

# CÁC ĐẶC TRƯNG NGUY HIỂM CHÁY CỦA VẬT LIỆU XÂY DỰNG - QUY ĐỊNH TRONG MỘT SỐ HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN VỀ AN TOÀN CHÁY CHO NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH

ThS. **HOÀNG ANH GIANG**  
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Nội dung bài viết giới thiệu một số phương pháp phân loại kỹ thuật đối với các đặc trưng nguy hiểm về cháy của vật liệu xây dựng quy định trong hệ thống tiêu chuẩn an toàn cháy hiện hành của Việt Nam và của một số quốc gia hoặc vùng lãnh thổ khác. Các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan cùng những nét chính của quy trình thử nghiệm xác định các đặc trưng nguy hiểm cháy tương ứng của vật liệu cũng được đề cập một cách ngắn gọn.

## 1. Đặt vấn đề

Để đảm bảo an toàn cháy cho nhà và công trình, vật liệu xây dựng phải được kiểm tra, phân loại và sử dụng phù hợp ở từng vị trí trên công trình theo các chỉ tiêu kỹ thuật thử nghiệm, được quy định trong các tài liệu chuẩn của mỗi quốc gia. Có một thực tế là các quốc gia khác nhau có thể quy định áp dụng các phương pháp thử nghiệm và phương pháp phân loại không giống nhau đối với các đặc trưng nguy hiểm cháy của vật liệu. Điều này, đòi hỏi việc xác định và phân loại các đặc trưng nguy hiểm cháy của vật liệu phải đồng bộ với hệ thống tiêu chuẩn an toàn cháy áp dụng cho nhà và công trình, bởi việc quy đổi và xem xét tính tương đương của các hệ thống phân loại theo các tiêu chuẩn phương pháp thử khác nhau là rất khó khăn, thậm chí không thể quy đổi được.

Nắm rõ các phương pháp thử nghiệm và phân loại vật liệu xây dựng theo các đặc trưng nguy hiểm về cháy đang được áp dụng ở Việt Nam cũng như ở một số quốc gia khác như: Mỹ, châu Âu, Nhật Bản, Trung Quốc sẽ giúp có được cái nhìn tổng thể hơn về vấn đề này và tạo điều kiện thuận lợi cho việc lựa chọn áp dụng hệ thống phân loại phù hợp vào thực tế sản xuất và xây dựng ở Việt Nam. Nội dung của bài viết tập trung giới thiệu những nét chính về các phương pháp thử nghiệm và phân loại vật liệu xây dựng đang được quy định áp dụng trong QCVN 06:2010/BXD và trong các tài liệu chuẩn của một số quốc gia khác, đồng thời có một số so sánh nhất định trong việc áp dụng các hệ thống phân loại đó.

Việc đi sâu phân tích các quy trình thử nghiệm và tiêu chí đánh giá kết quả thử nghiệm có thể tìm hiểu trực tiếp trong các tiêu chuẩn thử nghiệm được viện dẫn hoặc giới thiệu trong [1,2].

## 2. Theo hệ thống tiêu chuẩn của Việt Nam

Vật liệu xây dựng được phân loại theo tính chất và mức độ nguy hiểm cháy quy định trong QCVN 06:2010/BXD [3]. Đây cũng là cách phân loại theo hệ thống tiêu chuẩn hiện hành của Nga [4]. Theo đó, vật liệu xây dựng gồm hai loại chính là vật liệu không cháy và vật liệu cháy được. Tiếp đó, vật liệu cháy lại được phân thành các nhóm có mức độ nguy hiểm cháy khác nhau theo từng chỉ tiêu kỹ thuật sau:

- Theo tính cháy, được phân thành 04 nhóm có mức độ nguy hiểm tăng dần từ Ch1 (cháy yếu) đến Ch4 (cháy mạnh);

- Theo tính bắt cháy, được phân thành 03 nhóm có mức độ nguy hiểm tăng dần từ BC1 (khó bắt cháy) đến BC3 (dễ bắt cháy);

- Theo tính lan truyền lửa trên bề mặt, được phân thành 04 nhóm có mức độ nguy hiểm tăng dần từ LT1 (không lan truyền) đến LT4 (lan truyền mạnh);

- Theo khả năng sinh khói, được phân thành 03 nhóm có mức độ nguy hiểm tăng dần từ SK1 (sinh khói thấp) đến SK3 (sinh khói mạnh);

- Theo độc tính của sản phẩm khói, được phân thành 04 nhóm có mức độ nguy hiểm tăng dần từ ĐT1 (độc tố thấp) đến ĐT4 (độc tố rất cao).

Vật liệu không cháy được coi là vật liệu an toàn cháy và không phải phân nhóm tiếp.

### **2.1 Tính không cháy (Non-combustibility)**

Thử nghiệm và đánh giá tính không cháy của vật liệu xây dựng được thực hiện theo quy trình nêu trong tiêu chuẩn TCXDVN 331:2004 [5] (hiện nay tiêu chuẩn này đang được chuyển thành tiêu chuẩn Việt Nam). Yêu cầu về thiết bị cũng như quy trình tiến hành thử nghiệm trong tiêu chuẩn này hoàn toàn tương đương với ISO 1182:2002 [6], có bổ sung thêm nội dung về cách đánh giá và phân nhóm vật liệu cháy hoặc không cháy.

Khi thử theo các tiêu chuẩn này, 05 mẫu thử hình trụ tròn đường kính 45 mm, chiều cao 50 mm lần lượt được đưa vào một lò đốt hình ống đặt thẳng đứng, chiều dài 150 mm, đường kính trong 75 mm. Nhiệt độ trong lò được kiểm soát và giữ ổn định ở mức  $750 \pm 5$  °C trong khoảng thời gian 10 phút trước khi đưa mẫu vào. Yếu tố về nhiệt độ của lò đốt, nhiệt độ của mẫu thử và sự xuất hiện ngọn lửa trên bề mặt mẫu thử được theo dõi và ghi nhận chi tiết trong suốt khoảng thời gian kéo dài của thử nghiệm. Sau khi lấy ra khỏi lò và để nguội tự nhiên trong bình hút ẩm, mẫu thử được cân lại để xác định khối lượng suy giảm.

Theo quy định trong QCVN 06:2010/BXD, vật liệu được thử có thể xếp vào nhóm vật liệu không cháy nếu:

- Mức gia tăng nhiệt độ của lò đốt không quá 50°C;
- Khối lượng mẫu bị giảm không quá 50%;
- Thời gian kéo dài của ngọn lửa không quá 10 giây.

Nếu thời gian kéo dài của ngọn lửa lớn hơn 10 giây nhưng không vượt quá 20 giây thì vật liệu được thử có thể xếp vào nhóm cháy yếu (Ch1). Ngoài ra, để xác định và phân nhóm tiếp theo đối với các nhóm vật liệu cháy (từ Ch2 đến Ch4) cần tiến hành thử nghiệm theo một quy trình bổ sung khác.

### **2.2 Tính chất cháy (Ignitability)**

Tính bắt cháy của vật liệu xây dựng được thử nghiệm theo quy trình nêu trong tiêu chuẩn ISO 5657 [7]. Các mẫu thử dạng tấm phẳng hình vuông kích thước 165 mm x 165 mm được đặt nằm ngang dưới tác động của nguồn bức xạ nhiệt có cường độ bức xạ trong khoảng từ 10 kW/m<sup>2</sup> đến 70 kW/m<sup>2</sup> kết hợp ngọn lửa môi. Với mỗi cấp cường độ bức xạ nhiệt yêu cầu tối thiểu phải có 05 mẫu được thử nghiệm trong khoảng thời gian tác động tối đa là 15 phút. Trong khoảng thời gian thử nghiệm, cần theo dõi và ghi nhận các biểu hiện làm việc của mẫu, đặc biệt là thời điểm phát cháy thành ngọn lửa trên bề mặt mẫu.

Trong khoảng thời gian theo dõi của thử nghiệm (15 phút) nếu mẫu thử bắt cháy dưới cường độ bức xạ nhiệt  $\geq 35$  kW/m<sup>2</sup> thì vật liệu được xếp vào nhóm khó bắt cháy (BC1), nếu mẫu thử bắt cháy trong khoảng cường độ bức xạ nhiệt từ 20 kW/m<sup>2</sup> đến dưới 35 kW/m<sup>2</sup> thì vật liệu được xếp vào nhóm bắt cháy vừa phải (BC2). Vật liệu được xếp vào nhóm dễ bắt cháy (BC3) nếu mẫu thử bắt cháy ở cường độ bức xạ nhỏ hơn 20 kW/m<sup>2</sup>.

### **2.3 Tính lan truyền lửa trên bề mặt (Spread of flame)**

Có hai hình thức thử nghiệm để đánh giá tính lan truyền lửa trên bề mặt vật liệu hoàn thiện, ứng với hai trường hợp lắp đặt điển hình trong thực tế: lắp đặt theo phương đứng (hoàn thiện bề mặt tường, vách ngăn) và lắp đặt theo phương ngang (vật liệu phủ sàn). Đối với vật liệu hoàn thiện bề mặt tường, thử nghiệm được thực hiện theo ISO 5658-2 [8], đối với vật liệu hoàn thiện sàn, thử nghiệm được thực hiện theo ISO 9239-1 [9].

Với mỗi thử nghiệm, ít nhất 03 mẫu thử dạng tấm phẳng được thử nghiệm trong môi trường nhiệt độ bức xạ tiêu chuẩn và có ngọn lửa môi gây bắt cháy. Các mẫu thử này có chiều dày không lớn hơn 50 mm (nếu chiều dày thực tế lớn hơn thì có thể cắt lấy phần bề mặt có chiều dày bằng 50 mm) và kích thước dài và rộng tùy thuộc vào cấu hình thử nghiệm. Nguồn nhiệt bức xạ được tạo thành nhờ một tấm phẳng đốt bằng gas, đặt

ngiên một góc  $15^{\circ}\text{C}$  so với bề mặt của mẫu thử, đảm bảo tạo ra sự phân bố của cường độ bức xạ nhiệt theo tiêu chuẩn trên bề mặt mẫu (điểm gần tấm bức xạ nhất đạt cường độ bức xạ nhiệt khoảng  $50\text{ kW/m}^2$ , còn điểm xa nhất đạt cường độ bức xạ nhiệt khoảng  $3\text{ kW/m}^2$ ). Trong thời gian thử nghiệm, các yếu tố như: thời điểm phát cháy trên bề mặt mẫu thử, thời điểm ngọn lửa trên bề mặt mẫu thử đạt đến các mốc khoảng cách nhất định và khoảng cách mà ngọn lửa lan ra xa nhất trên bề mặt mẫu thử được ghi nhận chi tiết.

Việc đánh giá và phân nhóm được căn cứ vào mức cường độ bức xạ tại điểm mà ngọn lửa lan ra xa nhất trên bề mặt mẫu thử. Vật liệu được xếp vào nhóm lan truyền mạnh (LT4) nếu cường độ bức xạ tại điểm lan xa nhất nhỏ hơn  $5\text{ kW/m}^2$ , ngược lại vật liệu được xếp vào nhóm không lan truyền lửa (LT1) nếu giá trị này  $\geq 11\text{ kW/m}^2$  [3].

#### **2.4 Khả năng sinh khói (Smoke generation)**

Mức độ sinh khói của vật liệu được đánh giá trên cơ sở kết quả thử nghiệm theo quy trình nêu trong ISO 5660 [10]. Các mẫu thử dạng tấm phẳng hình vuông với kích thước mỗi chiều  $75\text{ mm} \times 75\text{ mm}$  và chiều dày không quá  $25\text{ mm}$  được đặt nằm ngang dưới tác động của nguồn bức xạ nhiệt có 2 mức cường độ  $25\text{ kW/m}^2$  và  $50\text{ kW/m}^2$ . Toàn bộ hệ thống mẫu thử và nguồn bức xạ được đặt trong buồng thử nghiệm có kích thước tiêu chuẩn để xác định các chỉ tiêu về mức độ suy giảm cường độ ánh sáng do sản phẩm khói được sinh ra khi mẫu thử phát cháy.

Vật liệu được coi là có khả năng sinh khói thấp (SK1) nếu trị số hệ số sinh khói  $\leq 50\text{ m}^2/\text{kG}$ . Nếu trị số này  $> 500\text{ m}^2/\text{kG}$  thì vật liệu được coi là có khả năng sinh khói cao (SK3). Với các giá trị trung gian giữa hai giới hạn trên thì vật liệu được xếp nhóm khả năng sinh khói vừa phải (SK2).

#### **2.5 Độc tính của sản phẩm khói (Toxicity)**

Việc xác định các chỉ số đe dọa sự sống liên quan đến hàm lượng độc tố trong sản phẩm khói đòi hỏi phải tiến hành các thử nghiệm tương đối phức tạp, như sử dụng động vật (chuột thí nghiệm), máy phân tích hàm lượng khí theo phương pháp FTIR [11, 12]. Các mức độc tính của sản phẩm khói sinh ra khi vật liệu bị đốt cháy có thể phụ thuộc vào liều lượng hít phải và thời gian bị phơi lộ trong điều kiện liều lượng đó. Về mặt độc tính của sản phẩm khói, quy định trong QCVN 06:2010/BXD thể hiện qua chỉ số  $\text{H}_{\text{CL}50}$ , chỉ số liên quan đến mức độ tách oxide cacbon (CO) khi thử nghiệm đốt vật liệu ở điều kiện chuẩn. Tùy theo giá trị của chỉ số này, vật liệu được phân thành 4 nhóm như đã nêu ở trên.

### **3. Theo hệ thống tiêu chuẩn của châu Âu và Trung Quốc**

Hệ thống phân nhóm kỹ thuật về cháy đối với vật liệu, sản phẩm xây dựng của châu Âu (gọi chung là Euroclasses) được quy định trong EN 13501 [13]. Về tổng thể, tiêu chuẩn này phân biệt 03 dạng cơ bản của vật liệu, sản phẩm gồm: hoàn thiện mặt sàn, bảo ôn cho đường ống và các vật liệu, sản phẩm xây dựng nói chung (không thuộc hai dạng trước). Các nhóm vật liệu nói chung được ký hiệu từ A đến F, nhóm vật liệu mặt sàn được ký hiệu từ  $A_{fl}$  đến  $F_{fl}$  còn nhóm vật liệu cách nhiệt cho đường ống thẳng được ký hiệu từ  $A_L$  đến  $F_L$ . Tương tự như QCVN 06:2010/BXD, các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy được sử dụng để phân nhóm nhìn chung cũng bao gồm tính không cháy, mức độ cháy lan và mức độ sinh khói. Tuy nhiên, phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cũng như trị số giới hạn để phân loại có những khác biệt nhất định và theo hệ thống này. Để phân nhóm các dạng vật liệu khác nhau cần phải căn cứ vào ít nhất là 2 chỉ tiêu kỹ thuật về cháy. Riêng nhóm F không yêu cầu phải thử nghiệm.

Hệ thống phân loại kỹ thuật về cháy đối với vật liệu và sản phẩm xây dựng hiện hành của Trung Quốc tuân theo GB 8624-2006 [14]. Nếu so sánh về nội dung kỹ thuật có thể thấy rõ sự tương đồng giữa hệ thống phân loại này với Euroclasses, đặc biệt là các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy và giá trị giới hạn của các chỉ tiêu đó hoàn toàn giống nhau. Chỉ có 2 điểm khác biệt nổi bật đó là: (i) Hệ thống phân loại của Trung Quốc sử dụng các kết quả thử nghiệm theo những tiêu chuẩn thử nghiệm mang mã số của Trung Quốc và (ii) Hệ thống phân loại của Trung Quốc không có dạng vật liệu cách nhiệt đường ống thẳng. Từ những lý do trên, một số nét tổng quát của hai hệ thống phân loại này sẽ được giới thiệu chung như dưới đây.

### 3.1 Vật liệu nhóm A, A<sub>fl</sub> và A<sub>L</sub>

Để được xếp vào nhóm A, mẫu vật liệu phải được thử nghiệm tính không cháy theo EN ISO 1182 [15] và tổng nhiệt lượng sản sinh khi cháy theo EN ISO 1716 [16]. Tùy thuộc vào kết quả thử nghiệm thu được, nhóm A lại được phân thành 2 nhóm nhỏ là A1 và A2, với vật liệu mặt sàn và vật liệu cách nhiệt cho ống thẳng có hai nhóm tương ứng là A1<sub>fl</sub>, A2<sub>fl</sub> và A1<sub>L</sub>, A2<sub>L</sub>. Riêng các vật liệu nhóm A2 và A2<sub>L</sub> ngoài việc căn cứ vào kết quả của hai thử nghiệm đã nêu, còn phải dựa vào kết quả của thử nghiệm các chỉ tiêu về phát triển ngọn lửa (cháy lan, sinh khói, tốc độ giải phóng nhiệt,...) theo EN 13823 [17]. Tương tự vậy, việc phân nhóm đối với A2<sub>fl</sub> còn phải căn cứ vào kết quả thử nghiệm mức độ cháy lan theo EN ISO 9239-1 [9].

So sánh các giá trị giới hạn của kết quả thử nghiệm theo EN ISO 1182 đối với nhóm A2 cho thấy, các vật liệu được xếp vào nhóm này có sự tương tự với nhóm vật liệu cháy yếu (Ch1) theo QCVN 06:2010/BXD.

### 3.2 Vật liệu nhóm B, B<sub>L</sub>, C, C<sub>L</sub>, D và D<sub>L</sub>

Kết quả thử nghiệm các chỉ tiêu về phát triển ngọn lửa theo EN 13823 và tính bắt cháy theo EN ISO 11925-2 [18] được sử dụng để đánh giá, phân vật liệu vào các nhóm B, B<sub>L</sub>, C, C<sub>L</sub>, D và D<sub>L</sub>.

Trong thử nghiệm theo EN 13823, mẫu vật liệu được lắp đặt vào bề mặt thẳng đứng của hai vách tường vuông góc nhau thuộc buồng thiết bị có kích thước 3 x 3 x 3 (m). Kích thước mỗi cánh cửa cụm mẫu thử lần lượt là 1500 x 1000 (mm) và 500 x 1000 (mm). Với cách lắp đặt như vậy, hệ thống mẫu thử tạo thành một góc tường bao quanh nguồn nhiệt gây bắt cháy với công suất 30 kW đặt ở giữa. Toàn bộ quá trình thử nghiệm được kéo dài 20 phút. Các thông số, biểu hiện làm việc của mẫu thử cần được theo dõi ghi nhận gồm: Sự phát triển của ngọn lửa trên bề mặt mẫu; Tổng nhiệt lượng sản sinh ra trong thời gian thử nghiệm; Tổng lượng khói sản sinh; Các biểu hiện khác về hiện tượng cháy lan ngang và hiện tượng phát sinh bụi lửa,...

Thử nghiệm tính bắt cháy theo EN ISO 11925-2 được thực hiện trên mẫu thử phẳng với kích thước dài 250 mm, rộng 90 mm, dày tối đa 60 mm treo thẳng đứng trong giá kẹp và chịu tác động trực tiếp của ngọn lửa kích thích nhỏ ở góc ngoài của mép dưới cùng. Thời gian mà mẫu thử chịu tác động kích thích của ngọn lửa là 60 giây. Trong khoảng thời gian đó, cần theo dõi và ghi nhận sự bắt cháy của mẫu thử và khoảng thời gian mà mặt trên của ngọn lửa đạt đến chiều cao 150 mm tính từ điểm mà mẫu chịu tác động của ngọn lửa kích thích.

Từ các giá trị giới hạn của chỉ tiêu kỹ thuật về cháy được quy định thấy rằng, nhóm vật liệu cách nhiệt cho đường ống thẳng cho phép chỉ số phát triển ngọn lửa FIGRA cao hơn so với vật liệu nói chung.

### 3.3 Vật liệu nhóm E và E<sub>L</sub>

Phân nhóm vật liệu vào E hoặc E<sub>L</sub> căn cứ vào kết quả thử nghiệm tính bắt cháy theo EN ISO 11925-2. Nói chung các giá trị giới hạn về chỉ tiêu bắt cháy theo hai nhóm này là giống nhau.

### 3.4 Vật liệu mặt sàn

Để đánh giá và phân nhóm các vật liệu mặt sàn, bên cạnh kết quả thử nghiệm tính bắt cháy theo EN ISO 11925-2, đối với vật liệu mặt sàn tiêu chuẩn thử nghiệm các chỉ tiêu về phát triển ngọn lửa theo EN 13823 được thay thế bằng thử nghiệm các chỉ tiêu cháy lan theo EN ISO 9239-1.

## 4. Theo hệ thống tiêu chuẩn của Mỹ

Hệ thống quy chuẩn và tiêu chuẩn kỹ thuật của Mỹ có một điểm khác biệt lớn nhất so với các quốc gia khác đó là tính tự nguyện và đa dạng. Trong lĩnh vực xây dựng, không có một hệ thống quy chuẩn chung áp dụng trên phạm vi toàn liên bang, có nhiều tổ chức nghiên cứu biên soạn quy chuẩn, tiêu chuẩn theo các mảng kỹ thuật chuyên ngành và những bộ quy chuẩn, tiêu chuẩn này được coi là các quy chuẩn mẫu (Model Codes), chưa có tính bắt buộc áp dụng. Từng tiểu bang, dựa vào điều kiện thực tế của mình sẽ chấp nhận một bộ quy chuẩn mẫu nào đó và công bố nó là tài liệu chuẩn chính thức của Tiểu bang đó. Các vấn đề liên quan đến an toàn cháy có thể tham khảo ở nhiều bộ quy chuẩn mẫu khác nhau như International Building Code, International Fire Code hoặc bộ tiêu chuẩn của NFPA,... Trong phạm vi bài viết này, chỉ xin xem xét các nội dung liên quan được nêu trong tài liệu của NFPA.

Xét về khía cạnh an toàn cháy, trong hệ thống các tiêu chuẩn của NFPA, vật liệu được xem xét ở 3 dạng chính gồm: (a) vật liệu làm các cấu kiện kết cấu công trình; (b) vật liệu hoàn thiện mặt tường và trần; và (c) vật liệu hoàn thiện mặt sàn. Mỗi dạng vật liệu này xem xét các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy hoặc được phân vào các nhóm theo đặc tính cháy khác nhau.

#### **4.1 Vật liệu làm các cấu kiện kết cấu**

Vật liệu làm cấu kiện kết cấu được phân thành 2 nhóm cơ bản là vật liệu không cháy (Noncombustible materials) và vật liệu cháy hạn chế (Limited-combustible materials) [19]. Việc đánh giá tính không cháy của vật liệu cũng được thực hiện thông qua kết quả của thử nghiệm trong lò đốt hình ống tương tự như tiêu chuẩn Việt Nam [5] hoặc hệ thống tiêu chuẩn châu Âu [6]. Đối với vật liệu cháy hạn chế cần xem xét thêm chỉ tiêu về nhiệt lượng sản sinh khi cháy theo NFPA 259 [20] và chỉ số cháy lan theo NFPA 255 [21] hoặc ASTM E 84 [22]. Thử nghiệm theo NFPA 259 có thể xác định các thông số tương tự như ở thử nghiệm theo EN ISO 1716.

Thử nghiệm xác định chỉ số cháy lan được thực hiện trên tấm mẫu phẳng đặt úp trên miệng thiết bị lò đốt có dạng kênh, với chiều dài hơn 7 m và chịu tác động của ngọn lửa (công suất khoảng 5,3 MJ/phút) ở một đầu, có kết hợp với luồng không khí được thổi vào. Trong suốt thời gian mẫu thử chịu tác động của nguồn nhiệt 20 phút cần theo dõi và ghi nhận khoảng cháy lan của ngọn lửa trên bề mặt mẫu theo từng mốc thời gian, tính toán mức nhiệt lượng sản sinh và mức đậm đặc của sản phẩm khói. Các kết quả kiểm tra trên mẫu vật liệu được thử nghiệm sẽ được so sánh với kết quả tương ứng thu được trên mẫu thử tiêu chuẩn làm bằng gỗ sồi đỏ để đưa ra chỉ số về cháy lan và chỉ số sinh khói. Kết quả thử nghiệm theo phương pháp này cũng được sử dụng để phân nhóm đối với vật liệu hoàn thiện tường, trần.

#### **4.2 Vật liệu hoàn thiện tường, trần**

Theo mức độ an toàn giảm dần, vật liệu hoàn thiện tường, trần được phân thành các nhóm A, B và C căn cứ vào chỉ số về cháy lan và chỉ số sinh khói theo [23]. Cách xác định chỉ số về cháy lan và sinh khói được thực hiện theo các tiêu chuẩn đã đề cập ở 4.1.

#### **4.3 Vật liệu hoàn thiện mặt sàn**

Vật liệu hoàn thiện mặt sàn được phân thành nhóm I hoặc II tùy theo mức độ cháy lan bề mặt khi thử nghiệm theo NFPA 253 [24] hoặc ASTM E 648 [25]. Các tiêu chuẩn thử nghiệm này tương tự với EN ISO 9239-1. Vật liệu hoàn thiện mặt sàn thuộc nhóm I phải có thông lượng nhiệt tới hạn không nhỏ hơn 4,5 kW/m<sup>2</sup>, còn đối với nhóm II phải không nhỏ hơn 2,2 kW/m<sup>2</sup>. Theo Euroclasses [13], mức thông lượng nhiệt tới hạn của vật liệu mặt sàn nhóm C<sub>fl</sub> không nhỏ hơn 4,5 kW/m<sup>2</sup> còn nhóm D<sub>fl</sub> thì không nhỏ hơn 3,0 kW/m<sup>2</sup>. Theo QCVN 06:2010/BXD, mức độ cháy lan của vật liệu được xếp vào nhóm lan truyền mạnh (LT4) nếu giá trị thông lượng bức xạ tới hạn nhỏ hơn 5 kW/m<sup>2</sup>.

### **5. Theo hệ thống tiêu chuẩn của Nhật Bản**

Theo [26] phân nhóm kỹ thuật cháy của vật liệu xây dựng ở Nhật Bản được quy định trong Building Standard Law of Japan. Theo đó, vật liệu xây dựng được phân thành 3 nhóm căn cứ vào tính không cháy, gồm: (a) Vật liệu không cháy (Non-combustible materials); (b) Vật liệu cận không cháy (Quasi Non-combustible materials); và (c) Vật liệu chậm cháy (Fire retardant materials). Tuy được phân nhóm như vậy song về hình thức thì các vật liệu ở nhóm có mức độ cháy cao hơn cũng sẽ bao gồm cả các vật liệu thuộc nhóm có mức độ cháy kém hơn. Cụ thể, vật liệu nhóm cận không cháy sẽ bao gồm cả các vật liệu thuộc nhóm không cháy, còn vật liệu thuộc nhóm chậm cháy sẽ bao gồm cả các vật liệu thuộc hai nhóm không cháy và cận không cháy.

Có một điểm khác biệt trong việc đánh giá tính không cháy của vật liệu giữa tiêu chuẩn Nhật Bản so với các tiêu chuẩn đã nêu ở phần trên, đó là phương pháp thử nghiệm. Theo các tiêu chuẩn của Việt Nam, châu Âu, Trung Quốc và Mỹ, thử nghiệm tính không cháy được thực hiện trong lò đốt hình ống với nhiệt độ tác động là 750 ± 5°C. Còn ở Nhật Bản tài liệu [27] cho thấy việc phân nhóm vật liệu lại dựa vào kết quả của thử nghiệm theo ISO 5660-1. Khi thử nghiệm theo tiêu chuẩn này, vật liệu được xếp vào nhóm không cháy nếu trong thời

gian 20 phút chịu tác động của nguồn nhiệt mẫu thử không xuất hiện các biểu hiện như: (a) cháy thành ngọn lửa; (b) biến dạng, chảy dẻo, nứt hoặc vỡ; và (c) mức độ sinh khói hoặc khí nóng lớn đến mức có thể ảnh hưởng đến khả năng thoát nạn của người. Một số nhận xét và đánh giá mang tính so sánh giữa những loại vật liệu được phân nhóm theo quy định của Nhật Bản với Euroclasses cũng được nêu khá chi tiết trong [27].

## 6. Nhận xét

Bài viết đã trình bày khái quát các hệ thống phân loại vật liệu xây dựng theo các đặc trưng nguy hiểm cháy đang được áp dụng ở Việt Nam và một số quốc gia hoặc vùng lãnh thổ. Hệ thống các tiêu chuẩn thử nghiệm tương ứng phục vụ cho việc phân loại cũng được liệt kê tương đối đầy đủ. Một số nhận xét cơ bản có thể rút ra như sau:

- Các đặc trưng nguy hiểm cháy của vật liệu trong hệ thống tiêu chuẩn của Việt Nam hiện nay nhìn chung đã thể hiện đầy đủ các tính chất và mức độ cần thiết cho việc quy định các yêu cầu an toàn cháy cho nhà và công trình không quá khác biệt so với những hệ thống phân loại của các quốc gia và vùng lãnh thổ có trình độ phát triển tiên tiến trên thế giới. Thậm chí, trong hệ thống phân loại của Việt Nam còn xem xét đến chỉ tiêu độc tính của sản phẩm khói mà trong một số hệ thống phân loại chưa đề cập đến.

- Hệ thống phân loại của châu Âu và Trung Quốc có nhiều điểm tương đồng và nhìn chung rất chi tiết, phức tạp. Mỗi loại khi xác định thường phải dựa trên nhiều đặc tính kỹ thuật về cháy khác nhau. Hệ thống phân loại của Mỹ căn cứ chủ yếu vào chỉ số cháy lan và mức độ sinh khói được thử nghiệm theo [22]. Hệ thống phân loại của Nhật Bản nhìn chung là đơn giản và có những nét khác biệt rõ rệt so với các hệ thống phân loại khác được trình bày trong bài viết.

- Việc so sánh để quy đổi tương đương giữa các nhóm vật liệu thuộc các hệ thống phân loại khác nhau là hết sức khó khăn và phức tạp, thậm chí không thể thực hiện được, vì phương pháp thử nghiệm mà mỗi hệ thống áp dụng và phương pháp phân loại của các hệ thống về tổng thể thường là rất khác nhau. Mặc dù xét theo từng chỉ tiêu hoặc phép thử cụ thể vẫn thấy có những điểm tương đồng nhất định. Vì vậy, việc quy định sử dụng, đưa vào công trình các loại vật liệu theo đặc tính nguy hiểm cháy của chúng cần phải đảm bảo tính đồng bộ, thống nhất với hệ thống các quy chuẩn, tiêu chuẩn về an toàn cháy áp dụng cho công trình đó.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. HOÀNG ANH GIANG, Các thử nghiệm đốt đối với vật liệu và bộ phận công trình và việc áp dụng ở Việt Nam, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Xây dựng*, 2/2007, trang 22 - 26.
2. PATRICK VAN HEES and PER BLOMQUIST, A summary of fire regulation, requirements and test methods for technical textiles used in buildings. *SP Report 2007:200. SP Technical Research Institute of Sweden. 55 Trang.*
3. QCVN 06 : 2010/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
4. СНИП 21-01-97\* Пожарная Безопасность Зданий И Сооружений, 2002.
5. TCXDVN 331:2004 (ISO 1182) Vật liệu xây dựng - Phương pháp thử tính không cháy.
6. ISO 1182:2002 Reaction to fire tests for building products - Non-combustibility test.
7. ISO 5657 Reaction to fire tests - Ignitability of building products using a radiant heat source.
8. ISO 5658-2 Reaction to fire tests - Spread of flame - Part 2: Lateral spread on building and transport products in vertical configuration.
9. ISO 9239-1 Reaction to fire tests for floorings - Part 1: Determination of the burning behaviour using a radiant heat source.
10. ISO 5660-2 Reaction to fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 2: Smoke production rate (dynamic measurement).

11. ISO 19702:2006 Toxicity testing of fire effluents - Guidance for analysis of gases and vapours in fire effluents using FTIR gas analysis.
  12. ISO 19706:2007 Guidelines for assessing threat to people.
  13. BS EN 13501-1 Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests.
  14. GB 8624-2006 Classification for burning behavior of building materials and products.
  15. EN ISO 1182 Reaction to fire tests for products - Non-combustibility test.
  16. EN ISO 1716 Reaction to fire tests for building products - Determination of the heat of combustion.
  17. EN 13823 Reaction to fire tests for building products. Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item.
  18. EN ISO 11925-2 Reaction to fire tests - Ignitability of products subjected to direct impingement of flame - Part 2: Single-flame source test.
  19. NFPA 220 Standard on type of building construction.
  20. NFPA 259 Standard test method for potentiation heat of building materials.
  21. NFPA 255 Standard method of test of surface burning characteristic of building materials.
  22. ASTM E 84 Standard test method of surface burning characteristic of building materials.
  23. NFPA 5000 Building construction and safety code.
  24. NFPA 253 Standard method of test for critical radiant flux of floor covering systems using a radiant heat energy source.
  25. ASTM E 648 Standard test method for critical radiant flux of floor covering systems using a radiant heat energy source.
  26. HASEGAWA TOMOHIRO, Introduction to the Building Standard Law – Japanese Building codes and building control system (version November 2011). Tải về theo đường dẫn: <http://www.bci.or.jp/en/services/reference.html>. 49 trang.
  27. TUULA HAKKARAINEN và YOSHIHIKO HAYASHI. Comparison of Japanese and European fire classification systems for surface lining.
-

