

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7205:2025

ISO 15025:2016

Xuất bản lần 2

**QUẦN ÁO BẢO VỆ – BẢO VỆ CHỐNG LỬA – PHƯƠNG
PHÁP THỬ HẠN CHẾ LỬA CHÁY LAN**

*Protective clothing — Protection against flame —
Method of test for limited flame spread*

HÀ NỘI – 2025

Mục lục

Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	7
4 Nguyên tắc.....	9
5 “An toàn, vệ sinh lao động đối với thử nghiệm viên.....	9
6 Nhiên liệu.....	9
7 Thiết bị, dụng cụ.....	10
8 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu.....	16
8.1 Lấy mẫu.....	16
8.2 Môi trường điều hòa mẫu thử.....	17
9 Cách tiến hành.....	17
9.1 Lắp đặt thiết bị thử.....	17
9.2 Cách tiến hành thử nghiệm.....	20
10 Báo cáo thử nghiệm.....	21
Phụ lục A (quy định) Mô tả và cấu tạo của đèn xi.....	23
Phụ lục B (tham khảo) Kỹ thuật thử nghiệm.....	24
Phụ lục C (quy định) Đo chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than.....	25
Phụ lục D (tham khảo) Độ chụm và kết quả của các thử nghiệm liên phòng thí nghiệm.....	26
Thư mục tài liệu tham khảo.....	28

Lời nói đầu

TCVN 7205:2025 thay thế TCVN 7205:2002.

TCVN 7205:2025 hoàn toàn tương đương với ISO 15025:2016.

TCVN 7205:2025 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 94 *Phương tiện bảo vệ cá nhân* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Phương pháp thử này có liên quan chặt chẽ với phương pháp thử quy định trong TCVN 6879 (ISO 6941). Phương pháp này sử dụng thiết bị cơ bản tương tự nhưng bộ giữ mẫu và đường hẹp hơn cho một quy trình. Các vật liệu không cháy đến các mép trên hoặc các mép thẳng đứng của mẫu thử được sử dụng trong phép thử này có thể được phân loại theo cách tạo ra việc hạn chế lửa cháy lan.

Phương pháp này đánh giá các tính chất của vải dệt khi tiếp xúc nhanh với ngọn lửa nhỏ trong các điều kiện có kiểm soát.

Ảnh hưởng của đường may đến trạng thái của vải có thể được xác định bằng phương pháp này, đường may trong mẫu thử được đặt ở vị trí sao cho nó chịu tác động của ngọn lửa thử.

Để mang tính thực tiễn, các mảnh mẫu thử như một phần của tổ hợp vải được hoặc sẽ được sử dụng.

Danh mục các tiêu chuẩn liên quan đến tiêu chuẩn này được nêu trong Thư mục tài liệu tham khảo.

Quần áo bảo vệ – Bảo vệ chống lửa – Phương pháp thử hạn chế lửa cháy lan

Protective clothing — Protection against flame — Method of test for limited flame spread

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hai quy trình (đốt bề mặt và đốt cạnh đáy) để xác định tính chất lan truyền lửa của vật liệu mềm ở dạng vải một lớp hoặc vải nhiều lớp thành phần (tráng phủ, chần, nhiều lớp, có độn ở giữa và các kết cấu tương tự) được đặt theo phương thẳng đứng, khi chịu tác động của một ngọn lửa nhỏ xác định. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các tình huống mà có nguồn cấp khí hạn chế hoặc tiếp xúc với các nguồn nhiệt cao, khi đó áp dụng các phương pháp thử khác phù hợp hơn.

Phương pháp thử nghiệm này không phù hợp với các vật liệu có hiện tượng nóng chảy hoặc co ngót nhiều.

2 Tài liệu viện dẫn

Không có tài liệu viện dẫn trong tiêu chuẩn này.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong ISO/TR 11610 và các thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Thời gian ngọn lửa tiếp tục (afterflame time)

Thời gian cháy sau khi loại bỏ nguồn gây cháy.

CHÚ THÍCH Thời gian ngọn lửa tiếp tục cũng được định nghĩa là khoảng thời gian mà vật liệu tiếp tục cháy trong các điều kiện thử quy định, sau khi đã loại bỏ nguồn gây cháy.

CHÚ THÍCH Thời gian ngọn lửa tiếp tục được đo và ghi lại, làm tròn đến số giây gần nhất.

3.2

Cháy tàn (afterglow)

Sự cháy sáng tiếp tục nhưng không có ngọn lửa của *vật liệu* (3.10) trong các điều kiện thử quy định sau khi đã ngừng cháy hoàn toàn hoặc ngừng cháy sau khi loại bỏ nguồn gây cháy.

CHÚ THÍCH Cháy tàn là sự tiếp tục cháy cùng với sự tỏa nhiệt và phát sáng nhưng không có ngọn lửa. Một số vật liệu hấp thụ nhiệt trong quá trình đốt và tiếp tục tỏa nhiệt đã hấp thụ này bên trong vùng hóa than sau khi loại bỏ ngọn lửa mỗi. Nếu bên trong vùng hóa than mà không cháy thì không được ghi là cháy tàn.

3.3

Thời gian cháy tàn (afterglow time)

Khoảng thời gian *cháy tàn* (3.2)

CHÚ THÍCH 1 Thời gian cháy tàn cũng được định nghĩa là thời gian tiếp tục cháy trong các điều kiện thử quy định sau khi đã ngừng cháy hoàn toàn hoặc ngừng cháy sau khi loại bỏ nguồn gây cháy.

CHÚ THÍCH 2 Thời gian cháy tàn được đo và ghi lại, làm tròn đến số giây gần nhất.

3.4

Đoạn hóa than (char)

Sự hình thành cặn cacbon giòn khi *vật liệu* (3.10) tiếp xúc với nhiệt.

3.5

Chiều dài bị hư hại (damaged length)

Chiều dài của đoạn đứt ra của *vật liệu thử* (3.10) sau khi gấp theo chiều dọc và làm nhẵn bằng tay dọc theo đường thẳng đi qua đỉnh cao nhất của vùng hóa than và sau đó xé.

3.6

Mảnh vụn (debris)

Vật liệu (3.10) rời ra từ mẫu thử trong quá trình thử và rơi khỏi mẫu mà không bắt lửa.

3.7

Thời gian đốt (flame application time)

Thời gian sử dụng ngọn lửa để đốt mẫu thử.

3.8

Mảnh vụn cháy (flaming debris)

Vật liệu (3.10) rời ra khỏi mẫu trong quá trình thử và đốt cháy giấy lọc.

3.9

Vết rỗ (hole)

Khe hở, chỗ đứt hoặc gián đoạn ở bất kỳ kích thước nào không có trong cấu trúc ban đầu của vải mẫu thử mà được tạo thành do tác động của ngọn lửa thử.

CHÚ THÍCH Tiêu chuẩn này mô tả cách ghi lại các vết rỗ xuất hiện trên lớp có thể tách rời bất kỳ của mẫu thử nhiều lớp khi thử đốt bề mặt [xem 9.2.1.3 g) và Điều 10 i) 7)].

3.10

Vật liệu (material)

Các chất liệu, ngoại trừ phụ kiện cứng, dùng để tạo ra một hạng mục của quần áo.

3.11

Tổ hợp nhiều lớp (multilayer assembly)

Sự kết hợp của hai hoặc nhiều loại vải với các lớp riêng biệt.

VÍ DỤ Lớp bên ngoài, lớp lót giữa và lớp lót kết hợp với nhau tạo thành một tổ hợp nhiều lớp.

CHÚ THÍCH Vật liệu đơn nhiều lớp, chẳng hạn như vải chần bông, vải liên kết hoặc vải ép nhiều lớp, không phải là tổ hợp nhiều lớp.

3.12

Vật liệu nhiều lớp (multilayer material)

Vật liệu (3.10) bao gồm các lớp vải khác nhau được kết hợp chặt chẽ trước giai đoạn sản xuất trang phục, ví dụ, bằng cách dệt, chần, phủ hoặc dán.

4 Nguyên tắc

Đốt ngọn lửa đèn xi theo quy định vào bề mặt hoặc cạnh đáy của mẫu thử vật liệu dệt đặt theo phương thẳng đứng trong thời gian 10 s.

Ghi lại thông tin về sự nóng chảy, cháy lan và cháy tàn và sự tạo thành mảnh vụn, mảnh vụn cháy hoặc vết rỗ. Ghi lại thời gian ngọn lửa tiếp tục và thời gian cháy tàn. Việc ghi lại chiều dài bị hư hại là tùy chọn trong quy trình đốt cháy mép mẫu thử.

Các phép thử tiếp xúc bề mặt có thể được thực hiện trên cả hai mặt của tổ hợp vải nhiều lớp và trong trường hợp vải một lớp có các tính chất khác nhau ở từng mặt.

Đối với các phép thử đốt cháy ở mép, từng lớp của tổ hợp nhiều lớp có thể được thử riêng hoặc thử cùng nhau dưới dạng một tổ hợp. Tham khảo các tiêu chuẩn sản phẩm có liên quan đề cập đến phương pháp thử này để xác định xem mẫu thử có được viền hay không.

5 An toàn, vệ sinh lao động đối với thử nghiệm viên

Việc đốt cháy các vật liệu có thể sinh ra khói và khí độc ảnh hưởng đến sức khỏe của thử nghiệm viên. Môi trường thử phải có không gian phù hợp. Giữa các phép thử, làm sạch khói và hơi khí độc trong môi trường thử bằng quạt hút hoặc bằng các phương tiện thông gió khác (xem 7.1) để tránh gây nguy hiểm đến sức khỏe của thử nghiệm viên.

Sự phát thải khói và hơi có thể phải tuân theo các quy định quốc gia liên quan đến kiểm soát ô nhiễm không khí.

6 Nhiên liệu

Phải sử dụng propan loại thương phẩm có độ tinh khiết ít nhất 95 % với dòng khí được kiểm soát bằng van điều khiển có độ chính xác cao và đồng hồ đo lưu lượng.

Propan loại thương phẩm là khí tiêu chuẩn. Nếu sử dụng metan, butan hoặc hỗn hợp butan/propan thì phải ghi lại thực tế đó trong báo cáo thử nghiệm như là một sai khác so với tiêu chuẩn này [xem Điều 10 c)] vì việc sử dụng các khí như vậy sẽ ảnh hưởng đến nhiệt độ ngọn lửa và dẫn đến sự sai lệch kết quả.

7 Thiết bị, dụng cụ

7.1 Thiết bị thử - Yêu cầu chung

Cấu tạo: Sử dụng các vật liệu không bị ảnh hưởng bất lợi bởi khói và chịu được nhiệt và lửa.

CHÚ THÍCH Một số sản phẩm cháy có tính ăn mòn.

Vị trí: không bị bao kín, có một lượng không khí xung quanh đủ để không bị ảnh hưởng bởi bất kỳ sự suy giảm nồng độ oxy nào.

Nếu sử dụng tủ hút có cửa mở ra phía trước để thử thì phải gắn mẫu thử cách thành tủ ít nhất 300 mm.

7.2 Bộ giữ mẫu

7.2.1 Gồm một khung kim loại hình chữ nhật được làm bằng kim loại rộng từ 10 mm đến 20 mm và có một ghim giữ mẫu ở mỗi góc của hình chữ nhật có chiều dài (190 ± 1) mm và chiều rộng (150 ± 1) mm đối với Quy trình A và chiều dài (190 ± 1) mm, chiều rộng (70 ± 1) mm đối với Quy trình B (xem Hình 1).

7.2.2 Ghim giữ, dùng cho mẫu có đường kính ($2 \pm 0,5$) mm và chiều dài (25 ± 1) mm.

CHÚ THÍCH Có thể cần các ghim dài hơn để gắn các mẫu dày hoặc nhiều lớp.

7.2.3 Chốt giãn cách, để định vị mẫu trong mặt phẳng cách khung ít nhất 20 mm (xem 9.1.2.1 và 9.1.3.1), có đường kính 2 mm và chiều dài ít nhất 20 mm và được đặt sát với từng ghim trong số bốn ghim.

7.3 Đèn xi

Như mô tả trong Phụ lục A và minh họa ở Hình 2, có khả năng di chuyển từ vị trí đứng, nơi đầu của đèn xi cách mẫu thử ít nhất 75 mm, đến vị trí theo phương nằm ngang hoặc nghiêng (xem Hình 3).

7.4 Khung giữ mẫu

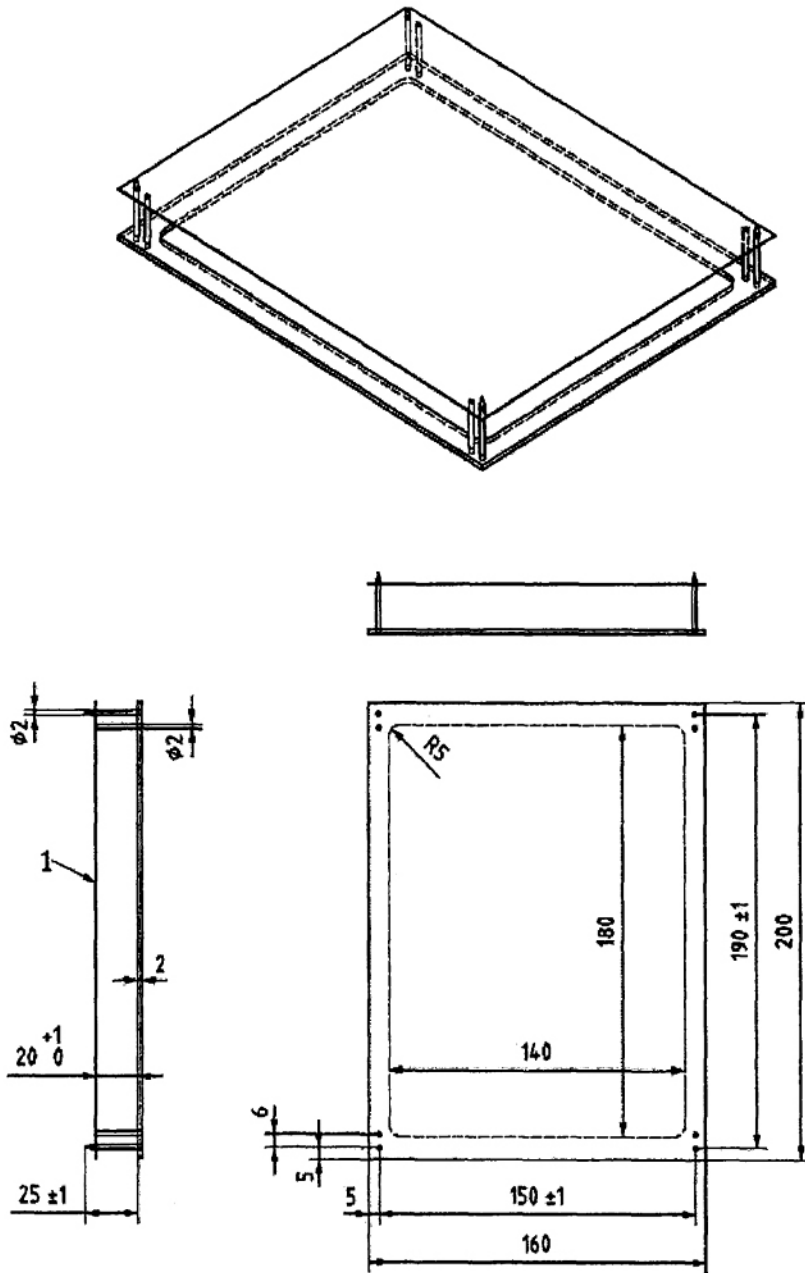
Được chế tạo theo thiết kế, có khả năng giữ bộ giữ mẫu và đèn xi theo hướng liên quan theo quy định.

7.5 Dưỡng

Phẳng và cứng, được làm bằng vật liệu phù hợp và có kích thước tương ứng với kích thước của mẫu thử (200 mm x 160 mm đối với Quy trình A và 200 mm x 80 mm đối với Quy trình B).

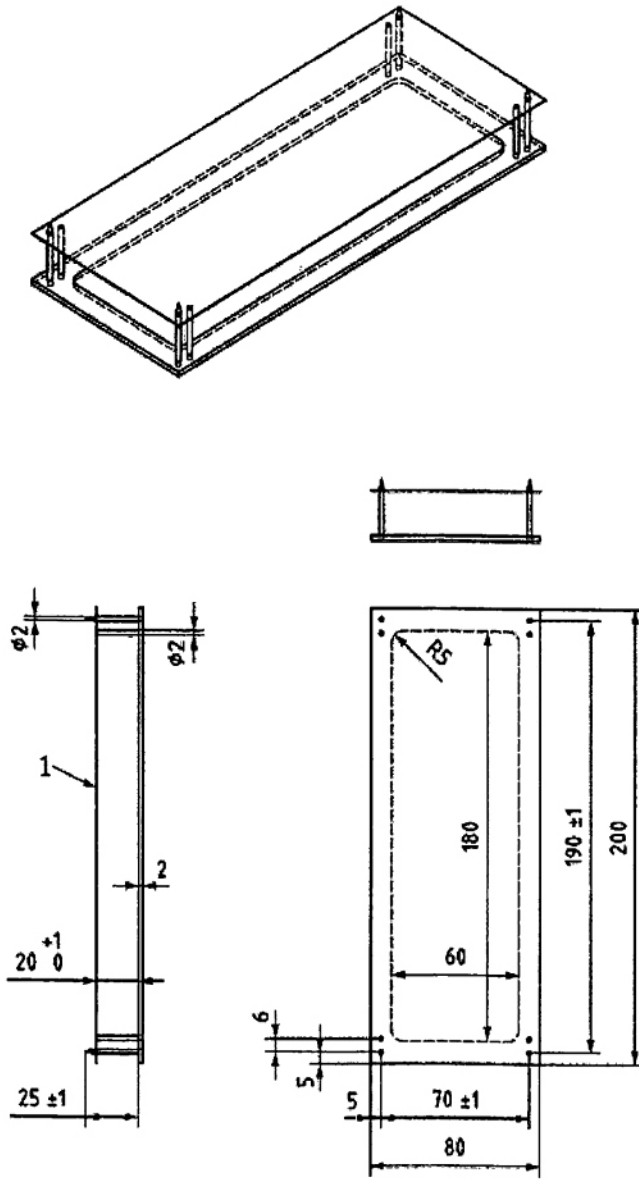
Khoan các lỗ có đường kính khoảng 4 mm ở mỗi góc của dưỡng sao cho khoảng cách giữa tâm của các lỗ tương ứng với khoảng cách giữa các ghim trên bộ giữ mẫu (xem Hình 1). Các lỗ phải được đặt ở các vị trí cách đều với đường trục dọc tâm của dưỡng.

Kích thước tính bằng milimét



a) Bộ giữ mẫu thử cho Quy trình A

Kích thước tính bằng milimét

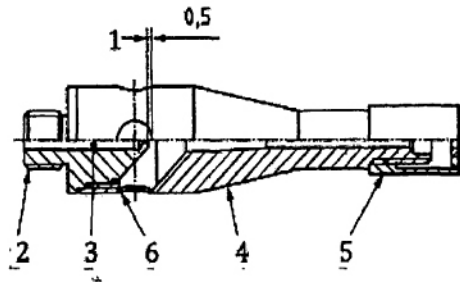


b) Bộ giữ mẫu thử cho Quy trình B

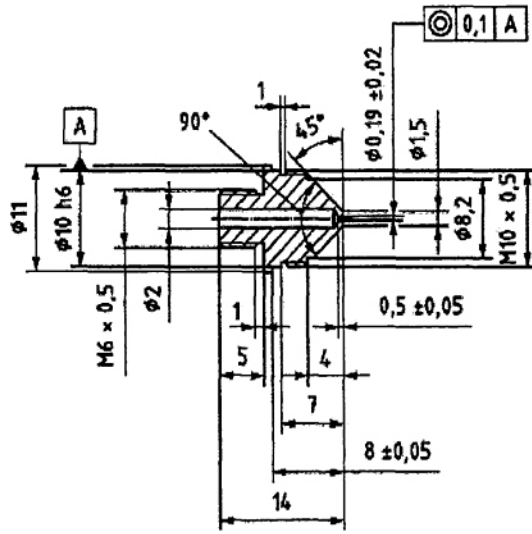
CHÚ DẪN

1 mẫu vải

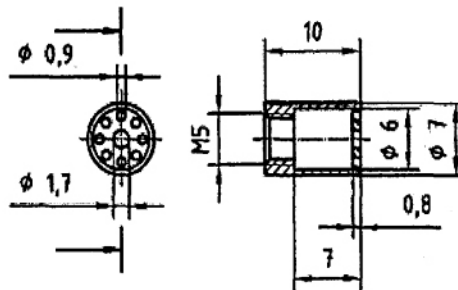
Hình 1 – Bộ giữ mẫu thử



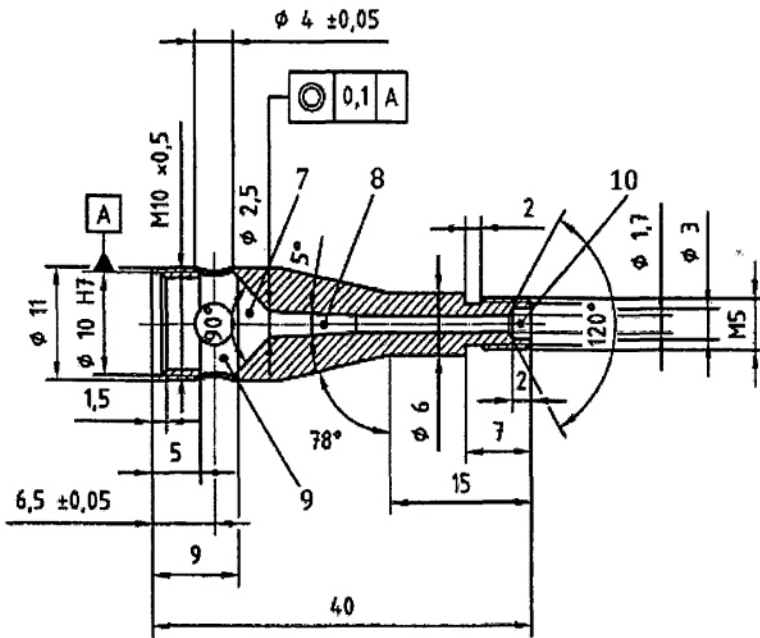
a) Cấu tạo đèn xi



b) Đầu phun khí



c) Bộ phận ổn định ngọn lửa



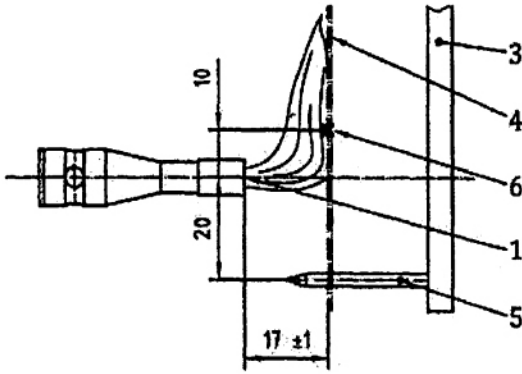
d) Ống đèn xi

CHÚ DẪN

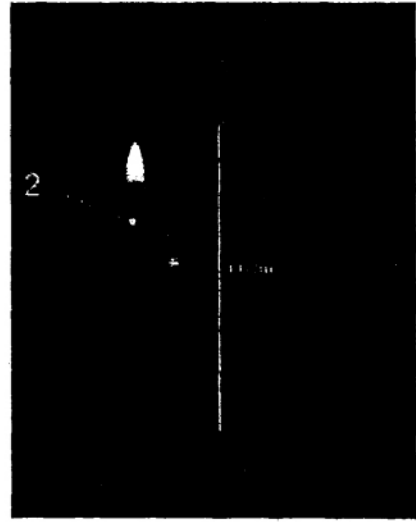
- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1 khớp để lắp ráp | 6 rãnh khắc lõm |
| 2 đầu phun khí | 7 vùng trộn khí |
| 3 ống tiết lưu | 8 vùng khuếch tán khí |
| 4 ống đèn xi | 9 khoang chứa khí |
| 5 bộ phận ổn định ngọn lửa | 10 đường khí ra |

Hình 2 – Đèn xi

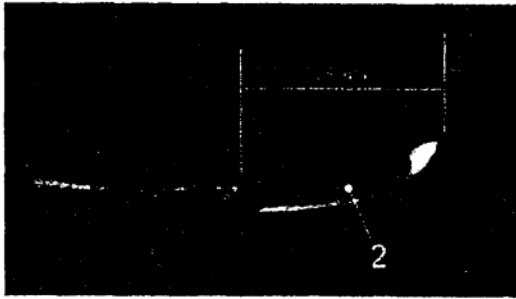
Kích thước tính bằng milimét



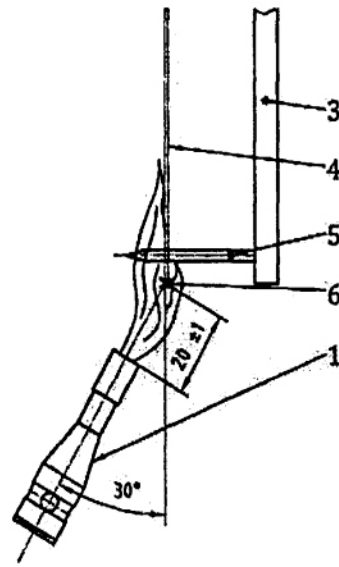
a) Đốt bề mặt



b) Chiều cao ngọn lửa thẳng đứng



c) Chiều dài ngọn lửa nằm ngang



d) Đốt mép bên dưới

CHÚ DẪN

- 1 đèn xì
- 2 ngọn lửa
- 3 khung giữ mẫu

- 4 mẫu thử
- 5 ghim gắn
- 6 điểm đốt danh nghĩa

Hình 3 – Vị trí ngọn lửa và cách điều chỉnh

7.6 Thiết bị đo thời gian

- Một thiết bị đo thời gian để kiểm soát và đo thời gian đốt, có thể cài đặt các quãng thời gian là 1 s với độ chính xác đến 0,2 s hoặc chính xác hơn.
- Cần có hai thiết bị đo thời gian độ chính xác đến 0,2 s hoặc chính xác hơn để đo thời gian ngọn lửa tiếp tục và/hoặc thời gian cháy tàn. Hai thiết bị đo này được bắt đầu tự động tại thời điểm tắt hoặc bỏ ngọn lửa thử và dừng lại bằng tay.

CHÚ THÍCH Tốt nhất là có thể quay video quá trình thử, miễn là có thiết bị đo thời gian hiện thị trên hình, có độ chính xác theo quy định.

7.7 Giấy lọc

Giấy lọc để phát hiện mảnh vụn cháy (xem 9.1.4) phải có các đặc tính sau:

- khối lượng trên đơn vị diện tích: 60 g/m² đến 100 g/m²;
- kích thước: \geq (150 mm x 100 mm);
- độ dày: 0,15 mm đến 0,25 mm;
- Hàm lượng alpha xenlulo: \geq 95 %.

8 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

8.1 Lấy mẫu

8.1.1 Số lượng mẫu

Sử dụng dulong phù hợp (7.5), đánh dấu hai bộ mẫu, mỗi bộ gồm ba mẫu thử. Một bộ vuông góc với bộ còn lại. Đối với các loại vải dệt thoi/dệt kim hoặc vật liệu tương tự, lấy theo hướng sợi dọc và sợi ngang của vải.

Để đốt bề mặt, cần tiến hành các thử nghiệm sơ bộ để xác định xem một bề mặt của vải đang kiểm tra có khả năng tạo ra đặc tính cháy khác với mặt còn lại hay không. Nếu khác nhau thì phải thử bề mặt dễ cháy hoặc cả hai bề mặt.

Để thử các đường may, phải thử mỗi loại đường may ba mẫu.

Cần có một mẫu thử bổ sung cho quy trình lắp đặt (xem 9.1.2 và 9.1.3).

8.1.2 Đánh dấu vị trí của ghim giữ mẫu

Qua các lỗ trên dulong (7.5), đánh dấu vị trí sẽ đặt các ghim trên bộ giữ mẫu.

Trong trường hợp vải có cấu tạo thưa (ví dụ: vải lót, vải gạc), có thể dán các miếng băng dính nhỏ vào vải tại các vị trí ghim và vị trí được đánh dấu trên băng dính.

8.1.3 Kích cỡ mẫu thử

Cắt các mẫu thử có kích thước (200 ± 2) mm x (160 ± 2) mm cho Quy trình A và (200 ± 2) mm x (80 ± 2) mm cho Quy trình B. Nếu mẫu thử được gấp mép dọc theo cạnh đáy chịu tác động của ngọn

lửa thì mẫu được gấp mép phải dài (200 ± 2) mm. Khi thử đường gấp mép hoặc đường may, mẫu thử phải được lấy từ trang phục hoặc chỉ may được sử dụng phải có khả năng chống cháy hoặc giống như sản phẩm đang đánh giá.

8.1.4 Mẫu thử nhiều lớp (bao gồm cả phần trang trí)

Khi các mẫu thử tạo nên từ nhiều lớp hoặc từ các vật liệu không liên tục trên toàn bộ mẫu thử, đặt vật liệu như sau.

Đối với Quy trình A, sao cho chiều dài hơn được lấy theo hướng chiều dọc tại giữa mẫu thử, và theo chiều ngang sao cho vùng có nhiều lớp chịu tác động của ngọn lửa.

Đối với Quy trình B, sao cho kích thước nhỏ hơn dọc theo cạnh đáy của mẫu thử, theo cách phù hợp với việc sử dụng trong quần áo bảo vệ, bao gồm cả cách gắn và định hướng, và sao cho vùng có nhiều lớp chịu tác động của ngọn lửa.

Các mẫu có chứa băng phản quang hoặc biểu tượng và chữ là những ví dụ điển hình của mẫu nhiều lớp thì phải sử dụng quy trình chuẩn bị mẫu này.

8.1.5 Đường may

Đường may được thử phải lấy theo chiều dọc từ hai mảnh vải, mỗi mảnh có kích thước (200 ± 2) mm và có chiều rộng vừa đủ, tùy thuộc vào bản chất của đường may. Ngoài ra, các đường may có thể được lấy từ sản phẩm hoàn thiện cần thử. Sau khi tạo đường may hoặc lấy mẫu, mẫu có đường may phải được cắt dọc theo từng cạnh vuông góc sao cho kích cỡ mẫu hoàn thiện phù hợp với 8.1.3 với đường may nằm theo đường dọc tại tâm của mẫu. Sau khi cắt mẫu, đánh dấu vị trí mà các ghim trên bộ giữ mẫu sẽ đi qua các lỗ trên dướng (7.5).

8.2 Môi trường điều hòa mẫu thử

Nếu không có quy định khác, mẫu thử phải được điều hòa trong môi trường có nhiệt độ (20 ± 2) °C và độ ẩm tương đối (65 ± 5) % ít nhất 24 h. Nếu không thử ngay sau khi điều hòa thì đặt mẫu thử đã điều hòa vào hộp chứa kín. Việc thử từng mẫu thử phải bắt đầu trong vòng 2 min sau khi lấy mẫu ra khỏi môi trường điều hòa hoặc hộp chứa kín. Mọi sai lệch so với các điều kiện quy định phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm như là sai lệch so với tiêu chuẩn này [xem Điều 10 a) và e)].

Cần cẩn thận để tránh bị thương khi lắp mẫu lên các ghim trong thời gian quy định. Nếu cần, có thể gắn mẫu trên bộ giữ mẫu (7.2) trước khi lấy ra khỏi môi trường điều hòa.

9 Cách tiến hành

CHÚ THÍCH Một số thông tin có tính thực tế hơn liên quan đến khía cạnh phòng thí nghiệm của các quy trình này được nêu trong Phụ lục B.

9.1 Lắp đặt thiết bị thử

9.1.1 Điều kiện thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được thực hiện trong môi trường có nhiệt độ $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối từ 15 % đến 80 % và tốc độ dòng khí tại điểm thử nhỏ hơn 0,2 m/s khi bắt đầu thử nghiệm từng mẫu. Mọi sai lệch so với các điều kiện quy định phải được ghi lại trong báo cáo thử nghiệm như là sai lệch so với tiêu chuẩn này [xem Điều 10 e)].

Chuyển động của dòng khí không được bị ảnh hưởng bởi các thiết bị cơ khí hoạt động trong quá trình thử.

Có thể cần có tấm chắn để duy trì sự ổn định của ngọn lửa thử.

9.1.2 Quy trình A - Đốt bề mặt

9.1.2.1 Lắp mẫu thử

Đặt mẫu thử (xem 8.1.1) lên các ghim của bộ giữ mẫu, đảm bảo rằng các ghim xuyên qua các điểm được đánh dấu trên đường và mặt sau của mẫu cách khung kim loại hình chữ nhật của bộ giữ mẫu ít nhất 20 mm. Lắp bộ giữ mẫu vào khung giữ mẫu sao cho mẫu thẳng đứng. Kiểm tra mẫu thử đã lắp để đảm bảo không có nếp nhăn, nếp gấp hoặc độ võng. Đối với các mẫu có nếp gấp hoặc độ võng, chắc chắn rằng mỗi mẫu được lắp căng nhưng không bị kéo căng.

Các mẫu có đường may phải được lắp trên khung với đường may ở chính giữa thẳng đứng sao cho đường may chịu tác động của ngọn lửa.

9.1.2.2 Tư thế hoạt động của đèn xi

Đặt đèn xi (7.3), không có ngọn lửa, hướng vuông góc với bề mặt của mẫu thử sao cho trục của đèn xi thẳng tới điểm nằm trên trục dọc chính tâm của bề mặt mẫu thử, cao hơn đường ghim mép dưới 20 mm. Đảm bảo rằng đầu của bộ phận ổn định đèn xi cách bề mặt mẫu thử (17 ± 1) mm [xem Hình 3 a)].

Vị trí của đèn xi phải được kiểm tra sau mỗi thử nghiệm sáu mẫu.

9.1.2.3 Điều chỉnh ngọn lửa – Theo phương ngang

Đặt đèn xi (7.3) thẳng đứng ở vị trí chờ [xem Hình 3 b)]. Đốt đèn xi và làm nóng trước ít nhất 2 min với chiều cao của phần ngọn lửa màu vàng xấp xỉ 40 mm. Chuyển đèn sang vị trí chờ nằm ngang [xem Hình 3 c)] và chỉnh tầm vuton ngang của ngọn lửa đến (25 ± 2) mm tính từ đầu của bộ phận ổn định đèn xi đến hết phần màu vàng của ngọn lửa khi nhìn trên nền tối. Phải kiểm tra tầm vuton ngang của ngọn lửa trước khi thử từng bộ sáu mẫu.

9.1.2.4 Vị trí ngọn lửa

Di chuyển đèn xi từ vị trí chờ đến vị trí làm việc nằm ngang (xem 9.1.2.2). Chắc chắn rằng ngọn lửa tác động lên mẫu thử vào đúng vị trí [xem Hình 3 a)].

9.1.2.5 Mảnh vụn

Nếu quan sát thấy mảnh vụn trong quá trình lắp đặt từ 9.1.2.1 đến 9.1.2.4, phải thử bổ sung ở quy trình 9.1.4 để xác định xem mảnh vụn đó có phải là mảnh vụn cháy hay không. Sự nóng chảy của các mảnh vụn cũng phải được ghi lại.

9.1.3 Quy trình B – Đốt cạnh đáy

9.1.3.1 Lắp mẫu thử

Đặt mẫu thử (xem 8.1) lên các ghim của bộ giữ mẫu, đảm bảo rằng các ghim xuyên qua các điểm được đánh dấu trên đường và mặt sau của mẫu cách khung kim loại hình chữ nhật của bộ giữ mẫu (20^{+1}) mm. Lắp bộ giữ mẫu vào khung giữ mẫu sao cho mẫu thẳng đứng. Kiểm tra mẫu thử đã gắn để đảm bảo không có nếp nhăn, nếp gấp hoặc độ võng. Đối với các mẫu có nếp gấp hoặc độ võng, chắc chắn rằng mỗi mẫu được gắn căng nhưng không bị kéo căng.

Các mẫu có đường may phải được lắp trên khung với đường may ở chính giữa thẳng đứng sao cho đường may chịu tác động của ngọn lửa.

9.1.3.2 Tư thế hoạt động của đèn xi

Đặt đèn xi, không có ngọn lửa, ở trước mẫu thử, nhưng phía bên dưới, sao cho đèn nằm trên mặt phẳng vuông góc với bề mặt mẫu thử và đi qua đường trục dọc chính tâm của mẫu thử, trục đèn nghiêng một góc 30° với trục dọc và hướng vào cạnh đáy của mẫu thử. Đảm bảo rằng khoảng cách giữa đầu của bộ phận ổn định đèn xi và cạnh đáy của mẫu thử là (20 ± 1) mm, được đo như trong Hình 3 b).

Vị trí của đèn xi phải được kiểm tra sau mỗi lần thử sáu mẫu.

Đối với các mẫu có nếp gấp hoặc có thể bị võng, cần điều chỉnh từng mẫu riêng lẻ để đảm bảo khoảng cách đều nhau (20 ± 1 mm) đối với từng mẫu.

9.1.3.3 Điều chỉnh ngọn lửa - Chiều cao ngọn lửa thẳng đứng

Đặt đèn xi (Điều 7.3) thẳng đứng ở vị trí chờ. Đốt đèn xi và làm nóng trước ít nhất 2 min. Điều chỉnh chiều cao của phần ngọn lửa màu vàng đến (40 ± 2) mm, đo khoảng cách tính từ đầu của bộ phận ổn định đèn xi đến hết phần màu vàng của ngọn lửa khi nhìn trên nền tối [xem Hình 3 d)]. Phải kiểm tra chiều cao ngọn lửa trước khi thử từng bộ sáu mẫu.

9.1.3.4 Vị trí ngọn lửa

Di chuyển đèn xi từ vị trí chờ sang tư thế hoạt động nghiêng (xem Điều 9.1.3.2). Kiểm tra xem cạnh đáy của mẫu thử có chia tách đôi ngọn lửa không [xem Hình 3 d)].

9.1.3.5 Mảnh vụn

Nếu quan sát thấy mảnh vụn trong quá trình lắp đặt từ Điều 9.1.3.1 đến Điều 9.1.3.4, phải thử bổ sung ở quy trình 9.1.4 để xác định xem mảnh vụn đó có phải là mảnh vụn cháy hay không. Sự nóng chảy của các mảnh vụn cũng phải được ghi lại.

9.1.4 Phát hiện mảnh vụn cháy

Nếu quan sát thấy mảnh vụn trong quy trình lắp đặt (9.1.2.5 hoặc 9.1.3.5) hoặc khi tiến hành thử tiếp thì phải sử dụng quy trình bổ sung dưới đây để xác định xem liệu các mảnh vụn đó có phải là mảnh vụn cháy hay không.

Một tấm giấy lọc (7.7), có kích thước tối thiểu (150 x 100) mm, được đặt trên một bề mặt cứng nằm ngang (50 ± 5) mm phía dưới cạnh đáy của mẫu thử với tâm của giấy lọc ngay dưới đường tâm của mẫu thử.

Nếu cơ cấu đốt chạm vào giấy lọc chạm vào giấy lọc khi tiến hành đốt cạnh đáy thì phải cắt một khe phù hợp trên tấm lắp mẫu và mỗi tấm giấy lọc được sử dụng.

9.2 Cách tiến hành thử nghiệm

9.2.1 Quy trình A - Đốt bề mặt

9.2.1.1 Lắp đặt thiết bị theo mô tả trong 9.1.2.

9.2.1.2 Đặt mẫu đầu tiên của bộ sáu mẫu thử lên bộ giữ mẫu (xem 9.1.2.1). Đối với vật liệu dệt thoi/dệt kim, ghi lại hướng thẳng đứng là hướng sợi dọc hay ngang.

9.2.1.3 Đốt ngọn lửa thử trong 10 s, quan sát và ghi lại:

- a) liệu ngọn lửa có tới được mép trên hoặc mép thẳng đứng của mẫu thử hay không;
- b) đo thời gian ngọn lửa tiếp tục, làm tròn đến số giây gần nhất;
- c) liệu vùng cháy lan do cháy tàn có lan ra ngoài vùng lan truyền ngọn lửa (thường là vùng bị cacbon hóa) tới vùng chưa bị cháy hay không;
- d) đo thời gian cháy tàn, làm tròn đến số giây gần nhất;
- e) sự xuất hiện mảnh vụn;
- f) liệu mảnh vụn có đốt cháy giấy lọc (mảnh vụn cháy) hoặc làm nóng chảy hay không, nếu có;
- g) xảy ra hiện tượng nóng chảy;
- h) với đủ ánh sáng từ phía trên hoặc phía sau mẫu, quan sát sự tạo thành vết rỗ, bất kể kích thước nào. Ghi lại số lượng các vết rỗ xuất hiện (tức là không có trong cấu trúc ban đầu), kích thước của vết rỗ lớn nhất, làm tròn đến milimét và trong (các) lớp đối với mẫu thử nhiều lớp. Khi thử mẫu nhiều lớp, sự tạo thành (các) vết rỗ phải được đếm và ghi lại trong từng lớp có thể tách rời cũng như số lượng vết rỗ có thể quan sát được khi xuyên qua tất cả các lớp của mẫu thử nhiều lớp.

CHÚ THÍCH Các sợi chỉ đơn qua vết rỗ bất kỳ không làm giảm kích thước của vết rỗ đối với mục đích của phép thử này.

9.2.1.4 Lặp lại 9.2.1.2 và 9.2.1.3 trên năm mẫu thử còn lại, với tất cả các mẫu thử có cùng bề mặt tiếp xúc với ngọn lửa. Thử tất cả sáu mẫu trong tổng 20 min kể từ khi hoàn thành quy trình đốt nóng sơ bộ và điều chỉnh ngọn lửa (xem 9.1.2.3).

9.2.2 Quy trình B – Đốt cạnh đáy

9.2.2.1 Lắp đặt các thiết bị theo mô tả trong 9.1.3.

9.2.2.2 Đặt mẫu thử đầu tiên của bộ sáu mẫu thử mới lên bộ giữ mẫu. Đối với vật liệu dệt thoi/dệt kim, ghi lại hướng thẳng đứng là hướng sợi dọc hay ngang.

9.2.2.3 Tác dụng ngọn lửa thử trong 10 s, quan sát và ghi lại các nội dung đã liệt kê trong 9.2.1.3, ngoại trừ h) không áp dụng cho đốt cạnh đáy. Nếu có yêu cầu, đo chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than bằng cách sử dụng quy trình trong Phụ lục C.

CHÚ THÍCH Việc đo chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than là tùy chọn.

9.2.2.4 Lặp lại quy trình 9.2.2.2 và 9.2.2.3 trên năm mẫu thử còn lại, với tất cả các mẫu thử có cùng bề mặt tiếp xúc với ngọn lửa. Thử tất cả sáu mẫu trong tổng 20 min kể từ khi hoàn thành quy trình đốt nóng sơ bộ và điều chỉnh ngọn lửa (xem 9.1.3.3).

10 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) Ghi rõ phép thử đã được thực hiện theo tiêu chuẩn này và chi tiết về bất kỳ sai lệch nào;
- b) Quy trình thực hiện, tức là đốt bề mặt hoặc đốt cạnh đáy, và nếu có thể, bề mặt tiếp xúc với ngọn lửa;
- c) loại khí được sử dụng nếu không phải là khí propan chuẩn loại thương phẩm;
- d) ngày thử nghiệm;
- e) các điều kiện xung quanh về nhiệt độ và độ ẩm tương đối trong khu vực tiến hành thử nghiệm (chỉ ra bất kỳ sai lệch nào so với 9.1.1);
- f) kỹ thuật dùng để gắn các loại vải không thể đỡ bằng ghim (xem 8.1.2);
- g) cách nhận biết trang phục hoặc vải đã thử bao gồm các chi tiết về xử lý sơ bộ, ví dụ: quy trình làm sạch, gồm cả chỉ được sử dụng để gấp mép mẫu thử, nếu có;
- h) đối với Quy trình B, các lớp của tổ hợp nhiều lớp được thử riêng hay thử cùng nhau như một tổ hợp, hoặc cả hai;
- i) đối với từng mẫu thử, thông tin được ghi thành mục trong 9.2.1.3 và 9.2.2.3, cụ thể là:
 - 1) liệu ngọn lửa có tới được mép trên hoặc mép thẳng đứng của mẫu thử hay không;
 - 2) thời gian ngọn lửa tiếp tục, làm tròn đến số giây gần nhất;

TCVN 7205:2025

- 3) liệu vùng cháy lan do cháy tàn có lan ra ngoài vùng lan truyền ngọn lửa (thường là vùng bị cacbon hóa) tới vùng chưa bị cháy hay không;
- 4) thời gian cháy tàn, làm tròn đến số giây gần nhất;
- 5) xảy ra hiện tượng nóng chảy;
- 6) sự xuất hiện mảnh vụn;
- 7) liệu mảnh vụn có đốt cháy giấy lọc (mảnh vụn cháy) hoặc làm nóng chảy hay không, nếu có;
- 8) đối với Quy trình A, số lượng vết rỗ tạo thành, kích thước của vết rỗ lớn nhất, làm tròn đến milimét gần nhất và trong (các) lớp nào đối với mẫu thử nhiều lớp [xem 9.2.1.3 h)];
- 9) đối với Quy trình B, chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than, nếu được chọn.

Phụ lục A
(quy định)
Mô tả và cấu tạo của đèn xì

A.1 Mô tả

Đèn xì tạo ra ngọn lửa có kích thước phù hợp, chiều dài ngọn lửa có thể điều chỉnh từ 10 mm đến 60 mm.

A.2 Cấu tạo

Cấu tạo của đèn xì được thể hiện trong Hình 2 a). Đèn xì gồm ba phần:

A.2.1 Đầu phun

Đường kính lỗ của đầu phun [xem Hình 2 b)] phải là $(0,19 \pm 0,02)$ mm. Lỗ phải được khoan và sau khi khoan, làm sạch tất cả các bụi khoan ở cả hai đầu của lỗ khoan mà không lượn tròn các góc.

A.2.2 Bộ phận ổn định ngọn lửa

Bộ phận ổn định ngọn lửa được mô tả chi tiết trong Hình 2 c).

A.2.3 Ống đèn xì

Ống đèn xì [xem Hình 2 d)] bao gồm bốn vùng:

- a) khoang chứa khí;
- b) vùng trộn khí;
- c) vùng khuếch tán khí;
- d) đường khí ra.

Trong khoang chứa khí, ống đèn xì có bốn lỗ gió đường kính 4 mm để nạp không khí vào. Mép trước của các lỗ gió sát với đỉnh của đầu phun.

Vùng khuếch tán khí có dạng hình nón và có kích thước như nêu trong Hình 2 d). Đèn xì có một lỗ đường kính trong 1,7 mm và một đầu ra có đường kính trong 3,0 mm.

Phụ lục B
(tham khảo)
Kỹ thuật thử nghiệm

Yêu cầu về chất lượng kỹ thuật thử nghiệm sẽ phụ thuộc phần lớn vào thiết kế của thiết bị được sử dụng. Ví dụ: mức độ tự động hóa của thiết bị càng thấp thì càng cần người vận hành có tay nghề cao hơn thực hiện thử nghiệm để thu được độ chính xác cao hơn.

Một số điểm quy định chung như sau.

- a) Vì lý do an toàn, thiết bị thử cần đặt cách xa bình chứa khí, bình này có thể đặt bên ngoài tòa nhà thử. Trong trường hợp này, phải lắp đặt van ngắt vận hành bằng tay bên trong phòng thử nghiệm nơi có đường ống đi vào. Khi sử dụng thiết bị, phải có đủ thời gian để khí đốt tinh khiết đến được đầu phun và tạo ra ngọn lửa ổn định.

Thiết bị phải được lắp đặt và sử dụng sao cho ngăn chặn được tàn lửa bay theo khí đốt nóng hoặc rơi ra từ mẫu thử, từ phần vật liệu đang cháy dở. Cần trang bị sẵn quần áo bảo vệ, bình chữa cháy và tín hiệu báo động cho người vận hành.

- b) Điều quan trọng là phải giữ thiết bị sạch để đảm bảo an toàn.
- c) Một số loại vải chưa xử lý hoàn tất, như vải dệt kim kiểu dệt đơn, có khả năng bị quần. Khuyến hướng này có thể giảm bớt bằng xử lý tiếp theo. Nên thử loại vải này ở trạng thái đã xử lý hoàn tất.
- d) Vật liệu còn dính lại trên các đầu ghim sau khi thử có thể được lấy sạch bằng bàn chải sợi kim loại. Vật liệu đang cháy âm ỉ phải được dập tắt trước khi bỏ chung với các chất thải khác trong thùng chứa không cháy.

Lưu ý cảnh báo liên quan đến an toàn, vệ sinh lao động của thử nghiệm viên ở Điều 5.

Phụ lục C

(quy định)

Đo chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than

Nếu cần, lấy mẫu ra khỏi khung và đo chiều dài vùng hư hỏng/hoá than sau khi làm nguội tối thiểu 5 min như sau.

Gấp mẫu theo chiều dọc và gấp bằng tay dọc theo một đường đi qua điểm trên cùng của vùng hoá than. Sử dụng một móc, làm bằng dây thép dài 76 mm, uốn cong một đầu 13 mm để tạo thành góc 45°, móc vào mẫu thử (hoặc vào lỗ có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 6 mm, lỗ này được đục để móc vào) ở một bên, cách mép ngoài liền kề 6 mm và cách cạnh đáy 6 mm. Treo một quả nặng có khối lượng đủ lớn vào móc sao cho khối lượng của quả nặng và móc phải bằng tổng tải trọng xé rách theo yêu cầu như quy định trong Bảng C.1.

Bảng C.1

Khối lượng vật liệu mẫu thử trước khi có chất chống cháy hoặc lớp phủ chống cháy g/m^2	Tổng tải trọng xé rách để xác định chiều dài hư hỏng kg
50 đến 200	0,1
Trên 200 đến 500	0,2
Trên 500 đến 800	0,3
Trên 800	0,45

Nhẹ nhàng tác dụng lực xé lên mẫu bằng cách cầm góc dưới ở mép đối diện với móc và từ từ nâng mẫu và quả nặng lên khỏi bề mặt đỡ.

Đặt mẫu thử phẳng, đo khoảng cách, D , từ đầu trên của vết rách đến mép trên của mẫu thử, chính xác đến 2 mm. Tính chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than bằng công thức (C.1):

$$\text{Chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than} = (200 - D) \text{ mm} \quad (\text{C.1})$$

Phụ lục D

(tham khảo)

Độ chụm và kết quả của các thử nghiệm liên phòng thí nghiệm

Các quy trình này được sử dụng để xác định khoảng thời gian mà mẫu thử tiếp tục cháy sau khi loại bỏ ngọn lửa và liệu ngọn lửa có lan ra các mép của mẫu thử hay không. Họ theo dõi liên tục hai nhóm vải:

- vải cháy ít hoặc không có ngọn lửa tiếp tục và
- vải cháy hoàn toàn.

Tuy nhiên, có một số loại vải trung gian có thể cho thấy mức độ lan truyền ngọn lửa lớn hơn trong những điều kiện cụ thể, nhưng không cháy hoàn toàn. Các loại vải trung gian này có thể cho các kết quả khác nhau rất nhiều giữa các mẫu, có thể sẽ cho các kết quả khác nhau do các quy trình thử khác nhau, ví dụ: đốt bề mặt hoặc đốt cạnh đáy, và có thể dẫn đến kết quả khác nhau trong các phòng thí nghiệm khác nhau.

Một thử nghiệm liên phòng thí nghiệm đã được thực hiện từ năm 2014 đến năm 2015, bao gồm sáu loại vải được thử trong bảy phòng thí nghiệm sử dụng cả Quy trình A và Quy trình B và có tính đến hầu hết các thay đổi được đưa ra trong tiêu chuẩn này.

Đối với các thử nghiệm Quy trình A (đốt bề mặt), các kết quả bằng không được báo cáo bởi mọi phòng thí nghiệm đối với từng biến số định lượng; do đó không thể phân tích dữ liệu.

Kết quả của Quy trình B (đốt cạnh đáy): Dữ liệu về chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than, thời gian ngọn lửa tiếp tục và thời gian cháy tàn cho cả năm lần lặp lại và ba lần lặp lại của thử nghiệm Quy trình B, sử dụng cả các mẫu hẹp như trong tiêu chuẩn này và các mẫu rộng như trong phiên bản đầu tiên của TCVN 7205 (ISO 15025), được phân tích theo TCVN 6910-2 (ISO 5725-2). Thông tin dưới đây về độ lặp lại và độ tái lập của dữ liệu trong ba lần lặp lại được rút ra từ thử nghiệm đó. Cần lưu ý rằng cả độ lặp lại và độ tái lập đều không tốt hơn ở năm lần lặp lại so với ba lần; tuy nhiên, cả độ lặp lại và độ tái lập đều tốt hơn đối với mẫu hẹp so với mẫu rộng.

Bảng D.1- Chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than đối với Quy trình B, các mẫu hẹp như trong tiêu chuẩn này, thử nghiệm sáu loại vải ở từng phòng trong số bảy phòng thí nghiệm

Vải	Chiều dài hư hỏng/đoạn hóa than (mm)					
	A	B	C	D	E	F
Trung bình (μ)	8,67	6,67	47,43	31,10	66,24	86,05
Độ lặp lại (S_r) cho ba lần lặp lại (trong từng phòng thí nghiệm)	2,32	4,96	9,93	9,65	7,26	11,18
Độ tái lập (S_R) giữa các phòng thí nghiệm	7,4	6,80	25,13	24,75	9,26	10,90

Bảng D.2 - Thời gian ngọn lửa tiếp tục đối với Quy trình B, mẫu thử hợp như trong tiêu chuẩn này, thử sáu loại vải ở từng phòng trong số bảy phòng thí nghiệm

Vải	Thời gian ngọn lửa tiếp tục (s)					
	A	B	C	D	E	F
Trung bình (μ)	0	1,95	0	5,24	0	0
Độ lặp lại (S_r) cho ba lần lặp lại (trong từng phòng thí nghiệm)	0	1,07	0	7,47	0	0
Độ tái lập (S_R) giữa các phòng thí nghiệm	0	1,34	0	10,82	0	0

Bảng D.3 - Thời gian cháy tàn đối với Quy trình B, mẫu thử hợp như trong tiêu chuẩn này, thử sáu loại vải ở từng phòng trong số bảy phòng thí nghiệm

Vải	Thời gian cháy tàn (s)					
	A	B	C	D	E	F
Trung bình (μ)	3,88	1,24	7,38	0,53	0,14	0,14
Độ lặp lại (S_r) cho ba lần lặp lại (trong từng phòng thí nghiệm)	1,20	0,69	0,87	0,89	0,00	0,00
Độ tái lập (S_R) giữa các phòng thí nghiệm	3,00	0,90	3,55	1,26	0,38	0,38

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6910-2 (ISO 5725-2), *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo - Phần 2: Phương pháp cơ bản xác định độ lặp lại và độ tái lập của phương pháp đo tiêu chuẩn*
- [2] ISO 6940, *Textile fabrics — Burning behaviour — Determination of ease of ignition of vertically oriented specimens*
- [3] TCVN 6879 (ISO 6941), *Vải dệt - Đặc tính cháy - Xác định tính lan truyền lửa của các mẫu đặt theo phương thẳng đứng*
- [4] ISO 9162, *Petroleum products — Fuels (class F) — Liquefied petroleum gases — Specifications*
- [5] ISO/TR 11610, *Protective clothing — Vocabulary*
- [6] TCVN ISO IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025), *Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn*
-