thâm nhập vào da dày, mg/kg	Dưới 15	15 ÷ 150	151 ÷ 5000	Trên 5 000
3. Liều lượng trung bình gây chết người khi thâm nhập vào cơ thể qua da, mg/kg	Dưới 100	100 ÷ 500	501 ÷ 2500	Trên 2 500
4. Nồng độ trong không khí gây chết người, mg/m ³	Dưới 500	500 ÷ 5 000	5001 ÷ 50000	Trên 50 000

E.2 Các yêu cầu an toàn khi làm việc với các chất độc hại

E.2.1 Các nhà máy, xí nghiệp và các hoạt động sản xuất có liên quan đến các chất độc hại cần phải:

- Có văn bản tiêu chuẩn-kỹ thuật quy định các biện pháp an toàn lao động khi sản xuất, sử dụng hoặc bảo quản các chất độc hại;
- Có biện pháp tổng hợp về tổ chức -kỹ thuật, vệ sinh lao động và y tế -sinh hóa.

E.2.2 Các biện pháp an toàn lao động khi tiếp xúc với các chất độc hại cần phải tính đến:

- Khả năng thay thế các chất độc hại bằng các chất ít độc hại hơn; thay thế phương pháp gia công khô các vật liệu tủa bụi bằng phương pháp ướt;
- Dùng nhiên liệu khí thay thế cho nhiên liệu rắn, lỏng hoặc điện trong quá trình đốt nóng vật liệu.
- Hạn chế thành phần hỗn hợp các chất độc hại trong nguyên liệu đầu vào và trong thành phẩm cuối cùng;
- áp dụng các quá trình công nghệ tiên tiến (chu trình kín, cơ khí hóa, tự động hóa, điều khiển từ xa, dây chuyền sản xuất liên tục, kiểm tra các quá trình và thao tác công nghệ bằng tự động hóa) để cách ly người công nhân với các chất độc hại;
- Chọn lựa các thiết bị công nghệ và thiết bị vận chuyển phù hợp để ngăn ngừa sự phát thải các chất độc hại vào không khí vùng làm việc làm cho nồng độ của chúng vượt quá giới hạn cho phép khi tiến hành các quá trình công nghệ thông thường, cũng như khai thác đúng và hiệu quả các hệ thống và thiết bị kỹ thuật vệ sinh (thông gió, cấp thoát nước);
- Quy hoạch hợp lý các cụm công nghiệp, các nhà xưởng và phòng sản xuất;
- áp dụng các hệ thống thu gom và tái sử dụng các các chất độc hại và lọc sạch khí thải; trung hòa các phế liệu sản xuất, nước rửa thiết bị và nước thải;
- Thường xuyên kiểm tra nồng độ các chất độc hại trong không khí vùng làm việc theo E.3.1;
- Sử dụng các dụng cụ và trang bị phòng hộ cá nhân;
- Tập huấn phổ biến kiến thức về an toàn phòng chống độc hại cho cán bộ công nhân viên;
- Tiến hành kiểm tra sức khỏe định kỳ đối với nhân viên và công nhân có tiếp xúc với các chất độc hại;
- Soạn thảo các biện pháp y tế đề phòng khi làm việc với từng chất độc hại cụ thể; hướng dẫn cách can thiệp y tế kịp thời tại chỗ đối với nạn nhân bị nhiễm độc.

E.3 Các yêu cầu cơ bản về kiểm tra nồng độ các chất độc hại trong không khí vùng làm việc

E.3.1 Việc đo đạc kiểm tra nồng độ các chất độc hại trong không khí vùng làm việc phải được tiến hành:

- thường xuyên liên tục đối với các chất độc hại loại 1;
- định kỳ đối với các chất độc hại loại 2; 3 và 4.

E.3.2 Kiểm tra liên tục nồng độ các chất độc hại trong không khí vùng làm việc cần được tiến hành bằng thiết bị hoặc dụng cụ tự ghi có tín hiệu báo động khi vượt giới hạn cho phép.

E.3.3 Phương pháp kiểm tra cần phải bao gồm:

- Các chỉ dẫn về cách lấy mẫu và tiến hành phân tích mẫu đảm bảo kết quả chuẩn xác, tin cậy;
- Nghiên cứu việc tiến hành lấy mẫu trong những điều kiện sản xuất đặc biệt có kể đến các quá trình công nghệ chủ yếu, các nguồn tỏa chất độc hại, các thiết bị công nghệ hoạt động và các hệ thống kỹ thuật vệ sinh.

E.3.4 Độ nhạy của các phương pháp và dụng cụ đo không được thấp hơn 0,5 mức giới hạn nồng độ cho phép; sai số không được vượt quá 25% của đại lượng cần đo.

Phụ lục F

(Quy định)

Tiêu chuẩn không khí ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh cho các phòng được ĐHKK tiện nghi

TT	Tên phòng	Diện tích, m ² /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
			m ³ /h. người	m ³ /h.m ²	
1	2	3	4	5	6

TCVN 5687:2010

TT	Tên phòng	Diện tích, m ² /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
			m ³ /h. người	m ³ /h.m ²	
1	Khách sạn, nhà nghỉ				
	Phòng ngủ	10	35		Không phụ thuộc diện tích phòng.
	Phòng khách	5	35		
	Hành lang	3	25		
	Phòng hội thảo	2	30		
	Hội trường	1	25		
	Phòng làm việc	12-14	30		
	Sảnh đón tiếp	1,5	25		
	Phòng ngủ tập thể	5	25		
	Phòng tắm	–	–	40	Dùng khi cần, không thường xuyên.
2	Cửa hàng giặt khô	3	40		
3	Nhà hàng ăn uống				
	Phòng ăn	1,4	30		
	Phòng cà phê, thức ăn nhanh	1	30		
	Quầy bar, cóc-tai	1	35		Cần lắp đặt thêm hệ thống hút khói.
	Nhà bếp (nấu nướng)	5	25		Phải có hệ thống hút mùi. Tổng lượng không khí ngoài và gió thâm nhập từ các phòng kề bên phải đủ đảm bảo lưu lượng hút thải không dưới 27 m ³ /h.m ² .
4	Nhà hát, rạp chiếu bóng				
	Phòng khán giả	0,7	25		Cần có thông gió đặc biệt để loại bỏ các ảnh hưởng của quá trình dàn dựng, ví dụ như khói lửa khói, sương mù v..v...
	Hành lang	0,7	20		
	Studio	1,5	25		
	Phòng bán vé	1,6	30		
5	Cơ sở đào tạo, trường học				
	Phòng học	2	25		
	Phòng thí nghiệm (PTN)	3,3	35		Xem thêm quy định tại tài liệu của phòng thử nghiệm.
	Phòng hội thảo, tập huấn	3,3	30		
	Thư viện	5	25		
	Hội trường	0,7	25		
	Phòng học nhạc, học hát	2	25		
	Hành lang	-	-	2	
	Phòng kho	-	-	9	Chỉ hoạt động khi cần.
6	Bệnh viện, trạm xá, nhà an dưỡng				

TT	Tên phòng	Diện tích, m ² /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
			m ³ /h. người	m ³ /h.m ²	
	Phòng bệnh nhân	10	40		
	Phòng khám bệnh	5	25		
	Phòng phẫu thuật	5	50		
	Phòng khám nghiệm tử thi	-	-	9	Không được lấy không khí tuần hoàn từ đây cấp vào các phòng khác.
	Phòng vật lý trị liệu	5	25		
	Phòng ăn	1	25		
	Phòng bảo vệ	2,5	25		
7	Nhà thi đấu thể dục thể thao và giải trí				
	Khán đài thi đấu	0,7	25		
	Phòng thi đấu	1,4	35		
	Sân trượt băng trong nhà	-	-	9	
	Bể bơi trong nhà có khán giả	-	-	9	Có thể đòi hỏi lưu lượng không khí lớn hơn để không chế độ ẩm.
	Sân khiêu vũ	1	40		
	Phòng bowling	1,4	40		
8	Các không gian công cộng				
	Hành lang và phòng chứa đồ gia dụng	-	-	1	
	Dãy cửa hiệu buôn bán	5	-	4	
	Cửa hàng	20	-	1	
	Phòng nghỉ	1,5	25		
	Phòng hút thuốc	1,5	30		Phải hút thải khí, không tuần hoàn khí thải.
9	Các loại cửa hàng đặc biệt				
	Cửa hàng cắt tóc	4	25		
	Cửa hàng chăm sóc sắc đẹp	4	40		
	Cửa hàng quần áo, đồ gỗ	-	-	5	
	Cửa hàng bán hoa	12	25		
	Siêu thị	12	25		
10	Bến xe, Nhà ga				
	Phòng đợi tàu, xe	1	25		
	Sân ga (trong nhà)	1	25		
11	Nhà hành chính – Công sở				
	Phòng làm việc	8-10	25		

TCVN 5687:2010

TT	Tên phòng	Diện tích, m ² /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
			m ³ /h. người	m ³ /h.m ²	
	Phòng hội thảo, Phòng hội đồng, Phòng họp ban GD	1	30		
	Phòng chờ	2	25		
12	Nhà ở				
	Phòng ngủ	8-10	35		
	Phòng khách	8-10	30		
Chú thích: Diện tích m ² /người ghi ở cột 3 là diện tích thực tế dành cho vị trí chiếm chỗ của người trong phòng.					

Phụ lục G

(Quy định)

**Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) cho các phòng
được thông gió cơ khí**

Loại phòng, công trình	Số lần (bội số) trao đổi không khí, lần/h
Công sở	6
Nhà ở, phòng ngủ	2-3
Phòng ăn khách sạn, căng tin	10
Cửa hàng, siêu thị	6
Xí nghiệp, nhà công nghiệp	6
Phòng học	8
Phòng thí nghiệm	10-12
Thư viện	5-6
Bệnh viện	6-8
Nhà hát, rạp chiếu bóng	8
Sảnh, hành lang, cầu thang, lối ra**	4
Phòng tắm, phòng vệ sinh	10
Phòng bếp (thương nghiệp, ký túc xá, xí nghiệp)	20
Ga ra ô tô	6*
Trung tâm cứu hỏa	6
Phòng máy bơm cấp thoát nước	8
* áp dụng đối với chiều cao phòng 2,5 m. Khi chiều cao phòng trên 2,5 m, phải tính theo tỷ lệ tăng của chiều cao;	
** Sảnh có diện tích dưới 10 m ² không đòi hỏi phải có thông gió cơ khí.	
Đối với phũng trong tầng hầm, bội số trao đổi khụng khớ cú thể tăng thêm từ 20 % đến 50 %.	

Phụ lục H

(Quy định)

Xác định lưu lượng và nhiệt độ không khí cấp vào phòng

H.1 Lưu lượng không khí cấp vào L , m^3/h cho hệ thống TG và ĐHKK phải được xác định trên cơ sở tính toán và chọn giá trị lưu lượng lớn nhất để đảm bảo:

- a) Tiêu chuẩn vệ sinh theo H.2 dưới đây;
- b) Tiêu chuẩn phòng chống cháy nổ theo yêu cầu nêu trong H.3.

H.2 Lưu lượng không khí phải được xác định riêng biệt cho điều kiện mùa nóng và mùa lạnh khi lấy đại lượng lớn nhất tính theo các công thức H.1 đến H.7 với trọng lượng riêng của không khí nhận bằng $1,2 \text{ kg/m}^3$:

- a) Tính theo lượng nhiệt thừa (nhiệt hiện):

$$L = L_{h,cb} + \frac{3,6Q - cL_{h,cb}(t_{h,cb} - t_v)}{c(t_R - t_v)} \quad (\text{H.1})$$

Nhiệt bức xạ mặt trời (BXMT) trực xạ và tán xạ đi vào công trình cần được tính toán khi thiết kế:

- TG công trình cho chu kỳ mùa nóng, kể cả thông gió làm mát có dùng phương pháp làm mát bằng bay hơi;
- ĐHKK: cho cả chu kỳ mùa nóng hay mùa lạnh;

- b) Tính theo lượng độc hại hay lượng chất cháy nổ tỏa ra:

$$L = L_{h,cb} + \frac{M_i - L_{h,cb}(C_{h,cb} - C_v)}{C_R - C_v} \quad (\text{H.2})$$

Khi có hiện tượng lan tỏa đồng thời một số chất độc hại mang hiệu ứng tác động tổng hợp thì lưu lượng không khí trao đổi được xác định như tổng lưu lượng thông gió xác định theo từng chất độc hại riêng biệt.

- c) Theo lượng ẩm thừa (hơi nước):

$$L = L_{h,cb} + \frac{W - 1,2(d_{h,cb} - d_v)}{1,2(d_R - d_v)} \quad (\text{H.3})$$

Đối với các phòng có lượng ẩm thừa còn cần phải kiểm tra lưu lượng trao đổi không khí có đủ cho mục đích ngăn ngừa hiện tượng đọng sương trên bề mặt trong của tường ngoài công trình hay không.

- d) Theo tổng lượng nhiệt thừa (nhiệt toàn phần):

$$L = L_{h,cb} + \frac{3,6Q_O - 1,2L_{h,cb}(I_{h,cb} - I_V)}{1,2(I_R - I_V)} \quad (\text{H.4})$$

e) Theo định mức bội số trao đổi không khí:

$$L = mV_p \quad (\text{H.5})$$

f) Theo định mức lưu lượng riêng của không khí cấp vào:

$$L = S l_F \quad (\text{H.6})$$

$$L = N l_N \quad (\text{H.7})$$

trong các công thức (1) ÷ (7):

$L_{h,cb}$ là lưu lượng không khí hút thải từ vùng làm việc hay vùng phục vụ trong công trình qua các hệ thống hút cục bộ hoặc lưu lượng không khí dùng cho các nhu cầu công nghệ, tính bằng mét khối trên giờ (m^3/h);

Q, Q_O là nhiệt thừa theo nhiệt hiện và nhiệt toàn phần bên trong công trình, tính bằng oát (W);

c là nhiệt dung riêng theo thể tích của không khí, lấy bằng $1,2 \text{ kJ/m}^3 \cdot \text{°C}$;

$t_{h,cb}$ là nhiệt độ không khí trong vùng làm việc hay vùng phục vụ được hút thải qua hệ thống hút cục bộ hoặc dùng cho nhu cầu công nghệ, tính bằng độ Celsius (°C);

t_R là nhiệt độ không khí thải từ không gian bên ngoài vùng làm việc hay vùng phục vụ, tính bằng độ Celsius (°C);

t_V là nhiệt độ không khí cấp vào nhà, tính bằng độ Celsius (°C), có tính đến yêu cầu nêu trong H.5;

W là lượng ẩm thừa trong công trình, tính bằng gam trên giờ (g/h);

$d_{h,cb}$ là dung ẩm của không khí được thải ra từ vùng làm việc hay vùng phục vụ qua các hệ thống hút cục bộ hoặc dùng cho các nhu cầu công nghệ, tính bằng gam trên kilôgam (g/kg);

d_R là dung ẩm của không khí thải ra từ không gian bên ngoài vùng làm việc hay vùng phục vụ, tính bằng gam trên kilôgam (g/kg);

d_V là dung ẩm của không khí cấp vào nhà, tính bằng gam trên kilôgam (g/kg);

$I_{h,cb}$ là entanpy của không khí được thải ra từ vùng làm việc hay vùng phục vụ qua các hệ thống hút cục bộ hoặc dùng cho các nhu cầu công nghệ, tính bằng kilôjun trên kilôgam (kJ/kg);

I_R là entanpy của không khí thải ra từ không gian bên ngoài vùng làm việc hay vùng phục vụ, tính bằng kilôjun trên kilôgam (kJ/kg);

I_V là entanpy của không khí cấp vào công trình, được xác định có kể đến mức tăng nhiệt độ theo H.5, tính bằng kilôjun trên kilôgam (kJ/kg);

TCVN 5687:2010

- M_i là lượng của mỗi thành phần chất độc hại hay chất nguy hiểm cháy nổ phát thải ra trong công trình, tính bằng miligam trên giờ (mg/h);
- $C_{h,cb}, C_R$ là nồng độ chất độc hại hay chất nguy hiểm cháy nổ trong không khí được thải từ vùng làm việc hay vùng phục vụ, cũng như từ khu vực ngoài các vùng trên, tính bằng miligam trên mét khối (mg/m^3);
- C_V là nồng độ chất độc hại hay chất nguy hiểm cháy nổ trong không khí cấp vào công trình, tính bằng miligam trên mét khối (mg/m^3);
- V_P là thể tích phòng, m^3 ; đối với phòng có chiều cao từ 6 m trở lên thì lấy $V_P = 6 S$;
- S là diện tích phòng, tính bằng mét vuông (m^2);
- N là số người (số khán giả), số chỗ làm việc, số đơn vị thiết bị;
- m là bội số trao đổi không khí theo tiêu chuẩn, h^{-1} ;
- I_F là lưu lượng không khí tiêu chuẩn cấp vào cho 1 m^2 sàn công trình, tính bằng mét khối trên giờ nhân mét vuông ($\text{m}^3/(\text{h}.\text{m}^2)$);
- I_N là lưu lượng không khí cấp vào nhà quy cho 1 người, tính bằng mét khối trên giờ (m^3/h), cho 1 vị trí làm việc, cho 1 khán giả hay cho 1 đơn vị thiết bị.

Những thông số không khí như $t_{h,cb}$, $d_{h,cb}$, $I_{h,cb}$ cần phải lấy bằng giá trị thông số tính toán trong vùng làm việc hay vùng phục vụ trong công trình theo Điều 4 "Các điều kiện tính toán" của Tiêu chuẩn này, còn $C_{h,cb}$ thì lấy bằng nồng độ giới hạn cho phép trong vùng làm việc của công trình (xem Phụ lục D).

H.3 Lưu lượng không khí cần để bảo đảm độ an toàn cháy nổ được xác định theo công thức (H.2) nhưng phải thay giá trị $C_{h,cb}$ và C_R bằng giá trị 0,1 C_E , mg/m^3 (C_E là giới hạn nồng độ dưới gây cháy nổ của hỗn hợp hơi, khí và bụi với không khí).

H.4 Lưu lượng không khí L_{ck} của hệ thống TG làm việc theo chu kỳ có công suất quạt là $L_q \text{ m}^3/\text{h}$ được xác định từ số phút làm việc z liên tục trong mỗi giờ theo công thức sau:

$$L_{ck} = L_q z / 60 \quad (\text{H.8})$$

H.5 Nhiệt độ không khí cấp vào phòng từ các hệ thống TG cơ khí và ĐHKK t_V cần được kể đến độ tăng nhiệt độ Δt , $^{\circ}\text{C}$, khi đi qua quạt:

$$\Delta t = 10^{-3} P \quad (\text{H.9})$$

trong đó: P là áp suất toàn phần của quạt, tính bằng Pascal (Pa).

Phụ lục I

(Quy định)

Hệ thống thông gió cho các phòng thí nghiệm

- I.1** Hệ thống TG cho các phòng thí nghiệm thuộc khối sản xuất và các viện nghiên cứu phải được thiết kế phù hợp với những đòi hỏi đề ra cho nhà sản xuất có kể đến cấp nguy hiểm cháy nổ.
- I.2** Hệ thống TG thổi chung cho các phòng được phép thiết kế cho một nhóm phòng nằm trên không quá 11 tầng (bao gồm cả tầng hầm và tầng kỹ thuật) thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E và thuộc nhà hành chính–sinh hoạt có đầu nối không quá hai gian kho thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A (nằm trên các tầng khác nhau), mỗi gian kho có diện tích không lớn hơn 36 m^2 dùng vào mục đích lưu vật liệu nghiên cứu sử dụng hàng ngày. Trên đường ống dẫn gió cho các kho này phải đặt van ngăn lửa có giới hạn chịu lửa 0,5 h. Đối với các gian thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C thì phải thiết kế ống dẫn gió theo yêu cầu nêu trong 5.12.1c) hoặc 5.12.1d).
- I.3** Hệ thống TG hút chung nối với hệ thống hút cục bộ được phép thiết kế:
- Cho kho chứa thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ A để chứa vật liệu dùng hàng ngày;
 - Cho một gian thí nghiệm thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C, D và E, nếu trong thiết bị công nghệ có trang bị hệ thống hút cục bộ không hình thành hỗn hợp gây nổ.
- I.4** Trong các phòng thí nghiệm thuộc diện nghiên cứu khoa học, nơi tiến hành những khảo sát có liên quan đến hơi, khí, sol khí độc hại hoặc gây nổ thì không được phép sử dụng tuần hoàn không khí.
- I.5** Trong phòng thí nghiệm thuộc cấp nguy hiểm cháy nổ C có diện tích từ 36 m^2 trở xuống có thể không thiết kế hệ thống bảo vệ hút khói.

Phụ lục J

(Quy định)

Cấu kiện và vật liệu làm đường ống gió

Đặc trưng của môi trường khí vận chuyển	Cấu kiện và vật liệu
Không khí có nhiệt độ không lớn hơn 80 °C với độ ẩm tương đối không lớn hơn 60%.	Blocs bê tông, bê tông cốt thép, thạch cao, các dạng ống bìa - thạch cao, bê tông thạch cao và arbolit; tôn: tôn tráng kẽm, tôn đen và tôn cuốn cán nguội; vải thủy tinh, giấy và bìa các tông; các vật liệu khác đáp ứng yêu cầu của môi trường nêu trên.
Như trên, với độ ẩm tương đối của không khí trên 60%	Blocs bê tông và bê tông cốt thép ; tôn: tôn tráng kẽm; nhôm lá; ống chất dẻo và tấm chất dẻo; vải thủy tinh; giấy và bìa các tông được ngâm tẩm; các loại vật liệu khác đáp ứng yêu cầu của môi trường mà ống vận chuyển.
Môi trường khí có chứa các hoạt chất, bụi, hơi, khí ăn mòn	Ống sành và ống xi măng lưới thép, ống chất dẻo; blocs bê tông chịu axit hay bê tông chất dẻo; vải thủy tinh; bê tông chất dẻo; tôn; giấy và các tông có lớp phủ hoặc ngâm tẩm chống được tác động của môi trường vận chuyển; các loại vật liệu khác đáp ứng được yêu cầu của môi trường mà ống vận chuyển.
Chú thích: ống gió phải có lớp bảo vệ chịu được tác động của môi trường bao quanh và môi trường vận chuyển.	

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****K.1 Đường kính ngoài của ống gió tiết diện tròn**

Đường kính ngoài của ống gió bằng kim loại cần nhận theo dãy số liệu sau, mm:

50	56	63	71	80	90	100	112	125
140	160	180	200	224	250	280	315	355
400	450	500	560	630	710	800	900	1000
1120	1250	1400	1600	1800	2000	2240	2500	2800
3150	3350	3550	4000	4500	5000	5600	6300	7100
8000	9000	10000						

K.2 Kích thước ngoài của ống gió tiết diện chữ nhật

Các cạnh ống gió chữ nhật không nên có tỷ lệ vượt 6,3. Kích cỡ ống gió có thể phải điều chỉnh cùng với đơn vị sản xuất.

Bảng K.1 đưa ra các kích thước tiết diện chữ nhật của ống gió được áp dụng phổ biến – theo TCXD 232:1999.

Bảng K.1

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước ngoài của tiết diện ống chữ nhật	Kích thước ngoài của tiết diện ống chữ nhật	Kích thước ngoài của tiết diện ống chữ nhật	Kích thước ngoài của tiết diện ống chữ nhật
125 × 125	315 × 315	600 × 500	1250 × 500
160 × 125	400 × 200	630 × 630	1250 × 630
160 × 160	400 × 250	800 × 315	1250 × 800
200 × 125	400 × 315	800 × 400	1250 × 1000
200 × 160	400 × 400	800 × 500	1600 × 500
200 × 200	500 × 200	800 × 630	1600 × 630
250 × 150	500 × 250	800 × 800	1 600 × 800
250 × 160	500 × 315	1 000 × 315	1 600 × 1000
250 × 200	500 × 400	1 000 × 400	1 600 × 1250
250 × 250	500 × 500	1 000 × 500	2 000 × 800
315 × 150	630 × 250	1 000 × 630	2 000 × 1000
315 × 160	630 × 315	1 000 × 800	2 000 × 1250
315 × 200	630 × 400	1 000 × 1000	2 000 × 1500
315 × 250	630 × 450	1 250 × 400	2 000 × 2000

K.3 Độ dày tấm tôn dùng chế tạo ống gió

K.3.1 Để vận chuyển không khí có nhiệt độ dưới 80 °C, độ dày của tấm tôn cần lấy theo số liệu dưới đây:

a) Đối với ống gió tiết diện tròn:

- Đường kính 200 mm trở xuống: Độ dày tấm tôn 0,5 mm
- Đường kính từ 200 mm đến 450 mm: Độ dày tấm tôn 0,6 mm
- Đường kính từ 500 mm đến 800 mm: Độ dày tấm tôn 0,7 mm
- Đường kính từ 900 mm đến 1200 mm: Độ dày tấm tôn 1,0 mm
- Đường kính từ 1400 mm đến 1600 mm: Độ dày tấm tôn 1,2 mm
- Đường kính từ 1800 mm đến 2000 mm: Độ dày tấm tôn 1,4 mm

b) Đối với ống gió tiết diện chữ nhật có cạnh lớn:

- Đường kính nhỏ hơn 250 mm : Độ dày tấm tôn 0,5 mm
- Đường kính từ 300 mm đến 1000 mm : Độ dày tấm tôn 0,7 mm
- Đường kính từ 1250 mm đến 2000 mm : Độ dày tấm tôn 0,9 mm

c) Đối với ống gió tiết diện chữ nhật có một cạnh lớn hơn 2 000 mm hoặc tiết diện 2 000 mm × 2 000 mm thì độ dày của tấm tôn để chế tạo ống phải được xác định qua tính toán.

K.3.2 Đối với ống gió gia công bằng phương pháp hàn thì độ dày của tôn được xác định theo yêu cầu của công nghệ hàn.

K.3.3 Đối với ống gió dùng để vận chuyển không khí có nhiệt độ trên 80 °C hoặc không khí có lẫn bụi bản hay bụi bào mòn thì độ dày của tôn phải được xác định bằng tính toán.

Phụ lục L

(Quy định)

Tính toán lưu lượng khói cần phải thải khi có cháy

L.1 Lượng khói G_1 , kg/h, cần phải hút thải ra khỏi hành lang hay sảnh khi có cháy (xem 5.7b) cần được xác định theo những công thức sau:

a) Đối với nhà ở:

$$G_1 = 3420 BnH^{1.5} \quad (\text{L.1})$$

b) Đối với nhà công cộng, nhà hành chính-sinh hoạt và nhà sản xuất:

$$G_1 = 4300 BnH^{1.5}K_d \quad (\text{L.2})$$

trong công thức (1) và (2):

B là chiều rộng của cánh cửa lớn hơn mở từ hành lang hay sảnh vào cầu thang hay ra ngoài nhà, tính bằng mét (m);

H là chiều cao của cửa đi; khi chiều cao lớn hơn 2,5 m thì lấy $H = 2,5$ m;

K_d là hệ số “thời gian mở cửa đi kéo dài tương đối” từ hành lang vào cầu thang hay ra ngoài nhà trong giai đoạn cháy, $K_d = 1$ nếu lượng người thoát nạn trên 25 người qua một cửa và lấy $K_d = 0,8$ – nếu số người thoát nạn dưới 25 người đi qua một cửa;

n là hệ số phụ thuộc vào chiều rộng tổng cộng của các cánh lớn cửa đi mở từ hành lang vào cầu thang hay ra ngoài trời khi có cháy, lấy theo Bảng L.1 dưới đây:

Bảng L.1

Loại công trình	Hệ số n tương ứng với chiều rộng B				
	0,6 m	0,9 m	1,2 m	1,3 m	2,4 m
Nhà ở	1,00	0,82	0,70	0,51	0,41
Nhà công cộng, nhà hành chính-sinh hoạt	1,05	0,91	0,80	0,62	0,50

L.2 Lưu lượng khói G , kg/h, thải ra từ không gian phòng cần được xác định theo chu vi vùng cháy (xem 6.7 a)).

Lưu lượng khói đối với các phòng có diện tích dưới 1 600 m² hay đối với bể khói cho phòng có diện tích lớn hơn (xem 6.8) cần được xác định theo công thức:

$$G = 678,8 P_f y^{1.5} K_s \quad (\text{L.3})$$

trong đó:

P_f là chu vi vùng cháy trong giai đoạn đầu, m, nhận bằng trị số lớn nhất của chu vi thùng chứa nhiên liệu hở hoặc không đóng kín, hoặc chỗ chứa nhiên liệu đặt trong vỏ bao từ vật liệu cháy.

Đối với các phòng có trang bị hệ thống phun nước chữa cháy (sprinkler), thì lấy giá trị $P_f = 12$ m. Nếu chu vi vùng cháy không thể xác định được thì cho phép xác định chu vi này theo công thức:

$$4 \leq P_f = 0,38A^{0,5} \leq 12 \quad (\text{L.4})$$

trong đó:

A là diện tích của gian phòng hay của bể chứa khói, tính bằng mét vuông (m^2);

y là khoảng cách, tính bằng m, từ mép dưới của vùng khói đến sàn nhà, đối với gian phòng lấy bằng 2,5 m, hoặc đo từ mép dưới của vách lửng hình thành bể chứa khói đến sàn nhà;

K_s là hệ số, lấy bằng 1,0; còn đối với hệ thống thải khói bằng hút tự nhiên kết hợp với chữa cháy bằng hệ phun nước sprinkler thì lấy $K=1,2$.

Chú thích: Với trị số vùng cháy P_f lớn hơn 12 m hay khoảng cách y lớn hơn 4 m thì lưu lượng khói phải được xác định theo L.3 của Phụ lục này.

L.3 Lưu lượng khói G_l tính bằng kg/h cần phải thải từ không gian phòng (lấy theo điều kiện bảo vệ cửa thoát nạn) phải được xác định theo công thức (L.5) cho chu kỳ mùa lạnh và kiểm lại cho mùa nóng trong năm, nếu tốc độ gió trong mùa nóng cao hơn mùa lạnh:

$$G_l = 3584 \Sigma A_d [h_o (\gamma_v - \gamma_{\text{khói}}) \rho_v^2 + 0,7v^2 \rho_v^2]^{0,5} K_s \quad (\text{L.5})$$

trong đó:

ΣA_d là diện tích tương đương (với lưu lượng) của các cửa trên lối thoát nạn, tính bằng mét vuông (m^2);

h_o là chiều cao tính toán đo từ giới hạn dưới của vùng tụ khói đến tâm của cửa đi, lấy bằng $h_o = 0,5H_{\text{max}} + 0,2$;

H_{max} là chiều cao của cửa cao nhất trên đường thoát nạn, tính bằng mét (m);

γ_v là trọng lượng riêng của không khí bên ngoài nhà, tính bằng Niuton trên mét khối (N/m^3);

$\gamma_{\text{khói}}$ là trọng lượng riêng của khói, lấy theo 6.10 và 6.11;

ρ_v là khối lượng riêng của không khí bên ngoài nhà, tính bằng kilôgam trên mét khối (kg/m^3);

v là tốc độ gió, m/s: khi tốc độ gió bằng 1,0 m/s nhận $v = 0$; khi tốc độ gió lớn hơn 1,0 m/s thì lấy theo giá trị của thông số khí hậu ngoài trời nhưng không quá 5 m/s .

Chú thích: Trong vùng đã xây cất nhiều công trình, cho phép lấy tốc độ gió theo số liệu khảo sát của trạm khí tượng địa phương, song không quá 5 m/s.

Diện tích tương đương của các cửa A_d được tính toán theo công thức:

$$\Sigma A_d = (\Sigma A_1 + K_1 \Sigma A_2 + K_2 \Sigma A_3) K_3 \quad (\text{L.6})$$

trong đó:

ΣA_1 là tổng diện tích các cửa đơn mở ra bên ngoài nhà;

ΣA_2 là tổng diện tích các cửa đầu tiên mở thoát ra từ gian phòng, nếu sau đó phải mở tiếp các cửa thứ hai có tổng diện tích bằng $\Sigma A_2'$, m², mới thông ra được ngoài trời, thí dụ cửa phòng đệm chẳng hạn;

ΣA_3 là tổng diện tích các cửa đầu tiên mở thoát ra từ gian phòng, nếu sau đó phải mở tiếp các cửa thứ hai và các cửa thứ ba mới thông ra được ngoài trời; trong đó các cửa thứ 2 và thứ 3 có tổng diện tích là $\Sigma A_3'$ và $\Sigma A_3''$;

K_1, K_2 là các hệ số để xác định diện tích tương đương của các cửa mở kế tiếp trên lối thoát nạn theo công thức:

$$K_1 = \left(1 + \frac{1}{c^2} \right)^{-0,5} \quad (\text{L.7})$$

$$K_2 = \left(1 + \frac{1}{c_1^2} + \frac{1}{c_2^2} \right)^{-0,5} \quad (\text{L.8})$$

trong đó:

$$c = \frac{\Sigma A_2'}{\Sigma A_2} \quad (\text{L.9})$$

$$c_1 = \frac{\Sigma A_3'}{\Sigma A_3} \quad (\text{L.10})$$

$$c_2 = \frac{\Sigma A_3''}{\Sigma A_3} \quad (\text{L.11})$$

K_3 là hệ số "thời gian mở cửa đi kéo dài tương đối" của các cửa trong giai đoạn người thoát nạn ra khỏi phòng, được xác định theo các công thức:

Đối với cửa đi đơn:

$$K_3 = 0,03N \leq 1 \quad (\text{L.12})$$

Đối với cửa đi kép khi thoát qua buồng đệm :

$$K_3 = 0,05N \leq 1 \quad (\text{L.13})$$

trong đó:

N là số người trung bình thoát ra từ gian phòng qua mỗi cửa;

K_3 không nhỏ hơn 0,8 đối với một cửa; 0,7 – đối với hai cửa; 0,6 – cho trường hợp có ba cửa; 0,5 – khi có bốn cửa và 0,4 – nếu có năm cửa trở lên trong phòng;

Diện tích tương đương của các lối thoát nạn ΣA_d từ phòng được xác định như sau cho vùng có tốc độ gió tính toán:

a) từ 1 m/s trở xuống – bằng tổng tất cả các lối thoát;

b) trên 1 m/s – tính riêng cho tất cả những cửa thoát ra từ mặt chính (diện tích tương đương lớn nhất, được nhận như tổng tất cả các lối thoát trên mặt chịu áp suất gió) và tổng cho tất cả các cửa thoát còn lại.
