

## Vật liệu chịu lửa – Phương pháp thử

### Phần 4: Xác định độ chịu lửa

*Refractories – Methods of test*

*Part 4: Determination of pyrometric cone equivalent (refractoriness)*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ chịu lửa của sản phẩm và nguyên liệu có độ chịu lửa đến 2 000 °C.

#### 2 Nguyên tắc

Độ chịu lửa của mẫu thử được đánh giá bằng cách so sánh độ gục của côn mẫu thử (côn thử) với côn chuẩn trong cùng một điều kiện nung.

#### 3 Thiết bị, dụng cụ

**3.1 Lò nung**, đảm bảo các yêu cầu sau:

- chênh lệch nhiệt độ giữa vị trí đặt côn thử và côn chuẩn không lớn hơn 10 °C;
- có khả năng đạt tới nhiệt độ yêu cầu với tốc độ tăng nhiệt độ quy định ở 5.3;
- môi trường trong lò phải là ô xi hoá trong quá trình thử;
- có khả năng cách ly được côn thử và côn chuẩn khỏi ngọn lửa trực tiếp và các dòng khí nóng;
- có tấm đỡ quay được với tốc độ khoảng 3 vòng/phút để đảm bảo nhiệt độ nung đồng đều.

#### 3.2 Côn chuẩn

Côn chuẩn là côn phù hợp với các hệ côn chuẩn theo Phụ lục A. Trên côn chuẩn phải có ký hiệu số, mã hiệu và hệ côn.

### **3.3 Tấm đế đặt cân**

Tấm đế đặt cân có hình chữ nhật hoặc hình tròn phù hợp hình dạng lò nung, có cấu tạo bằng vật liệu chịu lửa, hai mặt phải phẳng và song song nhau.

Tấm đế và vữa chịu lửa gắn cân đảm bảo không có phản ứng với nhau, đồng thời không phản ứng với cân chuẩn và cân thử ở nhiệt độ thử.

**3.4 Khuôn tạo cân thử**, có khả năng tạo cân thử có hình dáng giống cân chuẩn, đảm bảo chiều cao cân mẫu thử từ 100 đến 120 % so với cân chuẩn.

**3.5 Mục chịu lửa**, chứa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  hoặc  $\text{CoO}$ , không bị mất màu ở nhiệt độ thử.

**3.6 Cối đồng và cối sứ.**

**3.7 Sàng** có kích thước lỗ 0,2 mm hoặc sàng có số hiệu tương đương.

## **4 Chuẩn bị cân thử**

**4.1** Mẫu thử được giã nhỏ, trộn đều, dùng phương pháp chia tư để giảm lượng mẫu xuống đến khối lượng đủ để tạo số lượng cân thử theo yêu cầu. Nghiền số mẫu này qua hết sàng 0,2 mm. Trong khi nghiền, thường xuyên sàng mẫu để tránh tạo ra quá nhiều hạt mịn. Khi gia công mẫu chú ý không để lẫn tạp chất.

**4.2** Nhào mẫu thử với nước cất. Trong trường hợp mẫu thử không có tính dẻo có thể cho vào nước chất kết dính hữu cơ có hàm lượng tro không quá 0,5 %.

**4.3** Tạo cân thử bằng khuôn theo 4.1.

**4.4** Nếu mẫu thử có biến đổi thù hình hoặc phân huỷ khi nung nóng, thì phải ổn định bằng cách nung sơ bộ ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ biến đổi đó. Đối với mẫu thử là sét thì phải nung đến 500 °C. Sau đó mới chuẩn bị cân thử theo 4.1 đến 4.4.

## **5 Tiến hành thử**

### **5.1 Chọn cân chuẩn**

Tiến hành chọn cân chuẩn theo hai bước:

a) Sơ bộ

Đánh giá sơ bộ cân chuẩn tương đương với cân thử thông qua các chỉ tiêu như thành phần hoá, khối lượng thể tích, quan sát ngoại quan. Sau đó tiến hành thử sơ bộ với các cân chuẩn cách nhau hai bậc

côn trên và dưới so với côn thử. Nếu côn thử gục trước hai côn chuẩn thì lặp lại phép thử như trên với côn chuẩn thấp hơn hai bậc côn so với côn chuẩn thấp của phép thử trước. Nếu côn mẫu thử gục sau hai côn chuẩn thì lặp lại phép thử như trên với côn chuẩn cao hơn hai bậc côn so với côn chuẩn cao của phép thử trước.

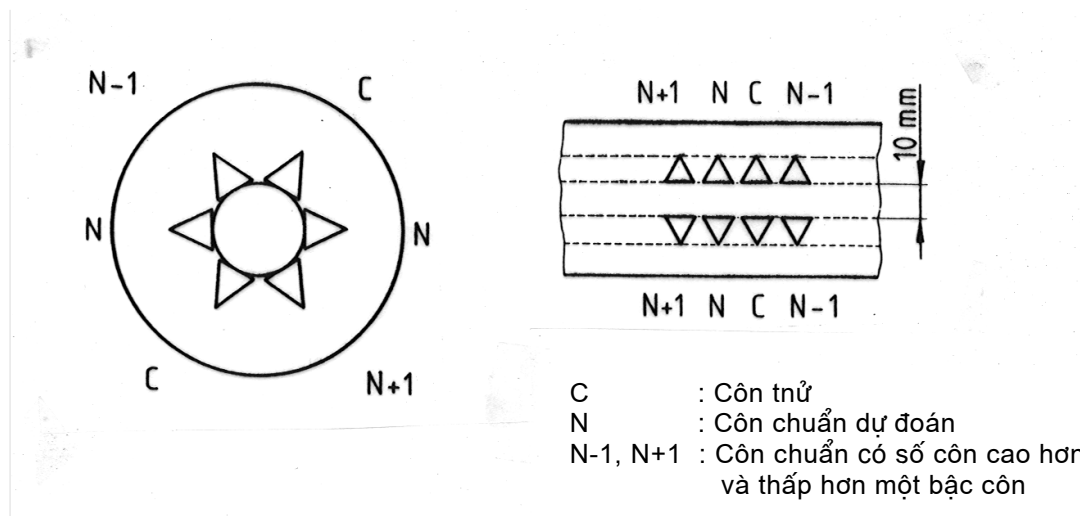
b) Chính thức

Dựa trên kết quả thử sơ bộ, xác định côn chuẩn để thử chính thức theo Bảng 1.

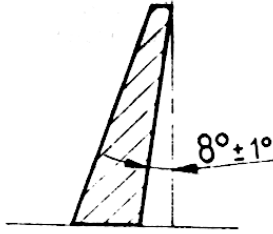
**Bảng 1 - Chọn côn chuẩn phù hợp**

Số hiệu của côn chuẩn	Số lượng côn chuẩn	
	Tấm đế tròn	Tấm đế chữ nhật
N	2	2
N - 1 bậc	1	2
N + 1 bậc	1	2

N là số của côn chuẩn tương ứng với độ chịu lửa giả định của côn thử.



**Hình 1 - Sơ đồ đặt côn trên tấm đế**



Hình 2 – Góc giữa cạnh chuẩn của côn với phương thẳng đứng

## 5.2 Gắn côn lên tấm đế

**5.2.1** Đặt côn thử và côn chuẩn theo 5.1 lên tấm đế và sắp xếp chúng theo sơ đồ Hình 1. Dùng vữa theo 3.3 gắn các côn thử và côn chuẩn vào tấm đế, đánh dấu bằng mực chịu lửa.

**5.2.2** Côn thử và côn chuẩn phải đặt sao cho cạnh chuẩn tạo thành góc nghiêng so với phương thẳng đứng một góc phù hợp do nhà sản xuất quy định (Hình 2).

## 5.3 Thử với côn chuẩn

**5.3.1** Đặt tấm đế cùng với côn thử và côn chuẩn vào vùng có nhiệt độ đồng đều trong lò.

**5.3.2** Tăng nhiệt độ lò lên đến điểm thấp hơn nhiệt độ dự kiến của mẫu thử  $200^\circ\text{C}$  trong thời gian 1,5 đến 2 giờ. Sau đó gia nhiệt với tốc độ  $2,5^\circ\text{C}/\text{phút}$ .

**5.3.3** Khi đỉnh côn mẫu thử chạm vào mặt tấm đế thì dừng cấp nhiệt. Nếu không quan sát được mẫu thử thì dùng hoả quang kế hoặc cặp nhiệt điện để xác định nhiệt độ trong lò. Dừng cấp nhiệt khi các thiết bị trên chỉ tới nhiệt độ chịu lửa giả định của mẫu thử.

**5.3.4** Lấy tấm đế hoàn thành ở 5.3.3 ra khỏi lò. Ghi lại số của côn chuẩn có độ gục tương ứng với độ gục của côn thử. Nếu không có côn chuẩn nào có độ gục tương đương với độ gục của côn thử thì ghi lại số côn của hai côn chuẩn có độ gục thấp hơn và cao hơn một bậc so với độ gục của côn thử.

**5.3.5** Phép thử sẽ phải làm lại khi có sự gãy gục không bình thường của côn thử và côn chuẩn. Điều này cũng áp dụng khi sự khác biệt giữa hai côn thử song song vượt quá  $1/2$  bậc côn.

**5.3.6** Độ chịu lửa của vật liệu chịu lửa theo phương pháp côn đối chiếu được biểu thị qua số côn ghi được theo 5.3.4 và nhiệt độ tương ứng.

## 7 Báo cáo kết quả

Nội dung của báo cáo thử nghiệm bao gồm:

- tên phòng thí nghiệm;
- tên khách hàng;
- tên sản phẩm;
- kết quả thử nghiệm, trình bày theo Bảng 2.
- ngày, tháng tiến hành thử;
- người thí nghiệm.

**Bảng 2 - Kết quả xác định độ chịu lửa của mẫu thử**

TT	Ký hiệu mẫu	Số hiệu côn chuẩn sử dụng	Độ chịu lửa		Ghi chú
			Số hiệu côn chuẩn có độ gục tương đương	Nhiệt độ chịu lửa °C	
1	2	3	4	5	6

## Phụ lục A

(qui định)

## Các hệ côn chuẩn và nhiệt độ tham chiếu

Nhiệt độ, °C	Côn Seger	Côn H.P.C	Nhiệt độ, °C	Côn ISO	Côn Seger	Côn Orton	Côn H.P.C	Nhiệt độ, °C	Côn ISO	Côn Seger	Côn Orton	Côn H.P.C
605	022	022	1 315		9	–	11	1 655			30	30
650	021	021	1 330		10	–	–	1 680	168	30	31	
675	020	020	1 340		–	12	–	1 690			–	31
695	019	019	1 350		11	13	12					
715	018	018						1 700	170	31	31	
735	017	017	1 375		12	–	13	1 710		32		32
760	016	016	1 395		13	14	–					
785	015a	015a						1 720	172	32	32	
715	014a	014a	1 410		14	–	14					
735	–	013a										
845	013a	–	1 430		–	15	15	1 730	–	33	–	33
855	–	012a										
880	–	011a										
890	012a	–	1 440		15	–	–	1 740	174	33	33	–
			1 460		–	–	16					
900	011a	010a	1 470		16	–	–					
			1 480		–	–	17	1 750				34
925	010a	09a	1 490		–	16	–	1 760	176	34	34	–
940	09a	08a	1 500	150	17	–	18					
								1 770				35
965	08a	07a	1 510	–	–	17	–	1 780	178	35		
975	07a	06a	1 520	152	18	18	19	1 785			35	36
								1 800	180	36	36	
995	06a	05a	1 530	–	–	–	20					
1 010	05a	–	1 540	154	19	19	–					
1 020	–	04a										
1 040	–	03a										
1 055	04a	02a						1 820			37	37
1 070	03a	–	1 560	156	20	20	–	1 830		37		
1 080	–	01a										
1 100	02a	1a						1 835			38	
								1 850				38
1 125	01a	2a	1 580	158	26	–	26	1 860		38	39	
1 145	1a	3a	1 600	160	27	–	–					
1 165	2a	4a	1 605	–	–	23	27	1 880		39	40	39
1 185	3a	5a	1 620	162	27	26	–					
1 200	–	6a										
1 220	4a	–						1 990		40		
			1 630	–	–	–	28	1 920				40
1 230	5a	7	1 640	164	28	27	–	1 940		41		
1 250	–	8						1 960				41
1 260	6a	–	1 646	–	–	28	29	1 970			41	
1 270	7	–						1 980		42		
1 280	–	9						2 000				42
1 290	8	10	1 660	166	29	29	–	2 015			42	