

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9900-11-10:2013

IEC 60695-11-10:2003

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM NGUY CƠ CHÁY –
PHẦN 11-10: NGỌN LỬA THỬ NGHIỆM –
PHƯƠNG PHÁP THỬ BẰNG NGỌN LỬA 50W
NẪM NGANG VÀ THẲNG ĐỨNG**

Fire hazard testing –

Part 11-10: Test flames - 50 W horizontal and vertical flame test methods

HÀ NỘI - 2013

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	3
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Nguyên lý.....	7
5 Ý nghĩa của thử nghiệm	7
6 Thiết bị	8
7 Mẫu thử	9
8 Phương pháp thử nghiệm A – Thử nghiệm cháy theo phương nằm ngang	11
9 Phương pháp thử nghiệm B – Thử nghiệm cháy theo phương thẳng đứng.....	13
Phụ lục A (tham khảo) – Độ chính xác của phương pháp thử nghiệm A.....	23
Phụ lục B (tham khảo) – Độ chính xác của phương pháp thử nghiệm B.....	24

Lời nói đầu

TCVN 9900-11-10:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60695-11-10:2003; TCVN 9900-11-10:2013 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E4 Dây và cáp điện biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 9900-11 (IEC 60695-11), *Thử nghiệm nguy cơ cháy*, gồm các phần sau:

- 1) Phần 11-2: Ngọn lửa thử nghiệm – Ngọn lửa trộn trước 1 kW – Thiết bị, bố trí thử nghiệm xác nhận và hướng dẫn
- 2) Phần 11-3: Ngọn lửa thử nghiệm – Ngọn lửa 500 W – Thiết bị và phương pháp thử nghiệm xác nhận
- 3) Phần 11-4: Ngọn lửa thử nghiệm – Ngọn lửa 50 W – Thiết bị và phương pháp thử nghiệm xác nhận
- 4) Phần 11-5: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa hình kim – Thiết bị, bố trí thử nghiệm xác nhận và hướng dẫn
- 5) Phần 11-10: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa 50 W nằm ngang và thẳng đứng
- 6) Phần 11-11: Ngọn lửa thử nghiệm – Xác định thông lượng nhiệt đặc trưng để mồi cháy từ nguồn lửa không tiếp xúc
- 7) Phần 11-20: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa 500 W
- 8) Phần 11-21: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa 500 W thẳng đứng đối với vật liệu polyme dạng ống
- 9) Phần 11-40: Ngọn lửa thử nghiệm – Thử nghiệm xác nhận – Hướng dẫn

Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 11-10: Ngọn lửa thử nghiệm - Phương pháp thử bằng ngọn lửa 50 W nằm ngang và thẳng đứng

Fire hazard testing –

Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định quy trình kiểm tra phòng thử nghiệm cỡ nhỏ để so sánh đặc tính cháy liên quan của mẫu ở tư thế thẳng đứng hoặc nằm ngang làm từ chất dẻo và các vật liệu phi kim loại khác khi phải chịu nguồn mỗi cháy từ ngọn lửa nhỏ công suất danh nghĩa 50 W.

Các phương pháp thử này xác định tốc độ cháy tuyến tính và thời gian cháy tiếp tục/ nóng đỏ tiếp tục cũng như chiều dài mẫu bị hồng. Các phương pháp thử này áp dụng cho vật liệu rắn và các vật liệu xốp có tỷ trọng biểu kiến không nhỏ hơn 250 kg/m^3 , được xác định theo ISO 845. Các phương pháp này không áp dụng cho vật liệu bị co lại khi đặt ngọn lửa mà không bắt cháy; nên sử dụng ISO 9773 cho các vật liệu mỏng, uốn được.

Các phương pháp thử được mô tả cho các hệ thống phân loại (xem 8.4 và 9.4) có thể được sử dụng cho việc đảm bảo chất lượng, hoặc chọn trước các vật liệu thành phần của sản phẩm.

Các phương pháp này có thể sử dụng để chọn trước vật liệu với điều kiện là đạt được các kết quả xác thực ở độ dày bằng với độ dày nhỏ nhất được sử dụng khi đặt ngọn lửa.

CHÚ THÍCH: Các kết quả thử nghiệm bị ảnh hưởng bởi thành phần của vật liệu, ví dụ màu gốc, chất độn và chất chậm cháy và các đặc tính không đồng hướng và khối lượng phân tử.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 6844:2001 (ISO/IEC Guide 51:1999), *Hướng dẫn việc để cập khía cạnh an toàn trong tiêu chuẩn*

TCVN 9900-11-10:2013

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 2: Phương pháp thử - Mục 2: Thử nghiệm ngọn lửa hình kim)*

IEC 60695-11-4:2004, *Fire hazard testing – Part 11-4: Test flames – 50 W flames – Apparatus and confirmational test methods (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 11-4: Ngọn lửa thử nghiệm – Ngọn lửa 50 W – Thiết bị và phương pháp thử nghiệm xác nhận)*¹

IEC 60695-11-20:1999, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test methods (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 11-20: Ngọn lửa thử nghiệm – Phương pháp thử bằng ngọn lửa 500 W)*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications (Chuẩn bị ấn phẩm an toàn và sử dụng các ấn phẩm an toàn cơ bản và nhóm ấn phẩm an toàn)*

ISO 291:1997, *Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing (Chất dẻo – Khí quyển tiêu chuẩn để ổn định và thử nghiệm)*

ISO 293:1986, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermoplastic materials (Chất dẻo – Đúc ép mẫu thử bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo)*

ISO 294 (all parts), *Plastics – Injection moulding of test specimens of thermoplastic materials (Chất dẻo – Đúc phun mẫu thử bằng vật liệu nhựa nhiệt dẻo)*

ISO 295:1991, *Plastics – Compression moulding of test specimens of thermosetting materials (Chất dẻo – Đúc ép mẫu thử bằng vật liệu nhựa nhiệt cứng)*

ISO 845:1988, *Cellular plastics and rubbers – Determination of apparent (bulk) density (Chất dẻo và cao su phân tử - Xác định tỷ trọng biểu kiến)*

ISO 9773:1998, *Plastics – Determination of burning behaviour of thin flexible vertical specimens in contact with a small-flame ignition source (Chất dẻo – Xác định đặc tính cháy của mẫu mỏng uốn được thẳng đứng tiếp xúc với nguồn mồi cháy ngọn lửa nhỏ)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa dưới đây.

3.1

Cháy tiếp tục (afterflame)

Sự duy trì ngọn lửa ở vật liệu trong các điều kiện thử nghiệm quy định, sau khi đã rút nguồn mồi cháy.

3.2

Thời gian cháy tiếp tục t_1 , t_2 (afterflame time t_1 , t_2)

Khoảng thời gian duy trì cháy tiếp tục.

¹ Đã có TCVN 9900-11-4:2013 hoàn toàn tương đương với IEC 60695-11-4:2011.

3.3**Nóng đỏ tiếp tục (afterglow)**

Sự duy trì nóng đỏ ở vật liệu trong các điều kiện thử nghiệm quy định, sau khi tắt ngọn lửa hoặc nếu không có ngọn lửa thì sau khi đã rút nguồn mồi cháy.

3.4**Thời gian nóng đỏ tiếp tục t_3 (afterglow time t_3)**

Khoảng thời gian duy trì nóng đỏ tiếp tục.

4 Nguyên lý

Mẫu thử dạng thanh hình chữ nhật được đỡ nằm ngang hoặc thẳng đứng ở một đầu còn đầu kia phải chịu ngọn lửa thử nghiệm quy định. Đặc tính cháy của thanh mẫu nằm ngang được đánh giá bằng cách đo tốc độ cháy tuyến tính. Đặc tính cháy của thanh mẫu thẳng đứng được đánh giá bằng cách đo thời gian cháy tiếp tục, thời gian nóng đỏ tiếp tục và mức độ cháy và nhỏ giọt các phần tử cháy.

5 Ý nghĩa của thử nghiệm

5.1 Các thử nghiệm được thực hiện trên một vật liệu trong các điều kiện quy định có thể có tầm quan trọng đáng kể khi so sánh các đặc tính cháy tương đối của các vật liệu khác nhau, các quy trình chế tạo hoặc đánh giá thay đổi bất kỳ về tính chất cháy. Kết quả đạt được từ các phương pháp này phụ thuộc vào hình dạng, hướng và môi trường xung quanh mẫu và phụ thuộc vào các điều kiện bất cháy.

Tính chất quan trọng của các phương pháp thử này là việc bố trí mẫu thử ở tư thế nằm ngang hoặc thẳng đứng. Việc bố trí thử nghiệm này cho phép dễ dàng phân biệt khả năng cháy khác nhau của vật liệu.

Tư thế nằm ngang của mẫu thử trong phương pháp thử nghiệm A liên quan đến cháy theo phương nằm ngang (HB), đặc biệt thích hợp để đánh giá mức độ cháy và/hoặc tốc độ cháy lan, tức là tốc độ cháy tuyến tính.

Tư thế thẳng đứng của mẫu thử trong phương pháp thử nghiệm B liên quan đến cháy theo phương thẳng đứng (V), đặc biệt thích hợp để đánh giá mức độ cháy sau khi rút ngọn lửa thử nghiệm ra.

CHÚ THÍCH 1: Các kết quả thu được với phương pháp cháy theo phương nằm ngang (HB) và cháy theo phương thẳng đứng (V) không tương đương.

CHÚ THÍCH 2: Các kết quả thu được từ những phương pháp này và với thử nghiệm đốt cháy 5VA và 5VB được quy định trong IEC 60695-11-20 không tương đương do ngọn lửa thử nghiệm kém khác nghiệm hơn xấp xỉ 10 lần.

5.2 Các kết quả thu được theo tiêu chuẩn này không được dùng để mô tả hoặc đánh giá nguy cơ cháy đối với một vật liệu hoặc hình dạng cụ thể trong các điều kiện cháy thực. Đánh giá nguy cơ cháy yêu cầu phải xem xét các yếu tố như sự góp phần của nhiên liệu, cường độ cháy (tốc độ giải phóng nhiệt), các sản phẩm cháy và yếu tố môi trường, bao gồm cả cường độ của nguồn, hướng của vật liệu chịu cháy và điều kiện thông gió.

5.3 Đặc tính cháy đo theo các phương pháp thử này chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố như tỷ trọng, tính không đồng hướng của vật liệu và chiều dày mẫu thử.

5.4 Một số mẫu thử nhất định có thể bị co hoặc biến dạng khi đặt ngọn lửa mà không bắt cháy. Trong trường hợp này, cần bổ sung các mẫu thử để có kết quả hợp lệ. Nếu không đạt được kết quả hợp lệ thì các vật liệu này không thích hợp để đánh giá theo phương pháp thử này.

CHÚ THÍCH: Cần sử dụng ISO 9773 với các mẫu uốn được và mỏng và trong trường hợp có nhiều hơn một mẫu thử bị co khi đặt ngọn lửa mà không bắt cháy.

5.5 Đặc tính cháy của một số vật liệu dẻo có thể thay đổi theo thời gian. Do vậy, nên tiến hành thử nghiệm trước và sau lão hóa sử dụng quy trình thích hợp. Điều kiện ổn định ưu tiên trong lò thử nghiệm là 7 ngày ở $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tuy nhiên, có thể sử dụng thời gian và nhiệt độ lão hóa khác theo thỏa thuận giữa các bên liên quan và phải ghi vào báo cáo thử nghiệm.

6 Thiết bị

Thiết bị thử nghiệm bao gồm các thành phần liệt kê dưới đây.

6.1 Tủ thử/tủ hút khói trong phòng thử nghiệm

Tủ thử/tủ hút khói trong phòng thử nghiệm có dung tích tối thiểu là $0,5\text{ m}^3$. Tủ thử phải cho phép quan sát được các thử nghiệm đang tiến hành và phải tạo ra môi trường không có gió lùa trong khi không khí vẫn lưu thông bình thường do nhiệt qua mẫu thử trong quá trình đốt cháy. Các mặt phía trong của tủ thử có màu tối. Khi đồng hồ đo độ rọi, đặt ở vị trí của ngọn lửa thử nghiệm, mặt hướng về mặt sau tủ thử thì ánh sáng ghi được phải có độ rọi nhỏ hơn 20 lx.

Để an toàn và thuận tiện, tủ thử (có thể đóng kín hoàn toàn) tốt nhất là được lắp cơ cấu hút, ví dụ như quạt hút để loại bỏ các sản phẩm cháy có thể có độc hại. Cơ cấu hút, nếu được lắp, phải được tắt trong khi thử nghiệm và bật ngay sau khi thử nghiệm kết thúc để loại bỏ chất thải cháy. Có thể cần van cách ly áp suất dương.

CHÚ THÍCH: Cần đặt một tấm gương trong tủ thử để quan sát phía sau mẫu thử.

6.2 Mỏ đốt trong phòng thử nghiệm

Mỏ đốt trong phòng thử nghiệm phải phù hợp với IEC 60695-11-4, ngọn lửa A, B hoặc C.

CHÚ THÍCH: ISO 10093 mỏ và mỏ đốt là nguồn môi cháy P/PF2 (50 W).

6.3 Giá đỡ

Giá đỡ phải có các kẹp hoặc cơ cấu tương tự, có thể điều chỉnh tư thế của mẫu thử (xem Hình 1 và Hình 3).

6.4 Cơ cấu chỉ thị/ghi thời gian

Cơ cấu chỉ thị/ghi thời gian phải có độ phân giải tối thiểu 0,5 s.

6.5 Thước đo

Thước đo phải được chia vạch theo milimét.

6.6 Lưới thép

Lưới thép phải có có mắt lưới 20 (xấp xỉ 20 mắt mỗi 25 mm), làm từ dây thép có đường kính từ 0,40 mm đến 0,45 mm và được cắt thành các hình vuông cạnh xấp xỉ 125 mm.

6.7 Tủ dùng để ổn định

Phải duy trì nhiệt độ trong tủ dùng để ổn định ở $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối là $50\% \pm 5\%$.

6.8 Micromet

Micromet phải có độ phân giải tối thiểu 0,01 mm.

6.9 Giá đỡ

Phải sử dụng giá đỡ cho các mẫu thử nghiệm không thể tự đỡ (xem Hình 2).

6.10 Tủ sấy

Tủ sấy chứa canxi clorua khan hoặc chất làm khô khác để có thể duy trì ở $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối không vượt quá 20 %.

6.11 Lò lưu thông không khí

Lò lưu thông không khí phải cung cấp nhiệt độ ổn định ở $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ trừ khi có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, trong khi tạo ra không dưới năm lần thay đổi không khí mỗi giờ.

6.12 Miếng bông

Miếng bông này làm từ cotton hút nước xấp xỉ 100 %.

CHÚ THÍCH: Miếng bông này thường là bông phẫu thuật hoặc bông y tế.

7 Mẫu thử

7.1 Sản phẩm hoàn chỉnh

Mẫu thử cần được cắt từ một mẫu đại diện của vật liệu đúc lấy từ một sản phẩm hoàn chỉnh. Nếu không thực hiện được thì mẫu thử phải được tạo ra bằng cùng quy trình gia công như vẫn được sử dụng để đúc một phần của sản phẩm; và nếu như cũng không thể thực hiện được thì phải sử dụng phương pháp ISO thích hợp, ví dụ như đúc rót và đúc phun theo ISO 294, đúc ép theo ISO 293 hoặc ISO 295 hoặc đúc ép chuyển thành dạng cần thiết.

Nếu không thể chuẩn bị mẫu thử theo các phương pháp trên thì phải thực hiện thử nghiệm điển hình sử dụng ngọn lửa thử nghiệm hình kim theo với IEC 60695-2-2.

Sau khi cắt, cần chú ý loại bỏ tất cả bụi và các phần tử bất kỳ từ bề mặt, các mép cắt phải được đánh giấy ráp mịn để làm nhẵn.

7.2 Vật liệu

Kết quả của các thử nghiệm được tiến hành trên bộ mẫu có màu, chiều dày, tỷ trọng, khối lượng phân tử, kiểu/chiều không đẳng hướng, chất phụ gia, chất độn và/hoặc chất gia cố khác nhau có thể thay đổi.

Các mẫu thử bao gồm tất cả các tổ hợp của các mức nhỏ nhất và lớn nhất về tỷ trọng, dòng nóng chảy và thành phần chất độn/chất gia cố có thể được cung cấp và được xem là đại diện của dải vật liệu nếu kết quả thử nghiệm đạt cùng một phân loại thử nghiệm ngọn lửa. Nếu kết quả thử nghiệm không đạt cùng một phân loại thử nghiệm ngọn lửa đối với tất cả các mẫu thử đại diện cho dải vật liệu thì việc đánh giá phải được hạn chế cho các vật liệu có mức cụ thể về tỷ trọng, dòng nóng chảy và chất độn/chất gia cố cần thử nghiệm. Ngoài ra, mẫu thử có tỷ trọng, dòng nóng chảy và thành phần chất độn/chất gia cố trung bình phải được thử nghiệm để xác định dải vật liệu đại diện cho từng việc xác định phân loại thử nghiệm ngọn lửa.

Mẫu thử không có chất nhuộm màu và mẫu thử có mức cao nhất về chất nhuộm màu hữu cơ và vô cơ tính theo khối lượng được xem là đại diện của dải màu nếu các kết quả thử nghiệm đạt cùng một phân loại thử nghiệm ngọn lửa. Nếu các chất nhuộm màu nhất định có ảnh hưởng tới đặc điểm bắt cháy, mẫu có chứa chất nhuộm màu này cũng cần được thử nghiệm. Mẫu thử nghiệm là mẫu:

- a) không có chất nhuộm màu,
- b) có mức cao nhất về chất nhuộm màu hữu cơ,
- c) có mức cao nhất về chất nhuộm màu vô cơ, và
- d) có chất nhuộm màu được biết là có ảnh hưởng bất lợi đến đặc tính cháy.

7.3 Mẫu thử dạng thanh

Mẫu thử dạng thanh dài 125 mm \pm 5 mm, rộng 13,0 mm \pm 0,5 mm và phải có chiều dày nhỏ nhất và lớn nhất thường được cung cấp. Chiều dày không được vượt quá 13,0 mm. Các mép phải nhẵn và bán kính của các góc không vượt quá 1,3 mm. Các chiều dày khác tùy theo thỏa thuận của các bên liên quan, và nếu có thì cần ghi vào báo cáo thử nghiệm (xem Hình 4).

Cần chuẩn bị tối thiểu 6 mẫu thử dạng thanh cho phương pháp A và 20 mẫu thử cho phương pháp B.

8 Phương pháp thử nghiệm A – Thử nghiệm cháy theo phương nằm ngang

8.1 Ổn định

Nếu không có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, cần tuân thủ các yêu cầu được liệt kê dưới đây.

8.1.1 Bộ ba mẫu thử dạng thanh phải được ổn định trong ít nhất 48 h ở $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $50 \% \pm 5 \%$. Khi được lấy ra khỏi tủ dùng để ổn định (xem 6.7), mẫu phải được thử nghiệm trong vòng 1 h (xem ISO 291).

8.1.2 Tất cả các mẫu phải được thử trong môi trường phòng thử nghiệm từ $15 \text{ }^\circ\text{C}$ đến $35 \text{ }^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối từ 45 % đến 75 %.

8.2 Quy trình

8.2.1 Phải thử nghiệm ba mẫu. Mỗi mẫu được vạch hai đường vuông góc với trục dọc của thanh, cách đầu được mỗi cháy $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ và $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

8.2.2 Kẹp mẫu thử tại đầu xa nhất so với vạch 25 mm với trục dọc của mẫu gần như nằm ngang và trục ngang của mẫu nghiêng $45^\circ \pm 2^\circ$, như minh họa trên Hình 1. Kẹp lưới thép (xem 6.6) nằm ngang bên dưới mẫu thử, khoảng cách giữa mép dưới của mẫu với lưới thép là $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$, đầu tự do của mẫu nằm ngang bằng với mép lưới. Đốt hết bất cứ mảnh vụn nào còn sót lại trên lưới thép từ các thử nghiệm trước đó hoặc sử dụng lưới thép mới cho mỗi thử nghiệm.

8.2.3 Nếu đầu tự do của mẫu võng xuống và không thể duy trì được khoảng cách $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ như quy định ở 8.2.2 thì phải sử dụng giá đỡ (xem 6.9) như trên Hình 2. Đặt giá đỡ lên lưới sao cho mẫu thử được đỡ bởi giá đỡ để duy trì khoảng cách $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ với phần nhô ra của giá đỡ cách đầu tự do của mẫu thử xấp xỉ 10 mm . Để một khoảng trống vừa đủ ở đầu kẹp mẫu thử sao cho giá đỡ có thể tự do di chuyển sang bên.

8.2.4 Với trục chính giữa của ống mỏ đốt thẳng đứng, đặt mỏ đốt cách xa mẫu thử và chỉnh định mỏ đốt (xem 6.2) để tạo ra ngọn lửa thử nghiệm tiêu chuẩn công suất danh nghĩa 50 W phù hợp với IEC 60695-11-4, ngọn lửa A, B hoặc C. Chờ trong ít nhất 5 min để cho phép các điều kiện của mỏ đốt đạt cân bằng. Trong trường hợp có nghi ngờ, sử dụng ngọn lửa thử nghiệm A làm ngọn lửa chuẩn.

8.2.5 Duy trì trục chính giữa của ống mỏ đốt ở góc xấp xỉ 45° so với phương nằm ngang và nghiêng theo hướng đến đầu tự do của mẫu thử, đặt ngọn lửa vào mép dưới của đầu tự do của mẫu thử sao cho trục chính giữa ống mỏ đốt ở trên cùng mặt phẳng thẳng đứng như mép phía đáy theo chiều dọc của mẫu thử (xem Hình 1). Đặt mỏ đốt sao cho ngọn lửa chạm vào đầu tự do của mẫu thử một đoạn xấp xỉ 6 mm.

8.2.6 Khi ngọn lửa (xem 8.2.5) lan truyền dọc theo mẫu thử, lấy giá đỡ ra với tốc độ xấp xỉ tốc độ lan truyền ngọn lửa, tránh để ngọn lửa tiếp xúc với giá đỡ để không có ảnh hưởng đến ngọn lửa hoặc quá trình đốt cháy mẫu thử.

8.2.7 Ngọn lửa thử nghiệm phải được đặt mà không thay đổi vị trí trong 30 ± 1 s hoặc được rút ra càng sớm càng tốt sau khi ngọn lửa trên mẫu thử đạt tới vạch 25 mm (nếu nhỏ hơn 30 s). Khởi động lại cơ cấu tính giờ (xem 6.4) khi ngọn lửa đạt tới vạch 25 mm.

CHÚ THÍCH: Rút mô đốt ra khỏi mẫu thử ở khoảng cách 150 mm là thỏa mãn.

8.2.8 Nếu mẫu thử tiếp tục cháy có ngọn lửa sau khi rút ngọn lửa thử nghiệm ra thì ghi lại thời gian cháy t (tính bằng giây) để ngọn lửa lan truyền từ vạch 25 mm qua vạch 100 mm và ghi lại đoạn bị cháy L là 75 mm. Nếu ngọn lửa vượt qua vạch 25 mm nhưng không qua vạch 100 mm thì ghi lại thời gian cháy t (tính bằng giây) và chiều dài L (tính bằng milimét) tính từ vạch 25 mm đến điểm ngọn lửa tắt.

8.2.9 Thử nghiệm trên hai mẫu thử nữa.

8.2.10 Nếu chỉ một mẫu từ bộ ba mẫu thử thứ nhất (xem 7.3) không đạt tiêu chí chỉ ra ở 8.4.1 và 8.4.2 thì phải thử nghiệm thêm một bộ ba mẫu thử khác. Tất cả các mẫu từ bộ mẫu thử hai phải đạt tiêu chí quy định cho loại liên quan.

8.3 Tính toán

8.3.1 Tính tốc độ cháy tuyến tính v , tính bằng milimét trên phút, cho mỗi mẫu thử mà ngọn lửa đi qua vạch 100 mm, sử dụng công thức sau:

$$v = \frac{60 L}{t}$$

trong đó

V là tốc độ cháy tuyến tính, tính bằng milimét trên phút;

L là đoạn bị cháy, tính bằng milimét, được đo theo 8.2.8;

t là thời gian, tính bằng giây, được đo theo 8.2.8.

CHÚ THÍCH: Đơn vị cháy tuyến tính trong hệ đo lường SI là mét trên giây. Trong thực tế sử dụng đơn vị milimét trên phút.

8.4 Phân loại

Vật liệu phải được phân loại là HB, HB40 hoặc HB75 (HB là cháy theo phương nằm ngang) theo các tiêu chí dưới đây.

8.4.1 Vật liệu được phân loại HB cần tuân thủ một trong các tiêu chí sau:

a) không được cháy thành ngọn lửa nhìn thấy được sau khi rút nguồn mồi cháy ra;

b) nếu mẫu thử tiếp tục cháy có ngọn lửa sau khi rút nguồn mồi cháy ra thì ngọn lửa không được vượt qua vạch 100 mm.

c) nếu ngọn lửa vượt qua vạch 100 mm thì tốc độ cháy tuyến tính không được vượt quá 40 mm/min với chiều dày từ 3,0 mm đến 13 mm hoặc tốc độ cháy không vượt quá 75 mm/min với chiều dày nhỏ hơn 3,0 mm.

d) nếu tốc độ cháy tuyến tính không vượt quá 40 mm/min đối với các mẫu thử có chiều dày 3,0 mm ± 0,2 mm thì tiêu chí này được tự động chấp nhận cho mẫu có chiều dày nhỏ nhất 1,5 mm.

8.4.2 Vật liệu được phân loại HB40 phải đáp ứng một trong các tiêu chí dưới đây:

- a) không được cháy có ngọn lửa nhìn thấy được sau khi rút nguồn mồi cháy ra;
- b) nếu mẫu thử tiếp tục cháy có ngọn lửa sau khi rút nguồn mồi cháy ra thì ngọn lửa không được vượt qua vạch 100 mm.
- c) nếu ngọn lửa vượt qua vạch 100 mm thì tốc độ cháy tuyến tính không được vượt quá 40 mm/min.

8.4.3 Vật liệu được phân loại HB75 phải có tốc độ cháy tuyến tính không vượt quá 75 mm/min, nếu ngọn lửa vượt qua vạch 100mm.

8.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải gồm các thông tin sau đây:

- a) tham chiếu đến tiêu chuẩn này;
- b) tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng sản phẩm thử nghiệm, bao gồm tên nhà chế tạo, số hoặc mã và màu;
- c) chiều dày của mẫu thử, được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất;
- d) tỷ trọng biểu kiến danh nghĩa (chỉ với vật liệu cứng dạng tế bào);
- e) hướng của vật liệu không đẳng hướng bất kỳ liên quan đến kích thước mẫu thử;
- f) điều kiện ổn định;
- g) xử lý trước khi thử nghiệm không phải là cắt, xén và ổn định;
- h) ghi lại xem mẫu thử có tiếp tục cháy có ngọn lửa sau khi đặt ngọn lửa thử nghiệm hay không;
- i) ghi lại xem ngọn lửa có vượt qua vạch 25 mm và 100 mm hay không;
- j) với mẫu thử mà ngọn lửa vượt qua vạch 25 mm nhưng không qua vạch 100 mm thì ghi lại thời gian cháy t và chiều dài đoạn bị cháy L;
- k) với các mẫu thử mà ngọn lửa đạt đến hoặc vượt qua vạch 100 mm, ghi lại tốc độ cháy tuyến tính v;
- l) ghi lại xem có các phần tử cháy hoặc các giọt rơi ra từ mẫu thử hay không;
- m) ghi lại xem có sử dụng giá đỡ mẫu uốn được hay không;
- n) loại được ấn định (xem 8.4).

9 Phương pháp thử nghiệm B – Thử nghiệm cháy theo phương thẳng đứng

9.1 Ổn định

Nếu không có quy định khác trong quy định kỹ thuật liên quan, cần tuân thủ các yêu cầu được liệt kê dưới đây.

9.1.1 Bộ nậm mẫu thử dạng thanh phải được ổn định trong ít nhất 48 h ở $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $50\% \pm 5\%$. Khi được lấy ra khỏi tủ dùng để ổn định (xem 6.7), mẫu phải được thử nghiệm trong vòng 1 h (xem ISO 291).

9.1.2 Bộ nậm mẫu thử phải được lão hóa trong lò lưu thông không khí (xem 6.11) trong $168\text{ h} \pm 2\text{ h}$ ở $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, sau đó làm mát trong tủ sấy (xem 6.10) tối thiểu 4 h. Khi lấy ra khỏi tủ sấy, mẫu thử phải được thử nghiệm trong vòng 30 min.

9.1.3 Để thay cho điều kiện quy định ở 9.1.2, có thể ổn định các lá mỏng trong 24 h ở $125\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

9.1.4 Tất cả các mẫu phải được thử nghiệm trong môi trường của phòng thử nghiệm ở nhiệt độ từ $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối từ 45 % đến 75 %.

9.2 Quy trình

9.2.1 Kẹp mẫu thử tại vị trí cách đều phía trên 6 mm theo chiều dài, với trục dọc thẳng đứng sao cho đầu dưới của mẫu thử nằm cách lớp cotton nằm ngang một khoảng $300\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ (xem 6.12), lớp cotton có chiều dày chưa nén, kích cỡ xấp xỉ $50\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 6\text{ mm}$ và khối lượng tối đa là 0,08 g (xem Hình 3).

9.2.2 Với trục chính giữa của ống mỏ đốt thẳng đứng, đặt mỏ đốt cách xa mẫu thử và chỉnh định mỏ đốt (xem 6.2) để tạo ra ngọn lửa thử nghiệm tiêu chuẩn, công suất danh nghĩa 50 W phù hợp với IEC 60695-11-4, ngọn lửa A, B hoặc C. Chờ trong ít nhất 5 min để cho phép các điều kiện của mỏ đốt đạt cân bằng. Trong trường hợp có nghi ngờ, sử dụng ngọn lửa thử nghiệm A làm ngọn lửa chuẩn.

9.2.3 Vị trí của mẫu thử, người vận hành và mỏ đốt được thể hiện trên Hình 6.

9.2.4 Duy trì trục chính giữa của ống mỏ đốt ở vị trí thẳng đứng, đặt ngọn lửa vào chính giữa điểm giữa của mép dưới mẫu thử sao cho đầu mỏ đốt ở dưới điểm đó $10\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$, và duy trì khoảng cách đó trong $10\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$, di chuyển mỏ đốt theo hướng thẳng đứng khi cần thiết để đáp ứng bất kỳ thay đổi nào về chiều dài hay vị trí của mẫu thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Với các mẫu dịch chuyển theo tác động của ngọn lửa mỏ đốt, cần sử dụng thanh chỉ thị nhỏ gắn với mỏ đốt (xem Hình 5) như mô tả trong IEC 60695-11-4 để duy trì khoảng cách 10 mm giữa đầu mỏ đốt và phần lớn mẫu thử.

Nếu có các giọt nóng chảy hoặc phần tử cháy rơi ra từ mẫu thử trong khi đặt ngọn lửa thì nghiêng mỏ đốt một góc 45° và rút mỏ đốt ra từ đáy mẫu thử vừa đủ để ngăn không cho vật liệu chảy vào thân mỏ đốt, trong khi đó vẫn phải duy trì khoảng cách $10\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ giữa tâm của đầu mỏ đốt và phần còn lại của mẫu thử, bỏ qua các dòng vật liệu nóng chảy. Sau khi đặt ngọn lửa vào mẫu thử trong $10\text{ s} \pm 0,5\text{ s}$ thì ngay lập tức cẩn thận rút mỏ đốt ra sao cho không có ảnh hưởng đến mẫu và đồng thời sử dụng cơ cấu chỉ thị/ghi thời gian để bắt đầu đo thời gian cháy tiếp tục t_1 , tính bằng giây. Ghi lại t_1 .

CHÚ THÍCH: Rút mỏ đốt ra cách mẫu thử nghiệm 150 mm khi đo t_1 là thỏa mãn.

9.2.5 Khi ngừng đặt ngọn lửa vào mẫu thử, ngay lập tức thay ngọn lửa thử nghiệm dưới mẫu thử, duy trì trục chính giữa của ống mỏ đốt theo tư thế thẳng đứng và đầu mỏ đốt cách mép dưới còn lại của

mẫu thử 10 mm ± 1 mm trong 10 s ± 0,5 s. Nếu cần thiết, di chuyển mô đốt để tránh vật liệu nhỏ giọt như mô tả trong 9.2.3. Sau khi đặt ngọn lửa vào mẫu thử lần thứ hai này trong 10 s ± 0,5 s, ngay lập tức tắt hoặc rút mô đốt ra khỏi mẫu thử sao cho không có ảnh hưởng đến mẫu và, đồng thời sử dụng cơ cấu chỉ thị/ghi thời gian để bắt đầu đo thời gian cháy tiếp tục t_2 và thời gian nóng đỏ tiếp tục t_3 của mẫu thử nghiệm đến số thập phân thứ hai. Ghi lại t_2 , t_3 và $t_2 + t_3$. Cũng ghi lại xem có các phần tử nào rơi ra từ mẫu thử nghiệm hay không và nếu có thì các phần tử này có làm cháy miếng bông hay không (xem 6.12).

CHÚ THÍCH 1: Đo và ghi lại thời gian cháy tiếp tục t_2 và tiếp tục đo tổng thời gian cháy tiếp tục t_2 và thời gian nóng đỏ tiếp tục t_3 , cụ thể là $t_2 + t_3$ (không khởi động lại cơ cấu chỉ thị/ghi thời gian) được cho là phù hợp để ghi lại thời gian t_3 .

CHÚ THÍCH 2: Rút mô đốt ra cách mẫu thử nghiệm 150 mm khi đo t_2 và t_3 là thỏa mãn.

9.2.6 Lập lại quy trình trên cho đến khi toàn bộ năm mẫu thử được ổn định theo 9.1.1 và năm mẫu thử được ổn định theo 9.1.2 được thử nghiệm.

9.2.7 Nếu chỉ một mẫu trong năm mẫu thử ở các điều kiện xử lý cho trước không phù hợp với tất cả các tiêu chí phân loại thì phải thử nghiệm cho bộ năm mẫu thử khác trong cùng điều kiện xử lý. Với tiêu chí về tổng thời gian cháy tiếp tục t_t , tính bằng giây, một bộ năm mẫu thử phải được thử nghiệm nếu tổng thời gian cháy tiếp tục trong khoảng từ 51 s đến 55 s đối với V-0 hoặc 251 s đến 255 s với V-1 và V-2. Tất cả các mẫu thử của bộ mẫu thử hai phải phù hợp với tất cả các tiêu chí phân loại.

9.2.8 Một số vật liệu do độ dày, độ biến dạng, độ co hoặc bị cháy đến kẹp giữ khi chịu thử nghiệm này. Các vật liệu này có thể được thử nghiệm theo quy trình trong ISO 9773, với điều kiện là mẫu thử có dạng đúng.

CHÚ THÍCH: Các vật liệu nylon loại PA 66 cấp V-2 cần có độ dai nhỏ hơn 225 mJ/g khi xác định bằng phương pháp pha chế axit sulfuric 96 %, hoặc 210 mJ/g khi xác định bằng phương pháp pha chế axit formic 90 % theo ISO 307. Một cách khác, nếu độ dai liên quan lớn hơn lần lượt 225 mJ/g hoặc 210 mJ/g thì độ dai của mẫu đúc không được nhỏ hơn 70 % so với độ dai liên quan trong bản cung cấp.

9.3 Tính toán

Với mỗi bộ năm mẫu thử nghiệm từ hai phương pháp xử lý ổn định, tính tổng thời gian cháy tiếp tục của bộ mẫu, t_t , tính bằng giây, theo công thức dưới đây:

$$t_t = \sum_{i=1}^5 (t_{1i} + t_{2i})$$

trong đó

t_t là tổng thời gian cháy tiếp tục, tính bằng giây;

t_{1i} là thời gian cháy tiếp tục lần thứ nhất, tính bằng giây của mẫu thử thứ i ;

t_{2i} là thời gian cháy tiếp tục lần thứ hai, tính bằng giây của mẫu thử thứ i ;

9.4 Phân loại

Vật liệu cần được phân loại là V-0, V-1 hoặc V-2 (V: cháy theo phương thẳng đứng) tương ứng với tiêu chí chỉ ra trong Bảng 1, dựa vào đáp ứng của mẫu thử.

Bảng 1 – Phân loại cháy thẳng đứng

Tiêu chí	Phân loại (xem Chú thích)		
	V-0	V-1	V-2
Thời gian cháy tiếp tục với mẫu thử riêng rẽ (t_1 và t_2)	≤10 s	≤30 s	≤30 s
Tổng thời gian cháy tiếp tục t_1 trong bất kỳ xử lý ổn định nào	≤50 s	≤250 s	≤250 s
Thời gian cháy tiếp tục cộng với thời gian nóng đỏ tiếp tục của mẫu thử riêng rẽ ($t_2 + t_3$)	≤30 s	≤60 s	≤60 s
Ngon lửa sau khi đặt và/hoặc nóng đỏ tiếp tục có lan lên kẹp giữ không?	Không	Không	Không
Miếng bông có bị bắt cháy bởi các phần tử cháy hay giọt nóng chảy không?	Không	Không	Có
CHÚ THÍCH: Nếu kết quả thử nghiệm không phù hợp với tiêu chí quy định thì không thể phân loại vật liệu theo phương pháp thử này. Sử dụng phương pháp thử cháy theo phương nằm ngang được mô tả trong Điều 8 để phân loại đặc tính cháy của vật liệu.			

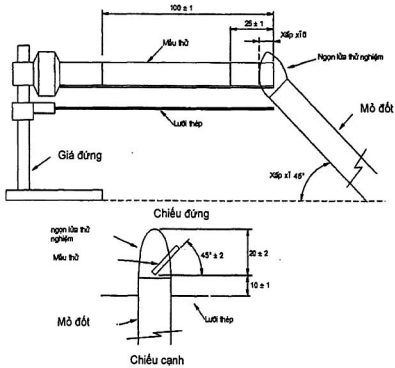
9.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần bao gồm các nội dung dưới đây:

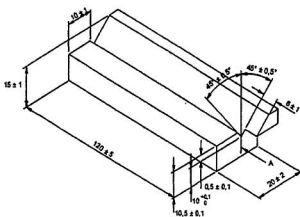
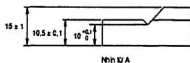
- tham chiếu đến tiêu chuẩn này;
- tất cả các thông tin cần thiết để nhận dạng sản phẩm thử nghiệm, bao gồm tên nhà chế tạo, số hoặc mã và màu;
- chiều dày của mẫu thử, được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất;
- tỷ trọng biểu kiến danh nghĩa (chỉ với vật liệu xốp);
- hướng của vật liệu không đẳng hướng bất kỳ liên quan đến kích thước mẫu thử;
- xử lý ổn định;
- xử lý trước khi thử nghiệm không phải là cắt, xén và ổn định;
- giá trị riêng rẽ của t_1 , t_2 , t_3 và t_2+t_3 đối với mỗi mẫu thử;
- tổng thời gian cháy tiếp tục t_1 của mỗi bộ năm mẫu thử nghiệm với hai phương pháp xử lý ổn định (xem 9.1.1 và 9.1.2);
- ghi lại xem có các phần tử cháy hoặc các giọt nóng chảy rơi ra từ mẫu thử và chúng có bắt cháy miếng bông hay không;
- ghi lại xem mẫu thử có cháy tới kẹp giữ hay không;
- phân loại được ấn định (xem 9.4).

CHÚ THÍCH: Nếu mẫu thử do độ mỏng, độ biến dạng, độ co hoặc bị cháy tới kẹp giữ do thử cháy theo phương thẳng đứng (V) mô tả trong Điều 9 thì cần áp dụng thử cháy theo phương nằm ngang (HB) mô tả trong Điều 8 hoặc thử cháy theo phương thẳng đứng đối với vật liệu dễ uốn như quy định trong ISO 9773.

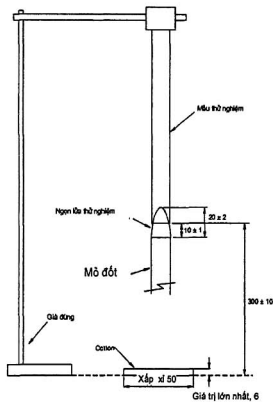
Kích thước tính bằng milimét



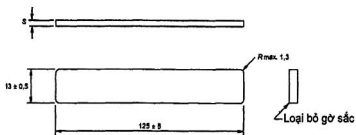
Hình 1 – Thiết bị thử cháy theo phương nằm ngang



Hình 2 – Gá đỡ mẫu uốn được – phương pháp A

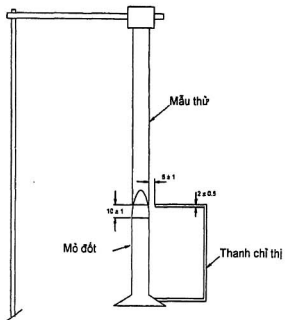


Hình 3 – Thiết bị thử cháy theo phương thẳng đứng – phương pháp B

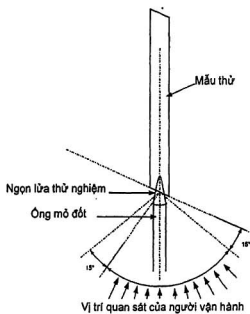


S = Chiều dày mẫu

Hình 4 – Mẫu thử dạng thanh



Hình 5 – Dựng đo khoảng hở tùy chọn



CHÚ THÍCH: Góc quan sát là 60°.

Hình 6 – Hướng mỏ đốt/ người vận hành/ mẫu thử

Phụ lục A

(tham khảo)

Độ chính xác của phương pháp thử nghiệm A**Các phép thử giữa các phòng thử nghiệm**

Dữ liệu chính xác được xác định theo thực nghiệm giữa các phòng thử nghiệm được thực hiện năm 1988 gồm mười phòng thử nghiệm, ba vật liệu và ba bản sao, mỗi phòng thử nghiệm sử dụng trung bình của ba điểm dữ liệu. Tất cả các thử nghiệm thực hiện trên mẫu có chiều dày 3,0 mm. Các kết quả được phân tích theo ISO 5725-2 và được tổng hợp trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Tốc độ cháy

Thông số	PE	ABS	Axit acrylic
Mức trung bình	15,1	27,6	29,7
Độ lặp lại	0,9	2,0	1,9
Độ tái lập	1,3	4,1	2,3
Tất cả các giá trị tính theo milimét trên phút.			
CHÚ THÍCH 1: Ký hiệu vật liệu được định nghĩa trong ISO 1043-1.			
CHÚ THÍCH 2: Bảng A.1 chỉ nhằm thể hiện một phương pháp đánh giá có ý nghĩa độ chính xác gần đúng của phương pháp thử này đối với một dải nhỏ vật liệu. Những dữ liệu này không được coi là tiêu chí nghiêm ngặt để đánh giá chấp nhận hoặc loại bỏ một loại vật liệu, vì dữ liệu này chỉ là kết quả thử nghiệm giữa các phòng thử nghiệm mà không đại diện cho các lô, điều kiện, độ dày, vật liệu hoặc các phòng thử nghiệm.			

Phụ lục B

(tham khảo)

Độ chính xác của phương pháp thử nghiệm B

Các phép thử giữa các phòng thử nghiệm

Dữ liệu chính xác được xác định theo thực nghiệm giữa các phòng thử nghiệm được thực hiện năm 1978 gồm bốn phòng thử nghiệm, bốn vật liệu và hai bản sao, mỗi phòng thử nghiệm sử dụng trung bình của năm điểm dữ liệu. Các kết quả được phân tích theo ISO 5725-2 và được tổng hợp trong Bảng B.1. Các phòng thử nghiệm thực hiện cho mẫu có chiều dày danh nghĩa của mẫu thử là 3,0 mm.

Bảng B.1 – Thời gian cháy tiếp tục và tổng thời gian cháy tiếp tục và thời gian nóng đỏ tiếp tục

Giai đoạn	Thời gian đo	Thông số	Vật liệu			
			PC	PPE + PS	ABS	PF
Sau khi đặt ngọn lửa lần thứ nhất	Cháy tiếp tục t_1	Trung bình	1,7	10,1	0,4	0,8
		Độ lặp lại	0,4	3,9	0,3	0,3
		Độ tái lập	0,6	4,4	0,5	0,6
Sau khi đặt ngọn lửa lần thứ hai	Cháy tiếp tục + nóng đỏ tiếp tục $t_2 + t_3$	Trung bình	3,6	16,0	1,1	49,3
		Độ lặp lại	0,5	5,2	0,8	16,3
		Độ tái lập	0,9	4,7	0,7	18,1

Các giá trị tính bằng giây.

CHÚ THÍCH 1: Ký hiệu vật liệu được định nghĩa trong ISO 1043-1.

CHÚ THÍCH 2: Bảng A.1 chỉ nhằm thể hiện một phương pháp đánh giá có ý nghĩa độ chính xác gần đúng của phương pháp thử này đối với một dải nhỏ vật liệu. Những dữ liệu này không được coi là tiêu chí nghiêm ngặt để đánh giá chấp nhận hoặc loại bỏ một loại vật liệu, vì dữ liệu này chỉ là kết quả thử nghiệm giữa các phòng thử nghiệm mà không đại diện cho các lô, điều kiện, độ dày, vật liệu hoặc các phòng thử nghiệm.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] IEC 60695-1-1:1995, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for assessing fire hazard of electrotechnical products – Section 1: General guidance* (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 1: Hướng dẫn đánh giá nguy cơ cháy các sản phẩm kỹ thuật điện – Mục 1: Hướng dẫn chung)
- [2] IEC 60695-1-3:1986, *Fire hazard testing – Part 1: Guidance for the preparation of requirements and test specifications for assessing the fire hazard of electrotechnical products – Guidance for use of preselection procedures* (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 1: Hướng dẫn chuẩn bị các yêu cầu và quy định kỹ thuật để đánh giá nguy cơ cháy các sản phẩm kỹ thuật điện – Hướng dẫn sử dụng quy trình chọn trước)
- [3] IEC 60695-4:1993, *Fire hazard testing – Part 4: Terminology concerning fire tests* (Thử nghiệm nguy cơ cháy – Phần 4: Thuật ngữ liên quan tới thử nghiệm cháy)
- [4] IEC 60707:1999, *Flammability of solid non-metallic materials when exposed to flame sources – List of test methods* (Khả năng cháy của các vật liệu cứng phi kim loại khi chịu nguồn môi cháy – Danh mục các phương pháp thử nghiệm)
- [5] ISO 307:1994, *Plastics – Polyamides – Determination of viscosity number* (Chất dẻo – Poliamide - Xác định độ dai)
- [6] ISO 1043-1:1997, *Plastics – Symbols and abbreviated terms – Part 1: Basic polymers and their special characteristics* (Chất dẻo – Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt – Phần 1: Hợp chất cao phân tử cơ bản và các đặc tính đặc biệt của chúng)
- [7] ISO 5725-2:1994, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method* (Độ chính xác (đúng và rõ ràng) của các phương pháp đo và các kết quả - Phần 2: Phương pháp cơ bản xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn)
- [8] ISO 10093:1998, *Plastics – Fire tests – Standard ignition sources* (Chất dẻo – Thử nghiệm cháy – Các nguồn môi cháy tiêu chuẩn)
- [9] ISO/TR 10840:1993, *Plastics – Burning behaviour – Guidance for development and use of fire tests* (Chất dẻo – Đặc tính cháy – Hướng dẫn thực hiện và sử dụng các thử nghiệm cháy)
-