

VỀ VẤN ĐỀ KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CÁC BUỒNG THANG BỘ ĐƯỢC BẢO VỆ CHỐNG KHÓI BẰNG TẦNG ÁP

ThS. HOÀNG ANH GIANG
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Bài viết giới thiệu chung về các loại thang bộ và loại buồng thang bộ được định nghĩa trong QCVN 06:2010/BXD, trong đó tập trung vào các loại buồng thang bộ có áp suất không khí dương. Các giải pháp tầng áp cho buồng thang bộ và quy định về công tác kiểm tra đánh giá đối với những hạng mục, bộ phận liên quan nêu trong các tiêu chuẩn nước ngoài cũng được trình bày một cách tóm tắt. Trong phần cuối, bài viết đưa ra những vấn đề cần được xem xét bổ sung trong hệ thống các tài liệu chuẩn của Việt Nam, liên quan đến việc bảo vệ chống khói cho lối thoát nạn nói chung và buồng thang bộ nói riêng.

Từ khóa: An toàn cháy, Thoát nạn, Bảo vệ chống khói, Cầu thang bộ, Buồng thang bộ, Buồng thang bộ được tầng áp.

1. Đặt vấn đề

Mục tiêu hàng đầu và cốt lõi nhất của việc đảm bảo an toàn cháy trong công trình xây dựng nói chung và công trình nhà nói riêng đó là đảm bảo cho người sử dụng có thể thoát ra khỏi công trình một cách an toàn khi có sự cố cháy (dưới đây có thể gọi chung là thoát nạn). Những yêu cầu hoặc quy định về quy hoạch mặt bằng, về sử dụng kết cấu hoặc vật liệu đều không nằm ngoài mục đích đảm bảo đủ thời gian và sự thuận tiện cho phép người sử dụng có thể tự mình thoát nạn hoặc được hỗ trợ thoát nạn.

Theo quy định [1] thì ngay từ khi thiết kế mỗi công trình nhà, quá trình thoát nạn của người sử dụng phải được tính toán và bố trí theo những tuyến riêng xác định, với những yêu cầu và quy định chặt chẽ về sử dụng vật liệu và cách ly với những khu vực khác, trong đó đặc biệt quan tâm đến các yêu cầu cách ly về khói và nhiệt. Tùy theo quy mô và cách tổ chức trong mỗi công trình nhà, có thể sẽ phải triển khai phương án thoát nạn đồng thời hoặc thoát nạn theo từng giai đoạn. Cho dù thoát nạn theo phương án nào, trong nhiều trường hợp, quá trình thoát nạn vẫn phải diễn ra theo cả phương ngang và phương đứng. Việc thoát nạn theo phương ngang được thực hiện qua các lối thoát và hành lang trên cùng một tầng

nhà. Việc thoát nạn theo phương đứng được thực hiện qua các cầu thang bộ thông khí với bên ngoài hoặc cầu thang bộ nằm trong buồng thang và liên thông giữa các tầng hoặc nhóm tầng.

Với các hành lang hoặc buồng thang bộ có khoảng thông khí với bên ngoài thì khói xâm nhập vào sẽ ít có khả năng bị tích tụ lại mà có thể thoát trực tiếp ra ngoài, đồng thời người thoát nạn cũng có thể trực tiếp sử dụng không khí tươi từ bên ngoài vào. Đối với các hành lang kín hoặc cầu thang bộ thoát nạn nằm trong buồng thang, để đảm bảo ngăn chặn khói xâm nhập vào các tuyến thoát nạn (cả theo phương đứng và phương ngang), đòi hỏi phải áp dụng các giải pháp kỹ thuật để không khí bên trong không bị nhiễm khói, thường là giải pháp tạo ra một môi trường không khí có áp suất bên trong khu vực thoát nạn cao hơn (áp suất dương hoặc áp suất dư) so với những không gian liền kề bên ngoài. Có thể thấy, trong những trường hợp này, khả năng chống nhiễm khói của khu vực thoát nạn hay nói cách khác là sự an toàn của người thoát nạn trước sự xâm nhập của khói phụ thuộc hoàn toàn vào khả năng phục vụ của hệ thống thông gió thoát khói (hoặc bảo vệ chống khói), điều mà các nhà thiết kế hệ thống đó kỳ vọng là thỏa mãn được những yêu cầu kỹ thuật đặt ra trong các tài liệu chuẩn. Thực tế một số vụ cháy nhà cao tầng trong thời gian gần đây ở Việt Nam [2], [3], [4] cho thấy không phải lúc nào sự kỳ vọng đó cũng được đáp ứng.

Chưa xét đến những ảnh hưởng và tác động của các điều kiện sử dụng lên hệ thống bảo vệ chống khói trong quá trình khai thác thực tế. Ngay từ đầu, để giảm bớt những yếu tố rủi ro có thể chưa được nhìn nhận, chưa giải quyết hết trong giai đoạn thiết kế và thi công, đồng thời có cơ sở đánh giá sự làm việc thực tế của các hệ thống đó, đặc biệt là đối với các buồng thang bộ thoát nạn, đòi hỏi phải tiến hành bước thử nghiệm, kiểm tra tổng thể toàn hệ thống sau khi nó được lắp đặt hoàn chỉnh. Công tác thử nghiệm kiểm tra cần được thực hiện một cách có tổ chức và khách quan, bao gồm cả con người, quy trình thực

QUY CHUẨN - TIÊU CHUẨN

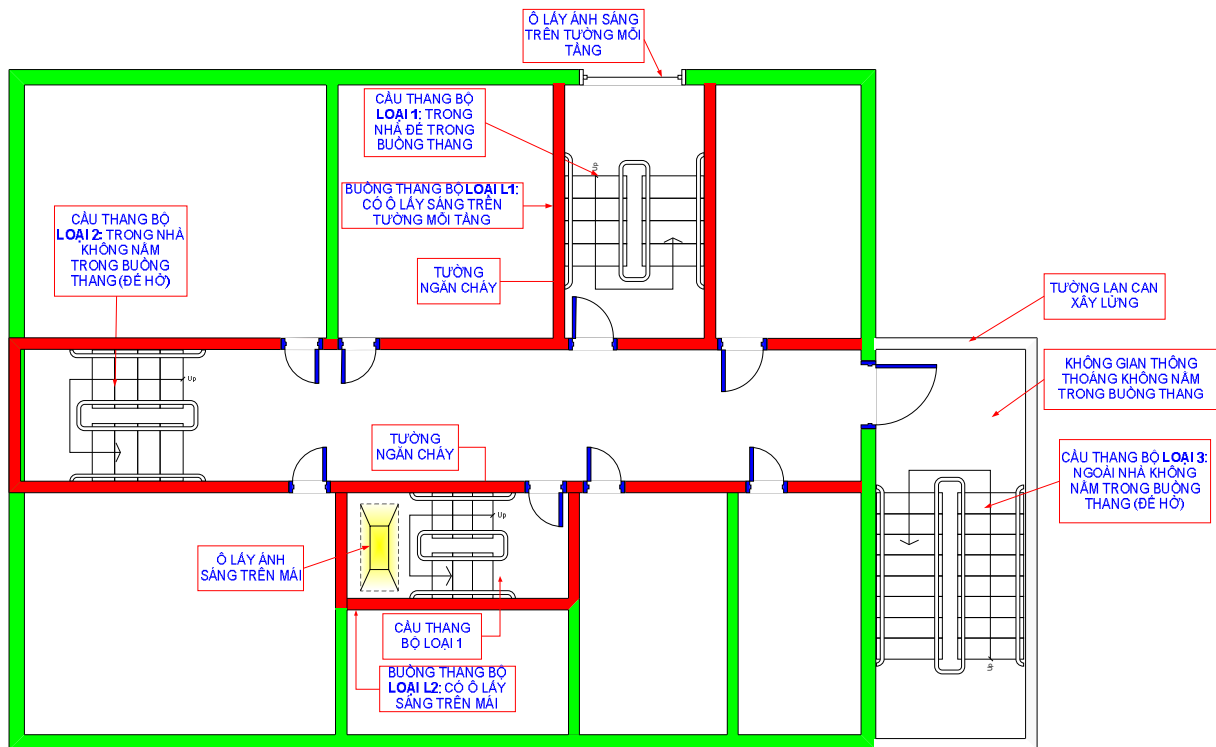
hiện và hệ thống tài liệu làm cơ sở. Một số tiêu chuẩn kỹ thuật trong nước [5], [6] liên quan đến các hệ thống thông gió nói chung (trong đó có thể bao gồm cả thông gió thoát khói) mới chủ yếu đề cập đến công tác thiết kế, còn đối với vấn đề kiểm tra và nghiệm thu, nhìn chung là chưa có hướng dẫn hoặc quy định cụ thể, rõ ràng. Một số tiêu chuẩn liên quan của nước ngoài như [7], [8], [9], [10],... đã có những nội dung đề cập mang tính định hướng cho công tác kiểm tra đánh giá hệ thống thông gió thoát khói, song làm thế nào để triển khai áp dụng được những nội dung đó vào công việc cụ thể trong thực tế và có tính đến các yếu tố đặc thù của Việt Nam vẫn là cả một vấn đề mới mẻ và hoàn toàn không đơn giản.

Việc tạo ra môi trường áp suất không khí dương phải được thực hiện và duy trì trong toàn bộ khu vực dành cho thoát nạn trong suốt thời gian cần thiết để thoát nạn khi có cháy, tức là bao gồm cả đường thoát nạn, các hành lang, các khoang đệm, phòng đệm có

liên quan,... Tuy nhiên, để xem xét tìm hiểu về vấn đề này đòi hỏi phải có kiến thức chuyên môn chuyên sâu và có thời gian. Do vậy, nội dung bài viết này chỉ tập trung đề cập một số nét chính có liên quan đến đối tượng là buồng thang và vấn đề kiểm tra đánh giá hiệu quả của hệ thống tăng áp cho buồng thang bộ để bảo vệ chống khói. Ngoài ra, nội dung bài viết cũng sẽ không trình bày hoặc đi sâu phân tích các khía cạnh liên quan của công tác thiết kế, nếu có đề cập thì đó cũng chỉ là những nguyên tắc hết sức cơ bản.

2. Thang bộ thoát nạn

Theo quy định trong một số tài liệu chuẩn, ví dụ như [1], [11], [12] quá trình thoát nạn phải đảm bảo để người sử dụng từ bên trong có thể di chuyển đến một khu vực an toàn nằm bên ngoài ngôi nhà đang xảy ra sự cố cháy. Đối với các công trình nhà nhiều tầng thì không thể tránh khỏi việc sử dụng cầu thang bộ làm một phần của đường thoát nạn để đảm bảo sự di chuyển theo phương đứng từ trên cao xuống.



Hình 1. Ví dụ về các loại cầu thang bộ và buồng thang bộ đặt trong nhà để nhiễm khói

Việc sử dụng cầu thang bộ để thoát nạn đòi hỏi phải thỏa mãn một số yêu cầu nhất định. Liên quan đến vấn đề này QCVN 06:2010/BXD đã có những quy định chi tiết, có thể nêu một số điểm chính như sau:

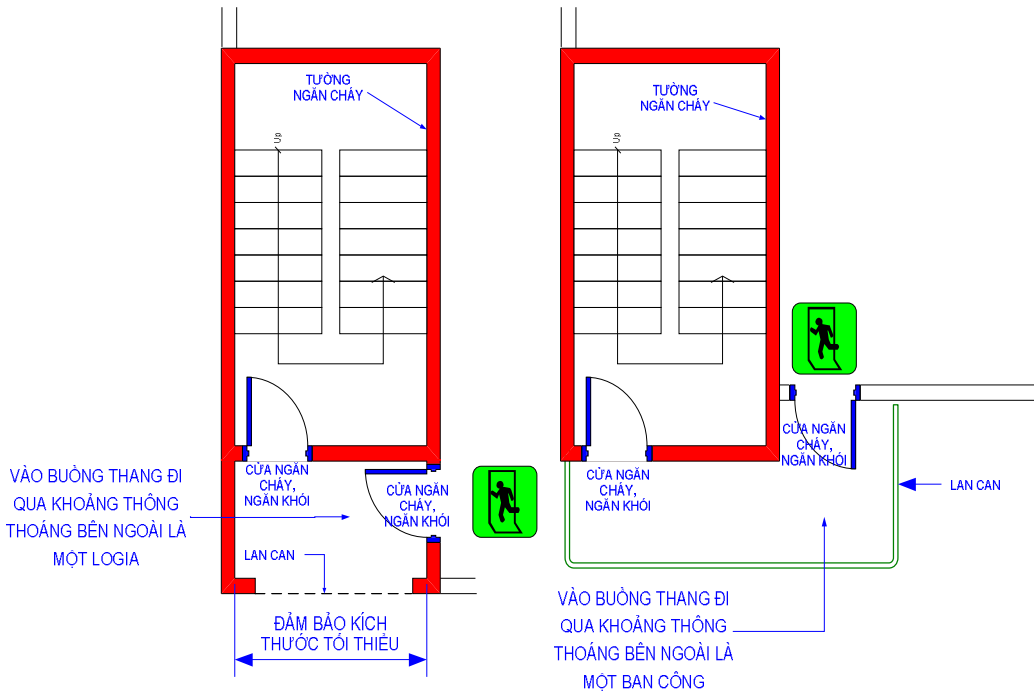
- Có hai thành phần cơ bản liên quan đến cầu thang bộ dùng cho thoát nạn đó là cầu thang và buồng thang;

- Cầu thang được phân thành cầu thang bên trong nhà (loại 1, loại 2) và cầu thang bên ngoài nhà (loại 3). Ví dụ minh họa được trình bày trong hình 1;

- Buồng thang bộ được phân thành buồng thang bộ thông thường và buồng thang bộ không nhiễm khói. Có 3 loại buồng thang bộ không nhiễm khói N1, N2 và N3 trong đó N1 là buồng thang có

lối vào đi qua một khoảng thông thoáng với không khí bên ngoài nhà, còn buồng thang N2 và N3 đều là các buồng thang có áp suất không khí dương

hoặc lối vào từ mỗi tầng đi qua khoang đệm có áp suất không khí dương. Ví dụ được trình bày trong hình 2 và hình 3.



Lối vào buồng thang từ mỗi tầng đi qua khoảng thông thoáng bên ngoài nhà theo một lối đi hở. Lối đi qua khoảng thông thoáng này không được nhiễm khói

Hình 2. Ví dụ về hình thức bố trí buồng thang bộ không nhiễm khói loại N1

Yêu cầu cơ bản để một lối ra được coi là lối ra thoát nạn đối với các nhà nhiều tầng là các lối ra thoát nạn phải dẫn từ các gian phòng của tầng bất kỳ (ngoại trừ tầng 1) vào được buồng thang bộ hoặc đến được cầu thang bộ loại 3. Quá trình thoát nạn có thể đi qua hành lang dẫn trực tiếp hoặc qua các phòng có cửa (lối ra) trực tiếp dẫn vào buồng thang bộ hoặc tới cầu thang bộ loại 3. Đối với buồng thang bộ, thì loại buồng thang không nhiễm khói N1 được ưu tiên sử dụng. Các buồng thang thường loại L1 và L2 chỉ được sử dụng trong nhà có chiều cao hạn chế tương ứng là không quá 28 m và không quá 9 m. Đối với buồng thang không nhiễm khói loại N2 và N3 việc bố trí sử dụng cũng bị hạn chế bởi những điều kiện về số lượng hoặc trong một số nhóm nhà tùy theo tính nguy hiểm cháy theo công năng. Tuy nhiên trong thực tế áp dụng, đặc biệt là trong các công trình nhà cao tầng việc bố trí được đầy đủ về số lượng cầu thang bộ loại 3 và buồng thang bộ không nhiễm khói loại N1 theo đúng quy định, thường gặp nhiều khó khăn với lí do thường được viện đến là đặc điểm về kiến trúc, mặt bằng công trình hoặc điều kiện an toàn khi sử dụng. Chính vì vậy, những phương án thường được lựa

chọn và đề xuất đối với các công trình nhà cao tầng là kết hợp các giải pháp kỹ thuật để có thể sử dụng các cầu thang bộ đặt trong buồng thang bộ không nhiễm khói loại N2 và N3 làm thang thoát nạn. Về mặt kỹ thuật, việc thay thế này có thể giúp tháo gỡ cho chủ đầu tư và các nhà thiết kế những khó khăn và vướng mắc gặp phải nếu bắt buộc phải sử dụng cầu thang bộ L3 và buồng thang N1 cho phương án thoát nạn, song về mặt quản lý và sử dụng, nó lại làm nảy sinh nguy cơ gây mất an toàn cho người sử dụng nếu hệ thống kỹ thuật được thiết kế không vận hành được hoặc có vận hành được cũng không đạt được những tiêu chí định trước trong tình huống xảy ra sự cố cháy.

3. Hệ thống tăng áp cho buồng thang bộ

Như phần trên đã trình bày, có hai cách cơ bản để bảo vệ chống nhiễm khói cho các buồng thang bộ thoát nạn, đó là:

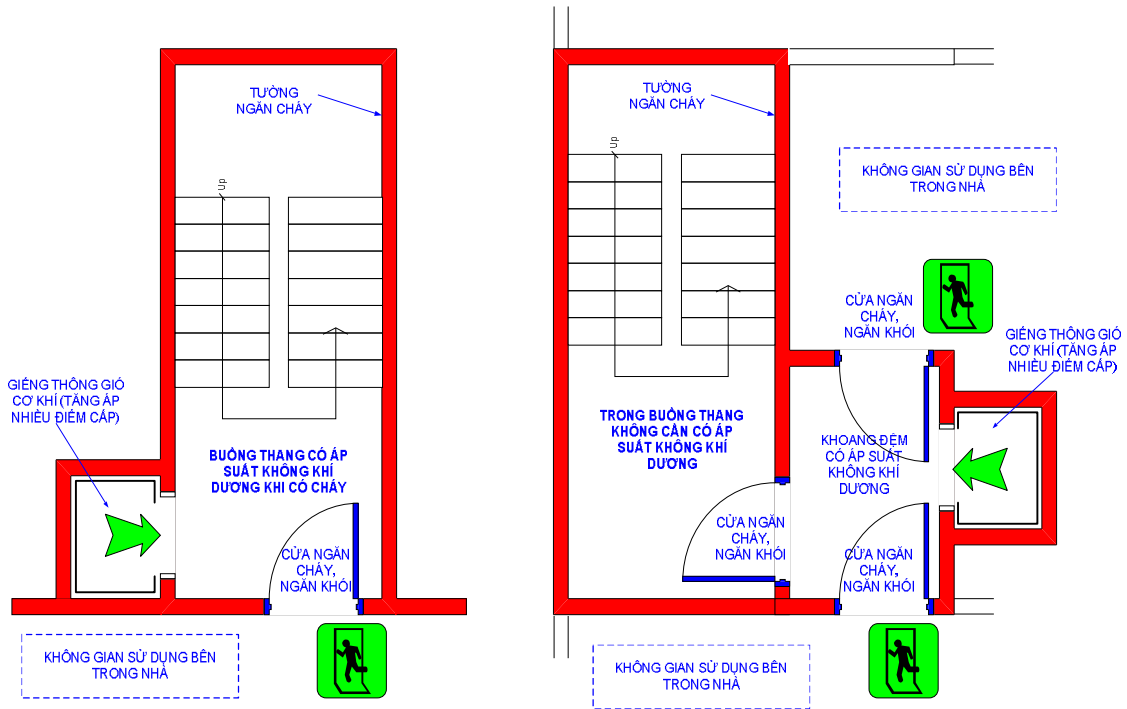
Cách tự nhiên: tạo ra không gian tiếp xúc với không khí bên ngoài tại trước mỗi lối vào buồng thang ở mỗi tầng để khói có thể thoát trực tiếp ra ngoài, không tích tụ lại hoặc xâm nhập vào buồng thang;

QUY CHUẨN - TIÊU CHUẨN

Cách cơ khí: tạo ra áp suất không khí dương trong buồng thang hoặc các khoang đệm trước khi vào buồng thang để ngăn cản khói xâm nhập vào buồng thang.

Các buồng thang bộ không nhiễm khói, được tạo áp suất không khí dương có thể còn được gọi là buồng thang bộ có điều áp hoặc buồng thang bộ được tăng áp (Pressurized Stairwells), dưới đây

gọi chung là buồng thang bộ được tăng áp. Định nghĩa về buồng thang bộ được tăng áp trong [8] như sau: Là một dạng của hệ thống bảo vệ chống khói, trong đó buồng (lồng) thang bộ được làm tăng áp suất so với khu vực có đám cháy và ngoài nhà bằng giải pháp cơ khí để ngăn cản sự xâm nhập của khói trong suốt thời gian xảy ra sự cố cháy.



a) Buồng thang bộ loại N2: Buồng thang được tạo áp suất không khí cao hơn so với không gian bên ngoài buồng thang (áp suất dương) khi có cháy

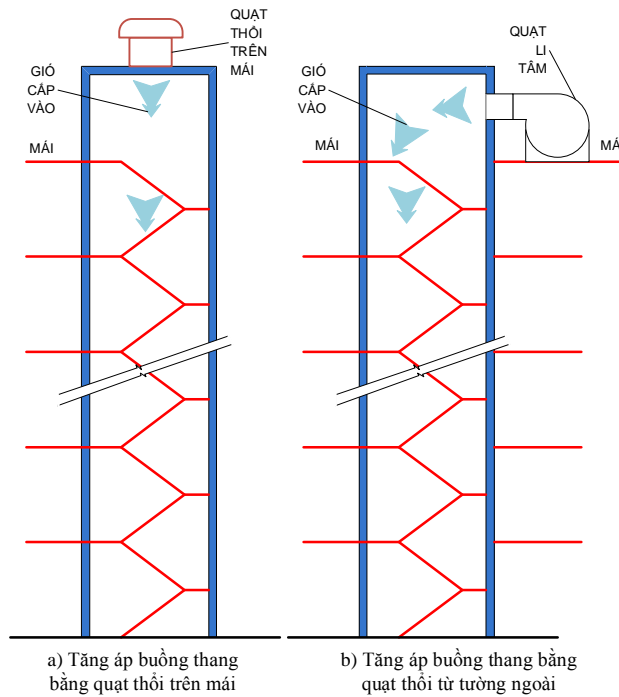
b) Buồng thang bộ loại N3: Lối vào buồng thang từ mỗi tầng đi qua khoang đệm có áp suất không khí dương (thường xuyên hoặc khi có cháy)

Hình 3. Ví dụ về bố trí buồng thang bộ không nhiễm khói loại N2 và N3

Xét theo khía cạnh cấp không khí bên ngoài vào để tăng áp cho buồng thang, có hai sơ đồ cơ bản là: Sơ đồ một điểm cấp và sơ đồ nhiều điểm cấp [8], [13]. Một số đặc điểm cơ bản của 2 hình thức này có thể được tóm tắt như sau:

Sơ đồ tăng áp 1 điểm cấp (hình 4) thường sử dụng quạt cấp đặt ở phía trên nóc nhà hoặc lắp trên tường ở phía trên nhà. Ưu điểm của hệ thống này là tiết kiệm chi phí hơn so với hệ thống nhiều điểm cấp và phản ứng nhanh với sự thay đổi dòng không khí khi có sự đóng mở cửa vào buồng thang do đó không gây ra sự biến động lớn của cột áp bên trong buồng thang. Tuy nhiên, nhược điểm cơ bản của hệ thống này là có sự chênh lệch áp suất giữa các điểm trên

cột áp trong buồng thang, các vị trí cửa gần với điểm ra của quạt cấp có thể có mức áp suất dư lớn hơn nhiều so với quy định, trong khi ở các vị trí xa lại có thể có mức áp suất dư thấp hơn yêu cầu. Bên cạnh đó, hệ thống này cũng được biết là rất dễ bị mất áp suất dư nếu mở một số cửa nằm gần điểm cấp khí ra của quạt. Đặc biệt nếu hệ thống này lại bố trí quạt cấp ở tầng dưới cùng, thì nguy cơ không đảm bảo cột áp cho các vị trí cửa nằm ở phía trên là rất cao do cửa ra ở tầng dưới cùng có thể bị mở ra thường xuyên để thoát người ra ngoài. Bên cạnh đó, hiệu quả hoạt động của các quạt cấp cũng dễ bị ảnh hưởng bởi các luồng gió ở bên ngoài nhà, đặc biệt là đối với các quạt lắp ở tường ngoài.

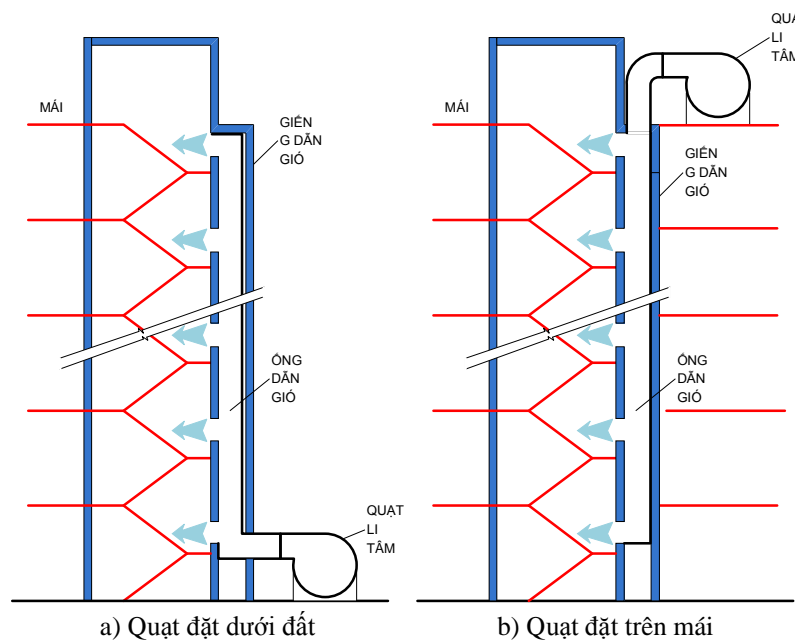


Hình 4. Minh họa sơ đồ tầng áp một điểm cấp [8]

Sơ đồ tầng áp nhiều điểm cấp (hình 5) cho phép giải quyết nhược điểm về nguy cơ mất áp suất dư khi mở cửa của sơ đồ 1 điểm cấp bằng cách bố trí các điểm cấp không khí ở mỗi tầng hoặc ở một nhóm tầng cách đều nhau theo chiều cao. Tuy nhiên, việc thiết kế hệ thống này đòi hỏi quá trình tính toán phức tạp và thường phải sử dụng sự hỗ trợ của các chương trình máy tính chuyên dụng.

Xét theo khía cạnh duy trì mức áp suất dương trong buồng thang được tầng áp, tài liệu [8] chia

thành: (1) hệ thống không bù áp (Noncompensated) và (2) hệ thống có bù áp (Compensated). Trong hệ thống không bù áp, quạt cấp không khí vào buồng thang được vận hành ổn định ở 1 tốc độ do vậy buồng thang sẽ có các mức áp suất dương khác nhau tùy vào số lượng cửa vào được mở. Đối với hệ thống có bù áp, mức áp suất dương được duy trì ở các cửa được mở nhờ vào khả năng tự bù tổn thất cột áp khi có sự thay đổi về dòng không khí ở trong buồng thang do một số lượng cửa xác định được mở ra.



Hình 5. Minh họa sơ đồ tầng áp nhiều điểm cấp [8]

Có thể thấy rằng, dù được xem xét ở khía cạnh nào thì việc duy trì được mức chênh áp suất hợp lý giữa bên trong buồng thang được bảo vệ chống khói so với các không gian bên ngoài buồng thang cũng đều phụ thuộc vào các quạt cấp không khí và những bộ phận của hệ thống ống thông gió. Vấn đề còn lại là dựa trên các điều kiện thực tế của mỗi công trình (kích thước hình học, bố trí mặt bằng,...) và các cơ sở lý thuyết để tính toán và dự đoán các thông số đảm bảo buồng thang bộ không bị khói xâm nhập khi có cháy. Bên cạnh các yếu tố kỹ thuật chuyên ngành, để đạt được mục tiêu này, đòi hỏi ngay từ quá trình thiết kế đã phải tính đến những yếu tố khác của thực tế công trình mà khi đưa vào sử dụng sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả của phương án kỹ thuật được áp dụng, ví dụ, phương án thoát nạn đối với công trình khi xảy ra sự cố cháy (thoát nạn đồng thời hay thoát nạn từng phần,...) vì điều này sẽ quyết định đến số lượng cửa vào buồng thang được mở ra; hoặc các quy định của quốc gia đối với những thông số đầu ra của hệ thống như vận tốc dòng khí và mức áp suất dương lớn nhất, nhỏ nhất qua các cửa; hay các thông số liên quan đến cửa ra vào buồng thang (kích cỡ, lực đóng mở),...

4. Kiểm tra đánh giá tính năng hoạt động

Buồng thang bộ được tăng áp và hệ thống tăng áp buồng thang bộ cũng chỉ là một trong những hạng mục hoặc hệ thống kỹ thuật thuộc tòa nhà, nên về nguyên tắc, quản lý chất lượng thi công cũng phải được tiến hành bình thường theo các quy định hiện hành ở mỗi quốc gia. Tuy nhiên, do tính chất quan trọng của hệ thống với việc đảm bảo an toàn sinh mạng, cũng như do hệ thống có cấu tạo phức tạp, liên quan đến nhiều đối tượng khác nhau, không chỉ đơn thuần là các thiết bị cơ khí mà còn có cả các bộ phận công trình như cửa, tường che chắn, kênh, hộp dẫn khí hoặc hệ thống báo cháy, chữa cháy được kết nối,... nên việc kiểm tra đánh giá tính năng của tổng thể hệ thống được quy định rõ trong một số tiêu chuẩn thiết kế của nước ngoài như [7], [8], [9], [10]. Theo quy định trong những tiêu chuẩn này, việc kiểm tra đánh giá phải được thực hiện theo từng bước đối với từng thành phần, từng đối tượng thuộc hệ thống. Ngoài ra, công tác thử nghiệm kiểm tra không chỉ tiến hành khi nghiệm thu bàn giao đưa hệ thống vào sử dụng mà còn phải định kỳ thực hiện trong cả quá trình khai thác sử dụng (bảo trì hệ thống). Vấn đề này, nhìn chung chưa được đề cập rõ ràng trong các tài liệu

thiết kế hiện hành của Việt Nam, ví dụ [5], [6]. Để có cái nhìn khái quát về vấn đề này, nội dung dưới đây sẽ trình bày những yếu tố cần kiểm tra đánh giá và trình tự các bước thực hiện việc kiểm tra đánh giá một buồng thang bộ được tăng áp.

4.1 Về tổ chức

Đối với một công trình mới việc kiểm tra đánh giá chỉ được tiến hành sau khi hoàn thành tất cả các hạng mục, công việc liên quan đến buồng thang và hệ thống tăng áp buồng thang, ví dụ hệ thống thiết bị thông gió, cấp khí, các cửa ra vào, các yếu tố kích hoạt hệ thống (đầu báo khói, báo nhiệt, trung tâm báo cháy,...), các nguồn cấp điện sự cố phục vụ vận hành hệ thống,... Ngoài ra đối với hệ thống thông gió cấp khí cũng đã phải được điều chỉnh, cân bằng hệ thống và vận hành thử nghiệm trước đó. Trước khi tiến hành kiểm tra, toàn bộ hệ thống thiết bị của ta nhà phải được đặt ở chế độ hoạt động bình thường, bao gồm cả những hệ thống kỹ thuật không liên quan đến hệ thống bảo vệ chống khói;

Đối với công tác bảo trì hệ thống trong quá trình sử dụng thì phải tuân theo các quy định nêu trong thiết kế;

Tổ chức, cá nhân thực hiện nhiệm vụ này phải có kỹ năng, kiến thức và kinh nghiệm chuyên môn [14].

4.2 Khảo sát ghi nhận trực quan

Việc khảo sát trực quan được thực hiện một cách tổng thể trên toàn bộ hệ thống (từ dưới lên trên hoặc từ trên xuống dưới) để ghi nhận lại những thông tin về đặc điểm của hệ thống cũng như khẳng định về sự phù hợp của hệ thống so với hồ sơ thiết kế và tiêu chuẩn thiết kế áp dụng.

4.3 Các yếu tố và thông số kỹ thuật cần kiểm tra

Tình trạng lắp đặt và trạng thái vận hành của các cửa ra vào buồng thang. Trong quá trình này cũng cần xác định lực đóng mở cửa để so sánh đánh giá với các giá trị quy định;

Các giá trị chênh lệch áp suất (bao gồm cả giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất) giữa bên trong buồng thang được tăng áp và các không gian liền kề trong nhà. Mỗi tiêu chuẩn khác nhau, có thể quy định về quy trình và cách thức xác định các giá trị chênh lệch áp suất riêng, tùy thuộc vào phương pháp tính toán thiết kế hệ thống tăng áp được áp dụng. Những quy

định đó sẽ là cơ sở để đưa ra định hướng về trình tự tiến hành đo chênh lệch áp suất, các vị trí cần đo, số lượng và vị trí của các cửa cần mở đồng thời khi tiến hành đo,...

Lực mở cửa lớn nhất. Việc đo lực mở cửa phải được thực hiện trên tất cả các cửa khi hệ thống tăng áp buồng thang đang hoạt động. Lực mở cửa lớn nhất chính là tổng hợp của lực do tác động của áp suất không khí dương trong buồng thang lên diện tích tấm cánh cửa, lực giữ cửa của các cơ cấu hoặc bộ phận tự đóng (door closer) và lực ma sát giữa các bộ phận nếu có. Giá trị xác định sẽ được so sánh với giá trị cho phép quy định theo mỗi quốc gia. Lực mở cửa lớn sẽ giúp cửa nhanh chóng sập lại sau khi mở ra và giảm khả năng xâm nhập của khói vào buồng thang. Ngược lại, đó cũng là trở ngại ảnh hưởng đến khả năng mở cửa để thoát nạn khi có cháy, đặc biệt là đối với người già, em nhỏ hoặc người bị hạn chế về khả năng vận động;

Thời gian phục hồi mức áp suất dương sau mỗi chu kỳ mở - đóng cửa. Mục đích của việc đo khoảng thời gian này là nhằm đánh giá xem hệ thống tăng áp có khả năng tự điều chỉnh để tạo ra và duy trì điều kiện áp suất dư theo quy định trong một khoảng thời gian cho phép hay không. Theo [15] yêu cầu này xuất phát từ một thực tế là khi một cửa vào buồng thang có áp suất dư được mở ra và đóng lại nhanh, có thể làm mức chênh lệch áp suất tại vị trí cửa đó gia tăng vượt quá mức bình thường và tạo ra hiện tượng cửa bị kẹt giả. Trong trường hợp này, người thoát nạn có thể sẽ cố gắng thử đẩy lại cửa một lần nữa và lúc đó mức chênh áp suất theo quy định phải được phục hồi kịp thời;

Vận tốc dòng khí thông qua cửa thoát nạn. Tại các vị trí tầng xảy ra cháy, bên cạnh độ dư của áp suất trong buồng thang bộ thì mức độ lưu thông của dòng khí từ buồng thang ra cũng là một yếu tố giúp ngăn cản sự xâm nhập của khói vào bên trong buồng thang. Tuy nhiên, yếu tố này cũng phải được giới hạn để cân bằng với hệ thống hút xả khói bên ngoài;

Độ ồn của hệ thống tăng áp buồng thang bộ. Trong quá trình di chuyển thoát nạn tiếp cận đến và vào buồng thang, nếu sự hoạt động của hệ thống tăng áp buồng thang làm phát sinh độ ồn lớn, có thể gây giảm khả năng tiếp nhận các thông báo từ hệ

thống hướng dẫn thoát nạn bằng giọng nói và/hoặc gây tâm trạng bối rối, sợ hãi cho người thoát nạn;

Sự kích hoạt hệ thống. Hệ thống tăng áp buồng thang bộ có thể được kích hoạt bằng tay khi có sự cố cháy xảy ra hoặc kích hoạt một cách tự động thông qua tín hiệu đến từ các hệ thống báo động cháy hoặc chữa cháy (báo khói, báo nhiệt, Sprinkler,...), điều này cần được kiểm tra và xác nhận trên thực tế.

4.4 Tiêu chí đánh giá

Để có thể thực hiện được việc kiểm tra, đánh giá tính năng hoạt động của một buồng thang bộ được tăng áp, bên cạnh một quy trình thực hiện rõ ràng còn đòi hỏi phải có đầy đủ các giá trị giới hạn hoặc tiêu chí làm cơ sở so sánh và đưa ra nhận xét hoặc quyết định. Giá trị giới hạn của các yếu tố và thông số kỹ thuật thường được quy định ngay trong các tài liệu chuẩn (Quy chuẩn, tiêu chuẩn thiết kế, tiêu chuẩn nghiệm thu,...). Bên cạnh đó, để không hạn chế sự phát triển công nghệ, một số tiêu chuẩn như [8], [7] còn đưa ra những quy định mở mang tính yêu cầu tính năng, tuy nhiên trong những trường hợp đó, các giá trị giới hạn phục vụ cho công tác kiểm tra đánh giá phải được xác định và thể hiện rõ ràng trong các tài liệu thiết kế của hệ thống.

Bảng 1 trình bày tổng hợp thông tin từ một số tiêu chuẩn kỹ thuật thường được áp dụng, qua đó giúp dễ dàng đối chiếu với các quy định trong tài liệu chuẩn tương ứng của Việt Nam. Những nội dung này chỉ mang tính thông tin chứ không nhằm mục đích so sánh và đánh giá sự hơn kém giữa các tiêu chuẩn hoặc quốc gia khác nhau. Bên cạnh đó, nội dung của bảng 1 cũng cho thấy những thông tin mà các tài liệu chuẩn của Việt Nam hiện chưa quy định, hay nói một cách khác là cơ sở để xây dựng một chương trình kiểm tra đánh giá tính năng hoạt động cho một buồng thang bộ được tăng áp theo các quy định của Việt Nam là chưa đầy đủ.

Nội dung bảng 1 cho thấy rõ ràng là các giá trị giới hạn khác nhau tùy theo mỗi một hệ thống tiêu chuẩn. Ngoài ra, có một vấn đề cần phải nắm rõ đó là việc đo đạc và kiểm tra để lấy số liệu cần phải được thực hiện dựa trên một quy trình cụ thể, chi tiết và bám sát với những quy định của mỗi tiêu chuẩn hoặc hồ sơ thiết kế, chứ không chỉ đơn giản là đo một cách ngẫu nhiên.

QUY CHUẨN - TIÊU CHUẨN

Bảng 1. Tổng hợp quy định của một số thông số kỹ thuật khi kiểm tra đánh giá hoạt động của buồng thang được tăng áp

Tài liệu chuẩn	Thông số, yếu tố kiểm tra đánh giá, giá trị giới hạn						
	Khảo sát tổng thể	Chênh lệch áp suất (Pa)	Lực mở cửa (N)	Vận tốc gió qua cửa (m/s)	Thời gian phục hồi (sec)	Độ ồn (dB)	Kích hoạt
QCVN 06:2010/BXD (Phụ lục D)	KQĐ	≥ 20 ≤ 50	KQĐ	$\geq 1,3$	KQĐ	KQĐ	KQĐ
TCVN 5687:2010 (điều 6)	KQĐ	≥ 20 ≤ 150	KQĐ	1,3	KQĐ	KQĐ	KQĐ
AS 1668-1:1998	QĐ	≥ 20 $\leq P^{(1)}$	≤ 110	$\geq 1,0$	10	≤ 85	QĐ
NFPA 92-2012 và NFPA 110-2009 [16]	QĐ	$\geq 28,5$ $\leq P^{(2)}$	≤ 133	$\leq 1,02$ hoặc $V^{(3)}$	KQĐ	QĐ ⁽⁴⁾	QĐ
BS EN 12101-6:2005 ⁽⁵⁾	QĐ	≥ 50	≤ 100	$\geq 0,75$	KQĐ	QĐ ⁽⁴⁾	QĐ
BS 5588-4:1998 ⁽⁵⁾	KQĐ	≥ 50	≤ 100	$\geq 0,75$	KQĐ	KQĐ	KQĐ
Fire Code 2007 [17]	KQĐ	≥ 50 $\leq P^{(1)}$	≤ 100	$\geq 1,0$	KQĐ	KQĐ	KQĐ

Chú thích:
 KQĐ - Không có quy định.
 QĐ - Có quy định kiểm tra.
⁽¹⁾ - Giá trị áp suất dư tối đa cho phép để đảm bảo lực mở cửa không vượt quá 110 N.
⁽²⁾ - Giá trị áp suất dư tối đa cho phép để đảm bảo lực mở cửa không vượt quá 133 N.
⁽³⁾ - Giá trị vận tốc gió đảm bảo lực mở cửa không vượt quá 133 N.
⁽⁴⁾ - Có quy định nhưng chưa nêu rõ giá trị giới hạn (A.5.6.7, [8]).
⁽⁵⁾ - Các giá trị giới hạn có thể thay đổi theo từng phân loại hệ thống (từ A đến F)

5. Kết luận, kiến nghị

Việc sử dụng cầu thang bộ và buồng thang bộ để thoát nạn khi xảy ra sự cố hỏa hoạn là khó tránh khỏi trong mỗi công trình nhà đặc biệt là trong các nhà nhiều tầng. Vai trò của các buồng thang bộ là rất quan trọng để bảo vệ người trong suốt quá trình thoát nạn, xét về cả khía cạnh bảo vệ trước tác động của ngọn lửa (nhiệt) lẫn tác động của khói (có thể bao gồm cả khí độc). Mức độ an toàn khi sử dụng những buồng thang thoát nạn này khi có cháy cần phải được quan tâm thỏa đáng ngay từ khi thiết kế công trình cũng như trong suốt cả quá trình khai thác sử dụng. Xét về khía cạnh bảo vệ chống khói, để đảm bảo rằng các giải pháp thiết kế và cấu tạo đã áp dụng ở một công trình nào đó đáp ứng được những kỳ vọng đặt ra với nó thì công tác thử nghiệm đo đạc các thông số liên quan trên hệ thống hoàn chỉnh là rất cần thiết. Mức độ cần thiết sẽ càng được nâng cao nếu trong công trình đó, việc di chuyển thoát nạn hoàn toàn diễn ra trong buồng thang bộ được bảo vệ chống khói bởi các hệ thống kỹ thuật, cơ khí. Vấn đề này đã được các tiêu chuẩn thiết kế của nước ngoài chú trọng bằng cách đưa ra các nội dung quy định về thử nghiệm và đánh giá tương đối cụ thể và chặt chẽ, trên các tài liệu chuẩn của Việt Nam (được tham khảo trong bài viết này) nhìn chung chưa đề cập đến.

Các giá trị giới hạn phục vụ kiểm tra đánh giá tính năng của một buồng thang bộ được tăng áp mà

những tiêu chuẩn nước ngoài, được tham khảo trong bài viết này quy định là không hoàn toàn giống nhau và rất có thể các giá trị đó phải phù hợp với những điều kiện riêng ở mỗi quốc gia. Điều này cho thấy, việc áp dụng trực tiếp các quy định của tiêu chuẩn nước ngoài để kiểm tra và đánh giá tính năng của buồng thang bộ được tăng áp trong những công trình xây dựng ở Việt Nam có thể có yếu tố chưa phù hợp. Ví dụ đối với chỉ tiêu về lực đóng mở cửa thoát nạn vào buồng thang. Dễ thấy là yếu tố thể hình và thể lực của những người sử dụng công trình (chỉ xem xét người bình thường) ở Việt Nam có sự khác biệt so với ở các quốc gia khác có tiêu chuẩn được tham khảo.

Từ những nhận xét nêu trên có thể đưa ra một số kiến nghị như sau:

Cần đưa ra các quy định cụ thể và rõ ràng hơn đối với việc thử nghiệm và đánh giá tính năng của các buồng thang bộ nói riêng và các khu vực công trình dùng cho thoát nạn nói chung, được bảo vệ chống nhiễm khói bằng các giải pháp kỹ thuật, trong đó có giải pháp tạo áp suất không khí dương, trước khi chính thức đưa vào sử dụng và cả trong quá trình khai thác sử dụng sau đó;

Tiến hành biên soạn tiêu chuẩn hoặc hướng dẫn kỹ thuật phù hợp với điều kiện của Việt Nam, để các tổ chức, cá nhân liên quan có định hướng chung

trong việc xây dựng các quy trình kiểm tra, đánh giá riêng cho mỗi công trình cụ thể;

Cần có những công trình nghiên cứu để cung cấp cơ sở khoa học cho việc đưa các giá trị giới hạn phục vụ kiểm tra và đánh giá tính năng của các khu vực (bao gồm cả buồng thang bộ thoát nạn) được bảo vệ chống nhiễm khói bằng các giải pháp kỹ thuật cơ khí;

Do tính phức tạp và những khó khăn trong việc thiết kế, lắp đặt cũng như sử dụng hiệu quả hệ thống kỹ thuật tăng áp cho buồng thang bộ trong thực tế, nên khi thiết kế tổ chức thoát nạn, cần khuyến khích áp dụng các buồng thang bộ thoát nạn không phụ thuộc vào hệ thống kỹ thuật tăng áp này, đó là các loại buồng thang bộ N1 như đã nêu trong bài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. QCVN 06:2010/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
2. GIA VẤN, LÊ MINH. Náo loạn cháy chung cư cao tầng. Báo điện tử VietNamNet, truy cập 03/02/2012 11:50:00 AM (GMT+7) tại: <http://vietnamnet.vn/vn/print/xa-hoi/58923/ha-noi--nao-loan-vi-chay-chung-cu-cao-tang>.
3. LÊ ĐẠT, TK. Cháy lớn ở chung cư 18 tầng tại Hà Nội, 2 người thiệt mạng. Báo Lao Động điện tử số 54 ngày 11/03/2010, truy cập thứ Năm, 11/03/2010 - 8:34 AM tại <http://www.laodong.com.vn/Utilities/PrintView.aspx?ID=176922>.
4. NGUYỄN VĂN HÒA. Làm ngơ hệ thống thông gió sự cố cho nhà cao tầng. Báo điện tử VNExpress, truy cập thứ Ba, 16/3/2010 | 16:37 GMT+7 tại <http://vnexpress.net/tin-tuc/cong-dong/lam-ngo-he-thong-thong-gio-su-co-cho-nha-cao-tang-2157500.html>
5. TCVN 5687:2010. Thông gió - Điều hòa không khí. Tiêu chuẩn thiết kế.
6. TCXD 232:1999. Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh - Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu.
7. AS 1668-1:1998. The use of ventilation and airconditioning in Buildings. *Part 1: Smoke Control system in multi-compartments buildings*.
8. NFPA 92, 2012 Edition. Standard for Smoke control system. *National Fire Protection Association, 2012*.
9. BS 5588-4:1998. 2004 Version. Code of Practice for Fire precaution in design of buildings. *Part 4: Smoke control in protected escape routes using pressurization*.
10. BS EN 12101-6:2005. Smoke and heat control system. *Part 6: Specification for pressure differential systems - Kits*.
11. The Building Regulation 2000. Fire safety - Approved Document B. The *Stationary Office, Vương quốc Anh*.
12. NFPA 5000, 2006 Edition. Building construction and Safety Code. *National Fire Protection Association*.
13. G. T. TAMURA. Stairpressurization systems for smoke control: Design considerations. NRCC 30896. Reprinted from ASHRAE Transaction 1989. *Volume 95, Pt. 2. IRC Paper 1618. 9 pages*.
14. AS 1851-2005. Australian Standard. Maintenance of Fire protection systems and equipment.
15. PAUL CHASTEUNEUF. A guide to testing stairwell and passage pressurization systems to AS/NZS 1668 PT-1 1998. *The official journal of AIRAH, September 2002, trang 20-24*.
16. NFPA 101, 2009 Edition. Life Safety Code. *National Fire Protection Association*.
17. Fire Code 2007. Code of Practice for fire precaution in Buildings 2007.

Ngày nhận bài: 4/20/2015.

Ngày nhận bài sửa lần cuối: 9/02/2015.