

TCVN 9311-6 : 2012

ISO 834-6 : 2000

Xuất bản lần 1

**THỬ NGHIỆM CHỊU LỬA - CÁC BỘ PHẬN CÔNG TRÌNH
XÂY DỰNG-**

PHẦN 6: CÁC YÊU CẦU RIÊNG ĐỐI VỚI DẦM

Fire - resistance tests - Elements of building construction-

Part 6: Specific requirements for beams

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	7
5	Thiết bị thử nghiệm	7
6	Các 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	Thiết kế mẫu thử	8
7.2	Kích cỡ mẫu thử	9
7.3	Số lượng mẫu thử	10
7.4	Làm khô mẫu thử	10
7.5	Lắp đặt mẫu thử và ngăn cản biến dạng	10
8	Lắp đặt dụng cụ đo	11
8.1	Đầu đo nhiệt lò thử nghiệm	11
8.2	Đầu đo nhiệt mẫu thử	11
8.3	Đo biến dạng	12
9	Quy trình thí nghiệm	12
9.1	Tải trọng và tác động	13
9.2	Kiểm tra lò thử nghiệm	13
9.3	Đo và quan sát	13
10	Tiêu chí về tính năng	13
11	Đánh giá kết quả thử nghiệm	13
12	Trình bày kết quả thử nghiệm	13
13	Báo cáo thử nghiệm	13
	Phụ lục A	15
	Phụ lục B	18

Lời nói đầu

TCVN 9311-6 : 2012 hoàn toàn tương đương với ISO 834- 6: 2000.

TCVN 9311-6 : 2012 được chuyển đổi từ TCXDVN 346 : 2005 (ISO 834-6 : 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 9311-6 : 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 6: Các yêu cầu riêng đối với dầm

Fire - resistance tests - Elements of building construction-

Part 5: Specific requirements for beams

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các trình tự phải tuân theo để xác định tính chịu lửa của dầm khi thử nghiệm với chính dầm đó.

Các dầm thông thường được thử nghiệm từ phía bụng dầm và hai mặt đứng hoàn toàn tiếp xúc với nhiệt. Tuy nhiên, khi sự tiếp xúc đó từ cả bốn mặt hoặc ít hơn ba mặt cần phải thử nghiệm với các điều kiện tiếp xúc thích hợp. Dầm là một phần của kết cấu sàn thì được thử nghiệm cùng với kết cấu sàn và được mô tả trong TCVN 9311-5: 2012 và được đánh giá về tính toàn vẹn và tính cách nhiệt.

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.

Hướng dẫn chung về phương pháp thử nghiệm được nêu trong Phụ lục A.

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 : 2012¹⁾, *Thử nghiệm chịu lửa- Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 1: Yêu cầu chung.*

TCVN 9311-5: 2012¹⁾, *Thử nghiệm chịu lửa- Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 5: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách nằm ngang chịu tải*

¹⁾ 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, ISO 13943 và các thuật ngữ sau đây.

3.1

Dầm (beams)

Cấu kiện đặt nằm ngang được dùng trong kết cấu toà nhà như dầm chính, dầm phụ, dầm đỡ sàn.

CHÚ THÍCH: Các cấu kiện đó có thể gắn với kết cấu hoặc tách khỏi phần kết cấu mà nó phải đỡ.

3.2

Kết cấu hỗn hợp (composite construction)

Dầm thép hoặc dầm hỗn hợp thép/bê tông đỡ bản bê tông cốt thép có sự liên kết với nhau sao cho dầm và bản hoạt động cùng nhau khi chịu tải.

3.3

Chiều dài tiếp xúc (exposed length)

Chiều dài của mẫu thử tiếp xúc với lửa dưới tác dụng nhiệt của lò thử nghiệm.

3.4

Nhịp (span)

Khoảng cách giữa các tâm của hai gối tựa.

3.5

Chiều dài mẫu thử (specimen length)

Chiều dài tổng thể của mẫu thử nghiệm.

4 Ký hiệu và các thuật ngữ viết tắt

Các ký hiệu và thuật ngữ viết tắt phù hợp với thử nghiệm nêu trong TCVN 9311-1: 2012 được quy định như sau:

L_{exp}	Chiều dài của mẫu thử tiếp xúc với nhiệt	mm
L_{sup}	Chiều dài mẫu thử giữa các tâm của cấu kiện đỡ	mm
L_{spec}	Chiều dài mẫu thử	mm

5 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị được dùng trong thử nghiệm này bao gồm lò thử nghiệm, thiết bị chất tải, ngăn cản biến dạng, khung đỡ và các dụng cụ đỡ được nêu trong TCVN 9311-1: 2012.

6 Các 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 dầm phải được thử nghiệm chịu tải tính toán theo quy định trong điều 6.3. a), b) hoặc c) của TCVN 9311-1: 2012 có tham khảo ý kiến của người đặt hàng thử nghiệm đưa ra các điều kiện kết cấu để thiết kế sao cho phù hợp. Các tính năng của vật liệu được dùng để tính toán tải trọng phải được chỉ rõ và nêu các nguồn cung cấp.

6.3.2 Khi mẫu thử được đề xuất nhỏ hơn bộ phận trong thực tế, điều quan trọng là kích cỡ của mẫu thử, kiểu và mức chất tải, các điều kiện gối đỡ phải được lựa chọn sao cho có cùng một kiểu phá hoại (ví dụ: phá hoại do uốn, phá hoại do cắt, phá hoại dính kết, hoặc phá hoại neo) cho mẫu thử như đối với kết cấu mà nó đại diện; có nghĩa là tải trọng áp dụng trong thời gian thử nghiệm phải có cùng một mức tải như kết cấu thực. Trong các trường hợp mà kiểu phá hoại khó dự đoán, phải tiến hành hai hoặc nhiều hơn số lần thử nghiệm được thiết kế riêng biệt để bao quát hết các kiểu phá hoại có thể có.

6.3.3 Độ lớn và sự phân bố tải trọng phải thực hiện sao cho mô men và lực cắt lớn nhất sinh ra là bằng hoặc cao hơn giá trị dự kiến trong thực tế.

6.3.4 Hệ thống chất tải phải có khả năng tạo ra tải trọng yêu cầu được phân bố đều hoặc qua một điểm của hệ thống chất tải. Khi việc chất tải điểm được sử dụng để tạo ra mô men uốn có dạng tương ứng với tải trọng phân bố đều, những điểm tải này phải không ít hơn hai với khoảng cách tối thiểu là 1m. Khi hệ thống chất tải có bốn điểm được sử dụng, các điểm thông thường phải đặt tại các vị trí 1/8, 3/8, 5/8 và 7/8 của nhịp (L_{sup}) kể từ mỗi đầu. Tải trọng phải truyền vào dầm thông qua các tấm phân bố không rộng hơn 100 mm. Hệ thống chất tải không được cản trở chuyển động tự do của không khí phía trên bề mặt, không kể điểm chất tải, không có bất kỳ một bộ phận nào của thiết bị chất tải cách bề mặt nhỏ hơn 60 mm.

6.3.5 Hệ thống đặt tải phải có khả năng làm cân bằng bù đối với biến dạng cho phép tối đa của mẫu thử.

7 Chuẩn bị mẫu thử

7.1 Cấu tạo mẫu

7.1.1 Đối với các kết cấu thử nghiệm có dầm với tổ hợp sàn hoặc mái tiêu biểu cho kết cấu thực tế được cùng dự định thử nghiệm thì một tổ hợp như vậy có thể là một phần toàn vẹn của kết cấu thử nghiệm, tạo nên một kiểu dầm chữ T. Với các dầm thép thì bản được phép làm bằng bê tông nặng hoặc bê tông nhẹ. Những kết quả của giải pháp trước không được áp dụng cho giải pháp sau.

7.1.2 Đối với các kết cấu thử nghiệm có dầm được dự định thử nghiệm cùng với sàn hoặc mái thực tế mà chúng phải đỡ, độ dày của bản phải phản ánh kết cấu được thiết kế. Bề rộng của sàn thực tế phải ít nhất bằng ba lần chiều rộng của dầm hoặc không nhỏ hơn 600 mm, bất cứ trường hợp nào cũng nên lấy trị số có kích thước lớn hơn. Bề rộng thực được lựa chọn phải phụ thuộc vào thiết kế lò thử nghiệm.

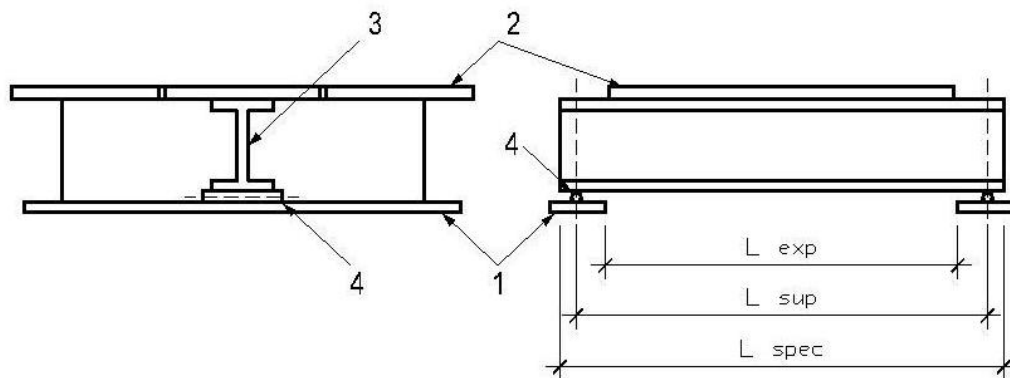
7.1.3 Nếu kết cấu thử nghiệm không phải là đại diện của sàn hoặc mái thực tế, các dầm đỡ tấm dầy được tiêu chuẩn hoá bố trí đối xứng qua dầm và được xác định như sau: tấm dầy được thiết kế và chế tạo thành các tiết diện riêng biệt, với cốt thép không liên tục khi sử dụng, để tránh mọi tác động hỗn hợp giữa tấm dầy và dầm có thể tạo cường độ và độ cứng cho dầm. Tấm dầy phải làm bằng bê tông xốp, có khối lượng riêng (650 ± 200) kg/m³, mỗi tấm có chiều dài không lớn hơn 1 m và có độ dày không nhỏ hơn (150 ± 25) mm. Chiều rộng của tấm dầy phải ít nhất bằng ba lần chiều rộng của dầm hoặc không nhỏ hơn 600 mm, nên lấy trị số có kích thước lớn hơn. Chiều rộng thực được chọn phải phụ thuộc vào thiết kế lò thử nghiệm.

7.1.4 Dầm có lớp vỏ bọc rỗng phải có các đầu được bít kín để ngăn các dòng khí nóng tiếp xúc với dầm. Việc lắp đặt mẫu thử phải được tiến hành sao cho lớp vỏ bọc không kết thúc trong vùng nhiệt hoặc có thể bị phá hủy do giãn nở bị hạn chế, trái với công năng sử dụng của dầm trong thực tế.

7.1.5 Trong thực tế, khi dầm kết hợp với liên kết cơ học dọc theo chiều dài, liên kết đó phải được bố trí như trong thực tế hoặc tại điểm giữa nhịp. Tại các mối liên kết cần phải có lớp bảo vệ chống cháy, các mẫu thử có kết hợp mối liên kết cũng phải có lớp bảo vệ như vậy.

7.2 Kích cỡ mẫu thử

7.2.1 Đối với dầm tựa trên con lăn, chiều dài tiếp xúc (L_{exp}) không nhỏ hơn 4 m. Nhịp giữa các thanh đỡ (L_{sup}) phải bằng chiều dài tiếp xúc (L_{exp}) cộng với khoảng tối đa 100 mm tại mỗi đầu dầm. Chiều dài mẫu thử (L_{spec}) phải bằng chiều dài tiếp xúc (L_{exp}) cộng với khoảng tối đa 200 mm tại mỗi đầu dầm. Cách bố trí dầm có gối đỡ đơn giản trong lò được trình bày trong Hình 1.



CHÚ DẪN:

1. Gối đỡ
2. Lớp mặt
3. Dầm
4. Con lăn

Hình 1 - Ví dụ về mẫu thử có gối tựa đơn giản

7.2.2 Đối với các dầm đại diện cho các điều kiện thực tế, chiều dài tiếp xúc với lửa (L_{exp}) không nhỏ hơn 4 m khi chiều dài tiếp xúc của dầm thực tế dài hơn chiều dài đặt trong lò. Đối với dầm được thiết kế có chiều dài tiếp xúc thực tế nhỏ hơn 4 m, thì phải làm thử nghiệm với chiều dài tiếp xúc thực tế. Chiều dài gối đỡ không được lớn hơn chiều dài trong thực tế. Chiều dài mẫu thử (L_{spec}) phải bằng chiều dài tiếp xúc (L_{exp}) cộng với khoảng tối đa 200 mm tại mỗi đầu dầm.

Đối với các dầm cố định hai đầu, một nhịp tối thiểu dài 4 m là không phù hợp, bởi chỉ một phần của nhịp chịu dạng uốn, phần còn lại được giữ trong cơ cấu ngăn cản biến dạng. Do đó, khi thử nghiệm

một dầm ngăn cản biến dạng phải chọn dầm có nhịp dài hơn mức tối thiểu là 4 m chịu mô men uốn dương. Nếu $X\%$ của dầm muốn có dạng uốn dương, chiều dài tổng thể phải bằng $L_{exp} = 4 \times 100/Xm$.

7.3 Số lượng mẫu thử

Số lượng mẫu thử phải tuân theo các yêu cầu quy định trong 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. Mẫu thử phải bao gồm cả các vật liệu chèn và kết nối. Hướng dẫn về làm khô mẫu thử được quy định trong TCVN 9311-1: 2012. Sau khi sự cân bằng đã đạt được, hàm lượng ẩm hoặc trạng thái làm khô phải được xác định và ghi chép lại.

7.5 Lắp đặt mẫu thử và ngăn cản biến dạng

7.5.1 Cách bố trí dầm có gối tựa đơn giản trong lò thử nghiệm được trình bày như trong Hình 1. Việc lắp đặt thử nghiệm phải được thực hiện đầy đủ theo phương ngang.

Các dầm tiếp xúc với lửa có thể tựa trên gối đỡ con lăn (gối đỡ đơn giản) hoặc làm theo các điều kiện như trong thực tế. Khi gối đỡ và thiết bị ngăn cản biến dạng tương ứng với các điều kiện thực tế, các điều kiện đó phải được mô tả trong báo cáo và các kết quả thử nghiệm phải được báo cáo dưới dạng “hạn chế”.

7.5.2 Các mẫu thử đại diện cho dầm thông thường phải được thử nghiệm trên gối đỡ con lăn. Khi các điều kiện biên đã rõ, điều kiện thử nghiệm có thể được lắp đặt như trong thực tế với bề mặt tựa là bê tông làm nhẵn hoặc tấm thép.

7.5.3 Các mẫu thử có gối đỡ đơn giản phải được định vị để cho phép chuyển động dọc và độ võng thẳng đứng được tự do và phải dỡ bỏ bất kỳ sự gắn kết nào gây ra do ma sát.

7.5.4 Thiết bị dùng để ngăn cản biến dạng nhiệt dọc trục hoặc xoay, phải được thiết kế hoặc làm theo các lực như dự kiến do sự giãn nở nhiệt và yêu cầu ngăn cản biến dạng.

7.5.5 Khi thử nghiệm kết hợp một lúc nhiều dầm, mỗi dầm phải chịu các điều kiện thử nghiệm quy định và phải được chất tải độc lập với nhau.

7.5.6 Mọi liên kết tại lớp mặt và các khe hở tại các biên phải được chèn kín bằng vật liệu không cháy và không ngăn cản biến dạng.

7.5.7 Vật liệu đàn hồi có tính năng chịu lửa phù hợp phải được chèn kín và bảo vệ cho các gối đỡ, ngăn ngừa sự rò khí nóng ảnh hưởng đến các điều kiện biên trong quá trình làm thử nghiệm.

7.5.8 Khi các đầu dầm kéo dài vượt quá buồng lò thử nghiệm, để đỡ các đầu dầm, phải dùng biện pháp cách nhiệt bằng vật liệu ngăn cháy, hoặc dùng lớp bọc bằng bông khoáng có chiều dày (100 ± 10) mm và khối lượng riêng (120 ± 30) kg/m³.

7.5.9 Các mẫu thử đại diện cho các dầm liên tục được ngăn cản biến dạng trên một hoặc hai gối đỡ, phải lắp đặt sao cho góc chuyển vị trên gối đỡ hướng về phía có phần không tiếp nhiệt phù hợp với góc có thể có trong thực tế.

7.5.10 Khi thử nghiệm các dầm có tiếp xúc nhiệt cả bốn mặt, khoảng cách tối thiểu kể từ mặt trên của dầm tới tấm lót lò ít nhất phải bằng chiều rộng của dầm.

CHÚ THÍCH: Trường hợp phải tiến hành thử nghiệm với các dầm không đối xứng hoặc các dầm được ngăn cản biến dạng tại một đầu dầm thì phải có bố trí đặc biệt.

8 Lắp đặt dụng cụ đo

8.1 Đầu đo nhiệt lò thử nghiệm

8.1.1 Đầu đo nhiệt được lắp đặt để đo nhiệt của lò và phải được phân bố hợp lý để thu được những số đo đáng tin cậy về nhiệt độ qua các mặt tiếp xúc của mẫu thử. Phải có ít nhất hai đầu đo nhiệt trên chiều dài 1 m, hoặc nhỏ hơn 1 m của phần chiều dài tiếp xúc của dầm. Các đầu đo nhiệt phải được gắn kết và đặt đúng vị trí phù hợp với quy định trong TCVN 9311-1: 2012.

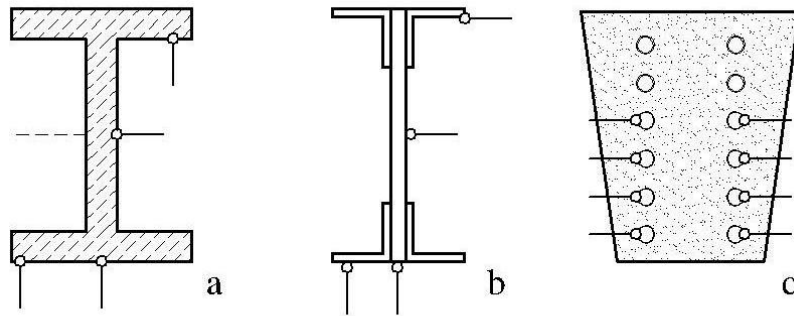
8.1.2 Các đầu đo nhiệt phải đặt cách nhau một đoạn không lớn hơn 1,5 m mỗi cái đặt cách (100 ± 50) mm bên dưới mặt phẳng bụng dầm và cách (100 ± 50) mm từ các mép biên của mỗi mặt dầm. Mỗi đầu đo nhiệt phải định hướng sao cho các mặt “A” hướng về phía sàn lò hoặc hướng về phía tường lò. Trên mỗi mặt dầm phải có số lượng đầu đo nhiệt bằng nhau hướng về phía sàn cũng như hướng về phía mặt tường song song gần nhất.

8.1.3 Khi chiều cao của dầm bằng 500 mm hoặc lớn hơn thì phải bổ sung đầu đo nhiệt và được bố trí như 8.1. 2 nhưng đặt ở giữa chiều cao của dầm thay cho đặt dưới bụng dầm.

8.2 Đầu đo nhiệt mẫu thử

8.2.1 Khi dầm được chế tạo bằng thép hoặc vật liệu khác mà thông tin về đặc tính chịu nhiệt độ cao của vật liệu đó đã rõ ràng, việc đo nhiệt độ mẫu thử sẽ giúp dự đoán sự phá hoại và làm cho kết quả có thể được dùng để đánh giá kỹ thuật. Đinh vít, hàn tán là phù hợp để gắn các đầu đo nhiệt vào thép. Cần bảo đảm cho đầu đo nhiệt có những đoạn dây dẫn có chiều dài không nhỏ hơn 50 mm tồn tại trong vùng đẳng nhiệt tới liên kết nhiệt.

8.2.2 Các đầu đo nhiệt phải được đặt tại giữa nhịp và hai vị trí khác trong khoảng từ giữa nhịp và điểm giữa đến mép lò. Việc bố trí đầu đo nhiệt có tính điển hình tại mỗi vị trí được trình bày trong Hình 2.



CHÚ DẪN:

- a Dầm thép
- b Dầm phụ bằng thép
- c Dầm bê tông

Hình 2 - Bố trí đầu đo nhiệt có tính điển hình cho mẫu thử

8.2.3 Các đầu đo nhiệt được đặt để xác định gradien nhiệt trên cấu kiện bê tông sẽ giúp nhận dạng phá hoại và làm cho kết quả có thể dùng để đánh giá kỹ thuật. Cần đặt các đầu đo nhiệt trên mỗi thanh cốt thép chịu kéo, trừ khi ở đó có nhiều hơn tám thanh khi đó cần chọn tám thanh để đặt đầu đo nhiệt sao cho thu được những chỉ số nhiệt độ có tính đại diện của tất cả các bộ phận (Xem Hình 2).

8.3 Đo biến dạng

8.3.1 Điểm không (zero) của thử nghiệm là độ biến dạng đo được sau khi cho tải tác động ngay khi bắt đầu thử nghiệm, trước khi cấp nhiệt và sau khi độ biến dạng đã ổn định.

8.3.2 Độ biến dạng thẳng đứng theo trục dọc của dầm phải được đo tại giữa nhịp.

8.3.3 Việc đo độ biến dạng phải được tiến hành tại nhiều vị trí để xác định chuyển động lớn nhất.

9 Quy trình thí nghiệm

9.1 Tải trọng và tác động

Việc áp dụng và kiểm tra tải trọng trên dầm 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 các mẫu thử phù hợp với các tiêu chí về khả năng chịu 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 lửa của dầm 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, áp lực và nhiệt độ xung quanh vượt quá các giới hạn trên của các dung sai được quy định trong tiêu chuẩn này.

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

TCVN 9311-6 : 2012

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

Phụ lục A

(Tham khảo)

Hướng dẫn chung về phương pháp thử nghiệm

A.1 Quy định chung

Trong thực tế, dầm đỡ các tấm sàn hoặc tấm mái ở một số trường hợp, thì sự liên kết giữa các tấm và dầm có thể thực hiện sao cho chúng làm việc theo kiểu kết cấu hỗn hợp. Trong những trường hợp đó, tổ hợp có thể được thử nghiệm như một dầm hoặc như một tổ hợp sàn, trong đó tải trọng tác dụng được điều chỉnh có chú ý tới độ cứng toàn bộ của kết cấu công trình.

Ở đâu có yêu cầu đánh giá tính năng đối với tính toàn vẹn và tính cách nhiệt, thì phải tiến hành một thử nghiệm riêng biệt như quy định trong TCVN 9311-5 : 2012.

Việc đánh giá tính chịu lửa của dầm cần tính đến các ảnh hưởng xuất hiện do lửa công phá vào mặt dưới, các mặt bên và có thể cả mặt trên của dầm và xét đến hao tổn nhiệt tại các đầu dầm.

Các trình tự thử nghiệm nêu trên được quy định cho dầm chịu ứng suất uốn, nhưng các nguyên tắc thì có thể áp dụng trong thử nghiệm các cấu kiện chịu kéo.

A.2 Cấu tạo mẫu thử

Các dầm như quy định ở trên nói chung là không có các liên kết trừ các liên kết ở trên các gối tựa đứng. Có một số dạng kết cấu dầm có thể bao gồm các liên kết như liên kết răng cưa bằng các tấm gỗ dán. Ở những nơi có tồn tại các dạng liên kết như vậy thì một số liên kết đại diện phải có trong mẫu thử.

Cần đặc biệt chú ý khi dầm nhô ra khỏi buồng lò để đảm bảo ở đó không có tác động lẫn nhau với bất kỳ độ võng nào có thể xảy ra.

Khối lượng riêng của bê tông dùng trong thử nghiệm có mối quan hệ trực tiếp với quán tính nhiệt. Bê tông có khối lượng riêng thấp có tính dẫn nhiệt thấp hơn so với bê tông có khối lượng riêng cao. Điều này đặc biệt quan trọng cần lưu ý khi làm thử nghiệm bảo vệ các dầm thép với bê tông nặng (khối lượng riêng lớn) được sử dụng trong các bộ phận liên quan. Sự truyền nhiệt cao hơn có thể xảy ra giữa thép và bê tông nặng và tạo khả năng làm giảm nhiệt độ trong mẫu thử. Hiện tượng này ảnh hưởng đến phạm vi áp dụng trực tiếp các kết quả thử nghiệm thu được trong các điều kiện như vậy.

Chiều rộng của sàn đại diện thực tế (7.1.2) hoặc tấm dày tiêu chuẩn hoá (7.1.3) phải đủ để làm chệch hướng các dòng khí có thể đi qua khe hở từ khung đặt tải. Việc đó không được cản trở bất kỳ độ võng nào của dầm khi làm thử nghiệm.

A.3 Gối đỡ và các điều kiện chất tải

A.3.1 Lắp đặt mẫu thử trên lò thử nghiệm

Khi mẫu thử cần được cố định chống xoay trượt tại gối đỡ, có thể dùng cách vươn công xon phía trên các gối đỡ và cố định tại chỗ. Mức độ cố định có thể được xác định từ độ vươn ra công xon và lực được ghi chép bằng dụng cụ đo tải chống mô men xoay. Vị trí vươn ra công xon là không đổi. Vì vậy, lực được ghi chép bằng dụng cụ đo lực trên độ vươn ra của công xon đã biến đổi tùy theo sự công phá nhiệt vào mẫu thử.

A.3.2 Chất tải

Khi một dầm được thử nghiệm tại một nhịp nhỏ hơn nhịp được dùng trong thực tế, thì với sự chất tải như vậy, sẽ tạo ra các kiểu loại và độ lớn của ứng suất trong mẫu khác với ứng suất của cấu kiện có kích thước thật

Cần nghiên cứu cẩn thận việc thử nghiệm một dầm có đúng tiết diện nhưng nhịp nhỏ hơn để đảm bảo rằng ứng suất tới hạn phát sinh trong mẫu sẽ cùng loại với ứng suất của cấu kiện có kích thước thật và không sinh ra ứng suất cắt quá lớn do có tải trọng lớn hơn nhưng nhịp nhỏ hơn.

Vì sự đánh giá này liên quan đến dầm là các thanh chịu uốn, điều quan trọng là ứng suất uốn trong kết cấu gối đỡ đơn giản phải bằng với ứng suất đặt ra trong thực tiễn. Điều này không làm ảnh hưởng đến sự lựa chọn khác với các dạng thử nghiệm tự tạo, do đó mức ứng suất uốn không giảm bởi vì các yêu cầu liên quan với cố định xoắn.

A.4 Tác dụng của các điều kiện ngăn cản biến dạng và chất tải

Việc ngăn cản biến dạng sự giãn nở nhiệt, lực xô dọc trục hoặc xoay, có thể áp dụng bằng nhiều cách.

Trong trường hợp bố trí thiết bị đơn giản, mẫu thử được lắp đặt trong khung ngăn cản biến dạng với các kích thước sao cho có thể chống lại lực xô của các thanh mẫu thử mà không có độ võng đáng kể nào. Trong một số trường hợp lực xô dọc trục được đo bằng cách định cỡ khung ngăn cản biến dạng. Một số trường hợp khác mức độ khống chế được thực hiện bằng các khe hở giãn nở giữa các đầu của thanh kết cấu và khung ngăn cản biến dạng. Việc bố trí như vậy cũng tạo ra lực xoay vì có sự tiếp xúc và cố định đầu thanh kết cấu trên suốt chiều cao của thanh và chiều cao của khung ngăn cản biến dạng.

Trường hợp bố trí thiết bị phức tạp, việc ngăn cản biến dạng và đo mức độ hạn chế được tạo ra bằng cách sử dụng các kích thủy lực được bố trí dọc trục và vuông góc với cấu kiện.

Trong trường hợp đó, ở vị trí có ngăn cản biến dạng giãn nở nhiệt xảy ra, sự nung nóng trong quá trình thử nghiệm tính chịu lửa làm lực nén dọc trục trong các thanh liên quan tăng lên. Trong hầu hết các trường hợp, lực này xảy ra tại vị trí mặt cắt ngang của thanh làm cho mô men uốn tương ứng có xu hướng chống lại mô men uốn do chất tải. Điều này có thể làm tăng khả năng chịu tải và tính chịu lửa trừ khi khả năng bị vỡ vụn hoặc bị phá hoại mất ổn định vượt ra ngoài ảnh hưởng có lợi này.

A.5 Đo nhiệt độ

Việc đặt đầu đo nhiệt vào mẫu thử phải được bố trí sao cho thu được các thông tin có ích tối đa trên biểu đồ nhiệt độ.

Tại những vị trí dùng các kết cấu hỗn hợp (như các dầm thép mặt cắt chữ H được đổ đầy bê tông giữa các cánh dầm) việc nhận biết nhiệt độ của các cấu kiện riêng biệt cũng như gradien nhiệt độ qua kết cấu là có ích và cho phép đánh giá kỹ hơn về các số liệu.

Đầu đo nhiệt có thể được sử dụng để đo nhiệt độ giữa các dầm và lớp bảo vệ chống cháy. Thông tin thu được bằng cách này có thể bằng cách ngoại suy về bảo vệ chống cháy, cùng với một vật liệu ngăn cháy của các loại dầm có nhiệt độ tới hạn khác nhau.

A.6 Đặc trưng của các mẫu thử

Cường độ ở trạng thái nguội của một cấu kiện đơn giản như một dầm, là một trong nhiều đặc tính chủ yếu của kết cấu nên có thể áp dụng rộng rãi từ thử nghiệm nếu việc chất tải thử nghiệm liên quan đến cường độ thực tế của các vật liệu sử dụng chứ không phải là các giá trị tiêu biểu có được của vật liệu đó.

Trên các vật liệu hoàn toàn đồng chất, thông tin như vậy có thể thu được từ các mẫu cắt rời và thường thử tải với nhiệt độ xung quanh. Trước khi thử nghiệm chịu lửa có thể xác định mối quan hệ ứng suất/biến dạng thực tế. Tuy vậy thử nghiệm với nhiệt độ xung quanh không nên vượt quá giới hạn đàn hồi của vật liệu vì điều này tác động đến cường độ chảy sau đó. Các yếu tố khác có ảnh hưởng quan trọng đến độ chịu lửa bao gồm:

- a) Sự thay đổi diện tích mặt cắt ngang dọc theo chiều dài của dầm (nên kiểm tra tại một số vị trí);
- b) Khối lượng riêng của vật liệu dầm, của mọi thành phần, tấm bảo vệ hoặc lớp phủ;
- c) Chiều dày trung bình và tính thay đổi của mọi vật liệu bảo vệ;
- d) Hàm lượng ẩm của vật liệu hút ẩm từ không khí được dùng trong kết cấu dầm, lớp phủ hoặc lớp bảo vệ.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Phạm vi áp dụng trực tiếp các kết quả thử nghiệm

Kết quả của thử nghiệm chịu lửa có thể được áp dụng cho bộ phận ngăn cách nằm ngang chịu tải tương tự không được thử nghiệm, với điều kiện là các điều dưới đây là đúng:

- a) Nhịp không được tăng;
- b) Tải trọng không tăng và sự phân bố tải theo vị trí không đổi;
- c) Cố định xoay và ngăn cản biến dạng theo phương dọc là không đổi;
- d) Các kích thước của mặt cắt ngang không giảm;
- e) Cường độ đặc trưng và khối lượng riêng của mọi vật liệu cơ bản nào là không đổi;
- f) Số lượng các bề mặt chịu nhiệt là không đổi;
- g) Chiều dài của các phần kết cấu không chịu nhiệt là không giảm;
- h) Không có sự thay đổi trong thiết kế mặt cắt ngang (như các thanh cốt thép trong phạm vi mặt cắt ngang).

Đối với các mẫu thử được thử nghiệm ngăn cháy, sự phá hoại của các cấu kiện bảo vệ không chịu tải này có thể gây nên sự phá hoại của từng bộ phận kết cấu chịu tải. Các cấu kiện bảo vệ thông thường bị hỏng tại các điều kiện tới hạn nào đó phụ thuộc và trạng thái tương quan giữa nhiệt độ và độ võng. Vì các trạng thái tương quan này có thể làm thay đổi cho một bộ phận xác định với các điều kiện gởi tựa, nên một cảnh báo phải được nêu ra để chống lại việc sử dụng chế độ nhiệt tới hạn cho một cấu kiện như vậy, được chuyển hoá từ điều kiện gởi đỡ này sang điều kiện gởi đỡ khác có tác dụng quyết định hơn về vấn đề độ võng, ví dụ, việc sử dụng chế độ nhiệt tới hạn, đạt được cho bộ phận ngăn cản biến dạng, bộ phận gởi tựa đơn giản, nói theo cách khác là không đổi.
