

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 5687:2024**

Xuất bản lần 3

**THÔNG GIÓ VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ –  
YÊU CẦU THIẾT KẾ**

*Ventilation and Air conditioning – Design requirements*

HÀ NỘI – 2024

## Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng .....	7
2 Tài liệu viện dẫn .....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa .....	7
4 Quy định chung .....	13
5 Các thông số của không khí trong phòng và bên ngoài .....	14
5.1 Thông số của không khí trong phòng .....	14
5.2 Thông số của không khí bên ngoài.....	14
6 Thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí.....	15
6.1 Chỉ dẫn chung .....	15
6.2 Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh, lưu lượng không khí thổi vào và không khí tuần hoàn (gió hồi) .....	16
6.3 Tổ chức thông gió và trao đổi không khí.....	16
6.4 Vị trí đặt cửa lấy không khí ngoài (gió tươi).....	16
6.5 Không khí thải (gió thải).....	17
6.6 Lọc sạch bụi trong không khí.....	17
6.7 Rèm không khí (màn gió) .....	18
6.8 Thông gió sự cố .....	18
6.9 Thiết bị thông gió và điều hoà không khí .....	19
6.10 Gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí.....	20
6.11 Đường ống dẫn không khí (đường ống gió) .....	22
7 Bảo vệ chống khói khi có cháy .....	24
8 Cấp lạnh.....	27
9 Sử dụng nguồn nhiệt thải .....	28
10 Kiểm soát quản lý năng lượng.....	29
11 Cấp thoát nước cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí.....	31
12 Cấp điện và tự động hóa cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí.....	31
Phụ lục A (tham khảo) Các thông số không khí bên trong nhà đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt.....	34
Phụ lục B (quy định) Các thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí theo số giờ không bảo đảm hoặc xác suất bảo đảm .....	37
Phụ lục D (quy định) Tiêu chuẩn giới hạn nồng độ cho phép của các hóa chất và bụi trong không khí vùng làm việc.....	59
Phụ lục E (quy định) Tiêu chuẩn lưu lượng không khí ngoài cấp cho các phòng điều hòa không khí	

**TCVN 5687:2024**

tiện nghi theo yêu cầu vệ sinh môi trường.....	63
Phụ lục F (tham khảo) Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) cho các phòng được thông gió cơ khí...	67
Phụ lục G (tham khảo) Xác định lưu lượng và nhiệt độ không khí cấp vào phòng.....	68
Phụ lục H (tham khảo) Tính toán lưu lượng khói cần phải thải khi có cháy .....	73
Phụ lục J (tham khảo) Phân loại độc tính cấp tính nguy hại cho sức khỏe .....	77
Phụ lục K (tham khảo) Vận hành hệ thống thông gió và điều hoà không khí hiện hữu trong thời gian xảy ra đại dịch .....	85
Thư mục tài liệu tham khảo.....	88

## **Lời nói đầu**

TCVN 5687:2024 thay thế TCVN 5687:2010.

TCVN 5687:2024 do Viện Kiến trúc Quốc gia (Bộ 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 và điều hòa không khí – Yêu cầu thiết kế

*Ventilation and Air conditioning – Design Requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu khi thiết kế và lắp đặt các hệ thống thông gió và điều hòa không khí cho các gian phòng/không gian của công trình dân dụng khi xây dựng mới hoặc cải tạo.

1.2 Tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho các gian phòng/không gian của nhà công nghiệp có yêu cầu về thông gió và điều hòa không khí để đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt và yêu cầu vệ sinh, nếu không có quy định khác trong nhiệm vụ thiết kế.

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

- Các phòng/không gian của nhà sản xuất có áp dụng quy trình công nghệ/quy trình sản xuất;
- Hệ thống thông gió và điều hòa không khí 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 cần sưởi ấm thì hệ thống thông gió và điều hòa không khí đảm nhiệm chức năng này phải phù hợp với các tiêu chuẩn có liên quan.

### 2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 6739:2015 (ISO 817:2014), *Môi chất lạnh – Ký hiệu và phân loại an toàn*;

TCVN 13521:2022, *Nhà ở và nhà công cộng – Các thông số chất lượng không khí trong nhà*;

TCVN 13580:2023, *Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu chế tạo đường ống*;

TCVN 13581:2023, *Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu lắp đặt đường ống và nghiệm thu hệ thống*.

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

**3.1**

**Cách nhiệt** (thermal insulation)

Vật liệu có khả năng chống truyền nhiệt được sử dụng chủ yếu để làm chậm sự tăng/giảm nhiệt.

**3.2**

**Cửa gió** (air diffuser)

Cửa phân phối không khí hình tròn, hình vuông hoặc hình chữ nhật, bao gồm các bộ phận chỉnh hướng xả không khí theo nhiều hướng và mặt phẳng khác nhau, thường được bố trí trên trần để phân phối không khí.

**3.3**

**Cửa nắp thu khói/cửa trời/cửa chớp** (smoke collection opening/sky opening/shutter)

Phương tiện (thiết bị) được điều khiển tự động và điều khiển từ xa, đây các lỗ mở trên tường ngoài nhà bao che gian phòng được bảo vệ bằng hệ thống hút và xả khói theo cơ chế tự nhiên.

[Điều 1.4.11, QCVN 06:2022/BXD]

**3.4**

**Cửa thu khói** (smoke collection opening)

Lỗ mở trong kênh (ống) của hệ thống hút xả khói, được đặt lưới, song chắn hoặc cửa nắp hút khói hoặc các van ngăn cháy thường đóng.

[Điều 1.4.13, QCVN 06:2022/BXD]

**3.5**

**Cửa xả** (exhaust opening)

Lỗ mở để không khí thoát ra khỏi phòng/không gian được điều hòa không khí hoặc thông gió.

**3.6**

**Điều hòa không khí** (air conditioning)

Quá trình xử lý không khí nhằm kiểm soát đồng thời nhiệt độ, độ ẩm, độ sạch và phân phối không khí đáp ứng yêu cầu của phòng/không gian được điều hòa.

**3.7**

**Điều khiển** (control)

Thiết bị để điều khiển hệ thống hoặc một phần của hệ thống hoạt động bình thường bằng thủ công hoặc tự động. Nếu tự động, nó sẽ tự phản ứng với những thay đổi của áp suất, nhiệt độ hoặc các đặc tính khác với giá trị được cài đặt trước.

**3.8**

**Đường thoát nạn** (escape exit/escape route)

Đường di chuyển của người, dẫn trực tiếp ra ngoài hoặc dẫn vào vùng an toàn, tầng lánh nạn, gian lánh nạn, và đáp ứng các yêu cầu thoát nạn an toàn của người khi có cháy.

[Điều 1.4.16, QCVN 06:2022/BXD]

**3.9****Dàn ngưng (condenser)**

Thiết bị trong đó hơi môi chất được hóa lỏng thông qua giải nhiệt, loại bỏ nhiệt.

**3.10****Hệ thống bảo vệ chống cháy (fire protection system)**

Hệ thống bảo vệ chống cháy gồm: hệ thống bảo vệ chống nhiễm khói, hệ thống họng nước chữa cháy bên trong, hệ thống cấp nước chữa cháy ngoài nhà, các hệ thống chữa cháy tự động, hệ thống báo cháy và âm thanh công cộng, hệ thống đèn chiếu sáng sự cố và đèn chỉ dẫn thoát nạn, thang máy chữa cháy, phương tiện cứu nạn cứu hộ, giải pháp kết cấu, giải pháp thoát nạn, giải pháp ngăn khói, ngăn cháy lan.

[Điều 1.4.24, QCVN 06:2022/BXD]

**3.11****Hệ thống cấp không khí chống khói (air supply system for smoke prevention)**

Hệ thống được điều khiển tự động và điều khiển từ xa, có tác dụng ngăn chặn nhiễm khói khi có cháy đối với các gian phòng thuộc vùng an toàn, các buồng thang bộ, các giếng thang máy, các khoang đệm ngăn cháy bằng cách cấp không khí từ ngoài vào và tạo ra áp suất dư trong các khu vực trên, cũng như các tác dụng ngăn chặn việc lan truyền các sản phẩm cháy và cấp không khí bù lại thể tích sản phẩm đã bị đẩy ra ngoài.

[Điều 1.4.25, QCVN 06:2022/BXD]

**3.12****Hệ thống hút xả khói (smoke exhaust system)**

Hệ thống được điều khiển tự động và điều khiển từ xa, có tác dụng đẩy khói và các sản phẩm cháy qua cửa thu khói ngoài trời.

[Điều 1.4.26, QCVN 06:2022/BXD]

**3.13****Hệ thống xử lý không khí (air handling system)**

Hệ thống cung cấp không khí được xử lý có kiểm soát đến các phòng/không gian cụ thể bằng một hoặc nhiều thiết bị xử lý không khí, ống dẫn, hộp chứa, thiết bị phân phối không khí và điều khiển tự động.

**3.14****Khói (smoke)**

Bụi khí hình thành bởi sản phẩm cháy không hoàn toàn của vật liệu dưới dạng lỏng và (hoặc) rắn.

[Điều 1.4.32, QCVN 06:2022/BXD]

**3.15****Cụm trong nhà (indoor unit)**

Thiết bị dùng để xử lý nhiệt – ẩm không khí, lắp đặt trong không gian điều hoà, thường bao gồm quạt

## **TCVN 5687:2024**

và thiết bị trao đổi nhiệt.

[Điều 3.24, TCVN 13580:2023]

### **3.16**

#### **Cụm ngoài nhà (outdoor unit)**

Thiết bị dùng để thực hiện trao đổi nhiệt giữa môi chất lạnh với chất giải nhiệt (không khí hoặc nước), lắp đặt ngoài không gian điều hòa, thường gồm máy nén, quạt và thiết bị trao đổi nhiệt.

[Điều 3.25, TCVN 13580:2023]

### **3.17**

#### **Không khí ngoài/gió tươi (outdoor air)**

Không khí ngoài trời được cung cấp cho mỗi hoặc bất kỳ phòng/không gian nào trong một hệ thống, hoặc tổng lượng không khí được cung cấp cho tất cả các phòng/không gian trong một hệ thống.

### **3.18**

#### **Không khí hồi/gió hồi (return air)**

Không khí tái tuần hoàn trở lại từ phòng/không gian có điều hòa hoặc thiết bị làm lạnh.

### **3.19**

#### **Không khí thải/gió thải (exhaust air)**

Không khí không phải là không khí tuần hoàn, được hút ra khỏi phòng/không gian và thải vào môi trường xung quanh.

### **3.20**

#### **Không khí tuần hoàn/gió tuần hoàn (recirculation air)**

Không khí trong phòng/không gian đi qua bộ phận làm sạch và quay trở lại chính phòng/không gian đó hoặc sang phòng/không gian khác.

### **3.21**

#### **Lối ra thoát nạn/lối thoát nạn/cửa thoát nạn (exit access)**

Lối hoặc cửa dẫn tới đường thoát nạn, dẫn ra ngoài trực tiếp hoặc dẫn vào vùng an toàn, tầng lánh nạn, gian lánh nạn.

[Điều 1.4.33, QCVN 06:2022/BXD]

### **3.22**

**Máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi (variable refrigeration volume/variable refrigeration flow)**

#### **VRV/VRF**

Máy điều hòa không khí điều chỉnh công suất lạnh bằng cách thay đổi thể tích/lưu lượng môi chất lạnh đi qua dàn bay hơi.

[Điều 3.23, TCVN 13580:2023]



**3.23****Máy sản xuất nước lạnh (water chiller)**

Thiết bị làm lạnh nước (chất tải lạnh) trong hệ thống điều hòa không khí.

[Điều 3.16, TCVN 13580:2023]

**3.24****Ngưng tụ (condensate)**

Chất lỏng được hình thành do sự ngưng tụ của hơi, chẳng hạn như không khí ẩm khi chảy qua dàn lạnh của máy điều hòa không khí được ngưng tụ thành nước.

**3.25****Ống (duct)**

Ống làm bằng kim loại hoặc vật liệu thích hợp khác, được sử dụng để vận chuyển không khí.

**3.26****Rò rỉ (exfiltration)**

Không khí thoát ra ngoài qua tường, cửa ra vào, cửa sổ, vết nứt, v.v.

**3.27****Tháp giải nhiệt (cooling tower)**

Thiết bị làm mát nước giải nhiệt từ bình ngưng tụ của chiller, máy điều hòa không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi, máy điều hòa không khí tổ hợp có bình ngưng giải nhiệt nước.

[Điều 3.19, TCVN 13580:2023]

**3.28****Rò lọt (infiltration)**

Không khí lọt vào bên trong qua vết nứt trên tường, cửa ra vào, cửa sổ, v.v.

**3.29****Thiết bị bay hơi (evaporator)**

Một phần của hệ thống lạnh, trong đó môi chất lạnh được hóa hơi để làm lạnh môi trường.

**3.30****Thông gió (ventilation)**

Quá trình cung cấp hoặc loại bỏ không khí, bằng tự nhiên hoặc cơ khí cho bất kỳ phòng/không gian nào. Không khí có thể đã được điều hòa hoặc không.

**3.31****Thông gió thoát khói (smoke exhaust ventilation)**

Quá trình trao đổi khí được điều khiển, diễn ra bên trong nhà khi có cháy ở một trong những gian phòng của nhà, có tác dụng ngăn chặn các tác động có hại của các sản phẩm cháy (gia tăng nồng độ các chất độc, gia tăng nhiệt độ và thay đổi mật độ quang học của không khí) đến con người và tài sản.

## TCVN 5687:2024

[Điều 1.4.63, QCVN 06:2022/BXD]

### 3.32

#### Số lần trao đổi không khí (air change)

Tỷ lệ giữa thể tích không khí cấp vào hoặc hút ra khỏi một phòng/không gian bằng cách tự nhiên hoặc cơ khí và thể tích của phòng/không gian đó.

### 3.33

#### Van gió (damper)

Bộ phận phân nhánh ống gió tại mỗi tầng từ ống gom đứng, có tác dụng đảm bảo dòng khí (khói và các sản phẩm cháy) trong ống gió quay ngược lại vào ống gom đứng để ngăn chặn nhiễm khói cho các tầng trên.

### 3.34

#### Van khói (smoke damper)

Van ngăn cháy thường đóng, chỉ yêu cầu giới hạn chịu lửa E và được lắp đặt trên lỗ mở của các giếng hút khói trong các hành lang và sảnh được bảo vệ chống khói (tiếp theo gọi là hành lang).

[Điều 1.4.67, QCVN 06:2022/BXD]

### 3.35

#### Van ngăn cháy (fire damper)

Thiết bị được điều khiển tự động và điều khiển từ xa dùng để che chắn các kênh thông gió hoặc các lỗ mở trên kết cấu bao che của nhà, có giới hạn chịu lửa theo tiêu chí EI. Van ngăn cháy gồm các loại sau:

- Van ngăn cháy thường mở (đóng khi có cháy);
- Van ngăn cháy thường đóng (mở khi có cháy hoặc sau cháy);
- Van ngăn cháy kép (đóng khi có cháy và mở sau cháy).

[Điều 1.4.68, QCVN 06:2022/BXD]

### 3.36

#### Vùng an toàn (safety zone)

Vùng mà trong đó con người được bảo vệ khỏi tác động từ các yếu tố nguy hiểm của đám cháy hoặc trong đó không có các yếu tố nguy hiểm của đám cháy, hoặc các yếu tố nguy hiểm của đám cháy không vượt quá giá trị cho phép.

[Điều 1.4.69, QCVN 06:2022/BXD]

### 3.37

#### Vùng khói (smoke zone)

Vùng bên trong một công trình được giới hạn hoặc bao bọc xung quanh bằng các bộ phận ngăn khói hoặc cấu kiện kết cấu để ngăn cản sự lan truyền của lớp khói bốc lên do nhiệt trong các đám cháy.

[Điều 1.4.70, Sửa đổi 01:2023 QCVN 06:2022/BXD]

## 4 Quy định chung

**4.1** Hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được thiết kế để đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt và yêu cầu vệ sinh cho người và mọi hoạt động dự kiến, đảm bảo sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

**4.2** Khi thiết kế thông gió và điều hoà không khí cần áp dụng các giải pháp kỹ thuật, kể cả các giải pháp về công nghệ và kiến trúc, nhằm bảo đảm:

- a) Hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được thiết kế để đáp ứng các yêu cầu về nhiệt độ và độ ẩm trong nhà của phòng/không gian mà nó phục vụ khi hoạt động ở mức đầy tải hoặc ở mức tải một phần;
- b) Khi thiết kế hệ thống thông gió và điều hoà không khí trung tâm, cần tính toán tải lạnh, tải nhiệt hiện, tải nhiệt ẩn và tải thông gió;
- c) Chất lượng không khí trong nhà, trong vùng làm việc của công trình công cộng phù hợp với TCVN 13521:2022;
- d) Độ ồn và độ rung tiêu chuẩn phát ra từ các thiết bị và hệ thống thông gió và điều hoà không khí, trừ hệ thống thông gió sự cố và hệ thống thải khói phù hợp tiêu chuẩn lựa chọn áp dụng;
- e) Điều kiện tiếp cận để sửa chữa hệ thống thông gió và điều hoà không khí;
- f) Độ an toàn cháy nổ của hệ thống thông gió và điều hoà không khí theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6];
- g) Yêu cầu tiết kiệm năng lượng trong sử dụng và vận hành phù hợp quy định hiện hành [7].

**4.3** Thiết bị thông gió và điều hoà không khí, 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 gỉ.

**4.4** Phải có lớp cách nhiệt trên các bề mặt nóng của thiết bị thông gió và điều hoà không khí để phòng khả năng gây cháy các loại khí, hơi, sơn 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 v.v. nêu trên.

CHÚ THÍCH: Khi không có khả năng giảm nhiệt độ mặt ngoài của lớp cách nhiệt đạt 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.

**4.5** Cấu tạo lớp cách nhiệt đường ống dẫn không khí lạnh và dẫn nước nóng/lạnh phải được thiết kế và lắp đặt phù hợp tiêu chuẩn lựa chọn áp dụng.

**4.6** Các thiết bị thông gió và điều hoà không khí phi tiêu chuẩn, đường ống dẫn không khí và vật liệu cách nhiệt phải được chế tạo từ những vật liệu được phép dùng trong xây dựng.

### 4.7 Phân loại các hệ thống điều hoà không khí

**4.7.1** Các hệ thống điều hoà không khí được phân loại theo các đặc điểm:

- a) Mục đích sử dụng: Điều hoà tiện nghi và điều hoà công nghệ;
- b) Tính chất quan trọng;

- c) Tính tập trung;
- d) Cách làm lạnh không khí;
- e) Cách phân phối không khí;
- f) Năng suất lạnh;
- g) Chức năng (chỉ làm lạnh hay có khả năng làm lạnh và sưởi ấm);
- h) Cách bố trí dàn lạnh.

## 5 Các thông số của không khí trong phòng và bên ngoài

### 5.1 Thông số của không khí trong phòng

**5.1.1** Khi thiết kế điều hoà không khí nhằm đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt cho cơ thể con người, thông số của không khí trong phòng lấy theo Phụ lục A.

**5.1.2** Đối với thông gió tự nhiên và cơ khí, về mùa nóng 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 [2]. Về mùa lạnh nhiệt độ tính toán của không khí bên trong phòng có thể lấy theo Phụ lục A.

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

### 5.2 Thông số của không khí bên ngoài

**5.2.1** Thông số không khí bên ngoài dùng để thiết kế thông gió tự nhiên và thông gió cơ khí là nhiệt độ không khí cao nhất trung bình tháng về mùa nóng hoặc nhiệt độ không khí thấp nhất trung bình tháng lạnh nhất về mùa lạnh [2].

**5.2.2** Thông số không khí bên ngoài cho điều hoà không khí cần được chọn theo số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà  $m$  nêu trong Phụ lục B, tính bằng h/năm, hoặc theo xác suất bảo đảm  $P_*$  phù hợp với cấp điều hoà không khí.

Cấp điều hoà không khí được phân thành 3 cấp: I, II và III với các thông số bên ngoài cho thiết kế như sau:

- Cấp I – với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là  $m = 35$  h/năm, ứng với xác suất bảo đảm  $P_* = 0,996$  – dùng cho hệ thống điều hoà không khí trong các công trình có công năng 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 xác suất bảo đảm  $P_* = (0,983 \div 0,977)$  – dùng cho các hệ thống điều hoà không khí đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt và điều kiện công nghệ trong các công trình có công năng thông thường;
- 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 xác suất bảo đảm  $P_* = (0,960 \div 0,954)$  – dùng cho các hệ thống điều hoà

không khí trong các công trình có công năng không đòi hỏi cao về chế độ nhiệt ẩm và khi thông số bên trong nhà không thể đảm bảo được bằng thông gió tự nhiên hay cơ khí thông thường không có xử lý nhiệt ẩm.

Thông số không khí bên ngoài cho điều hoà không khí theo số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà  $m$  lấy theo Phụ lục B hoặc có thể tham khảo cách chọn thông số của không khí bên ngoài theo tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm (*annual cumulative frequency of occurrence*) của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt trùng hợp  $P_c$  lấy theo Phụ lục C.

CHÚ THÍCH: Tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  %, của nhiệt độ khô và ướt được hiểu là tỷ lệ thời gian trong năm có nhiệt độ bằng hoặc cao hơn trị số nhiệt độ đã chọn.

Về mùa nóng (cần làm lạnh) có 3 tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  được ấn định để chọn thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí là:

0,4 % (tương ứng với số giờ không bảo đảm  $m = 35$  h/năm);

1,0 % (tương ứng với số giờ không bảo đảm  $m = 88$  h/năm);

2,0 % (tương ứng với số giờ không bảo đảm  $m = 175$  h/năm).

Về mùa lạnh (cần sưởi ấm) có 2 tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm:

99,6 % (tương ứng với số giờ không bảo đảm  $m = 8725$  h/năm);

99 % (tương ứng với số giờ không bảo đảm  $m = 8672$  h/năm).

Ứng với các tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  về mùa nóng là các xác suất bảo đảm  $P_e$ : 0,996; 0,990 và 0,980 và về mùa lạnh là các xác suất bảo đảm  $P_e$ : 0,996 và 0,990. Mối quan hệ giữa  $P_c$  và  $P_e$  xem trong CHÚ THÍCH 3 của Bảng C.1.

## 6 Thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí

### 6.1 Chỉ dẫn chung

**6.1.1** Cần tận dụng thông gió tự nhiên, thông gió xuyên phòng về mùa nóng và có biện pháp tránh gió lùa về mùa lạnh trong nhà ở và công trình công cộng.

**6.1.2** Đối với công trình cao tầng (có hoặc không có hệ thống điều hoà không khí) cần ưu tiên thiết kế ống đứng thoát khí cho bếp và khu vệ sinh riêng biệt với thông gió cơ khí (quạt hút). Khi công trình 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 cần tuân thủ quy định trong 6.5.2.

**6.1.3** Thông gió cơ khí cần được áp dụng khi:

- Các điều kiện vi khí hậu và độ trong sạch của không khí trong nhà không thể đạt được bằng thông gió tự nhiên;
- Không thể tổ chức thông gió tự nhiên do phòng/không gian 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 thông gió tự nhiên để cấp và thải gió.

**6.1.4** 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 cần thiết.

## **6.2 Lưu lượng không khí ngoài (gió tươi) theo yêu cầu vệ sinh, lưu lượng không khí thổi vào và không khí tuần hoàn (gió hồi)**

**6.1.5** Lưu lượng không khí ngoài theo yêu cầu vệ sinh cho các phòng có điều hoà không khí 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, lượng không khí ngoài có thể lấy theo tiêu chuẩn đầu người hoặc theo diện tích sàn nêu trong Phụ lục E.

**6.1.6** Đối với các phòng có thông gió cơ khí (không sử dụng điều hoà không khí) lưu lượng không khí ngoài cần 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 số lần trao đổi không khí nêu trong Phụ lục F.

**6.1.7** Lưu lượng không khí thổi vào (gió ngoài hoặc hỗn hợp gió ngoài và gió tuần hoàn - gió hòa trộn) phải được xác định bằng tính toán tham khảo Phụ lục G và chọn trị số lớn nhất để bảo đảm yêu cầu vệ sinh và yêu cầu an toàn cháy nổ.

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

- a) Từ các phòng trong đó có khả năng tỏa ra các chất độc hại khi không khí tiếp xúc với bề mặt nóng của thiết bị thông gió như bộ sưởi không khí v.v. nếu trước các thiết bị đó không có phin lọc không khí;
- b) 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 6.6.2.

**6.1.9** Miệng lấy gió hồi phải được bố trí trong vùng làm việc hoặc vùng phục vụ.

## **6.3 Tổ chức thông gió và trao đổi không khí**

**6.3.1** Phân phối không khí thổi vào và hút thải không khí ra ngoài phải được thực hiện phù hợp với công năng sử dụng 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.

**6.3.2** Thông gió thổi vào phải được thực hiện trực tiếp đối với các phòng thường xuyên có người sử dụng.

**6.3.3** 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.

**6.3.4** 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.

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

**6.4.1** Mép dưới của cửa lấy không khí ngoài cho hệ thống thông gió cơ khí hoặc hệ thống điều hoà không khí phải nằm ở độ cao không nhỏ hơn 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 không nhỏ hơn 3 m kể từ mặt đất.

**6.4.2** Cửa lấy không khí ngoài phải được lắp lưới chắn rác, chắn côn trùng, động vật nhỏ cũng như

tấm chắn chống mưa hắt.

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

Khoảng cách từ cửa hút gió đến tháp giải nhiệt được đo từ mép hoặc kết cấu gần nhất của tháp làm mát, bao gồm chân đế/bồn/bể chứa, vỏ bao che, điểm xả và đầu ra của bất kỳ hệ thống hút mùi nào được lắp đặt.

## 6.5 Không khí thải (gió thải)

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

**6.5.2** Cửa hoặc miệng ống thải khí phải đặt cách xa cửa lấy không khí ngoài không nhỏ hơn 5 m.

**6.5.3** Thải không khí từ phòng ra ngoài bằng hệ thống thông gió 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 thông gió chung cần hút từ vùng dưới thấp. Không được hướng dòng không khí ô nhiễm vào các vị trí làm việc.

**6.5.4** Miệng hút đặt trên cao của hệ thống thông gió 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 sơn 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 không lớn hơn 4 m hoặc không nhỏ hơn 0,025 lần chiều cao của phòng (nhưng không lớn hơn 0,4 m) đối với các phòng có chiều cao trên 4 m khi hút thải hỗn hợp của hydro và không khí.

**6.5.5** 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

## 6.6 Lọc sạch bụi trong không khí

**6.6.1** Không khí ngoài và không khí tuần hoàn trong các phòng được điều hoà không khí phải được lọc sạch bụi.

**6.6.2** Phải lọc bụi trong không khí thổi vào của các hệ thống thông gió cơ khí và điều hoà không khí để đảm bảo nồng độ bụi sau khi lọc không vượt quá:

- a) Nồng độ cho phép theo quy định về giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép các yếu tố hóa học tại nơi làm việc [3];
- b) Nồng độ cho phép theo yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị thông gió.

**6.6.3** Phin lọc không khí phải được lắp đặt sao cho không khí chưa được lọc không chảy qua đường vòng phin lọc.

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

## **6.7 Rèm không khí (màn gió)**

**6.7.1** Màn gió được áp dụng tại vị trí cửa ra vào của công trình công cộng có điều hoà không khí và 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.

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

## **6.8 Thông gió sự cố**

**6.8.1** Thông gió sự cố cho các phòng/không gian mà trong đó có thể phát sinh đột ngột một lượng lớn khí, hơi hoặc sơn khí độc hại hoặc cháy nổ phải theo yêu cầu công nghệ, có kể đến sự không tương thích giữa yêu cầu công nghệ và thiết bị thông gió tại thời điểm xảy ra sự cố.

Lưu lượng không khí để thông gió sự cố phải được xác định theo yêu cầu công nghệ.

**6.8.2** Thông gió sự cố cho các gian phòng hạng A và B phải bằng hệ thống cưỡng bức cơ khí.

Nếu nhiệt độ, loại và nhóm của hỗn hợp dễ cháy gồm các khí, hơi và sơn khí dễ cháy không đáp ứng các thông số kỹ thuật đối với quạt chống cháy nổ thì hệ thống thông gió xả khẩn cấp phải được lắp đặt các thiết bị phun theo ê-jec-tơ đối với các tòa nhà có bất kỳ số tầng nào. Đối với nhà một tầng có khí hoặc hơi dễ cháy có khối lượng riêng nhỏ hơn khối lượng riêng không khí lọt vào khi xảy ra sự cố, cho phép sử dụng thông gió cưỡng bức bằng cơ khí để đẩy khí và hơi qua các cửa nắp, giếng.

**6.8.3** Thông gió sự cố cho các gian phòng hạng C1 đến C4, D và E cần được thực hiện bằng cưỡng bức cơ khí; cho phép sử dụng thông gió sự cố bằng tự nhiên với điều kiện phải đảm bảo lượng không khí cần thiết ứng với các thông số không khí vào mùa nóng (theo thông số của nhiệt độ không khí cao nhất trung bình tháng quy định tại số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng [2])

**6.8.4** 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 đoạn 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 đoạn a) vào nhiệm vụ thông gió sự cố là không thể được hoặc không thích hợp.

**6.8.5** Không cần phải bù không khí vào phòng bằng hệ thống thổi vào khi thực hiện thông gió sự cố cho bụi và khí độc hại nếu không có yêu cầu của công nghệ.



**6.8.6** Hệ thống thông gió cho các khu vực phải bảo vệ chống nhiễm khói khi có cháy theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6] phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- a) Lưu lượng tính toán để tạo ra áp suất dư không nhỏ hơn 20 Pa và không lớn hơn 50 Pa. Giá trị áp suất dương được xác định so với các gian phòng lân cận phòng được bảo vệ;
- b) Lưu lượng không khí cấp vào các khoang đệm ngăn cháy trên lối vào các buồng thang bộ N2 hoặc N3, vào các cầu thang bộ loại 2, trên các lối vào sảnh thông tầng từ các tầng hầm và nửa hầm, trước sảnh thang máy của các ga ra ngầm, cần được tính toán đảm bảo điều kiện vận tốc dòng khí qua lỗ cửa mở không nhỏ hơn 1,3 m/s, có xét đến hoạt động đồng thời của hệ thống hút xả khói. Lưu lượng không khí cấp vào các khoang đệm ngăn cháy khác khi cửa đóng cần được tính toán có kể đến sự rò rỉ không khí qua các khe hở của cửa;
- c) Lưu lượng không khí cấp vào các hành lang chung của các gian phòng mà được hút khói trực tiếp, phải được tính toán đảm bảo cân bằng khối lượng với lưu lượng khói lớn nhất được hút ra từ một gian phòng có kể đến sự rò rỉ không khí qua các khe cửa đóng của tất cả các phòng (trừ một phòng có đám cháy). Đối với các sảnh thang máy của các tầng hầm và tầng nửa hầm, lưu lượng không khí cấp vào phải được tính toán có kể đến sự rò rỉ khí đi qua các cửa đóng của những sảnh này và giếng thang máy (trong trường hợp giếng thang không có áp suất dương);
- d) Không khí cung cấp phải được lấy trực tiếp từ bên ngoài với điểm lấy không khí không nhỏ hơn 5 m từ bất kỳ cửa xả hoặc lỗ thoát không khí thải nào để mở cho thông gió tự nhiên vào.

## **6.9 Thiết bị thông gió và điều hoà không khí**

**6.9.1** Quạt thông gió, máy điều hoà không khí, buồng cấp gió, buồng xử lý không khí, thiết bị sấy nóng không khí, thiết bị tái sử dụng nhiệt dư, phin lọc bụi các loại, van điều chỉnh lưu lượng, bộ tiêu âm, v.v. (sau đây gọi chung là thiết bị) cần phải được tính toán lựa chọn theo nhu cầu sử dụng và tính 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 6.11.9 (trừ các đoạn ống gió bố trí ngay trong các phòng mà hệ thống này phục vụ). Lượng gió rò rỉ qua khe hở của van ngăn cháy và van khói phải phù hợp với yêu cầu nêu trong 7.4.

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

**6.9.3** Thiết bị hồi nhiệt và tiêu âm phải được làm bằng vật liệu không cháy; riêng bề mặt bên trong của thiết bị hồi nhiệt có thể được làm bằng vật liệu khó cháy.

**6.9.4** Các thiết bị thông gió không được bố trí trong không gian/phòng mà thiết bị có nhiệm vụ phục vụ, trừ trường hợp thiết bị có lưu lượng gió dưới 10 000 m<sup>3</sup>/h và cấp gió cho màn gió hay màn gió sử dụng gió tuần hoàn.

**6.9.5** Thiết bị thuộc hệ thống thông gió cấp không khí và điều hoà không khí không được bố trí trong các phòng/không gian không được phép lấy không khí tuần hoàn.

**6.9.6** Thiết bị của các hệ thống thông gió cho các phòng thuộc hạng A và B cũng như thiết bị hệ thống hút thải cục bộ hỗn hợp khí nổ không được bố trí trong tầng hầm.

**6.9.7** Phin lọc bụi sơ cấp trên tuyến cấp gió phải được bố trí trước dàn lạnh khử ẩm; bộ lọc bổ sung (thứ cấp) bố trí trước điểm cấp gió vào phòng.

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

**6.9.9** Thiết bị thông gió hút thải khí tái sử dụng nhiệt bằng các thiết bị thông gió thu hồi nhiệt theo sơ đồ không khí - không khí, cũng như thiết bị tuần hoàn không khí phải được bố trí theo các yêu cầu nêu trong 6.9.8.

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

## **6.10 Gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí**

**6.10.1** Các gian phòng máy thiết bị thông gió của hệ thống hút thải chung và hệ thống hút thải cục bộ được xếp vào các hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ [20] như sau:

- a) Xếp vào hạng của gian phòng mà chúng phục vụ – nếu trong các gian phòng máy có bố trí thiết bị của hệ thống thông gió chung cho gian phòng mà chúng phục vụ;
- b) Xếp vào hạng E – nếu trong các gian phòng máy có bố trí quạt, đường ống thổi và máy nén cấp không khí bên ngoài cho ê jec tơ nằm ngoài các gian phòng này;
- c) Xếp vào hạng của gian phòng mà từ đó lấy gió bằng quạt, ống thổi và máy nén để cấp cho các ê jec tơ;
- d) Xếp vào hạng A hoặc B – nếu trong các gian phòng máy có bố trí thiết bị của hệ thống hút thải cục bộ đẩy các hỗn hợp cháy nổ từ thiết bị công nghệ.

Gian phòng có thiết bị của hệ thống hút thải phục vụ một vài gian phòng thuộc các hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ khác nhau cần được xếp vào hạng nguy hiểm cao nhất trong số các hạng đó.

**6.10.2** Các gian phòng máy thiết bị thông gió của hệ thống cấp gió thổi được xếp vào các hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ [20] như sau:

- a) Xếp vào hạng C1 – nếu trong các gian phòng máy có các bộ lọc bụi bằng dầu có lượng dầu lớn từ 75 L trở lên cho một đơn vị thiết bị;
- b) Xếp vào hạng C1, C2, C3, C4 hoặc D – nếu trong các gian phòng máy có hệ thống tuần hoàn gió lấy từ các gian phòng thuộc hạng C1, C2, C3, C4 hoặc D; ngoại trừ các trường hợp lấy gió từ các gian phòng không thải ra khí và bụi dễ cháy hoặc để làm sạch không khí khỏi bụi bằng thiết bị lọc bụi kiểu bọt hoặc ướt;
- c) Xếp vào hạng C1, C2, C3, C4 – nếu trong gian phòng máy có thiết bị xả khí phục vụ cho các gian phòng có các hạng C1, C2, C3 và C4 tương ứng;
- d) Xếp vào hạng D – nếu trong gian phòng máy có thiết bị sưởi dùng nhiên liệu dạng khí phục vụ các gian phòng được hệ thống thông gió phục vụ;
- e) Xếp vào hạng E – cho các trường hợp còn lại.

Các gian phòng có thiết bị của hệ thống cấp tuần hoàn phục vụ một vài gian phòng thuộc các hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ khác nhau thì được xếp vào hạng nguy hiểm nhất trong số các hạng đó.

**6.10.3** Gian phòng máy thiết bị thông gió cần được bố trí trực tiếp trong khoang cháy mà trong đó có các gian phòng cần phục vụ và (hoặc) gian phòng cần bảo vệ (là gian phòng mà ngay ở cửa ra vào có

bố trí khoang đệm ngăn cháy hoặc được tạo áp suất không khí chênh lệch so với các gian phòng thông với chúng nhằm mục đích bảo vệ chống khói) [20].

Đối với nhà có bậc chịu lửa I và II, các gian phòng máy cho phép được bố trí ngoài khoang cháy mà nó phục vụ hoặc khoang cháy được bảo vệ như sau:

- a) Bố trí trực tiếp ngay ngoài bộ phận ngăn cháy (tường ngăn cháy hoặc sàn ngăn cháy) tại biên của khoang cháy đó – khi có lắp đặt các van ngăn cháy thường mở hoặc thường đóng trên các đường ống dẫn không khí của hệ thống thông gió chung hoặc hệ thống thông gió chống khói tương ứng, tại các vị các đường ống gió đi xuyên qua các bộ phận ngăn cháy;
- b) Bố trí cách xa biên của khoang cháy – khi có lắp đặt các van ngăn cháy thường mở hoặc thường đóng trên các đường ống dẫn không khí của hệ thống thông gió chung hoặc hệ thống thông gió chống khói tương ứng, và các đoạn ống dẫn không khí (tính từ kết cấu xây dựng bao che các gian phòng máy thiết bị thông gió đến các vị trí đường ống đi xuyên qua bộ phận ngăn cháy) có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn giới hạn chịu lửa của bộ phận ngăn cháy này.

**6.10.4** Kết cấu xây dựng bao che các gian phòng máy thiết bị thông gió theo các đoạn a), b) của 6.10.3 cần được bảo đảm có giới hạn chịu lửa không nhỏ hơn giới hạn chịu lửa của bộ phận ngăn cháy mà khoang cháy được phục vụ. Trong các gian phòng này, cho phép lắp đặt thiết bị của hệ thống thông gió chung cấp hoặc thải phục vụ các gian phòng của các khoang cháy khác nhau.

**6.10.5** Gian phòng máy có bộ lọc khô chuyên lọc hỗn hợp nguy hiểm nổ không được bố trí bên dưới các không gian tập trung đông người.

**6.10.6** Chiều cao gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí cần phải cao hơn chiều cao thiết bị ít nhất 0,8 m và phải tính đến điều kiện thao tác của thiết bị nâng cầu bên trong gian phòng máy nếu có, nhưng 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 gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí 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.

**6.10.7** Trong gian phòng máy có thiết bị hệ thống hút không khí thải, cần tổ chức thông gió hút với số lần trao đổi khí không dưới 1 lần/h.

**6.10.8** Trong gian phòng máy có 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 số lần 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.

**6.10.9** Không được bố trí tuyến ống dẫn chất lỏng hay chất khí dễ cháy, dẫn khí đốt đi xuyên qua không gian của gian phòng máy thiết bị thông gió và điều hòa không khí.

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

**6.10.10** Cần dự kiến thiết bị nâng cầu riêng dùng cho mục đích sửa chữa thiết bị thông gió (quạt, động cơ, v.v.) 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.

## **6.11 Đường ống dẫn không khí (đường ống gió)**

**6.11.1** Trên đường ống gió của hệ thống thông gió chung, hệ thống đường ống điều hoà không khí v.v. cần lắp đặt các bộ phận sau đây với mục đích ngăn cản sản phẩm cháy (khói) lan tỏa vào phòng khi có cháy:

- a) Van ngăn cháy; trên ống thu của mỗi tầng tại những điểm đầu nối vào ống góp đứng hay ống góp ngang trong công trình công cộng thuộc hạng nguy hiểm cháy D;
- b) Van khói: trên ống thu tại những điểm đầu nối vào ống góp đứng hay ống góp ngang đối với công trình thuộc hạng nguy hiểm cháy D. Mỗi ống góp ngang không được đầu quá 5 ống thu từng tầng lấy từ các tầng liền kề;
- c) Van ngăn cháy: tại những điểm ống gió đi xuyên qua qua bộ phận ngăn cháy.

CHÚ THÍCH 1: Van ngăn cháy 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.

CHÚ THÍCH 2: Cho phép đầu nối các ống gió của hệ thống thông gió hút không khí thải chung của công trình, trừ ống gió trong công trình điều trị-chữa bệnh.

CHÚ THÍCH 3: Không được phép sử dụng ống góp đứng trong các công trình điều trị-chữa bệnh có nguy cơ lây nhiễm chéo.

**6.11.2** Cần đặt van một chiều trên đường ống gió để phòng tránh hiện tượng tràn khí độc hại 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 bộ phận ngăn cháy phân cách các phòng/không gian công cộng thuộc hạng nguy hiểm cháy 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 bằng van ngăn cháy.

**6.11.3** Đường ống gió nên được chế tạo và lắp đặt theo quy định trong TCVN 13580:2023 và TCVN 13581:2023.

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 cấp độ kín của đường ống, độ trơn nhẵn của bề mặt bên trong đường ống (trát, dán bằng vật liệu trơn nhẵn, v.v.) và đảm bảo khả năng làm vệ sinh ống gió.

**6.11.4** 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 xuyên qua hoặc ống góp thuộc hệ thống thông gió và điều hoà không khí trong công trình;
- c) Các đường ống gió đi xuyên qua gian phòng máy đặt thiết bị thông gió, cũng như các tầng kỹ thuật tầng hầm và tầng sát mái.

**6.11.5** Đường ống gió bằng vật liệu khó cháy được phép sử dụng trong công trình một tầng thuộc hạng nguy hiểm cháy E, trừ những hệ thống nêu tại đoạn a) của 6.11.4.

**6.11.6** Đường ống gió bằng vật liệu cháy được phép sử dụng trong phạm vi của phòng/không gian mà hệ thống này phục vụ, trừ những trường hợp quy định trong 6.11.4. Có thể sử dụng ống mềm hoặc cắt rẽ làm bằng vật liệu cháy trong các hệ thống phục vụ cho nhà hạng nguy hiểm cháy E, hoặc đi xuyên qua công trình hạng nguy hiểm cháy E, nếu chiều dài của chúng không vượt quá 10 % chiều dài ống gió làm bằng vật liệu khó cháy hoặc không quá 5 % đối với trường hợp ống gió làm bằng vật liệu không cháy. Ống mềm nối với quạt được phép làm bằng vật liệu cháy, trừ những hệ thống tại tại đoạn a) của 6.11.4.

**6.11.7** Khi không có yêu cầu về giới hạn chịu lửa, để chống gỉ cho ống gió cho phép sơn hay lớp màng phủ bằng vật liệu cháy có độ dày không lớn hơn 0,5 mm.

**6.11.8** Cấp độ kín của đường ống gió được nêu trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Cấp độ kín của đường ống gió**

Cấp độ kín	Áp suất tĩnh, Pa		Lượng không khí rò lọt cho phép, $m^3 \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$
	dương	âm	
A (áp suất thấp)	$\leq 500$	$\leq 500$	$0,027 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
B (áp suất trung bình)	$\leq 1000$	$\leq 750$	$0,009 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
C (áp suất cao)	$\leq 2000$	$\leq 750$	$0,003 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$
D (áp suất cao)	$\leq 2000$	$\leq 750$	$0,001 \cdot p_t^{0,65} \cdot 10^{-3}$

CHÚ THÍCH 1: Cấp độ kín A áp dụng cho các loại thiết bị thông gió.  
 CHÚ THÍCH 2: Cấp độ kín B áp dụng cho đường ống gió.  
 CHÚ THÍCH 3: Cấp độ kín C áp dụng cho đường ống gió áp suất cao.  
 CHÚ THÍCH 4: Cấp độ kín D áp dụng cho đường ống gió có mục đích đặc biệt, dành cho tiêu chuẩn vệ sinh và hiệu quả năng lượng cao hơn.

**6.11.9** Đường ống gió đi xuyên qua phòng và ống góp của hệ thống thông gió được phép:

- Làm 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 30 min;
- Làm bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa thấp hơn quy định, song không được dưới 15 min 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 30 min.

**6.11.10** Không quy định giới hạn chịu lửa của ống gió và ống góp đặt trong gian phòng máy đặt thiết bị thông gió hoặc đặt bên ngoài nhà.

**6.11.11** Ống gió đi xuyên qua các không gian đệm của các phòng thuộc các hạng nguy hiểm cháy 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 theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**6.11.12** Các đường ống của hệ thống hút khói, hệ thống cấp không khí chống khói và các van ngăn cháy trong các hệ thống này có giới hạn chịu lửa theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**6.11.13** Không được đặt ống gió đi xuyên qua buồng thang (trừ trường hợp hệ thống cấp gió tăng áp ngăn khói).

**6.11.14** 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.

**6.11.15** 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 và các loại khí theo phân loại độc tính cấp tính nguy hại cho sức khỏe nêu trong Phụ lục J 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 D và không có cơ cấu tháo nổi ống.

**6.11.16** Không được phép lắp đặt ống dẫn khí đốt và các loại ống dẫn chất cháy, cáp điện, ống thoát nước thải, bên trong ống gió hay cách bề mặt ống 50 mm.

**6.11.17** 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.

**6.11.18** 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 chuyển động của dòng khí, đồng thời cấu tạo ống xả chất lỏng ngưng tụ.

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

**6.11.20** Các mối nối mềm ở cuối ống gió tới các thiết bị đầu cuối, các miệng hút và cấp không khí không được dài quá 2 m.

**6.11.21** Các mối nối mềm, được sử dụng để ngăn chặn và/hoặc cho phép chuyển vị do nhiệt trong hệ thống đường ống, có chiều dài không quá 250 mm.

## **7 Bảo vệ chống khói khi có cháy**

**7.1** Việc bảo vệ chống khói khi có cháy nhằm ngăn chặn và/hoặc hạn chế sự lan truyền khói và các sản phẩm cháy (sau đây gọi chung là khói) trong nhà, với mục đích:

- Tạo điều kiện an toàn cho người thoát nạn và bảo vệ tài sản khi xảy ra cháy;
- Tạo các điều kiện cần thiết cho lực lượng chữa cháy cứu người, phát hiện và khoanh vùng đám cháy trong nhà.

**7.2** Các khu vực phải bảo vệ chống khói theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**7.3** Khối lượng khói, tính bằng kg/h, được thải ra từ hành lang, sảnh hay gian phòng được xác định căn cứ trên tính chất và bố trí các chất cháy trong khu vực có đám cháy dự kiến bằng các phương pháp tính toán khác nhau hoặc có thể tham khảo Phụ lục H.

**7.4** Trên hệ thống hút thải khói cơ khí phải tính cả lượng khí rò lọt như sau:

- a) Lưu lượng khí rò lọt qua khe hở vào tuyến ống, mương, kênh dẫn khói, ống dẫn và các loại thiết bị thông gió lấy theo Bảng 1;
- b) Khối lượng khí rò lọt thêm,  $G_v$ , tính bằng kg/h, qua van 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:

$$G_v = 40,3 \cdot (A_v \Delta P)^{0,5} \cdot n \quad (1)$$

trong đó:

$A_v$  là diện tích tiết diện van, tính bằng mét vuông ( $m^2$ );

$\Delta P$  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.

**7.5** 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.

Khối lượng khói thải trực tiếp từ phòng/không gian cần được xác định theo tính toán hoặc tham khảo khuyến nghị ở Phụ lục H:

a) Theo chu vi đám cháy giai đoạn đầu  $G$ , kg/h;

b) Theo yêu cầu bảo vệ các cửa thoát nạn khỏi bị khói tràn ra ngoài phạm vi của chúng  $G_1$ , kg/h.

**7.6** Khi hút khói trực tiếp từ các gian phòng có diện tích lớn hơn 3 000  $m^2$  thì phải ngăn chia gian phòng (bằng giải pháp bao che (sử dụng các bộ phận ngăn khói) hoặc giải pháp giả định) thành các vùng khói có diện tích không lớn hơn 3 000  $m^2$  và phải tính đến khả năng xảy ra cháy ở một trong các vùng đó. Mỗi cửa thu khói chỉ được tính phục vụ cho một diện tích không quá 1 000  $m^2$ .

**7.7** Nên sử dụng giải pháp thoát khói tự nhiên để thải khói trực tiếp từ các gian phòng trong nhà một tầng qua các giếng thải khói có van khói hoặc qua các cửa trời thông gió không bị tạt gió (không đón gió).

Trong phòng/không gian có chiều rộng không lớn hơn 15 m có các cửa thông gió tiếp xúc với bên ngoài, có thể thải khói qua các cửa thông gió có mép dưới của cửa cách sàn nhà không nhỏ hơn 2,2 m.

Trong thư viện, kho chứa sách, lưu trữ, kho giấy cần sử dụng hệ hút thải tự nhiên, lấy theo số liệu tính toán trọng lượng riêng của khói, khi chưa đủ dữ liệu tính toán có thể lấy  $\gamma = 7 \text{ N/m}^3$  và nhiệt độ khói bằng 220  $^\circ\text{C}$ .

**7.8** Hệ thống hút khói cần được trang bị:

a) Quạt thải khói không nên nối với ống dẫn khói bằng ống nối mềm. Trường hợp phải dùng ống nối mềm thì ống nối mềm phải được làm bằng vật liệu không cháy;

b) Ống dẫn, kênh dẫn và van ngăn cháy theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6];

c) Cửa thu khói cần được bố trí trên khu vực thải khói, hay trên bề khói. Diện tích do một cửa thu khói phục vụ không nên vượt quá 1 000  $m^2$ ;

d) Khói và sản phẩm cháy phải được xả ra bên ngoài nhà và công trình theo các phương án:

- Xả lên trên mái nhà: phải đảm bảo khoảng cách tối thiểu 5 m từ vị trí xả khói đến cửa hút không khí của hệ thống cấp không khí chống khói. Chiều cao ống xả khói tối thiểu 2 m nếu làm từ vật liệu cháy, cho phép lấy chiều cao ống xả khói thấp hơn nếu mái được bảo vệ bằng vật liệu không cháy trong khoảng cách tối thiểu 2 m tính từ mép cửa xả khói hoặc không cần bảo vệ nếu sử dụng quạt hút dạng mái xả theo phương đứng;
- Xả qua các cửa nấp hút khói, có xét đến vận tốc gió bên ngoài nhà;

- Qua các ô thoáng, giếng xả khói nằm trên tường ngoài không có ô cửa hoặc cách các ô cửa không nhỏ hơn 5 m theo cả phương ngang và phương đứng và cách mặt đất hơn 2 m. Khoảng cách đến ô cửa có thể giảm xuống nếu bảo đảm vận tốc xả khói không nhỏ hơn 20 m/s;
- Qua các giếng xả khói tách biệt nằm trên mặt đất ở khoảng cách không nhỏ hơn 15 m tính đến tường ngoài có cửa sổ (trong trường hợp các ô cửa sổ tường ngoài là cửa kín khói, luôn đóng hoặc tự động đóng khi có cháy thì không quy định khoảng cách tối thiểu), hoặc tính từ các miệng hút của hệ thống cấp không khí thông gió của các nhà lân cận hoặc của hệ thống cấp không khí chống khói của nhà đang xét;
- Cho phép thay thế các phương án này bằng các giải pháp xả khói khác theo tài liệu chuẩn được phép áp dụng theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**7.9** Quạt thải khói cần được bố trí theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6]. Quạt bố trí ngoài nhà (trừ quạt mái) phải có lưới bảo vệ ngăn cách người không phận sự.

**7.10** Sử dụng biện pháp hút thải cơ khí từ vùng dưới cửa phòng để thải khói, khí, sản phẩm cháy, v.v. sau vụ cháy từ những phòng được trang bị hệ thống chữa cháy bằng khí.

Tại các điểm ống dẫn gió (trừ ống gió đi xuyên qua phòng) xuyên qua kết cấu bao che của phòng được trang bị hệ thống chữa cháy bằng khí, phải bố trí van ngăn cháy có giới hạn chịu lửa theo quy định [6].

**7.11** Khi có cháy, hệ thống cấp không khí chống khói phải cấp không khí từ ngoài vào các khu vực theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**7.12** Lưu lượng không khí cấp vào của hệ thống cấp không khí chống khói phải được tính toán bảo đảm áp suất dư từ 20 Pa đến 50 Pa trong các khu vực theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**7.13** Số điểm phân phối gió không khí tạo áp suất dương để bảo vệ các buồng thang bộ và giếng thang máy nên đảm bảo trường áp suất đồng đều. Khoảng cách giữa các điểm cấp không khí tạo áp suất dương để bảo vệ các buồng thang bộ không nên vượt quá 2 tầng.

**7.14** Khi tính toán bảo vệ chống khói cần:

- a) Lấy nhiệt độ và vận tốc gió ngoài trời của mùa lạnh (nhiệt độ không khí thấp nhất trung bình tháng quy định tại số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng [2]). Nếu vận tốc 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 (nhiệt độ không khí cao nhất trung bình tháng quy định tại số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng [2]). Vận tốc 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 buồng thang bộ, cũng như trong khoang đệm trong mỗi 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;
- f) Cabin thang máy phải nằm tại tầng dưới, còn các cửa vào giếng thang tại tầng này phải mở;



- g) Vị trí của cửa thoát nạn đặt hướng về chiều tác động của gió lên mặt nhà;
- h) Nhận áp suất dư trong giếng thang máy, trong buồng thang bộ cũng như trong khoang đệm trong mối tương quan so với áp suất gió trên mặt nhà ở hướng gió tới;
- i) Lấy áp suất tác động lên các cửa đóng kín trên đường thoát nạn không lớn hơn 150 Pa;
- j) Chỉ lấy diện tích của cánh cửa lớn đối với cửa có hai cánh;
- k) Cabin thang máy phải nằm tại tầng dưới, còn các cửa vào giếng thang tại tầng này phải mở.

**7.15** Để bảo vệ hệ thống cấp không khí chống khói cần thực hiện các quy định sau:

- a) 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 hoạt động từ trung tâm chỉ huy phòng chống cháy, trường hợp không có trung tâm này thì đặt tại bảng báo động cháy chính;
- b) Nên lắp đặt quạt ly tâm hay quạt trục trong một phòng riêng hoặc cách ly với các quạt dùng cho mục đích khác bởi vách ngăn cháy loại 1 (tương ứng với hạng 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;
- c) Chế tạo ống dẫn gió bằng vật liệu không cháy có giới hạn chịu lửa từng khu vực theo quy định [6];
- d) Bố trí cửa lấy gió ngoài cách cửa xả khói không dưới 5 m.

## 8 Cấp lạnh

**8.1** 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 năng suất lạnh. Cần có một máy lạnh dự phòng đối với hệ thống điều hoà không khí cấp 1 hoạt động suốt ngày đêm.

**8.2** 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), nhưng không được vượt quá 10 % năng suất lạnh của hệ thống lạnh.

**8.3** Cụm trong nhà của máy điều hoà cục bộ, đa cụm và máy điều hoà không khí lưu lượng môi chất lạnh thay đổi được phép sử dụng:

- a) Nếu cụm trong nhà là đầu vào vòng tuần hoàn môi chất lạnh riêng biệt của một máy lạnh;
- b) Nếu lưu 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 cho phép quy định trong TCVN 6739:2015 (ISO 817:2014).

Nếu dàn lạnh phục vụ cho một nhóm phòng, thì nồng độ môi chất lạnh  $q$ , tính bằng g/m<sup>3</sup>, trong bất kỳ phòng nào cần được xác định theo công thức:

$$q = \frac{mL_N}{V_p \sum L_N} \quad (2)$$

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 (m<sup>3</sup>/h);
- $V_p$  là thể tích gian phòng tính toán, tính bằng mét khối (m<sup>3</sup>);

$\sum L_N$  là tổng lượng không khí cấp vào tất cả các phòng, tính bằng mét khối trên giờ ( $m^3/h$ ).

**8.4** 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 cần được thiết kế với bể trữ lạnh.

**8.5** Hệ thống máy lạnh kiểu máy nén có chứa lượng dầu (bôi trơn) lớn hơn 250 kg trong bất kỳ một máy nào đều không được phép bố trí bên trong nhà công cộng và nhà hành chính, 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.

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

**8.7** Miệng 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. Miệng xả môi chất lạnh amoniac phải được đưa lên độ cao không dưới 3 m cao hơn mái nhà.

**8.8** Gian phòng 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) Thải lượng gió với số lần trao đổi không khí bằng 3, còn khi có sự cố phải đảm bảo được số lần trao đổi không khí bằng 5 đối với các loại môi chất lạnh được phân loại theo tính độc hại là cấp B (khả năng cháy cao) theo TCVN 6739:2015 (ISO 817:2014).
- b) Thải lượng gió với số lần trao đổi không khí bằng 4, khi có sự cố - số lần trao đổi không khí bằng 11 đối với môi chất lạnh amoniac.

## 9 Sử dụng nguồn nhiệt thải

**9.1** Các hệ thống thông gió và điều hoà không khí nên thiết kế với khả năng tận dụng nguồn năng lượng nhiệt thải:

- a) Được thu hồi từ không khí thải ra ngoài của các hệ thống thông gió chung và các hệ thống thông gió 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 thông gió và điều hoà không khí.

**9.2** Cần tính đến độ ổn định của nguồn nhiệt thải cũng như của nhu cầu sử dụng nguồn nhiệt này trong hệ thống kỹ thuật khi lựa chọn sơ đồ sử dụng nhiệt (lạnh), chọn thiết bị sử dụng nhiệt và bơm nhiệt, v.v.

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.

**9.3** Nồng độ các chất độc hại trong không khí khi sử dụng nhiệt thải không được vượt quá giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại các phòng/không gian trong công trình công nghiệp sử dụng làm văn phòng, chỗ nghỉ ngơi [3].

**9.4** Trong các thiết bị thông gió thu hồi nhiệt 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 thông gió thu hồi 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.

**9.5** Thiết bị thông gió thu hồi nhiệt theo sơ đồ không khí-không khí (cũng như các thiết bị thông gió thu hồi 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 các hệ thống hút cục bộ hút thải hỗn hợp nổ hoặc hỗn hợp có chất độc hại. 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;
- b) Không khí có chứa chất lắng đọng hay chất ngưng tụ bám vào bề mặt trao đổi nhiệt thuộc chất độc theo phân loại độc tính cấp tính nguy hại cho sức khỏe trong Phụ lục J, hoặc có mùi khó chịu dùng trong thiết bị thông gió thu hồi nhiệt theo sơ đồ tái hấp thụ nhiệt, hay trong thiết bị tái sử dụng nhiệt trên nguyên lý ống nhiệt;
- c) 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.

**9.6** Trong các thiết bị thông gió thu hồi nhiệt có thể được phép sử dụng nhiệt thải 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 cấp B (TCVN 6739:2015) 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.

**9.7** Khi sử dụng nhiệt từ hệ thống thông gió có chứa bụi hay sơn 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 thông gió thu hồi nhiệt, đồng thời cũng phải có biện pháp làm vệ sinh thường kỳ bề mặt trao đổi nhiệt.

**9.8** Trong các hệ thống sử dụng năng lượng thứ cấp 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.

**9.9** Có thể sử dụng hệ thống cấp nhiệt (lạnh) dự phòng đi kèm với hệ thống thông gió thu hồi nhiệt.

## **10 Kiểm soát quản lý năng lượng**

**10.1** Thiết kế của hệ thống điều khiển phải cho phép hoạt động sử dụng năng lượng hiệu quả mà vẫn duy trì các điều kiện trong nhà mong muốn.

**10.2** Khi hệ thống điều hòa không khí phục vụ các khu vực có yêu cầu làm mát khác nhau thì phải phân chia đủ các vùng có các chế độ làm mát khác nhau.

**10.3** Phải có ít nhất một bộ điều chỉnh nhiệt độ có dải hoạt động phù hợp cho mỗi hệ thống và vùng xử lý không khí riêng cho việc điều chỉnh nhiệt độ cho các khu vực. Kiểm soát nhiệt độ phòng nên đạt trong giới hạn  $\pm 1$  °C so với thực tế. Nên sử dụng van kiểm soát điều tiết có khả năng điều tiết và cơ cấu điều tiết tốt. Cảm biến nhiệt độ không khí phải có độ chính xác thích hợp để kiểm soát hiệu quả nhiệt độ các khu vực.

**10.4** Có giải pháp để hạn chế một phần hay tất toàn bộ việc làm mát cho từng vùng bằng thủ công hay tự động.

**10.5** Hệ thống điều hòa không khí phải được trang bị ít nhất một trong những thiết bị sau để có thể tắt tự động:

- a) Các điều khiển có thể khởi động và dừng hệ thống theo các lịch biểu khác nhau cho bảy ngày khác nhau trong tuần với chức năng ghi đè thủ công hoặc chức năng tương đương mà cho phép hệ thống hoạt động tạm thời tới 2 h.
- b) Cảm biến có người có khả năng tắt hệ thống khi không có người ở trong khoảng thời gian lên tới 30 min.
- c) Khóa liên động đến hệ thống an ninh làm tắt hệ thống điều hòa không khí khi hệ thống an ninh được kích hoạt.

**10.6** Các hệ thống sau không yêu cầu tắt tự động quy định trong 10.5:

- a) Hệ thống phục vụ phòng khách của khách sạn;
- b) Hệ thống dự kiến hoạt động liên tục;
- c) Hệ thống có năng suất làm mát nhỏ hơn 4,4 kW và có bộ điều khiển bật/tắt bằng tay ở nơi dễ tiếp cận.

**10.7** Bộ xử lý không khí với lưu lượng từ 5 m<sup>3</sup>/s không khí trở lên nên có điều khiển khởi động tối ưu. Thuật toán điều khiển ít nhất phải tính đến sự chênh lệch giữa nhiệt độ của không gian và điểm đặt của nó và khoảng thời gian trước khi có người ở theo lịch biểu.

**10.8** Các không gian trong công trình dự định hoạt động hoặc có người không đồng thời nên được nhóm lại thành các khu vực riêng, với mỗi khu vực không nên quá 2 300 m<sup>2</sup> diện tích sàn hoặc tầng với điều kiện:

- a) Hệ thống thông gió và điều hòa không khí trung tâm phục vụ các khu vực này được trang bị các bộ điều khiển và thiết bị cho phép hệ thống và thiết bị hoạt động ổn định bất kỳ lúc nào trong khi chỉ phục vụ khu vực riêng nhỏ nhất;
- b) Các hệ thống phục vụ từng khu vực riêng, ngoài việc đáp ứng các yêu cầu 10.5 về tự động tắt, còn được trang bị các thiết bị cách ly và điều khiển để có thể cách ly chúng khỏi nguồn cung cấp không khí ngoài và hệ thống hút không khí thải ra.

**10.9** Những điểm sau đây không yêu cầu đối thiết bị cách ly và điều khiển quy định tại 10.8 b):

- a) Không khí thải và không khí ngoài kết nối với các khu vực riêng khi hệ thống quạt, mà chúng được kết nối với nhau có lưu lượng nhỏ hơn và bằng 2,4 m<sup>3</sup>/s;
- b) Lưu lượng không khí thải từ một khu vực riêng nhỏ hơn 10 % lưu lượng theo thiết kế của hệ thống thoát không khí thải mà chúng kết nối với nhau;
- c) Khu vực dự định hoạt động liên tục hoặc chỉ dự định hoạt động khi tất cả các khu vực khác không hoạt động.

**10.10** Các van được sử dụng trong tất cả các hệ thống cấp không khí và thoát không khí thải phục vụ các không gian có điều hòa không khí phải tự động tắt khi các không gian không được sử dụng.

**10.11** Các van không khí có lượng gió rò rỉ tối đa là 100 L/(s.m<sup>2</sup>) trên toàn bộ diện tích của van ở 250 Pa.

**10.12** Quạt (đối với động cơ lớn hơn 0,5 kW) được sử dụng trong hệ thống phải có bộ điều khiển tự động để tắt khi không sử dụng [7].

**10.13** Các hệ thống cấp gió ngoài (thiết kế lượng gió ngoài lớn hơn 1,4 m<sup>3</sup>/s phục vụ các khu vực có mật độ người trung bình quá 1 người/m<sup>2</sup>) phải có các phương tiện tự động giảm lượng gió bên ngoài xuống dưới mức thiết kế, khi không gian chỉ một phần có người.

## **11 Cấp thoát nước cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí**

**11.1** Nước cấp cho tháp giải nhiệt, buồng phun, giàn phun ẩm, phun ẩm bổ sung cùng các thiết bị xử lý không khí khác phải là nước có chất lượng theo tiêu chuẩn nước ăn uống.

**11.2** Nước tuần hoàn trong buồng phun, tháp giải nhiệt phải được lọc sạch. Khi có yêu cầu vệ sinh cao hơn thì còn cần phải tiến hành thêm lọc vi khuẩn.

**11.3** 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.

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

**11.5** Nhiệt độ nước làm mát tháp giải nhiệt, bình ngưng của máy sản xuất nước lạnh và các máy điều hòa tổ hợp gọn không vượt quá 33 °C.

## **12 Cấp điện và tự động hóa cho hệ thống thông gió và điều hòa không khí**

**12.1** Nguồn điện cấp cho các hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được xếp loại ngang cấp với hệ thống cấp điện cho mạng công nghệ và mạng kỹ thuật của công trình.

Nguồn điện cấp cho thông gió sự cố và cấp cho hệ bảo vệ chống khói phải được cấp từ 2 nguồn độc lập theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

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

**12.3** 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 đầu nối vào mạng chiếu sáng một pha) cho các hệ thống thông gió và điều hoà không khí 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 thông gió và điều hoà không khí khi xảy ra cháy, trừ hệ thống cấp gió vào khoang đệm của các phòng sản xuất thuộc hạng nguy hiểm cháy nổ cấp A và B;
- b) Khởi động hệ thống cấp gió sự cố chống khói: Các van khói và van ngăn cháy, cửa thông gió, các cơ cấu đóng mở trên giếng thoát khói, đóng mở cửa thông gió, cửa sổ v.v. 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) theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**CHÚ THÍCH 1:** Nhu cầu cắt toàn bộ hay một phần các hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được xác định theo yêu cầu công nghệ.

## TCVN 5687:2024

CHÚ THÍCH 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 thông gió và điều hoà không khí phục vụ cho các không gian này, đồng thời khởi động hệ cấp gió bảo vệ chống khói.

**12.4** 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.

**12.5** Thiết bị, đường ống bằng kim loại và ống gió của hệ thống thông gió và điều hoà không khí và các hệ thống hút cục bộ thải hỗn hợp nguy hiểm nổ, phải được nối đất theo quy định.

**12.6** 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 phòng máy đặt 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) Điều hoà không khí: 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 môi chất lạnh trước và sau mỗi một thiết bị trao đổi nhiệt hoặc cơ cấu hòa trộn chất tải lạnh, áp suất của chất tải lạnh trong tuyến ống chung;
- f) Thông gió và điều hoà không khí bao gồm cả bộ lọc phòng áp suất tĩnh, thiết bị hồi 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).

**12.7** 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 phòng 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.

**12.8** Việc đo đạc, kiểm tra và điều khiển từ xa các thông số chính trong hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được thực hiện theo yêu cầu công nghệ.

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

- a) Hệ thống thông gió 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 thông gió thổi vào (nếu có đủ luận cứ);
- c) Hệ thống điều hoà không khí;
- d) Hệ thống cấp lạnh.

**12.10** 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.

**12.11** Hệ khóa liên động tự động cần bố trí để:

- a) Đóng hay mở van không khí bên ngoài khi tắt hay khởi động quạt;
- b) Đóng hay mở các van của hệ thống thông gió 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 cho các phòng được trang bị hệ thống cứu hỏa bằng khí sau khi hệ thống thông gió 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 lạnh (nhiệt) khi khởi động hay tắt các thiết bị xử lý không khí;
- f) Khởi động hệ thống thông gió 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 và khí.

**12.12** Hệ khóa liên động tự động của quạt gió thuộc các hệ thống thông gió hút thải cục bộ và hút thải chung, nếu không lắp quạt dự phòng, việc 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.

**12.13** 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.

**12.14** Đối với hệ thống thông gió 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 mực nước trong bộ lọc thấp hơn mức nước quy định.

**12.15** Việc khởi động màn gió phải liên động với việc đóng mở cổng, cửa ra vào hoặc lỗ cửa của dây chuyền công nghệ. Việc ngắt 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.

**12.16** Quản lý các hệ thống thông gió và điều hoà không khí trong nhà ở, công trình dân dụng và trong công trình công nghiệp phải được tổ chức đồng thời với hệ thống quản lý toàn nhà và công trình, trong đó có hệ thống quản lý các quá trình công nghệ hay thiết bị kỹ thuật.

**12.17** Độ chính xác duy trì điều kiện vi khí hậu bên trong công trình có điều hoà không khí (khi không có những yêu cầu đặc biệt) nên đảm bảo yêu cầu như sau:

- a) Đối với cấp điều hoà không khí I và II: lấy bằng  $\pm 1$  °C và  $\pm 7$  % độ ẩm tương đối;
- b) Đối với điều hoà không khí cục bộ hoặc các giàn điều hòa vi chỉnh bổ sung có đầu cảm biến riêng: lấy bằng  $\pm 2$  °C.

**Phụ lục A**  
(tham khảo)

**Các thông số không khí bên trong nhà  
đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt**

**Bảng A.1 – Các thông số hợp lý của không khí bên trong nhà  
trong phạm vi không gian hoạt động của nhà ở**

Các phòng trong nhà ở	Nhiệt độ không khí, °C		Vận tốc chuyển động của không khí, m/s		Độ ẩm tương đối, %
	Tiện nghi	Giới hạn cho phép	Tiện nghi	Tối đa cho phép	
<b>A. MÙA LẠNH</b>	<b>Phòng có sưởi ấm</b>				
1. Phòng ở trong nhà trọ, khách sạn	24,5	22 ÷ 25	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
2. Phòng ở nhà ở	24,5	22 ÷ 25	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
3. Phòng nghỉ và học tập trong nhà ở	24,5	22 ÷ 25	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
4. Phòng sinh hoạt chung, tiếp khách	24,5	22 ÷ 25	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
5. Phòng ăn	24,5	22 ÷ 25	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
6. Bếp	23,5	21 ÷ 24	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
7. Phòng vệ sinh	23,5	21 ÷ 24	0,05 ÷ 0,1	0,2	60 ÷ 70
<b>B. MÙA NÓNG</b>	<b>Phòng có điều hòa không khí</b>				
1. Phòng ở nhà trọ, khách sạn	26,2	25 ÷ 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
2. Phòng ở nhà ở	26,2	25 ÷ 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
3. Phòng nghỉ và học tập trong nhà ở	26,2	25 ÷ 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
4. Phòng sinh hoạt chung, tiếp khách	26,2	25 ÷ 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
5. Phòng ăn	26,2	25 ÷ 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
6. Bếp	27	26 ÷ 28	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70
7. Phòng vệ sinh	27	26 ÷ 28	0,1 ÷ 0,2	0,3	60 ÷ 70



**Bảng A.2 – Các thông số hợp lý của không khí bên trong nhà  
trong phạm vi không gian hoạt động của nhà công cộng**

Các phòng trong nhà công cộng	Nhiệt độ không khí, °C		Vận tốc chuyển động của không khí, m/s		Độ ẩm tương đối, %
	Tiện nghi	Giới hạn cho phép	Tiện nghi	Tối đa cho phép	
<b>A. MÙA LẠNH</b>	<b>Phòng có sưởi ấm</b>				
1. Phòng mổ, phẫu thuật	25	25 + 26	0,05 + 0,1	0,2	50 ÷ 60
2. Thư viện, kho sách	25	23 + 25	0,05 + 0,1	0,2	50 + 60
3. Bảo tàng (hiện vật gỗ, giấy, da, đồ vật dán keo)	25	23 + 25	0,05 + 0,1	0,2	50 ÷ 60
4. Phòng nhà trẻ và mẫu giáo	25	24 + 25	0,1 + 0,2	0,3	60 ÷ 70
5. Phòng an dưỡng & phòng bệnh nhân	24,5	23 + 25	0,05 + 0,1	0,2	60 + 70
6. Phòng học, phòng làm việc hành chính, nghiên cứu, thiết kế, thí nghiệm, khám chữa bệnh	24,5	23 + 25	0,05 + 0,1	0,2	60 ÷ 70
7. Phòng họp, phòng ăn, câu lạc bộ, phòng khán giả, phòng chiếu phim	24,5	23 + 25	0,05 + 0,1	0,2	60 + 70
8. Phòng tập thể dục, thể thao và thi đấu	22,5	20 + 23	0,1 + 0,2	0,3	60 ÷ 70
9. Tiền sảnh, phòng thay quần áo, phòng vệ sinh	23,5	22 + 24	0,1 + 0,2	0,3	60 ÷ 70
10. Phòng hút thuốc	22,5	20 + 23	0,4 + 0,6	0,7	60 + 70
11. Phòng nhà trẻ và mẫu giáo	25	24 + 25	0,1 + 0,2	0,3	60 + 70
<b>B. MÙA NÓNG</b>	<b>Phòng có điều hòa không khí</b>				
1. Phòng mổ, phẫu thuật	26	25 + 26	0,1 + 0,2	0,3	50 ÷ 60
2. Thư viện, kho sách	26	25 + 27	0,1 + 0,2	0,3	50+ 60
3. Bảo tàng (hiện vật gỗ, giấy, da, đồ vật dán keo)	26	25 + 27	0,1 + 0,2	0,3	50+ 60
4. Phòng nhà trẻ và mẫu giáo	26	25 + 27	0,1 + 0,2	0,3	60 ÷ 70
5. Phòng an dưỡng & phòng bệnh nhân	26	25 + 27	0,1 + 0,2	0,3	60+70
6. Phòng học, phòng làm việc hành chính, nghiên cứu, thiết kế, thí nghiệm, khám chữa bệnh	26	25 + 27	0,1 + 0,2	0,3	60+70

Bảng A.2 (kết thúc)

Các phòng trong nhà công cộng	Nhiệt độ không khí, °C		Vận tốc chuyển động của không khí, m/s		Độ ẩm tương đối, %
	Tiện nghi	Giới hạn cho phép	Tiện nghi	Tối đa cho phép	
7. Phòng họp, phòng ăn, câu lạc bộ, phòng khán giả, phòng chiếu phim	26	25 + 27	0,1 ÷ 0,2	0,3	60+ 70
8. Phòng tập thể dục, thể thao và thi đấu	25	24 + 26	0,1 ÷ 0,3	0,5	60+ 70
9. Tiền sảnh, phòng thay quần áo, phòng vệ sinh	27	26 + 28	0,1 ÷ 0,3	0,5	60+ 70
10. Phòng hút thuốc	28	27 + 29	0,3+0,5	0,7	60+ 70

**A.1** Với các giới hạn của các thông số không khí bên trong nhà nêu trong Bảng A.1 và Bảng A.2, nếu lấy nhiệt độ bề mặt bức xạ (nhiệt độ mặt trong của tường, mái, v.v.) về mùa lạnh nhỏ hơn 2,5 °C so với nhiệt độ không khí trong nhà mùa lạnh và về mùa nóng lớn hơn 2,5 °C so với nhiệt độ không khí trong nhà mùa nóng thì phải kiểm tra điều kiện tiện nghi cục bộ và đối với mặt tường hay mặt mái và tăng cường cách nhiệt ở kết cấu bao che đó.

**A.2** 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  $\Delta t = \pm 1$  °C và sai lệch về độ ẩm tương đối là  $\Delta \varphi = \pm 7$  %;

**A.3** Độ chính xác duy trì nhiệt độ tiện nghi khi sử dụng máy điều hoà không khí cục bộ hoặc bộ hòa trộn cục bộ có đầu cảm nhiệt tác động trực tiếp thì cho phép giữ ở mức  $\pm 2$  °C.

## Phụ lục B

(quy định)

**Các thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí  
theo số giờ không bảo đảm hoặc xác suất bảo đảm**

**Bảng B.1 – Các thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí  
theo số giờ không bảo đảm  $m$  hoặc xác suất bảo đảm  $P_e$ .**

$m$ , h/năm	$P_e$	$l$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\phi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>1. Hà Giang</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đo/ngày 19 năm gồm 2 giai đoạn: năm 1981 và từ 1983 đến 2000)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	110,00 (26,27)	38,0	64,3	31,6	991,5
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	14,00 (3,34)	3,0	92,0	2,5	996,4
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\phi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>2. Sa Pa</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ôp đơ/ngày; 17 năm từ 1988 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	82,00 (19,58)	29,0	67,5	23,9	839,5
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	6,00 (1,43)	-2,0	81,5	-3,1	838,4
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$l$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>3. Lai Châu</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đơ/ngày; 20 năm : từ 1983 đến 2002)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	102,00 (24,36)	40,0	49,3	30,0	978,2
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	16,00 (3,82)	4,0	92,7	3,5	988,5
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$l$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{ka}$ , mbar
<b>4. Lạng Sơn</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 óp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	100,00 (23,88)	37,0	58,8	29,6	976,2
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	10,00 (2,39)	0,0	100,0	0,0	980,5
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$l$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>5. Yên Bái</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	106,00 (25,32)	39,0	57,3	31,0	999,3
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	18,00 (4,30)	5,0	95,0	4,6	1004,6
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_a$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\phi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{ka}$ , mbar
<b>6. Quảng Ninh</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 óp đo/ngày: 20 năm: từ 1982 đến 2001)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	108,00 (25,79)	36,0	72,5	31,4	1001,3
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	16,00 (3,82)	6,0	68,9	3,7	1015,0
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 (7,65)	12,3	85,8	11,0	
500	0,943	32,21 (7,69)	12,6	85,8	11,3	



Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>7. Hà Nội</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đo/ngày; 20 năm: từ 1971 đến 1990)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	112,00 (26,75)	40,0	58,4	32,1	1004,2
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	18,00 (4,30)	5,0	96,3	4,7	1018,9
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	

**Bảng B.1 (tiếp theo)**

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>8. Nghệ An (Vinh)</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ôp đơ/ngày; 20 năm gồm 2 giai đoạn: từ 1979 đến 1985 và từ 1989 đến 2001)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	112,00 (26,75)	40,0	58,4	32,1	1004,6
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	20,00 (4,78)	7,0	83,6	5,8	1018,1
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 (7,290)	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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\phi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{k\phi}$ , mbar
<b>9. Đà Nẵng</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 óp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	102,00 (24,36)	39,0	54,3	30,3	1005,0
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	30,00 (7,17)	10,0	100,0	10,0	1007,7
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I_s$ kJ/kg (kcal/kg)	$t_s$ °C	$\varphi_s$ %	$t_{u_s}$ °C	$P_{kg}$ mbar
<b>10. Buôn Ma Thuật</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đơ/ngày; 20 năm: từ 1981 đến 2000)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	98,00 (23,41)	37,0	55,8	28,9	955,8
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	32,00 (7,64)	11,0	95,8	10,6	953,5
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_a$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{k\varphi}$ , mbar
<b>11. Nha Trang</b> (Theo số liệu khí tượng 24 ồng đo/ngày; 19 năm gồm 2 giai đoạn: từ 1981 đến 1987 và từ 1989 đến 2000)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	96,00 (22,93)	37,0	56,9	29,2	1006,4
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	40,00 (9,55)	16,0	82,9	14,2	1006,2
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\phi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>12. Đà Lạt</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	78,00 (18,63)	29,0	63,3	23,2	849,6
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	20,00 (4,78)	6,0	80,3	4,4	846,5
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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_w$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>13. TP. Hồ Chí Minh</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ổp đo/ngày; 20 năm: từ 1983 đến 2002)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	112,00 (26,75)	38,0	67,0	32,2	1006,4
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	40,00 (9,55)	17,0	74,8	14,2	1009,9
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 (13,670)	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	

Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_0$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kq}$ , mbar
<b>14. Cần Thơ</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 ôp đo/ngày; 14 năm: từ 1986 đến 1997 và từ 1999 đến 2000)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	110,00 (26,27)	36,0	75,0	31,8	1008,2
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	42,00 (10,03)	17,0	80,8	14,9	1005,2
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	



Bảng B.1 (tiếp theo)

$m$ , h/năm	$P_e$	$I$ , kJ/kg (kcal/kg)	$t$ , °C	$\varphi$ , %	$t_u$ , °C	$P_{kg}$ , mbar
<b>15. Cà Mau</b>						
(Theo số liệu khí tượng 24 óp đo/ngày; 20 năm: từ 1985 đến 2004)						
<b>Mùa hè</b>						
0	1,000	102,00 (24,36)	37,0	62,7	30,4	1009,0
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	
<b>Mùa đông</b>						
0	1,000	46,00 (10,99)	18,0	84,8	16,3	1004,8
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	

**Bảng B.1** (kết thúc)

Các ký hiệu trong Bảng B.1:

$m$  là số giờ cho phép không bảo đảm chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà;

$P_e$  là xác suất đảm bảo điều kiện tiện nghi nhiệt trong nhà;

$l$  là Entanpy của không khí;

$t$  là nhiệt độ khô của không khí;

$t_w$  là nhiệt độ ướt của không khí;

$\varphi$  là độ ẩm tương đối của không khí;

$P_{kq}$  là áp suất khí quyển.

CHÚ THÍCH: Trong Bảng B.1 hiện chỉ có số liệu cho 15 địa phương đại diện cho tất cả 7 vùng khí hậu. Các số liệu cho các địa phương khác sẽ được cập nhật bổ sung. Đối với các địa phương chưa có trong Bảng B.1 tạm thời có thể tham khảo số liệu cho 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 nêu trong [2].

**Phụ lục C**  
(tham khảo)

**Các thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí  
theo tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt**

**Bảng C.1 – Các thông số của không khí bên ngoài cho điều hoà không khí  
theo các tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  khác nhau**

$P_c, \%$		$P_c$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Hà Giang</b>								
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
<b>2. Sa Pa</b>								
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
<b>3. Lai Châu</b>								
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

Bảng C.1 (tiếp theo)

$P_c, \%$		$P_e$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
<b>4. Lạng Sơn</b>								
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
<b>5. Yên Bái</b>								
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
<b>6. Quảng Ninh</b>								
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

Bảng C.1 (tiếp theo)

$P_c, \%$		$P_e$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
<b>7. Hà Nội</b>								
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
<b>8. Nghệ An (Vinh)</b>								
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
<b>9. Đà Nẵng</b>								
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

Bảng C.1 (tiếp theo)

$P_c, \%$		$P_e$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
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
<b>10. Buôn Ma Thuột</b>								
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
<b>11. Nha Trang</b>								
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
<b>12. Đà Lạt</b>								
0,4	99,6	0,996	25,9	20,4	16,7	9,7	8,2	8,9

Bảng C.1 (tiếp theo)

$P_c, \%$		$P_e$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	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
<b>13. TP. Hồ Chí Minh</b>								
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
<b>14. Cần Thơ</b>								
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

Bảng C.1 (tiếp theo)

$P_c$ , %		$P_e$	Nhiệt độ, °C					
Mùa hè	Mùa đông		Mùa hè			Mùa đông		
			$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$	$t_{dry}$	$t_{wet}$	$t_{wet,coinc}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>15. Cà Mau</b>								
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: Trong Bảng C.1 hiện chỉ có số liệu cho 15 địa phương đại diện cho tất cả 7 vùng khí hậu. Các số liệu cho các địa phương khác sẽ được cập nhật bổ sung. Đối với các địa phương chưa có trong Bảng C.1 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 nêu trong [2].

CHÚ THÍCH 2: Thông số không khí bên ngoài cho điều hoà không khí chọn theo tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt theo [17].

CHÚ THÍCH 3: Trị số nhiệt độ chọn theo tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  là trị số mà số lần hoặc thời gian xuất hiện các giá trị nhiệt độ bằng hoặc lớn hơn (mùa nóng cũng như mùa lạnh) trị số đã chọn chiếm bằng  $P_c$  (%) của tổng số lần hoặc tổng thời gian cả năm.

Mối quan hệ giữa tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  và xác suất bảo đảm  $P_e$  được thể hiện bằng biểu thức:  $P_c = (1 - P_e) \times 100\%$  – về mùa nóng hoặc  $P_c = P_e \times 100\%$  – về mùa lạnh.

CHÚ THÍCH 4: Về mùa nóng trị số nhiệt độ tính toán chọn càng cao thì giá trị  $P_c$  càng nhỏ, ngược lại về mùa lạnh trị số nhiệt độ tính toán chọn càng thấp thì giá trị  $P_c$  càng lớn. Như vậy hai trị số tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  mùa nóng và mùa lạnh cùng đồng trong Bảng C.1 là tương ứng với cùng một xác suất bảo đảm  $P_e$ .

CHÚ THÍCH 5: Tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  được xử lý đối với nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt một cách riêng rẽ, xem như hai thông số đo 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") – là giá trị trung bình của tất cả các trị số nhiệt độ ướt xuất hiện trùng hợp với trị số nhiệt độ khô đã chọn (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").

CHÚ THÍCH 6: Theo ASHRAE, hệ thống điều hoà không khí về mùa nóng được tính toán với các tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  (xem như 3 cấp) của nhiệt độ khô và nhiệt độ ướt là 0,4 % ; 1 % và 2 % tương ứng với số giờ không bảo đảm lần lượt là 35 h/năm; 88 h/năm và 175 h/năm hoặc với  $P_e$  lần lượt là 0,996; 0,990 và 0,980, còn về mùa lạnh chỉ lấy 2 tần suất tích lũy xuất hiện hàng năm  $P_c$  (xem như 2 cấp) của nhiệt độ khô dùng để tính toán sưởi ấm là 99,6 % và 99 % tương ứng với số giờ không bảo đảm lần lượt là 35 h/năm và 88 h/năm hoặc với  $P_e$  lần lượt là 0,996 và 0,990.



## Phụ lục D

(quy định)

**Tiêu chuẩn giới hạn nồng độ cho phép của các hóa chất và bụi  
trong không khí vùng làm việc**

Bảng D.1 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép các yếu tố hóa học tại nơi làm việc

Đơn vị tính: mg/m<sup>3</sup>

Tên hóa chất	Tên hóa chất tiếng Anh	Công thức hóa học	Phần trăm lượng	Số CAS	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)	Giới hạn tiếp xúc ngắn (STEL)	Nhóm độc tính theo IARC
Aceton	Acetone	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	58,08	67-64-1	200	1000	–
Acid acetic	Acetic acid	CH <sub>3</sub> COOH	60,08	64-19-7	25	35	–
Acid hydrochloric	Hydrogen chloride	HCl	36,46	7647-01-0	5,0	7,5	3
Acid sulfuric	Sulfuric acid	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	98,08	7664-93-9	1,0	2,0	1
Amonia	Ammonia	NH <sub>3</sub>	17,03	7664-41-7	17	25	–
Anilin	Aniline	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	93,13	62-53-3	4,0	–	3
Arsenic và hợp chất	Arsenic and compound	As	74,92	7440-38-2	0,01	–	1
Arsin	Arsine	AsH <sub>3</sub>	77,95	7784-42-1	0,05	–	1
Benzen	Benzene	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	78,12	78,12	5,0	15,0	1
n-Butanol	n-Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	74,12	71-36-3	150	–	–
Cadmi và hợp chất	Cadmium and compounds	Cd	112,41	7440-43-9	0,005	–	1
		CdO	128,41	1306-19-0			
Carbon dioxide	Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	44,01	124-38-9	9 000	18 000	–
Carbon disulfide	Carbon disulfide	CS <sub>2</sub>	76,13	75-15-0	15	25	–
Carbon monoxide	Carbon monoxide	CO	28,01	630-08-0	20	40	–
Carbon tetrachloride	Carbon tetrachloride	CCl <sub>4</sub>	153,84	56-23-5	10	20	2B
Chlor	Chlorine	Cl <sub>2</sub>	70,90	7782-50-5	1,5	3,0	–
Chloroform	Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	119,37	67-66-3	10	20	2B
Chromi (III) (dạng hợp chất)	Chromium (III) compounds	Cr <sup>3+</sup>	52	16065-83-1	0,5	–	3

Bảng D.1 (tiếp theo)

Tên hóa chất	Tên hóa chất tiếng Anh	Công thức hóa học	Phần trăm lượng	Số CAS	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)	Giới hạn tiếp xúc ngắn (STEL)	Nhóm độc tính theo IARC
<b>Chromi (VI) (dạng hòa tan trong nước)</b>	Chromium (VI) compounds (water soluble)	Cr <sup>6+</sup>	–	1333-82-0	0,01	–	1
<b>Chromi (VI) oxide</b>	Chromium trioxide	CrO <sub>3</sub>	99,99	1333-82-0	0,05	–	1
<b>Cobalt và hợp chất</b>	Cobalt and compounds	Co	58,93	7440-48-4	0,05	–	2B
<b>Dichloromethan</b>	Dichloromethane	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	84,93	75-09-2	50	–	2A
<b>Đồng và hợp chất (dạng bụi)</b>	Copper and compounds (dust)	Cu	63,55	7440-50-8	0,5	–	–
<b>Đồng và hợp chất (dạng hơi, khói)</b>	Copper and compounds (fume)	Cu	63,55	7440-50-8	0,1	–	–
		CuO	79,55	1317-38-0			
		CuO <sub>2</sub>	95,55	1317-39-1			
<b>Ethanol</b>	Ethanol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	46,08	64-17-5	1.000	3 000	1
<b>Fluor</b>	Fluorine	F <sub>2</sub>	38,00	7782-41-4	0,2	0,4	–
<b>Fluoride</b>	Fluorides	F <sup>-</sup>	19,00	16984-48-8	1,0	–	3
<b>Formaldehyde</b>	Formaldehyde	HCHO	30,30	50-00-0	0,5	1,0	1
<b>n-Hexan</b>	n-Hexane	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	86,20	110-54-3	90	–	–
<b>Hydro cyanide</b>	Hydrogen cyanide	HCN	27,03	74-90-8	0,3	0,6	–
<b>Hydro sulfide</b>	Hydrogen sulfide	H <sub>2</sub> S	34,08	7783-06-4	10	15	–
<b>Kẽm oxide (dạng khói, bụi)</b>	Zinc oxide (dust, fume)	ZnO	81,37	1314-13-2	5,0	–	–
<b>Mangan và các hợp chất</b>	Manganese and compounds	Mn	54,94	7439-96-5	0,3	–	–
<b>Methanol</b>	Methanol	CH <sub>3</sub> OH	32,04	67-56-1	50	100	–
<b>Methyl acetat</b>	Methyl acetate	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	74,09	79-20-9	100	250	–
<b>Nhôm và các hợp chất</b>	Aluminum and compounds	Al	26,98	7429-90-5	2,0	–	–
<b>Nicotin</b>	Nicotine	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub>	162,23	54-11-5	0,5	–	–
<b>Nitơ dioxide</b>	Nitrogen dioxide	NO <sub>2</sub>	46,01	10102-44-0	5,0	10	–
<b>Nitơ monoxide</b>	Nitric oxide	NO	30,01	10102-43-9	10	–	–

Bảng D.1 (kết thúc)

Tên hóa chất	Tên hóa chất tiếng Anh	Công thức hóa học	Phân tử lượng	Số CAS	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)	Giới hạn tiếp xúc ngắn (STEL)	Nhóm độc tính theo IARC
Nitro benzen	Nitrobenzene	$C_6H_5NO_2$	123,12	98-95-3	3,0	–	2B
Nitro toluen	Nitrotoluene	$CH_3C_6H_4NO_2$	137,15	99-99-0	11	–	3
				99-08-1			3
				88-72-2			2A
Phenol	Phenol	$C_6H_5OH$	94,12	108-96-2	4,0	–	3
Selen dioxide	Selenium dioxide	$SeO_2$	110,96	7446-08-4	0,1	–	3
Selen và các hợp chất	Selenium and compounds	Se	78,96	7782-49-2	0,1	–	3
Sulfur dioxide	Sulfur dioxide	$SO_2$	66,06	7446-09-5	5,0	10	3
Toluen	Toluene	$C_6H_5CH_3$	92,15	108-88-3	100	300	3
2,4,6 - Trinitrotoluen (TNT)	2,4,6 - Trinitrotoluene	$C_7H_5N_3O_6$	227,15	118-96-7	0,1	–	3
Vinyl chloride	Vinyl chloride	$C_2H_3Cl$	62,50	75-01-4	1,0	–	1
Xăng	Petrol (Petrol distillates, gasoline)	$C_nH_{2n+2}$	99,99	8006-61-9	300	–	2A
				89290-81-5			
Xylen	Xylene	$C_6H_4(CH_3)_2$	106	1330-20-7	100	300	3

Bảng D.2 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép bụi amiăng tại nơi làm việc theo [1]

Đơn vị tính: sợi/mL

Tên chất	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)
1. Serpentine (chrysotile)	0,1
2. Amphibole	0

Bảng D.3 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép bụi silic tại nơi làm việc theo [1]

Đơn vị tính: mg/m<sup>3</sup>

Tên chất	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)
1. Nồng độ silic tự do trong bụi toàn phần	0,3
2. Nồng độ silic tự do trong bụi hô hấp	0,1

**Bảng D.4 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép bụi không chứa silic tại nơi làm việc theo [1]**Đơn vị tính: mg/m<sup>3</sup>

Nhóm	Tên chất	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)	
		Bụi toàn phần	Bụi hô hấp
1	Talc, nhôm, bentonit, diatomit, pyrit, graphit, cao lanh, than hoạt tính.	2,0	1,0
2	Bakelit, oxit sắt, oxit kẽm, dioxit titan, silicat, apatit, bari, photphatit, đá vôi, đá trăn châu, đá cẩm thạch, xi măng Portland.	4,0	2,0
3	Bụi nguồn gốc từ thảo mộc, động vật, chè, thuốc lá, ngũ cốc, gỗ.	6,0	3,0
4	Bụi hữu cơ và vô cơ không có quy định khác.	8,0	4,0

**Bảng D.5 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép bụi bông tại nơi làm việc theo [1]**Đơn vị tính: mg/m<sup>3</sup>

Tên chất	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)
Bụi bông	1,0

**Bảng D.6 – Giá trị giới hạn tiếp xúc tối đa cho phép bụi than tại nơi làm việc theo [1]**Đơn vị tính: mg/m<sup>3</sup>

Thông số	Giới hạn tiếp xúc ca làm việc (TWA)	Hàm lượng silic tự do
1. Bụi than toàn phần	3,0	≤ 5 %
2. Bụi than hô hấp	2,0	

**Phụ lục E**  
(quy định)

**Tiêu chuẩn lưu lượng không khí ngoài cấp cho các phòng điều hòa không khí tiện nghi theo yêu cầu vệ sinh môi trường**

**Bảng E.1 – Tiêu chuẩn lưu lượng không khí ngoài cấp cho các phòng điều hòa không khí tiện nghi theo yêu cầu vệ sinh môi trường**

Tên phòng	Diện tích <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup> /người	Lưu lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
		m <sup>3</sup> /(h·người)	(m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> )	
<b>1. Khách sạn, nhà nghỉ</b>				
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
<b>2. Cửa hàng giặt khô</b>	3	40	–	
<b>3. Nhà hàng ăn uống</b>				
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 lưu 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 <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> )

Bảng E.1 (tiếp theo)

Tên phòng	Diện tích <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup> /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
		m <sup>3</sup> /(h·người)	(m <sup>3</sup> )/(h·m <sup>2</sup> )	
<b>4. Nhà hát, rạp chiếu bóng</b>				
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 lửa khói, sương mù, v.v.
Hành lang	0,7	20	–	
Studio	1,5	25	–	
Phòng bán vé	1,6	30	–	
<b>5. Cơ sở đào tạo, trường học</b>				
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
<b>6. Bệnh viện, trạm xá, nhà an dưỡng</b>				
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	–	

Bảng E.1 (tiếp theo)

Tên phòng	Diện tích <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup> /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
		m <sup>3</sup> /(h·người)	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	
<b>7. Nhà thi đấu thể dục thể thao và giải trí</b>				
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		
<b>8. Các không gian công cộng</b>				
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
<b>9. Các loại cửa hàng đặc biệt</b>				
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	–	
Sân ga (trong nhà)	1	25	–	

**Bảng E.1 (kết thúc)**

Tên phòng	Diện tích <sup>1)</sup> , m <sup>2</sup> /người	Lượng không khí ngoài yêu cầu		Ghi chú
		m <sup>3</sup> /(h·người)	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·h)	
<b>10. Nhà hành chính, công sở</b>				
Phòng làm việc	8 ÷ 10	25	–	
Phòng hội thảo, phòng hội đồng, phòng họp Ban Giám đốc	1	30	–	
Phòng chờ	2	25	–	
<b>11. Nhà ở</b>				
Phòng ngủ	8 ÷ 10	35	–	
Phòng khách	8 ÷ 10	30	–	
<sup>1)</sup> Diện tích này là diện tích thực tế dành cho vị trí chiếm chỗ của người trong phòng.				



**Phụ lục F**  
(tham khảo)

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

**Bảng F.1 – Số lần (bội số) trao đổi không khí**

Loại phòng, công trình	Số lần (bội số) trao đổi không khí, lần/h
1. Công sở	6
2. Nhà ở, phòng ngủ	2 + 3
3. Phòng ăn khách sạn, căng tin	10
4. Cửa hàng, siêu thị	6
5. Phòng học	8
6. Phòng thí nghiệm	10 + 12
7. Thư viện	5 + 6
8. Bệnh viện	6 ÷ 8
9. Nhà hát, rạp chiếu bóng	8
10. Sảnh, hành lang, cầu thang, lối ra <sup>2)</sup>	4
11. Phòng tắm, phòng vệ sinh	10
12. Phòng bếp (thương nghiệp, ký túc xá, xí nghiệp)	20
13. Ga ra ô tô	6 <sup>1)</sup>
14. Phòng máy bơm cấp thoát nước	8
<sup>1)</sup> 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. <sup>2)</sup> Sảnh có diện tích dưới 10 m <sup>2</sup> không yêu cầu phải có thông gió cơ khí.	
<b>CHÚ THÍCH:</b> Đối với phòng trong tầng hầm, số lần trao đổi không khí có thể tăng thêm từ 20 % đến 50 %.	

**Phụ lục G**  
(tham khảo)

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

**G.1** Lưu lượng không khí cấp vào  $L$ , tính bằng  $m^3/h$ , cho hệ thống thông gió và điều hoà không khí 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 G.2;
- b) Tiêu chuẩn phòng chống cháy nổ – theo G.3.

**G.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 từ (G.1) đến (G.7) với khối lượng riêng của không khí bằng  $1,2 \text{ kg/m}^3$ :

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

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

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

- Thông gió công trình: cho chu kỳ mùa nóng, kể cả thông gió làm mát có dùng phương pháp làm mát bằng bay hơi;
- Điều hoà không khí: cho cả chu kỳ mùa nóng hay mùa lạnh;

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

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

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):

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

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):

$$L = L_{n,cb} + \frac{3,6Q_0 - 1,2L_{n,cb}(I_{n,cb} - I_v)}{1,2(I_R - I_v)} \quad (\text{G.4})$$

e) Theo số lần trao đổi không khí:

$$L = mV_p \quad (G.5)$$

f) Theo lưu lượng không khí cấp vào:

$$L = A \cdot I_F \quad (G.6)$$

$$L = N \cdot I_N \quad (G.7)$$

Trong các công thức từ (G1) đến (G7):

- $L_{h,cb}$  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 ( $m^3/h$ );
- $Q, Q_0$  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  $1,2 \text{ kJ}/(m^3 \cdot K)$ ;
- $t_{h,cb}$  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 các nhu cầu công nghệ, tính bằng độ Celsius ( $^{\circ}C$ );
- $t_R$  là nhiệt độ không khí thải từ không gian bên ngoài vùng làm việc hay vùng phục vụ, tính bằng độ Celsius ( $^{\circ}C$ );
- $t_v$  là nhiệt độ không khí cấp vào nhà, tính bằng độ Celsius ( $^{\circ}C$ ), có tính đến yêu cầu nêu trong G.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);
- $l_{h,cb}$  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);
- $l_R$  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);
- $l_v$  là entanpy của không khí cấp vào công trình, được xác định có kể đến mức tăng nhiệt độ theo G.5, tính bằng kilôjun trên kilôgam (kJ/kg);
- $M_i$  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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ );
$V_p$	là thể tích phòng, $\text{m}^3$ ; đối với phòng có chiều cao từ 6 m trở lên thì lấy $V_p = 6A$ ;
$A$	là diện tích phòng, tính bằng mét vuông ( $\text{m}^2$ );
$N$	là số người (số khán giả), số chỗ làm việc, số đơn vị thiết bị;
$m$	là số lần trao đổi không khí, tính bằng $\text{h}^{-1}$ ;
$I_F$	là lưu lượng không khí cấp vào cho $1 \text{ m}^2$ sàn công trình, tính bằng $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ ;
$I_N$	là lưu lượng không khí cấp vào nhà quy cho 1 người, tính bằng mét khối trên giờ ( $\text{m}^3/\text{h}$ ), 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 trong vùng làm việc hay vùng phục vụ trong công trình, còn  $C_{h,cb}$  thì lấy bằng nồng độ giới hạn cho phép trong vùng làm việc của công trình (xem Phụ lục D).

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

**G.4** Lưu lượng không khí  $L_{ck}$  của hệ thống thông gió 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:

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

**G.5** Nhiệt độ không khí cấp vào phòng từ các hệ thống thông gió cơ khí và điều hoà không khí  $t_v$  cần được kể đến độ tăng nhiệt độ  $\Delta t$ , tính bằng độ Kenvin (K), khi đi qua quạt:

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

trong đó:

$P$  là áp suất toàn phần của quạt, tính bằng Pascan (Pa).

**G.6** Tính toán lưu lượng không khí cấp bù cho lượng khói hút ra, hiện tại có nhiều tài liệu đã đề cập và cách xác định lưu lượng không khí cấp bù khác nhau do nhiều yếu tố liên quan như: các cửa đi và cửa sổ của gian phòng có cháy mở hay đóng, các khe hở của các cửa khi đóng, điều kiện nhiệt độ không khí bên ngoài, hướng, vận tốc gió, v.v. Do đó, cần căn cứ vào điều kiện cụ thể của từng công trình để lựa chọn phương pháp xác định lưu lượng không khí bù lại thể tích sản phẩm cháy bị đẩy ra ngoài đảm bảo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

Quy định cấp không khí bù lại thể tích sản phẩm cháy đã bị đẩy ra ngoài như sau: "Hệ thống cấp không khí bù (cấp không khí từ ngoài vào bù lại khối tích khói đã bị hút ra) chỉ được dùng phối hợp với hệ thống hút xả khói. Không được phép áp dụng riêng hệ thống cấp không khí bù mà không có hệ thống hút xả khói tương ứng. Trong mọi trường hợp, chênh lệch áp suất trên các cửa lối ra thoát nạn phải bảo đảm người bình thường có thể dễ dàng mở được cửa" theo quy định về an toàn cháy cho nhà và công trình [6].

**G.7** Một số phương pháp xác định không khí bù trong khi cháy:

**G.7.1** Theo A.4.4.4.1 trong [18]:

Không khí cấp bù (makeup air) phải đảm bảo rằng các quạt thông gió có thể di chuyển lượng không khí thiết kế và đảm bảo rằng các yêu cầu về lực mở cửa không bị vượt quá. Các lỗ mở lớn thông ra bên ngoài có thể bao gồm cửa đi mở, cửa sổ mở, lỗ thông gió mở. Các khe hở lớn thông ra bên ngoài không bao gồm các vết nứt trong công trình, khe hở xung quanh cửa đóng, khe hở xung quanh cửa sổ đóng, và các lối đi nhỏ khác. Khuyến nghị rằng không khí cấp bù được thiết kế ở mức 85 % đến 95 % lượng khói thải, không bao gồm rò rỉ qua các đường dẫn nhỏ. Điều này dựa trên kinh nghiệm rằng lượng không khí còn lại (5 % đến 15 %) bị mất đi vào không gian có thể tích lớn dưới dạng rò rỉ qua các đường dẫn nhỏ. Lý do cung cấp ít không khí cấp bù hơn so với không khí bị mất đi là để tránh tạo áp suất dương cho không gian có thể tích lớn.

**G.7.2** Theo A.4.4.4.1 trong [19]:

Không khí bù cho hệ thống kiểm soát khói phải được cấp bằng quạt và các lỗ mở bên ngoài.

Điểm cấp không khí bù phải thấp hơn bề mặt dưới của lớp khói.

Lượng không khí cấp bù bằng cơ khí phải nhỏ hơn lượng khói thải ra.

Chênh lệch áp suất qua các bộ phận cản khói theo Bảng G.1.

**Bảng G.1 – Chênh lệch áp suất qua các bộ phận cản khói**

Loại công trình	Chiều cao trần, m	Chênh lệch áp suất <sup>1)</sup> , Pa
1. Không trang bị sprinkler	Bất kỳ	12,5
2. Có trang bị sprinkler	2,745	25
	4,575	35
	6,405	45
<sup>1)</sup> Đối với hệ thống kiểm soát khói theo vùng, chênh lệch áp suất được yêu cầu đo giữa vùng khói và không gian bên cạnh khi mà các khu vực bị ảnh hưởng ở trạng thái kiểm soát khói.		
<b>CHÚ THÍCH 1:</b> Số liệu trong bảng này là chênh lệch áp suất thiết kế tối thiểu trên cơ sở nhiệt độ khói là 927 °C sát với bộ phận cản khói.		
<b>CHÚ THÍCH 2:</b> Mục đích thiết kế là hệ thống kiểm soát khói phải duy trì chênh lệch áp suất tối thiểu theo điều kiện thiết kế cho hiệu ứng ống khói hoặc gió.		

**G.7.3** Theo 7.4.3 trong [12]:

Hệ thống thanh lọc khói (purging air), nếu được cho phép theo [12] trong các tòa nhà, phải tuân thủ tất cả các yêu cầu sau: Hệ thống thanh lọc khói phải độc lập với bất kỳ hệ thống nào khác phục vụ các bộ phận khác của tòa nhà. Lượng không khí thanh lọc ít nhất phải là 9 lần trao đổi không khí mỗi giờ (ACH).

**G.7.4** Theo 4.4 trong [14]:

Lưu lượng không khí ( $L_a$ ) để bù đắp lưu lượng các sản phẩm cháy ( $L_{sm}$ ) được thải ra khỏi phòng/không gian khi có cháy được đảm bảo bằng cách cấp không khí bên ngoài vào phần dưới của phòng/không gian đó (là phần của gian phòng/không gian mà được bảo vệ bởi thông gió chống khói hút xả) nằm dưới lớp khói khi có cháy). Khối lượng không khí cấp  $G_a$  được xác định theo công thức:

$$G_a = \frac{G_{sm}}{1-n} \quad (G.10)$$

trong đó:

$G_{sm}$  là khối lượng các sản phẩm cháy được thải, tính bằng kg/s;

$n$  là hệ số mất cân bằng. Khoảng mất cân bằng cho phép:  $-0,3 < n < 0,3$ .

Để xác định lưu lượng không khí cấp cần thiết, sử dụng các công thức:

$$L_a = \frac{G_{sm}}{\rho_a} \quad (G.11)$$

hoặc

$$L_{sm} = L_a \frac{T_a}{T_{sm}} \quad (G.12)$$

trong đó:

$L_a, L_{sm}$  là lưu lượng tương ứng của không khí cấp và các sản phẩm cháy được thải, tính bằng  $m^3/s$  hoặc  $m^3/h$ ;

$T_a, T_{sm}$  là nhiệt độ tương ứng của không khí và của khí thải sản phẩm cháy, tính bằng nhiệt độ tuyệt đối (độ Kelvin (K)).

**Phụ lục H**  
(tham khảo)

**Tính toán lưu lượng khói cần phải thải khi có cháy**

**H.1** Khối lượng khói  $G_1$  cần phải hút thải ra khỏi hành lang hay sảnh khi có cháy cần được xác định theo các công thức sau:

a) Đối với nhà ở:

$$G_1 = 3420 B \cdot n \cdot H^{1.5} \quad (\text{H.1})$$

b) Đối với nhà công cộng:

$$G_1 = 4300 B \cdot n \cdot H^{1.5} \cdot K_d \quad (\text{H.2})$$

Trong các công thức (H.1) và (H.2):

$G_1$  tính bằng kilôgam trên giờ (kg/h);

$B$  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 cửa đi nhỏ hơn 2 m thì lấy  $H = 2$  m; khi chiều cửa đi lớn hơn 2,5 m thì lấy  $H = 2,5$  m;

$K_d$  là hệ số thời gian mở cửa đi cho lối ra từ hành lang vào buồng thang bộ hoặc ra ngoài nhà khi có cháy, lấy bằng:

1 – nếu lượng người thoát nạn từ 25 người trở lên qua một cửa;

0,8 – nếu số người thoát nạn dưới 25 người đi qua một cửa;

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

**Bảng H.1 – Hệ số phụ thuộc vào chiều rộng của cánh cửa đi**

Loại công trình	Hệ số $n$ tương ứng với chiều rộng $B$ , m				
	0,6	0,9	1,2	1,8	2,4
Nhà ở	1,00	0,82	0,70	0,51	0,41
Nhà công cộng	1,05	0,91	0,80	0,62	0,50

CHÚ THÍCH: Với các giá trị trung gian của chiều rộng cánh cửa đi thì hệ số  $n$  được xác định bằng nội suy tuyến tính.

**H.2** Khối lượng khói  $G$ , tính bằng kg/h, thải ra từ không gian phòng cần được xác định theo chu vi đám cháy giai đoạn đầu.

Khối lượng khói đối với các phòng có diện tích dưới 1 600 m<sup>2</sup> hay đối với bể khói cho phòng có diện tích lớn hơn cần được xác định theo công thức:

$$G = 678,8 P_f \cdot Y^{1,5} \cdot K_s \quad (\text{H.3})$$

trong đó:

$P_f$  là chu vi đám cháy giai đoạn đầu, tính bằng mét (m), lấy bằng giá trị 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 đám cháy giai đoạn đầu không thể xác định được thì cho phép xác định chu vi này theo công thức:

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

với  $A$  là diện tích của gian phòng hay của bể khói, tính bằng mét vuông (m<sup>2</sup>);

$Y$  là khoảng cách, tính bằng mét (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 khói đến sàn nhà;

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

CHÚ THÍCH: Với chu vi đám cháy giai đoạn đầu  $P_f > 12$  m hay khoảng cách  $Y > 4$  m thì lượng khói phải được xác định theo H.3.

**H.3** Khối lượng khói  $G_1$ , 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 (H.5) cho chu kỳ mùa lạnh (tháng có nhiệt độ không khí thấp nhất trung trong năm [2]) và kiểm lại cho chu kỳ mùa nóng (tháng có nhiệt độ không khí cao nhất trung bình [2]), nếu vận tốc gió trong mùa nóng (vận tốc trung bình tháng [2] của tháng có nhiệt độ không khí cao nhất trung bình tháng cao hơn mùa lạnh (vận tốc gió trung bình tháng [2] của tháng có nhiệt độ không khí thấp nhất trung bình):

$$G_1 = 3564 A_d \left[ h_0 (\gamma_v - \gamma) \rho_v^2 + 0,7 v^2 \rho_v^2 \right]^{0,5} K_s \quad (\text{H.5})$$

trong đó:

$A_d$  là diện tích tương đương (với lưu lượng) của các cửa trên lối thoát nạn, tính bằng mét vuông (m<sup>2</sup>);

$h_0$  là chiều cao tính toán đo từ giới hạn dưới của vùng tụ khói đến tâm của cửa đi, lấy bằng  $h_0 = 0,5H_{max} + 0,2$ ;

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

$\gamma_v$  là trọng lượng riêng của không khí bên ngoài nhà, tính bằng Niuton trên mét khối (N/m<sup>3</sup>);

$\gamma$  là trọng lượng riêng của khói, được lấy theo tính toán từ tải trọng cháy và sản phẩm cháy; trường hợp thiếu các dữ liệu tính toán có thể lấy theo các giá trị sau:



$\gamma = 4 \text{ N/m}^3$ ,  $t = 600 \text{ }^\circ\text{C}$  – khi chất cháy là dạng khí hay lỏng;

$\gamma = 5 \text{ N/m}^3$ ,  $t = 450 \text{ }^\circ\text{C}$  – khi chất cháy ở dạng vật thể rắn;

$\gamma = 6 \text{ N/m}^3$ ,  $t = 300 \text{ }^\circ\text{C}$  – khi vật cháy ở dạng sợi và khói được thải từ hành lang hay từ sảnh.

$\rho_v$  là khối lượng riêng của không khí bên ngoài nhà, tính bằng kilôgam trên mét khối ( $\text{kg/m}^3$ );

$v$  là vận tốc gió, m/s: khi  $v$  nhỏ hơn hoặc bằng 1,0 m/s lấy  $v = 0$ ; khi  $v$  lớn hơn 1,0 m/s thì lấy theo giá trị của vận tốc gió trung bình tháng [2] của chu kỳ (mùa lạnh hoặc mùa nóng như xác định tại H.3) nhưng không quá 5 m/s.

CHÚ THÍCH: Trong vùng đã có nhiều công trình, cho phép lấy vận tốc gió theo số liệu khảo sát của trạm khí tượng địa phương, nhưng không quá 5 m/s.

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

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

trong đó:

$\sum A_1$  là tổng diện tích các cửa đơn mở ra bên ngoài nhà;

$\sum A_2$  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  $\sum A'_2$ ,  $\text{m}^2$ , mới thông ra được ngoài trời, thí dụ cửa phòng đệm chẳng hạn;

$\sum A_3$  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  $\sum A'_3$  và  $\sum A''_3$ ;

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

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

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

với

$$c = \frac{\sum A'_2}{\sum A_2} \quad (\text{H.9})$$

$$c_1 = \frac{\sum A'_3}{\sum A_3} \quad (\text{H.10})$$

$$c_2 = \frac{\sum A''_3}{\sum A_3} \quad (\text{H.11})$$

$K_3$  là hệ số liên quan đến thời gian mở cửa thoát nạn ra khỏi phòng, được xác định theo các công thức:

– Đối với cửa đi đơn:

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

– Đối với cửa đi kép khi thoát qua buồng đệm:

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

trong đó:

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

Hệ số  $K_3$  lấy không nhỏ hơn:

0,8 – khi có một cửa;

0,7 – khi có hai cửa;

0,6 – khi có ba cửa;

0,5 – khi có bốn cửa;

0,4 – nếu có năm cửa trở lên trong phòng;

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

a) nhỏ hơn hoặc bằng 1 m/s – bằng tổng tất cả các lối thoát;

b) lớn hơn 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.

**Phụ lục J**  
(tham khảo)

**Phân loại độc tính cấp tính nguy hại cho sức khỏe**

**J.1 Định nghĩa**

Độc tính cấp tính đề cập đến những tác dụng phụ xảy ra sau khi sử dụng một liều duy nhất một chất hoặc nhiều liều trong vòng 24 h hoặc tiếp xúc qua đường hô hấp trong 4 h.

**J.2 Tiêu chí phân loại chất**

**J.2.1** Các chất có thể được phân loại vào một trong năm loại nguy hiểm dựa trên độc tính cấp tính qua đường miệng, da hoặc đường hô hấp theo giới hạn như trong bảng dưới đây. Các giá trị độc tính cấp tính được biểu thị bằng giá trị (gần đúng) LD50 (đường miệng, da) hoặc LC50 (hít phải) hoặc dưới dạng ước tính độc tính cấp tính (ATE).

**Bảng J.1 – Các loại nguy cơ độc cấp tính và giá trị ước tính độc tính cấp tính (ATE)  
khi xác định các loại tương ứng**

Đường tiếp xúc	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	Loại 5
Đường miệng (mg/kg trọng lượng cơ thể) (xem CHÚ THÍCH 2, a) và b))	5	50	300	2 000	5 000 (xem CHÚ THÍCH 2, g))
Da (mg/kg trọng lượng cơ thể) Xem CHÚ THÍCH 2, a) và b)	50	200	1 000	2 000	
Khí (ppmV) (xem CHÚ THÍCH 2, a), b) và c))	100	500	2 500	20 000	(xem CHÚ THÍCH 2, g))
Hơi khí (mg/L) (xem CHÚ THÍCH 2, a), b), c), d) và e))	0,5	2,0	10	20	
Bụi và sương mù (mg/L) (xem CHÚ THÍCH 2, a), b), c) và f))	0,05	0,5	1,0	5	
CHÚ THÍCH 1: Nồng độ khí được biểu thị bằng phần triệu trên thể tích (ppmV). CHÚ THÍCH 2: a) Ước tính độc tính cấp tính (ATE) để phân loại một chất được lấy từ LD50/LC50 nếu có; b) Ước tính độc tính cấp tính (ATE) đối với một chất trong hỗn hợp được tính bằng cách sử dụng LD50/LC50; c) Các giá trị giới hạn hít phải trong bảng dựa trên phơi nhiễm thử nghiệm trong 4 h. Việc chuyển đổi dữ liệu độc tính qua đường hô hấp hiện có đã được tạo ra sau 1 h phơi nhiễm phải được chia cho hệ số 2 đối với khí và hơi khí và 4 đối với bụi và sương mù;					

Bảng J.1 (kết thúc)

d) Người ta nhận ra rằng nồng độ hơi khí bão hòa có thể được sử dụng như một yếu tố bổ sung bởi một số hệ thống quy định nhằm cung cấp biện pháp bảo vệ an toàn và sức khỏe cụ thể (ví dụ: Khuyến cáo của Liên Hợp Quốc về Vận chuyển hàng hóa nguy hiểm);

e) Đối với một số chất, môi trường thử nghiệm sẽ không chỉ là hơi mà sẽ bao gồm hỗn hợp thể lỏng và thể hơi. Đối với các chất khác, môi trường thử nghiệm có thể bao gồm hơi ở gần thể khí. Trong những trường hợp sau này, việc phân loại phải dựa trên ppmV như sau: loại 1 (100 ppmV), loại 2 (500 ppmV), loại 3 (2 500 ppmV), loại 4 (20 000 ppmV);

Các thuật ngữ "bụi", "sương" và "hơi" được định nghĩa như sau:

- 1) Bụi: các hạt rắn của một chất hoặc hỗn hợp lơ lửng trong khí (thường là không khí);
- 2) Sương mù: các giọt chất lỏng hoặc hỗn hợp lơ lửng trong chất khí (thường là không khí);
- 3) Hơi khí: dạng khí của một chất hoặc hỗn hợp thoát ra từ trạng thái lỏng hoặc rắn.

Bụi thường được hình thành bởi các quá trình cơ học. Sương mù thường được hình thành do sự ngưng tụ của hơi quá bão hòa hoặc do sự cắt xé vật lý của chất lỏng. Bụi và sương mù thường có kích thước từ nhỏ hơn 1 đến khoảng 100 µm;

f) Các giá trị đối với bụi và sương mù cần được xem xét để thích ứng với bất kỳ thay đổi nào trong tương lai đối với Hướng dẫn thử nghiệm của OECD (Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế) liên quan đến giới hạn kỹ thuật trong việc tạo ra, duy trì và đo nồng độ bụi và sương mù ở dạng có thể hít thở;

g) Các tiêu chí cho loại 5 nhằm mục đích cho phép xác định các chất có nguy cơ độc tính cấp tính tương đối thấp nhưng trong một số trường hợp nhất định có thể gây nguy hiểm cho các quần thể dễ bị tổn thương. Những chất này được dự đoán là có LD 50 qua đường miệng hoặc qua da trong khoảng 2 000-5 000 mg/kg trọng lượng cơ thể và liều lượng tương đương khi hít phải. Các tiêu chí cụ thể cho loại 5 là:

- 1) Chất được phân loại trong loại này nếu đã có sẵn bằng chứng đáng tin cậy cho thấy LD 50 (hoặc LC50) nằm trong phạm vi giá trị của loại 5 hoặc các nghiên cứu trên động vật khác hoặc tác dụng độc ở người chỉ ra mối lo ngại đối với sức khỏe con người là cấp tính;
- 2) Chất được phân loại trong danh mục này, thông qua phép ngoại suy, ước tính hoặc đo dữ liệu, nếu việc phân loại vào danh mục nguy hiểm hơn không được đảm bảo, và: có sẵn thông tin đáng tin cậy cho thấy các tác động độc hại đáng kể ở người; hoặc bất kỳ tỷ lệ tử vong nào được quan sát thấy khi thử nghiệm lên đến giá trị loại 4 bằng đường miệng, đường hô hấp hoặc da; hoặc khi đánh giá của chuyên gia xác nhận các dấu hiệu lâm sàng đáng kể về độc tính, khi thử nghiệm lên đến giá trị Loại 4, ngoại trừ tiêu chảy, lỏng dạ dày hoặc bề ngoài không chải chuốt; hoặc khi đánh giá của chuyên gia xác nhận thông tin đáng tin cậy cho thấy khả năng xảy ra các tác động cấp tính đáng kể từ các nghiên cứu trên động vật khác.

Vì lý do nhu cầu bảo vệ động vật, không khuyến khích thử nghiệm trên động vật trong phạm vi loại 5 và chỉ nên xem xét khi có khả năng cao là kết quả của thử nghiệm như vậy sẽ có liên quan trực tiếp đến việc bảo vệ sức khỏe con người.

**J.2.2** Hệ thống phân loại hài hòa về độc tính cấp tính đã được phát triển theo cách phù hợp với nhu cầu của các hệ thống hiện có. Một nguyên tắc cơ bản do Nhóm điều phối IOMC/Hài hòa các hệ thống phân loại hóa chất (CG/HCCS) đặt ra là "sự hài hòa có nghĩa là thiết lập một cơ sở chung và nhất quán cho việc phân loại và truyền thông về nguy cơ hóa chất, từ đó đưa ra các yếu tố thích hợp liên quan đến phương tiện vận chuyển, người tiêu dùng, bảo vệ người lao động và môi trường có thể được lựa chọn". Cuối cùng, năm loại đã được đưa vào sơ đồ độc tính cấp tính.

**J.2.3** Loài thử nghiệm ưu tiên để đánh giá độc tính cấp tính qua đường miệng và đường hô hấp là chuột cống, trong khi chuột cống hoặc thỏ được ưu tiên sử dụng để đánh giá độc tính cấp tính qua da. Dữ liệu thử nghiệm đã được tạo để phân loại hóa chất theo các hệ thống hiện có phải được chấp nhận khi phân loại lại các hóa chất này theo hệ thống hài hòa. Khi dữ liệu thực nghiệm về độc tính cấp tính có sẵn ở một số loài động vật, nên sử dụng phán đoán khoa học để chọn giá trị LD50 phù hợp nhất trong số các thử nghiệm hợp lệ, được thực hiện tốt.

**J.2.4** Loại 1, loại nguy hiểm cao nhất, có các giá trị giới hạn (xem Bảng J.1) hiện được ngành giao thông vận tải sử dụng chủ yếu để phân loại cho các nhóm đóng gói.

**J.2.5** Loại 5 dành cho các chất có độc tính cấp tính tương đối thấp nhưng trong một số trường hợp nhất định có thể gây nguy hiểm cho các quần thể dễ bị tổn thương. Các tiêu chí để xác định các chất trong loại 5 được cung cấp thêm trong bảng. Các chất này được dự đoán là có giá trị LD 50 qua đường miệng hoặc qua da trong khoảng (2000 + 5000) mg/kg trọng lượng cơ thể và liều lượng tương đương khi tiếp xúc qua đường hô hấp. Khi cân nhắc về phúc lợi động vật, không khuyến khích thử nghiệm trên động vật trong phạm vi loại 5 và chỉ nên xem xét khi có khả năng cao là kết quả của thử nghiệm đó sẽ liên quan trực tiếp đến việc bảo vệ sức khỏe con người.

**J.2.6** Cân nhắc cụ thể về độc tính khi hít phải

**J.2.6.1** Các giá trị về độc tính khi hít phải dựa trên các thử nghiệm 4 h trên động vật thí nghiệm. Khi các giá trị thử nghiệm được lấy từ các thử nghiệm sử dụng thời gian phơi nhiễm 1 h, chúng có thể được chuyển đổi thành giá trị tương đương 4 h bằng cách chia giá trị 1 h cho hệ số 2 đối với khí và hơi khí và 4 đối với bụi và sương mù.

**J.2.6.2** Đơn vị độc tính khi hít phải là hàm số của dạng vật liệu hít vào. Giá trị đối với bụi và sương mù được biểu thị bằng mg/l. Giá trị của khí được biểu thị bằng ppmV. Thừa nhận những khó khăn trong việc kiểm tra hơi, một số trong đó bao gồm hỗn hợp của thể lỏng và hơi, bảng cung cấp các giá trị theo đơn vị mg/l. Tuy nhiên, đối với những hơi ở gần thể khí, việc phân loại phải dựa trên ppmV. Khi các phương pháp kiểm tra đường hô hấp được cập nhật, OECD (Tổ chức Hợp tác và Phát triển kinh tế) và các chương trình hướng dẫn kiểm tra khác sẽ cần xác định hơi khí liên quan đến sương mù để rõ ràng hơn.

**J.2.6.3** Các giá trị hít phải hơi khí nhằm mục đích sử dụng để phân loại độc tính cấp tính cho tất cả các lĩnh vực. Người ta cũng nhận ra rằng nồng độ hơi bão hòa của một hóa chất được ngành vận tải sử dụng như một yếu tố bổ sung trong việc phân loại hóa chất cho các nhóm đóng gói.

**J.2.6.4** Đặc biệt quan trọng là việc sử dụng các giá trị được diễn đạt rõ ràng trong các loại nguy hiểm cao nhất đối với bụi và sương mù. Các hạt hít vào có kích thước từ 1 đến 4  $\mu\text{m}$  có nghĩa là đường kính khí động học khối lượng (MMAD) sẽ tích tụ ở tất cả các vùng trong đường hô hấp của chuột. Phạm vi kích thước hạt này tương ứng với liều tối đa khoảng 2 mg/l. Để đạt được khả năng áp dụng các thí nghiệm trên động vật đối với sự tiếp xúc của con người, lý tưởng nhất là thử nghiệm bụi và sương mù trong phạm vi này ở chuột. Các giá trị giới hạn trong bảng đối với bụi và sương cho phép phân biệt rõ ràng đối với các vật liệu có nhiều loại độc tính được đo trong các điều kiện thử nghiệm khác nhau. Các giá trị đối với bụi và sương mù phải được xem xét trong tương lai để thích ứng với bất kỳ thay đổi nào trong tương lai của OECD hoặc các hướng dẫn thử nghiệm khác liên quan đến các hạn chế kỹ thuật trong việc tạo, duy trì và đo nồng độ bụi và sương mù ở dạng hô hấp.

**J.2.6.5** Ngoài việc phân loại độc tính qua đường hô hấp, nếu có sẵn dữ liệu chỉ ra rằng cơ chế gây độc là tính ăn mòn của chất hoặc hỗn hợp, một số cơ quan có thẩm quyền cũng có thể chọn dán nhãn là ăn mòn đường hô hấp. Ăn mòn đường hô hấp được xác định bằng sự phá hủy mô đường hô hấp sau một thời gian tiếp xúc hạn chế, tương tự như ăn mòn da; điều này bao gồm phá hủy niêm mạc. Việc đánh giá khả năng ăn mòn có thể dựa trên đánh giá của chuyên gia bằng cách sử dụng các bằng chứng như: kinh nghiệm của con người và động vật, dữ liệu hiện có (trong ống nghiệm), giá trị pH, thông tin từ các chất tương tự hoặc bất kỳ dữ liệu thích hợp nào khác.

### J.3 Tiêu chí phân loại hỗn hợp

**J.3.1** Tiêu chí cho các chất phân loại độc tính cấp tính bằng cách sử dụng dữ liệu liều gây chết người (thử nghiệm hoặc dẫn xuất). Đối với hỗn hợp, cần thu thập hoặc lấy thông tin cho phép áp dụng các tiêu chí cho hỗn hợp nhằm mục đích phân loại. Cách tiếp cận để phân loại độc tính cấp tính được phân cấp và phụ thuộc vào lượng thông tin có sẵn cho chính hỗn hợp đó và các thành phần của nó.

**J.3.2** Việc phân loại hỗn hợp cho độc tính cấp tính có thể được thực hiện cho từng lộ trình tiếp xúc, nhưng chỉ cần thiết cho một lộ trình tiếp xúc miễn là lộ trình này được tuân theo (ước tính hoặc thử nghiệm) cho tất cả các thành phần và không có bằng chứng liên quan đến gợi ý độc tính cấp tính bằng nhiều con đường. Khi có bằng chứng liên quan về độc tính do nhiều đường phơi nhiễm, việc phân loại phải được tiến hành cho tất cả các đường phơi nhiễm thích hợp. Tất cả các thông tin có sẵn nên được xem xét. Biểu tượng và từ báo hiệu được sử dụng phải phản ánh loại nguy hiểm nghiêm trọng nhất và nên sử dụng tất cả các cảnh báo nguy hiểm có liên quan.

**J.3.3** Để tận dụng tất cả các dữ liệu có sẵn cho mục đích phân loại các mối nguy hiểm của hỗn hợp, một số giả định nhất định đã được đưa ra và được áp dụng khi thích hợp theo cách tiếp cận theo từng cấp:

- a) “Các thành phần có liên quan” của hỗn hợp là những thành phần có nồng độ  $\geq 1\%$  (w/w (phần trăm theo thể tích) đối với chất rắn, chất lỏng, bụi, sương và hơi và v/v đối với chất khí), trừ khi có lý do để nghi ngờ rằng một thành phần hiện diện ở nồng độ  $< 1\%$  vẫn phù hợp để phân loại hỗn hợp về độc tính cấp tính. Điểm này đặc biệt phù hợp khi phân loại các hỗn hợp chưa được thử nghiệm có chứa các thành phần được phân loại trong Loại 1 và loại 2;
- b) Khi một hỗn hợp đã phân loại được sử dụng làm thành phần của một hỗn hợp khác, ước tính độc tính cấp tính thực tế hoặc có nguồn gốc (ATE) cho hỗn hợp đó có thể được sử dụng khi tính toán phân loại hỗn hợp mới bằng cách sử dụng các công thức trong J.1.3.6.1 và J.1.3.6.2.3;
- c) Nếu ước tính điểm độc tính cấp tính đã chuyển đổi cho tất cả các thành phần của hỗn hợp nằm trong cùng một loại, thì hỗn hợp đó phải được phân loại trong loại đó;
- d) Khi chỉ có dữ liệu về phạm vi (hoặc thông tin về loại nguy cơ độc tính cấp tính) đối với các thành phần trong hỗn hợp, chúng có thể được chuyển đổi thành ước tính điểm theo Bảng J.1 khi tính toán phân loại hỗn hợp mới bằng cách sử dụng các công thức trong J.1.3.6.1 và J.1.3.6.2.3.

**J.3.4** Phân loại hỗn hợp khi có sẵn dữ liệu thử nghiệm độc tính cấp tính cho hỗn hợp hoàn chỉnh

Trường hợp bản thân hỗn hợp đã được thử nghiệm để xác định độc tính cấp tính của nó, nó sẽ được phân loại theo các tiêu chí tương tự như tiêu chí được sử dụng cho các chất được trình bày trong Bảng J.1. Nếu không có sẵn dữ liệu thử nghiệm cho hỗn hợp, thì nên tuân theo các quy trình được trình bày dưới đây.

**J.3.5** Phân loại hỗn hợp khi không có dữ liệu thử nghiệm độc tính cấp tính đối với hỗn hợp hoàn chỉnh: nguyên tắc bậc cầu

**J.3.5.1** Khi bản thân hỗn hợp chưa được thử nghiệm để xác định độc tính cấp tính của nó, nhưng có đủ dữ liệu về cả các thành phần riêng lẻ và các hỗn hợp được thử nghiệm tương tự để mô tả đầy đủ các mối nguy hiểm của hỗn hợp, những dữ liệu này sẽ được sử dụng theo các nguyên tắc bậc cầu đã được thống nhất sau đây.

Điều này đảm bảo rằng quy trình phân loại sử dụng dữ liệu có sẵn ở mức độ lớn nhất có thể để mô tả các mối nguy hiểm của hỗn hợp mà không cần thử nghiệm bổ sung trên động vật.

#### J.3.5.2 Pha loãng

Nếu hỗn hợp thử nghiệm được pha loãng với chất pha loãng có phân loại độc tính tương đương hoặc thấp hơn so với thành phần ban đầu ít độc nhất và dự kiến sẽ không ảnh hưởng đến độc tính của các thành phần khác, thì hỗn hợp pha loãng mới có thể được phân loại tương đương với hỗn hợp ban đầu. hỗn hợp đã thử.

Ngoài ra, có thể áp dụng công thức được giải thích trong J.1.3.6.1.

#### J.3.5.3 Chia mẻ

Độc tính của lô (mẻ) sản xuất được thử nghiệm của hỗn hợp có thể được coi là đáng kể tương đương với lô sản xuất chưa được thử nghiệm khác của cùng một sản phẩm thương mại, khi được sản xuất bởi hoặc dưới sự kiểm soát của cùng một nhà sản xuất, trừ khi có lý do để tin rằng có sự khác biệt đáng kể khiến độc tính của lô chưa được thử nghiệm đã thay đổi. Nếu điều sau xảy ra, một phân loại mới là cần thiết.

#### J.3.5.4 Nồng độ của hỗn hợp có độc tính cao

Nếu một hỗn hợp thử nghiệm được phân loại trong Loại 1, và nồng độ của các thành phần của hỗn hợp đã thử nghiệm thuộc Loại 1 được tăng lên, thì hỗn hợp chưa được thử nghiệm thu được sẽ được phân loại vào Loại 1 mà không cần thử nghiệm bổ sung.

#### J.3.5.5 Nội suy trong một loại nguy hiểm

Đối với ba hỗn hợp (A, B và C) có thành phần giống hệt nhau, trong đó hỗn hợp A và B đã được thử nghiệm và thuộc cùng loại nguy hiểm, và khi hỗn hợp C chưa được thử nghiệm có cùng thành phần hoạt chất độc hại như hỗn hợp A và B nhưng có nồng độ thành phần có hoạt tính độc hại trung gian với nồng độ trong hỗn hợp A và B, thì hỗn hợp C được coi là thuộc cùng loại nguy hiểm với A và B.

#### J.3.5.6 Các hỗn hợp về cơ bản tương tự

Xem xét các trường hợp sau:

- a) Hai hỗn hợp:
  - 1)  $A + B$ ;
  - 2)  $C + B$ ;
- b) Nồng độ của thành phần B về cơ bản là như nhau trong cả hai hỗn hợp;
- c) Nồng độ của chất A trong hỗn hợp 1) bằng nồng độ của chất C trong hỗn hợp 2);
- d) Có sẵn dữ liệu về độc tính của A và C và về cơ bản là tương đương nhau, tức là chúng thuộc cùng một loại nguy hiểm và được cho là không ảnh hưởng đến độc tính của B.

Nếu hỗn hợp 1) hoặc 2) đã được phân loại dựa trên dữ liệu thử nghiệm, thì hỗn hợp còn lại có thể được phân loại được chỉ định cùng loại nguy hiểm.

#### J.3.5.7 Aerosols (sơn khí)

Dạng sơn khí của hỗn hợp có thể được phân loại vào cùng loại nguy hiểm như dạng hỗn hợp không sơn khí được thử nghiệm đối với độc tính qua đường miệng và da với điều kiện là chất đẩy được thêm

vào không ảnh hưởng đến độc tính của hỗn hợp khi phun. Việc phân loại hỗn hợp khí dung đối với độc tính khi hít phải nên được xem xét riêng.

**J.3.6** Phân loại hỗn hợp dựa trên thành phần của hỗn hợp (công thức phụ gia).

**J.3.6.1** Dữ liệu có sẵn cho tất cả các thành phần

Để đảm bảo rằng việc phân loại hỗn hợp là chính xác và việc tính toán chỉ cần được thực hiện một lần cho tất cả các hệ thống, lĩnh vực và danh mục, nên xem xét ước tính độc tính cấp tính (ATE) của các thành phần như sau:

- Bao gồm các thành phần có độc tính cấp tính đã biết, thuộc bất kỳ loại nguy cơ độc tính cấp tính GHS nào;
- Bỏ qua các thành phần được cho là không độc hại cấp tính (ví dụ: nước, đường);
- Bỏ qua các thành phần nếu dữ liệu có sẵn là từ thử nghiệm liều giới hạn (ở mức trên ngưỡng đối với Loại 4 đối với lộ trình phơi nhiễm thích hợp như được cung cấp trong Bảng J.1) và không biểu hiện độc tính cấp tính.

Các thành phần nằm trong phạm vi của đoạn này được coi là thành phần có ATE đã biết. Xem CHÚ THÍCH 2, b) của Bảng J.1 và đoạn J.1.3.3 để biết cách áp dụng thích hợp dữ liệu có sẵn cho công thức (J.1) và J.1.3.6.2.3.

ATE của hỗn hợp được xác định bằng cách tính toán từ các giá trị ATE cho tất cả các thành phần có liên quan theo công thức (J.1) đối với độc tính qua đường miệng, da hoặc đường hô hấp:

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{C_i}{ATE_i} \right) \quad (J.1)$$

trong đó:

$C_i$  là nồng độ của thành phần thứ  $i$ ;

$ATE_i$  là ước tính độc tính cấp tính của thành phần thứ  $i$ .

**J.3.6.2** Khi không có dữ liệu cho một hoặc nhiều thành phần của hỗn hợp

**J.3.6.2.1** Trong trường hợp không có sẵn ATE cho một thành phần riêng lẻ của hỗn hợp, nhưng thông tin sẵn có như được liệt kê bên dưới có thể cung cấp giá trị chuyển đổi được suy ra, công thức trong J.1.3.6.1 có thể được áp dụng.

Điều này có thể bao gồm đánh giá về:

- Phép ngoại suy giữa ước tính độc tính cấp tính qua đường miệng, da và đường hô hấp. Việc đánh giá như vậy có thể yêu cầu dữ liệu được lực học và được động học thích hợp;
- Bằng chứng từ sự tiếp xúc của con người cho thấy tác động độc hại nhưng không cung cấp dữ liệu về liều lượng gây chết người;
- Bằng chứng từ bất kỳ thử nghiệm/xét nghiệm độc tính nào khác có sẵn đối với chất cho thấy tác dụng cấp tính độc hại nhưng không nhất thiết cung cấp dữ liệu về liều lượng gây chết người; hoặc
- Dữ liệu từ các chất tương tự chặt chẽ sử dụng các mối quan hệ cấu trúc-hoạt động.

Cách tiếp cận này thường yêu cầu thông tin kỹ thuật bổ sung đáng kể và một chuyên gia có kinh nghiệm và được đào tạo chuyên sâu để ước tính độc tính cấp tính một cách đáng tin cậy. Nếu thông



tin đó không có sẵn, hãy tiếp tục với các điều khoản của J.1.3.6.2.3.

**J.3.6.2.2** Trong trường hợp một thành phần không có bất kỳ thông tin hữu ích nào để phân loại được sử dụng trong hỗn hợp ở nồng độ  $\geq 1\%$ , kết luận rằng hỗn hợp đó không thể được coi là ước tính độc tính cấp tính chính xác. Trong tình huống này, hỗn hợp chỉ nên được phân loại dựa trên các thành phần đã biết, với cảnh báo bổ sung rằng  $\times$  phần trăm hỗn hợp bao gồm (các) thành phần có độc tính cấp tính (đường miệng/da/hít phải) chưa biết. Cơ quan có thẩm quyền có thể quyết định chỉ định rằng (các) cảnh báo bổ sung sẽ được thông báo trên nhãn hoặc trên SDS hoặc cả hai, hoặc để nhà sản xuất/nhà cung cấp lựa chọn vị trí đặt cảnh báo.

**J.3.6.2.3** Nếu tổng nồng độ của (các) thành phần có liên quan với độc tính cấp tính chưa biết  $C_{unknown} \leq 10\%$  thì nên sử dụng công thức nêu trong J.1.3.6.1. Nếu tổng nồng độ của (các) thành phần liên quan có độc tính chưa biết  $C_{unknown} > 10\%$ , thì công thức nêu trong J.1.3.6.1 phải được hiệu chỉnh để điều chỉnh tỷ lệ phần trăm của (các) thành phần chưa biết như sau:

$$\frac{100 \sum C_{unknown}}{ATE_{mix}} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{C_i}{ATE_i} \right) \quad (J.2)$$

#### J.4 Truyền thông về nguy cơ

**J.4.1** Các cân nhắc chung và cụ thể liên quan đến các yêu cầu ghi nhãn được cung cấp trong Truyền thông về nguy cơ [16]. Bảng J.2 trình bày các thành phần nhãn cụ thể cho các chất và hỗn hợp được phân loại thành các loại nguy hiểm độc tính cấp tính từ 1 đến 5 dựa trên các tiêu chí được đặt ra trong điều này.

**Bảng J.2 – Các yếu tố ghi nhãn cho độc tính cấp tính**

Thông tin	Loại 1	Loại 2	Loại 3	Loại 4	Loại 5
Ký hiệu	Đầu lâu và xương chéo	Đầu lâu và xương chéo	Đầu lâu và xương chéo	Đầu lâu và xương chéo	Không có ký hiệu
Chữ ký hiệu	Nguy hiểm	Nguy hiểm	Nguy hiểm	Cảnh báo	Cảnh báo
Cảnh báo nguy hiểm:					
– Đường miệng	Gây tử vong nếu nuốt phải	Gây tử vong nếu nuốt phải	Độc hại nếu nuốt phải	Có hại nếu nuốt phải	Có thể có hại nếu nuốt phải
– Da	Gây tử vong khi tiếp xúc với da	Gây tử vong khi tiếp xúc với da	Độc hại tiếp xúc với da	Có hại khi tiếp xúc với da	Có thể có hại khi tiếp xúc với da
– Hít phải (xem CHÚ THÍCH)	Gây tử vong nếu hít phải	Gây tử vong nếu hít phải	Độc hại nếu hít phải	Có hại nếu hít phải	Có thể có hại nếu hít phải
CHÚ THÍCH: Nếu một chất/hỗn hợp cũng được xác định là có tính ăn mòn (dựa trên dữ liệu như dữ liệu về da hoặc mắt), nguy cơ ăn mòn cũng có thể được một số cơ quan có thẩm quyền thông báo dưới dạng biểu tượng và/hoặc cảnh báo nguy hiểm. Nghĩa là, ngoài biểu tượng độc tính cấp tính thích hợp, có thể thêm biểu tượng ăn mòn (được sử dụng cho tình trạng ăn mòn da và mắt) cùng với cảnh báo về nguy cơ ăn mòn như "ăn mòn" hoặc "ăn mòn đường hô hấp".					

**J.4.2** Các cảnh báo về mỗi nguy hiểm độc tính cấp tính phân biệt mỗi nguy hiểm dựa trên lộ trình phơi nhiễm. Truyền thông về phân loại độc tính cấp tính cũng nên phản ánh sự khác biệt này. Ví dụ: độc tính cấp tính qua đường miệng Loại 1, độc tính cấp tính qua da Loại 1 và độc tính cấp tính khi hít phải Loại 1. Nếu một chất hoặc hỗn hợp được phân loại cho nhiều đường tiếp xúc thì tất cả các phân

## TCVN 5687:2024

loại liên quan phải được thông báo trên bảng dữ liệu an toàn như được chỉ định trong [16] và các yếu tố truyền thông nguy hiểm liên quan có trên nhãn theo quy định tại J.1.3.2. Nếu cảnh báo "x % hỗn hợp bao gồm (các) thành phần có độc tính cấp tính (qua đường miệng/da/hít phải)" được truyền đạt, như được mô tả trong J.1.3.6.2.2, thì nó cũng có thể được phân biệt dựa trên lộ trình phơi nhiễm. Ví dụ: "x % hỗn hợp bao gồm (các) thành phần gây độc tính cấp tính qua đường miệng chưa biết" và "x % hỗn hợp bao gồm (các) thành phần gây độc tính cấp ở da".

## **Phụ lục K**

(tham khảo)

### **Vận hành hệ thống thông gió và điều hoà không khí hiện hữu trong thời gian xảy ra đại dịch**

#### **K.1 Phạm vi áp dụng**

Phụ lục này cung cấp hướng dẫn về các biện pháp áp dụng cho hệ thống thông gió và điều hoà không khí trong các tòa nhà để hạn chế nguy cơ lây lan vi- rút cho những người cư ngụ trong tình huống có đại dịch, cung cấp hướng dẫn về các biện pháp được áp dụng khi công trình có sử dụng hệ thống thông gió và điều hoà không khí. Các biện pháp này không thay thế tầm quan trọng của các biện pháp cơ bản như vệ sinh cá nhân, thực hành khử khuẩn, vệ sinh thường xuyên các điểm dễ tiếp xúc, đeo khẩu trang, cách ly và giữ khoảng cách.

CHÚ THÍCH 1: Do đại dịch COVID-19 vừa xuất hiện, các biện pháp này dựa trên kiến thức về tìm kiếm thông tin sẽ tiếp tục phát triển và có thể được sửa đổi theo thời gian khi có thêm kết quả nghiên cứu và dữ liệu.

#### **K.2 Phương pháp kiểm soát**

##### **K.2.1 Giải pháp chung**

Các biện pháp trong phụ lục này sẽ chỉ có hiệu quả nếu các biện pháp chính chống lại đại dịch (ví dụ COVID- 19), chẳng hạn như đối với những người có mặt trong công trình phải đeo khẩu trang và thường xuyên vệ sinh và khử trùng các điểm dễ tiếp xúc như cửa, tay nắm, tay vịn và nút bấm. Người ở và làm việc trong công trình và khách nên được kiểm tra, theo dõi và kiểm soát để tránh lây truyền bệnh.

##### **K.2.2 Kiểm soát hướng di chuyển của luồng không khí (phân phối không khí) và bố trí sử dụng**

Như đã có báo cáo về mối liên hệ giữa các luồng không khí và sự lây lan của vi- rút SARS- CoV-2, việc giữ khoảng cách có tính đến các kiểu và đường dẫn luồng không khí (ví dụ: bố trí so le thay vì bố trí tuyến tính của các máy tính ở nơi làm việc).

Người ta cũng khuyến nghị rằng các máy tính được sắp xếp lại để các nhân viên không đối mặt với nhau, hoặc tạo các vách ngăn nếu không thể tránh được đối mặt với nhau. Nếu sử dụng quạt, thì phải đảm bảo rằng không khí không thổi trực tiếp từ người này sang người khác.

#### **K.3 Hệ thống điều hoà không khí**

##### **K.3.1 Các yêu cầu về hoạt động**

Giảm thiểu việc phát tán khí dung truyền nhiễm trong trường hợp có đại dịch phải được xem xét hàng đầu và bao gồm các điều sau:

- Tăng cường thông gió;
- Tăng cường khả năng lọc không khí và khử trùng.

Đây là những nguyên tắc chính để pha loãng và giảm nồng độ, và do đó giảm thiểu phơi nhiễm của người trong công trình đối với bất kỳ loại vi-rút nào trong không khí ở môi trường trong nhà.

## **K.4 Tăng cường thông gió**

### **K.4.1 Cung cấp không khí ngoài trời**

**K.4.1.1** Lưu lượng gió tươi phải đáp ứng tối thiểu mức quy định trong Bảng ở Phụ lục E. Cần thực hiện cấp thêm không khí ngoài (ví dụ cài đặt tối đa) để pha loãng tác nhân truyền bệnh trong nhà .

**K.4.1.2** Nguồn cung cấp không khí ngoài trời phải được đặt ở chế độ tối đa để tăng cường việc pha loãng trong nhà. Van gió cho không khí ngoài nên được mở ra lớn nhất nếu có thể với quạt chạy ở chế độ tốc độ cao khi điều kiện trong nhà cho phép. Hệ thống kiểm soát yêu cầu, chẳng hạn như hệ thống có cảm biến CO<sub>2</sub>, nên ngừng hoạt động.

**K.4.1.3** Thời gian hoạt động của hệ thống điều hòa không khí, trước và sau khi có người ở, cần được xem xét để loại bỏ các dấu vết của tác nhân gây bệnh dài hơn.

### **K.4.2 Làm sạch không khí trong nhà**

**K.4.2.1** Phải vận hành hệ thống lọc không khí để đưa không khí ngoài trời vào không gian trong công trình và thải không khí trong nhà ra bên ngoài. Các chủ sở hữu tòa nhà và ban quản lý tòa nhà nên vận hành việc lọc không khí ít nhất một lần một ngày trước khi có người. Thời gian hoạt động phải ít nhất 2 h trước khi người đầu tiên đến.

**K.4.2.2** Trong không gian không có hệ thống lọc, thời gian hoạt động của hệ thống thông gió và điều hoà không khí phải được kéo dài thêm hai giờ trước và sau khi có người.

### **K.4.3 Thiết bị thu hồi nhiệt**

Các vấn đề nhiễm chéo cần được xem xét trong quá trình vận hành liên tục của các thiết bị đó. Có thể cần phải tắt các thiết bị hồi nhiệt, xác định rõ ràng và bịt kín để ngăn không khí thải/khí tuần hoàn bị cuốn vào (đường vòng) vào không khí cấp. Điều này sẽ làm giảm nguy cơ rò rỉ khí thải từ khí thải.

## **K.5 Tăng cường lọc không khí và khử trùng**

### **K.5.1 Lọc khí**

**K.5.1.1** Các bộ lọc hiệu quả cao có xếp hạng ít nhất là MERV 14 nên được lắp đặt và vận hành trong các bộ xử lý nhiệt ẩm (AHU) để xử lý không khí tuần hoàn. Các bộ lọc phải được lắp đặt đúng cách và được niêm phong tốt theo khuyến nghị của nhà sản xuất để tránh bỏ qua bộ lọc. Các bộ lọc phải được kiểm tra thường xuyên để đảm bảo không bị rò rỉ và nó không được quá tải. Cần thực hiện đầy đủ các biện pháp phòng ngừa khi thay bộ lọc (thực hiện trong khi hệ thống tắt, đeo thiết bị bảo vệ cá nhân và găng tay) và bỏ chúng vào trong túi kín.

### **K.5.2 Khử trùng**

**K.5.2.1** Có thể sử dụng các thiết bị làm sạch không khí như chiếu xạ diệt khuẩn bằng tia cực tím (UVGI), tùy thuộc vào các hạn chế về không gian, để nâng cao hiệu quả làm sạch và bổ sung cho các

bộ lọc không khí. Các thiết bị này có thể được xem xét để sử dụng trong các không gian có người hoặc AHU/ống dẫn và phải có kích thước, lắp đặt và bảo trì phù hợp để đạt được hiệu quả dự kiến của nó, Người dùng cần lưu ý và tuân theo các hướng dẫn an toàn có liên quan.

CHÚ THÍCH: Người dùng có thể tham khảo lời khuyên của các cơ quan kiểm sát liên quan về việc sử dụng an toàn UVGI.

**K.5.2.2** Có thể xem xét các công nghệ làm sạch không khí khác (ví dụ: chất ion lưỡng cực hoặc chất oxy hóa xúc tác bởi ánh sáng). Tuy nhiên, điều quan trọng là cần lưu ý là chúng có thể hoạt động trên các cơ chế khác nhau, với mỗi cơ chế sẽ có những cân nhắc khác nhau về hiệu quả và độ an toàn. Cần thận trọng và cần xem xét các điều kiện cần thiết để làm sạch không khí hiệu quả và an toàn.

### **K.5.3 Máy làm sạch không khí di động**

Máy làm sạch không khí di động hoặc máy lọc có bộ lọc hiệu suất cao có thể được sử dụng để làm sạch không khí cục bộ, nếu hệ thống thông gió và điều hoà không khí không thể lắp bộ lọc hiệu suất cao và nếu việc tăng cường thông gió là không khả thi. Đây là một giải pháp bổ sung để xem xét ở cấp cục bộ. Các thiết bị này phải tuân theo K.5.1 đối với máy làm sạch không khí (được tăng cường với bộ lọc HEPA) và K.5.2 đối với máy làm sạch không khí kết hợp khử trùng.

## **K.6 Vận hành và bảo dưỡng**

### **K.6.1 Thông gió tối đa trong nhà vệ sinh và các khu vực chung**

**K.6.1.1** Do quạt hút của nhà vệ sinh hoạt động hết công suất trong thời gian hoạt động lâu hơn, điều quan trọng là phải kiểm tra vòng đệm nước (siphông) cho các phụ kiện vệ sinh để đảm bảo rằng các nút bịt kín nước vẫn được duy trì. Nên đậy nắp bồn cầu để giảm thiểu các rủi ro có liên quan đến áp suất thấp (áp suất thấp hơn ngoài trời).

**K.6.1.2** Tại các khu vực chung có nguy cơ tụ tập đông người, chẳng hạn như sảnh vào, phải có đủ lỗ thông gió và hút/thải không khí.

### Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] QCVN 02:2019/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Bụi – Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép tại nơi làm việc*;
- [2] QCVN 02:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng*;
- [3] QCVN 03:2019/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại nơi làm việc*;
- [4] QCVN 05:2013/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Chất lượng không khí xung quanh*;
- [5] QCVN 06:2009/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Một số chất độc hại trong không khí xung quanh*;
- [6] QCVN 06:2022/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình và Sửa đổi 01:2023 QCVN 06:2022/BXD*;
- [7] QCVN 09:2017/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Các công trình xây dựng sử dụng hiệu quả năng lượng*;
- [8] QCVN 12:2014/BXD, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống điện của tòa nhà và công trình*;
- [9] QCVN 26:2010/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Tiếng ồn*;
- [10] QCVN 26:2016/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Vi khí hậu – Giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc*;
- [11] TCVN 3164:1979, *Các chất độc hại – Phân loại và những yêu cầu chung về an toàn*;
- [12] SS 553:2016, *Code of practice for Air-conditioning and mechanical ventilation in buildings (Tiêu chuẩn thực hành về điều hòa không khí và thông gió cơ khí trong công trình)*;
- [13] ANSI/ASHRAE Standard 34-2019, *Designation and Safety Classification of Refrigerants (Ký hiệu và phân loại mức an toàn của môi chất lạnh)*;
- [14] Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий – Методические рекомендации (Московский научно-исследовательский институт противопожарной обороны) (*Xác định các thông số tính toán cơ bản về thông gió chống khói cho nhà – Hướng dẫn quy trình (Viện nghiên cứu phòng cháy Matxcova)*);
- [15] СП 60.13330.2020, *Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (SP 60.13330.2020, Sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí)*;
- [16] Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals (GHS) – Part 3: Health hazards (*Hệ thống phân loại và ghi nhãn hoá chất hài hoà toàn cầu (GHS) – Phần 3: Mối nguy hại sức khoẻ*);
- [17] ASHRAE Handbook, Fundamentals Volume, 1997 (*Sổ tay cơ bản*);
- [18] NFPA 92-2008, *Standard for Smoke Control Systems (Tiêu chuẩn về hệ thống kiểm soát khói)*;
- [19] NFPA 92-2018, *Standard for Smoke Control Systems (Tiêu chuẩn về hệ thống kiểm soát khói)*.

[20] СП 7.13130.2013, *Отопление, вентиляция и кондиционирование требования пожарной безопасности – Требования пожарной безопасности (Sưởi ấm, thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu an toàn cháy).*

---