

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 9311-4:2012**

**ISO 834-4:2000**

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM CHỊU LỬA – CÁC BỘ PHẬN CÔNG TRÌNH  
XÂY DỰNG – PHẦN 4: YÊU CẦU RIÊNG ĐỐI VỚI BỘ PHẬN  
NGĂN CÁCH ĐỨNG CHỊU TẢI**

*Fire – resistance test – Elements of building construction –  
Part 4: Specific requirements for loadbearing vertical separating elements*

HÀ NỘI – 2012

## Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ định nghĩa .....	6
4 Ký hiệu và các thuật ngữ viết tắt .....	6
5 Thiết bị thử.....	6
6 Điều kiện thử nghiệm.....	7
6.1 Yêu cầu chung .....	7
6.2 Ngăn cản biến dạng và điều kiện biên.....	7
6.3 Chất tải.....	7
7 Chuẩn bị mẫu thử .....	8
7.1 Cấu tạo mẫu.....	8
7.2 Kích cỡ mẫu thử .....	9
7.3 Số lượng mẫu thử.....	9
7.4 Làm khô mẫu thử.....	9
7.5 Lắp đặt mẫu thử và ngăn cản biến dạng .....	9
8 Lắp đặt dụng cụ đo .....	10
8.1 Đầu đo nhiệt lò thử nghiệm.....	10
8.2 Đầu đo nhiệt bề mặt không tiếp xúc với lửa .....	11
8.3 Đo biến dạng.....	11
9 Quy trình thử nghiệm.....	11
9.1 Tải trọng tác động .....	11
9.2 Kiểm tra lò thử nghiệm.....	11
9.3 Đo và quan sát.....	12
10 Tiêu chí về tính năng .....	12
11 Đánh giá kết quả thử nghiệm .....	12
12 Trình bày kết quả thử nghiệm.....	12
13 Báo cáo thử nghiệm .....	12
Phụ lục A .....	13

## Lời nói đầu

TCVN 9311-4 : 2012 hoàn toàn tương đương với ISO 834- 4: 2000.

TCVN 9311-4 : 2012 được chuyển đổi từ TCXDVN 344 : 2005(ISO 834 -4 : 2000) theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a) Khoản 1 Điều 7 Nghị định 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Bộ TCVN 9311 dưới tiêu đề chung là "*Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng*" bao gồm những phần sau:

- TCVN 9311-1 : 2012, Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 9311-3 : 2012, Phần 3: Chỉ dẫn về phương pháp thử và áp dụng số liệu thử nghiệm.
- TCVN 9311-4 : 2012, Phần 4: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách đứng chịu tải.
- TCVN 9311-5 : 2012 , Phần 5: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách nằm ngang chịu tải
- TCVN 9311-6 : 2012, Phần 6: Các yêu cầu riêng đối với dầm.
- TCVN 9311-7 : 2012, Phần 7: Các yêu cầu riêng đối với cột.
- TCVN 9311-8 : 2012 , Phần 8: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách đứng không chịu tải.

Bộ ISO 834 *Fire-resistance tests – Elements of building construction*, còn có các phần sau:

- ISO 834-9:2003, *Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 9: Specific requirements for non-loadbearing ceiling elements*
- ISO/DIS 834-10, *Fire resistance tests -- Elements of building construction -- Part 10: Specific requirements to determine the contribution of applied fire protection materials to structural elements*
- ISO/DIS 834-11, *Fire resistance tests – Elements of building construction -- Part 11: Specific requirements for the assessment of fire protection to structural steel elements*

TCVN 9311-4 : 2012 do Viện Kiến trúc, Quy hoạch Đô thị và Nông thôn - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng –**

### **Phần 4: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách đứng chịu tải**

*Fire - resistance tests - Elements of building construction-*

*Part 4: Specific requirements for loadbearing vertical separating elements*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này chỉ rõ các trình tự phải tuân theo để xác định tính chịu lửa các bộ phận ngăn cách đứng chịu tải khi tiếp xúc với lửa trên một mặt.

Có thể áp dụng kết quả thử nghiệm theo tiêu chuẩn này cho các dạng cấu kiện khác không được thử nghiệm nếu những bộ phận đó phù hợp với phạm vi áp dụng được nêu trong các phần khác nhau của bộ tiêu chuẩn này hoặc khi được áp dụng mở rộng phù hợp với ISO/TR 12470. Vì ISO/TR 12470 chỉ đưa ra hướng dẫn chung, nên việc phân tích áp dụng mở rộng cho trường hợp riêng chỉ được thực hiện bởi các chuyên gia về kết cấu chịu lửa.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

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

TCVN 9311-1: 2012<sup>1)</sup>, *Thử nghiệm chịu lửa- Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 1: Yêu cầu chung.*

TCVN 9311-3: 2012<sup>1)</sup>, *Thử nghiệm chịu lửa- Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 3: Chỉ dẫn về phương pháp thử và áp dụng số liệu thử nghiệm.*

---

<sup>1)</sup> Các TCVN sắp ban hành

ISO/TR 12470, *Fire-resistance test- Guidance of the application and extension of result (Thử nghiệm chịu lửa - Hướng dẫn áp dụng và mở rộng các kết quả)*.

ISO/IEC 13943, *Fire safety (An toàn cháy - Từ vựng)*.

### **3 Thuật ngữ định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 9311-1: 2012, SO 13943 và các thuật ngữ sau đây:

#### **3.1**

**Bộ phận ngăn cách đứng (vertical separating elements)**

Các bộ phận của toà nhà, chịu tải, theo phương thẳng đứng, có tác dụng như bộ phận ngăn cháy hoặc che chắn lửa. Các bộ phận đó chia toà nhà thành các khoang cháy hoặc các vùng ngăn cháy, hoặc ngăn cách toà nhà với các toà nhà kế cận, nhằm ngăn chặn sự cháy lan tới các khoang hoặc tới các toà nhà kế cận.

#### **3.2**

**Tường (wall)**

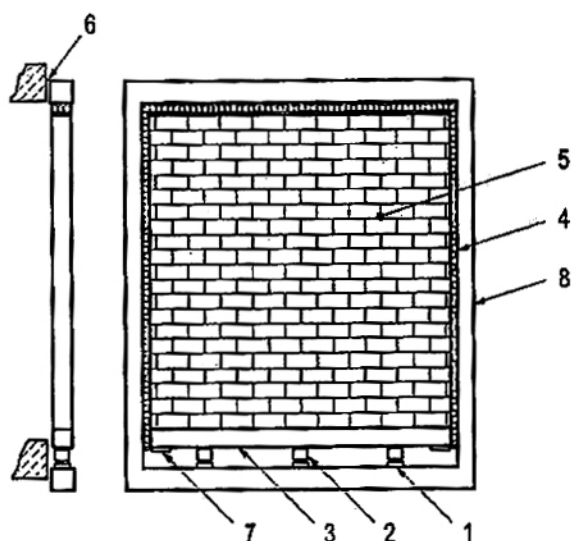
Bộ phận ngăn cách đứng chịu tải của kết cấu toà nhà mà nó chịu tải.

### **4 Ký hiệu và các thuật ngữ viết tắt**

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt như trong TCVN 9311-1: 2012.

### **5 Thiết bị thử**

Thiết bị được dùng trong thử nghiệm này bao gồm lò thử nghiệm, thiết bị chất tải, ngăn cản biến dạng và dụng cụ được nêu trong TCVN 9311-1: 2012. Ví dụ về thiết bị thử nghiệm được mô tả trong Hình 1.



## CHÚ DẪN

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Kích thủy lực         | 5. Mẫu thử          |
| 2. Dụng cụ cầm biến lực  | 6. Sợi cách nhiệt   |
| 3. Dầm phân bố tải trọng | 7. Đầu đo chuyển vị |
| 4. Vật liệu đệm          | 8. Khung thí nghiệm |

**Hình 1 - Ví dụ việc lắp đặt thử nghiệm tổ hợp đứng chịu tải**

## 6 Điều kiện thử nghiệm

### 6.1 Yêu cầu chung

Các điều kiện cấp nhiệt và áp lực, không khí trong lò thử nghiệm và các điều kiện chất tải phải phù hợp với các quy định đã nêu trong TCVN 9311-1: 2012.

### 6.2 Ngăn cản biến dạng và điều kiện biên.

Ngăn cản biến dạng và các điều kiện biên phải phù hợp với các yêu cầu đã nêu trong TCVN 9311-1: 2012 và các yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

### 6.3 Chất tải

**6.3.1** Tất cả các bộ phận ngăn cách đứng chịu tải phải được thử nghiệm khi phải chịu những tải trọng được tính toán theo 6.3. a), b) hoặc c) của TCVN 9311-1: 2012, sự tư vấn của người đặt hàng thử nghiệm để tạo ra các điều kiện phù hợp với kết cấu được thiết kế. Các đặc tính của vật liệu dùng trong tính toán tải trọng phải được chỉ dẫn rõ ràng kể cả các nguồn cung cấp chúng. Đối

với các bộ phận ngăn cách đứng có chứa các cấu kiện chịu lực âm, tải trọng phải tỷ lệ với số lượng của các cấu kiện đó.

**6.3.2** Khi chiều cao của mẫu thử được đề xuất lớn hơn chiều cao thích hợp của lò thử nghiệm thì tải trọng phải được điều chỉnh sao cho phù hợp với tỷ lệ giữa độ mảnh của bộ phận chịu tải của mẫu thử với mức tải của kết cấu có kích cỡ thực được cung cấp.

**6.3.3** Tải trọng đứng phải được đặt hoặc là trên đỉnh hoặc là ở cạnh đáy. Tất cả các cạnh không được ngăn cản biến dạng phải được trét kín bằng vật liệu không ngăn cản biến dạng và không cháy.

**6.3.4** Tải trọng phải được áp dụng đồng đều theo suốt chiều rộng của mẫu thử bằng một dầm chất tải hoặc bằng các kích chất tải riêng biệt tại các điểm đã chọn, khi cách làm này biểu thị rõ ràng hơn việc sử dụng kết cấu. Khi mẫu thử được thiết kế để chịu tải trọng lệch tâm hoặc chỉ một bên thành của kết cấu rỗng là chịu tải, thì những điều kiện như vậy phải được tái tạo lại trong mẫu thử.

**6.3.5** Khi tải trọng phân bố đồng đều, mẫu thử phải được lắp đặt trong phạm vi khung chất tải có độ cứng thích hợp với kết cấu thử nghiệm và các tải trọng chất lên nó trong thời gian thử nghiệm. Theo chỉ dẫn, các bộ phận dùng để phân bố tải trọng phải không võng quá 1 mm dưới lực 10 kN đặt tại giữa nhịp trong mặt phẳng khung.

**6.3.6** Hệ thống chất tải phải có khả năng cân bằng bù đổi với biến dạng cho phép tối đa của mẫu thử.

**6.3.7** Khi cả hai thành của một tường kép đều chịu tải, phải tính đến việc chất tải cho từng thành độc lập với nhau. Thiết bị chất tải phải có khả năng đặt tải trọng với những độ lớn khác nhau cho một bên thành này đến bên thành kia khi điều đó là thích hợp.

## **7 Chuẩn bị mẫu thử**

### **7.1 Cấu tạo mẫu**

Mẫu thử được thiết kế phải có những đặc điểm kết cấu đáp ứng yêu cầu mong muốn mà mẫu thử phải đạt được.

Khi các bộ phận ngăn cách đứng kết hợp với các hệ kỹ thuật (như đặt các hộp nhánh và phân nhánh điện, hoặc hoàn thiện bề mặt) mà chúng là một phần tổng thể của thiết kế bộ phận đó thì chúng phải có trong mẫu thử.

## 7.2 Kích cỡ mẫu thử

Mẫu thử phải có kích cỡ bằng kích cỡ thật khi kết cấu thực tế có chiều cao nhỏ hơn 3 m hoặc chiều rộng nhỏ hơn 3 m. Đối với mẫu thử có chiều dài, chiều rộng lớn hơn kích cỡ của lò thử nghiệm 3 m x 3 m, thì kích cỡ tối thiểu của mẫu thử tiếp xúc với lửa phải không nhỏ hơn 3 m x 3 m.

## 7.3 Số lượng mẫu thử

Đối với các kết cấu đối xứng, chỉ yêu cầu có một mẫu thử trừ khi được có yêu cầu khác với quy định trong tiêu chuẩn này. Với kết cấu không đối xứng số lượng mẫu thử phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn này và TCVN 9311-1: 2012.

## 7.4 Làm khô mẫu thử

Vào thời điểm thử nghiệm, độ bền và lượng ẩm trong mẫu thử phải gần đúng các điều kiện mong muốn khi sử dụng bình thường. Điều này bao gồm cả vật liệu chèn và vật liệu kết nối. Hướng dẫn về làm khô mẫu thử được nêu trong TCVN 9311-1: 2012. Sau khi sự cân bằng đã đạt được, hàm lượng ẩm hoặc trạng thái bảo dưỡng phải được xác định và ghi chép lại. Kết cấu gỏi đỡ kể cả lớp lót lò trong khung thử nghiệm, không bắt buộc theo yêu cầu này.

## 7.5 Lắp đặt mẫu thử và ngăn cản biến dạng

Mẫu thử phải được lắp đặt với các cạnh đứng để tự do biến dạng, trừ khi người đặt hàng thử nghiệm có yêu cầu khác.

Khi mẫu thử nhỏ hơn lỗ mở của khung thử nghiệm phải sử dụng một kết cấu đỡ để giảm phần mở xuống theo kích cỡ yêu cầu. Kết cấu đỡ không phải tuân theo các yêu cầu về làm khô mẫu thử trừ khi nó có đóng góp vào tính năng của mẫu thử. Khi kết cấu đỡ được sử dụng, việc thiết kế liên kết giữa bộ phận ngăn cách và kết cấu đỡ, kể cả bất kỳ chi tiết cố định và vật liệu nào sử dụng làm liên kết, phải được sử dụng trong thực tế và phải được coi như một phần của mẫu thử. Kết cấu đỡ phải được xem như một phần của khung thử nghiệm. Một ví dụ của kết cấu đỡ trong thiết kế thử nghiệm được trình bày trong Hình 2.

Nếu sử dụng liên kết giữa mẫu thử và kết cấu đỡ kể cả khung thí nghiệm, phải tái tạo lại mức làm việc bình thường của ngăn cản biến dạng. Độ cứng của kết cấu đỡ cũng phải tái tạo đầy đủ các mức làm việc bình thường của ngăn cản biến dạng

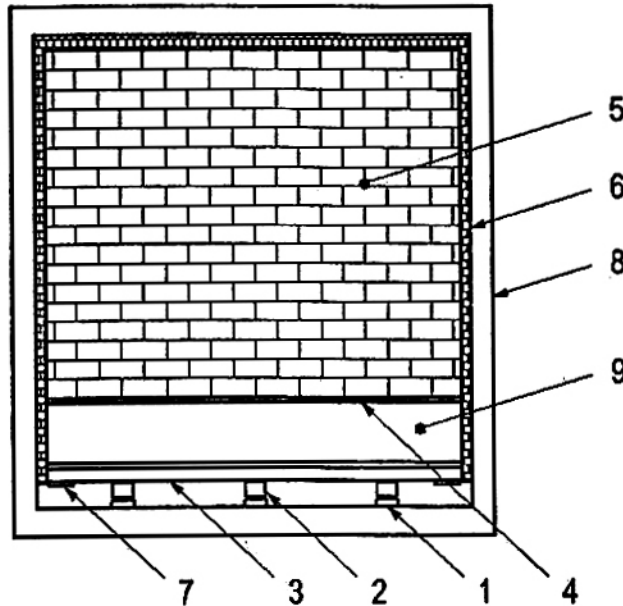


## 8 Lắp đặt dụng cụ đo

### 8.1 Đầu đo nhiệt lò thử nghiệm

Đầu đo nhiệt phải được lắp đặt để đo nhiệt độ lò và phải được phân bố hợp lý để thu được các số đo đáng tin cậy về nhiệt độ qua các mặt tiếp xúc của mẫu thử. Các đầu đo nhiệt phải được gắn kết và đặt đúng vị trí theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

Số lượng đầu đo nhiệt không được ít hơn một trên 1,5 m<sup>2</sup> của diện tích mặt tiếp xúc nhiệt của mẫu thử. Phải có tối thiểu bốn đầu đo nhiệt cho bất kỳ thử nghiệm và mỗi đầu đo nhiệt phải hướng mặt "A" về phía mặt tường sau của lò.



#### CHÚ DẪN:

- |                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Kích thủy lực         | 6. Sợi cách nhiệt   |
| 2. Dụng cụ cảm biến lực  | 7. Đầu đo chuyển vị |
| 3. Dàn phân bố tải trọng | 8. Khung thí nghiệm |
| 4. Vật liệu đệm          | 9. Kết cấu đỡ       |
| 5. Mẫu thử               |                     |

Hình 2 - Ví dụ về kết cấu đỡ trong thử nghiệm tổ hợp chịu tải

## 8.2 Đầu đo nhiệt bề mặt không tiếp xúc với lửa

Đầu đo nhiệt bề mặt không tiếp xúc với lửa phải được gắn chặt và đặt đúng vị trí phù hợp với quy định trong TCVN 9311-1: 2012. Để xác định nhiệt độ tối đa, các đầu đo nhiệt bề mặt không tiếp xúc với lửa không được đặt gần hơn 100 mm đến bất kỳ cạnh nào tại các vị trí sau:

- a) Tại điểm đầu của mẫu thử và tại điểm giữa chiều rộng;
- b) Tại điểm đầu của mẫu thử thẳng hàng với thanh đứng/thanh chống;
- c) Tại mối liên kết của thanh đứng và thanh ngang trong hệ thống tường không chịu tải;
- d) Ở giữa chiều cao của cạnh được cố định;
- e) Ở giữa chiều cao của cạnh tự do;
- f) Ở giữa chiều rộng vị trí liền kề với chỗ nối nằm ngang (vùng áp lực dương);
- g) Ở giữa chiều cao, vị trí liền kề với chỗ nối thẳng đứng (vùng áp lực dương).

## 8.3 Đo biến dạng

Điểm không (zero) của thử nghiệm là độ võng và độ biến dạng dọc trục đo được sau khi tải trọng tác dụng lúc bắt đầu thử trước khi cấp nhiệt và sau khi độ biến dạng được ổn định.

Đối với các mẫu tường đơn, phải đo biến dạng dọc trục thẳng đứng. Với các mẫu tường kép, biến dạng dọc trục thẳng đứng được chất tải phải được đo độc lập với nhau.

Việc đo độ biến dạng nằm ngang phải được thực hiện trên bề mặt không tiếp xúc tại nhiều vị trí để xác định sự chuyển vị lớn nhất.

## 9 Quy trình thử nghiệm

### 9.1 Tải trọng tác động

Việc áp dụng và kiểm tra tải trọng cho bộ phận thẳng đứng phải tuân theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012 và 6.3 của tiêu chuẩn này.

### 9.2 Kiểm tra lò thử nghiệm

Việc đo và kiểm tra các điều kiện như nhiệt độ, áp lực trong lò thử nghiệm phải tuân theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

### **9.3 Đo và quan sát**

Việc giám sát mẫu thử phù hợp với tiêu chí về khả năng mang tải, tính toàn vẹn, tính cách nhiệt, được tiến hành đo và quan sát theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

### **10 Tiêu chí về tính năng**

Tính chịu lực của các bộ phận ngăn cách đứng chịu tải phải được đánh giá và so sánh với khả năng chịu tải, tính toàn vẹn và tiêu chí về tính cách nhiệt quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

### **11 Đánh giá kết quả thử nghiệm**

Việc thử nghiệm được xem là hợp lệ khi các bước được tiến hành theo đúng các hướng dẫn trong phạm vi giới hạn đặc trưng cho các yêu cầu liên quan như: dụng cụ thử nghiệm, điều kiện thử nghiệm, chuẩn bị mẫu thử, lắp đặt dụng cụ và quy trình thử nghiệm và phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn này.

Thử nghiệm cũng được coi là hợp lệ khi các điều kiện tiếp xúc với lửa liên quan đến nhiệt độ lò thử nghiệm, áp lực và nhiệt độ xung quanh vượt quá các giới hạn trên của các dung sai được quy định trong tiêu chuẩn này và TCVN 9311-1: 2012.

### **12 Trình bày kết quả thử nghiệm**

Các kết quả của thử nghiệm chịu lửa phải được trình bày theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

Khi một thử nghiệm được thực hiện với một mẫu thử mà mẫu đó chịu một tải trọng kỹ thuật và được người đặt hàng thử nghiệm nêu rõ tải trọng này nhỏ hơn tải trọng lớn nhất có thể xảy ra theo một quy phạm được chấp nhận, khả năng chịu tải phải được ghi trong biểu thị kết quả với thuật ngữ "hạn chế". Các chi tiết phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm về sự sai lệch tải trọng này.

### **13 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo phải tuân theo quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

**Phụ lục A**

(Tham khảo)

**Phạm vi áp dụng trực tiếp các kết quả thử nghiệm**

Kết quả thử nghiệm chịu lửa có thể áp dụng được cho các bộ phận đứng không chịu tải tương tự không qua thử nghiệm với điều kiện là các điều dưới đây là đúng:

- a) Chiều cao không tăng;
  - b) Tải trọng không tăng, độ lệch tâm không tăng và vị trí đặt tải không đổi;
  - c) Các điều kiện biên là không đổi;
  - d) Chiều dày không giảm;
  - e) Cường độ đặc trưng và khối lượng riêng của mọi vật liệu là không đổi;
  - f) Tính cách nhiệt không được giảm tại bất kỳ điểm nào;
  - g) Không có sự thay đổi trong thiết kế tại mặt cắt ngang (ví dụ vị trí đặt các thanh cốt thép...);
  - h) Kích thước của mọi lỗ mở không tăng;
  - i) Phương pháp bảo vệ lỗ mở là không đổi (ví dụ lắp kính, lắp cửa đi, các hệ thống chèn kín...);
  - j) Vị trí đặt bất kỳ lỗ mở là không đổi;
  - k) Chiều dài không tăng khi mẫu thử được thử nghiệm ngăn cản biến dạng đối với các cạnh đứng.
-