

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10975-3:2015

ISO 8791-3:2005

Xuất bản lần 1

**GIẤY VÀ CÁC TÔNG - XÁC ĐỊNH ĐỘ NHÁM/ ĐỘ NHẼN
(PHƯƠNG PHÁP KHÔNG KHÍ THOÁT QUA) - PHẦN 3:
PHƯƠNG PHÁP SHEFFIELD**

*Paper and board - Determination of roughness/smoothness (air leak methods) -
Part 3: Sheffield method*

HÀ NỘI - 2015

Lời nói đầu

TCVN 10975-3:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 8791-3:2005. ISO 8791-3:2005 đã được rà soát và phê duyệt lại vào năm 2014 với bố cục và nội dung không thay đổi.

TCVN 10975-3:2015 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 6 Giấy và sản phẩm giấy biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10975 (ISO 8791), *Giấy và các tông – Xác định độ nhám/độ nhẵn (phương pháp không khí thoát qua)*, gồm các phần sau:

- TCVN 10975-1:2015 (ISO 8791-1:1986), Phần 1: Phương pháp chung;
- TCVN 10975-2:2015 (ISO 8791-2:2013), Phần 2: Phương pháp Bendtsen;
- TCVN 10975-3:2015 (ISO 8791-3:2005), Phần 3: Phương pháp Sheffield;
- TCVN 10975-4:2015 (ISO 8791-4:2007), Phần 4: Phương pháp Print-surf

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này mô tả một trong các cách xác định độ nhám của giấy và các tông theo phương pháp không khí thoát qua. Vì các phương pháp này dựa trên các thiết kế hình học khác nhau, sử dụng các áp suất không khí khác nhau và mẫu thử chịu các áp lực kẹp cũng khác nhau nên cho kết quả không giống nhau về con số. Yêu cầu chung đối với các phép thử này được nêu trong TCVN 10975-1 (ISO 8791-1) ^[1].

Giấy và các tông -

Xác định độ nhám/độ nhẵn (phương pháp không khí thoát qua) -

Phần 3: Phương pháp Sheffield

Paper and board - Determination of roughness/smoothness (air leak methods) -

Part 3: Sheffield method

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp sử dụng thiết bị Sheffield để xác định độ nhám của giấy và các tông.

Phương pháp này áp dụng cho các loại giấy và các tông có giá trị độ nhám Sheffield nằm trong khoảng từ 10 ml/min đến 3000 ml/min. Phương pháp này không thích hợp với các loại giấy mềm mà khi đặt mặt phẳng đo lên bề mặt sẽ tạo thành vết hằn, hoặc các loại giấy có độ thấm khí cao làm cho một lượng không khí đáng kể đi qua tờ giấy, hoặc các loại giấy không thể trải phẳng khi thử nghiệm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. 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 3649 (ISO 186), *Giấy và các tông – Lấy mẫu để xác định chất lượng trung bình.*

TCVN 6725 (ISO 187), *Giấy và các tông – Môi trường tiêu chuẩn để điều hòa và thử nghiệm và quy trình kiểm soát môi trường và điều hòa mẫu.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Độ nhám Sheffield (Sheffield roughness)

Lưu lượng không khí đi qua giữa mặt phẳng đo hình tròn và tờ giấy hoặc các tông trong các điều kiện quy định.

TCVN 10975-3:2015

CHÚ THÍCH 1 Độ nhám được biểu thị bằng mililit trên phút.

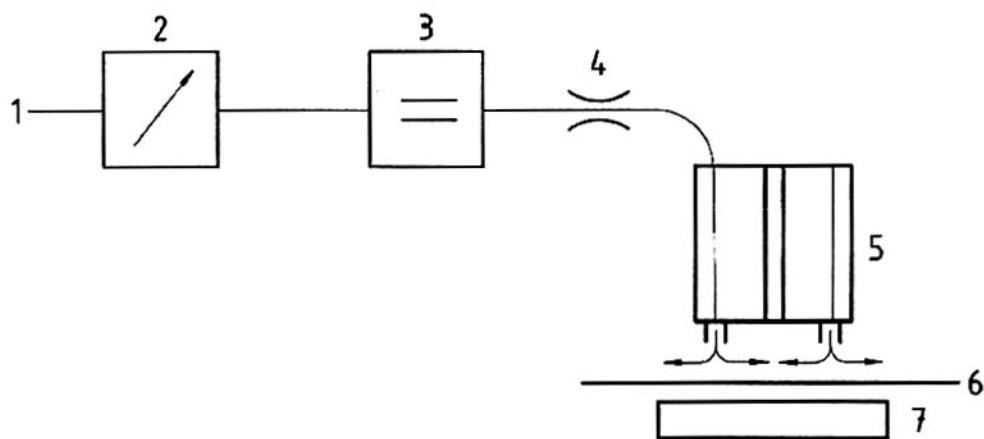
CHÚ THÍCH 2 Đơn vị Sheffield không được xác định vì các đơn vị thang đo (đơn vị Sheffield) trên các thiết bị khác nhau có thể tương ứng với lưu lượng không khí khác nhau, và không có định nghĩa vật lý rõ ràng. Tiêu chuẩn này yêu cầu lưu lượng kế phải được hiệu chuẩn cho kết quả lưu lượng tính theo mililit trên phút.

4 Nguyên tắc

Mẫu thử được kẹp vào giữa một tấm phẳng và hai mặt phẳng đo đồng tâm. Không khí được cấp tại áp suất xác định vào khoảng không ở giữa hai mặt phẳng đo này và lưu lượng không khí đi qua giữa mặt phẳng này và mẫu thử được xác định. Lưu lượng không khí này là giá trị độ nhám của mẫu thử.

5 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị, ví dụ như được nêu trong Hình 1, bao gồm bộ phận cấp không khí, bộ phận kiểm soát áp suất không khí và thiết bị đo lưu lượng không khí, một tổ hợp đo hạ xuống một tấm phẳng gồm một đầu đo được lắp vào các mặt phẳng đo và bộ phận cơ học để đưa các mặt phẳng đo tiếp xúc với tấm phẳng dưới một tải trọng xác định.



CHÚ DẪN

- 1 Bộ phận cấp không khí
- 2 Bộ phận kiểm soát áp suất
- 3 Thiết bị đo lưu lượng
- 4 Trờ kháng dòng
- 5 Tổ hợp đo
- 6 Mẫu thử
- 7 Tấm phẳng

Hình 1 - Ví dụ về thiết bị Sheffield

5.1 Bộ phận cấp không khí, ở áp suất từ 420 kPa đến 950 kPa, không được có nước, dầu hoặc các chất nhiễm bẩn khác. Một máy nén khí nhỏ sử dụng trong phòng thí nghiệm là thích hợp với không khí nén bên ngoài.

5.2 Bộ phận điều chỉnh áp suất, gồm thiết bị điều chỉnh ban đầu để giảm áp suất đến khoảng 205 kPa và 210 kPa và một thiết bị điều chỉnh khác để chỉnh áp suất của đầu đo đến 10,3 kPa (đối với lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên) hoặc 9,85 kPa (đối với lưu lượng kế điện tử).

5.3 Áp kế, có khoảng đo từ 0 kPa đến 20 kPa, có khả năng đặt áp suất không khí tại đầu đo ở áp suất xác định trong khoảng 2 % của giá trị danh nghĩa.

5.4 Thiết bị đo lưu lượng, loại có tiết diện biến thiên hoặc loại điện tử. Lưu lượng không khí phải được đo với độ chính xác đến $\pm 5\%$ của giá trị đo.

5.4.1 Thiết bị có lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên, gồm ba lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên, mỗi lưu lượng kế có một cột thủy tinh được làm côn, có phao đo được giữ lơ lửng bởi luồng khí ở trong cột (xem [3] trong thư mục tài liệu tham khảo). Ba cột này phải được chọn sao cho chúng có khả năng thực hiện phép đo trên thang đo liên tiếp ở lưu lượng không khí từ 10 ml/min đến 3000 ml/min với một số thang đo chồng lấn lên nhau giữa các cột. Mỗi cột có một dụng cụ để chỉnh lưu lượng không khí (núm điều chỉnh vị trí phao) và dụng cụ để hiệu chuẩn khoảng cách (núm hiệu chuẩn). Loại thiết bị này sẽ vận hành tại áp suất 10,3 kPa.

Tại lưu lượng không khí lớn hơn 1200 ml/min, tổn thất áp suất trong hệ thống thiết bị Sheffield là đáng kể và để đảm bảo độ tái lập của các kết quả, có thể cần phải sử dụng ống để nối lưu lượng kế với đầu đo và phải kiểm soát cẩn thận để ống có chiều dài bằng $1,50 \text{ m} \pm 0,01 \text{ m}$ và đường kính trong bằng $6,25 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$. Với lý do tương tự, phải thay các van hoặc phụ tùng khác trong thiết bị nếu bị hỏng bằng các dụng cụ của nhà sản xuất cung cấp.

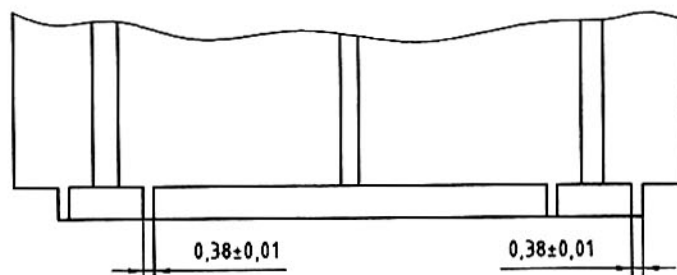
5.4.2 Thiết bị có lưu lượng kế điện tử, để đo lưu lượng không khí vào tổ hợp đo (đầu đo). Áp suất vào dụng cụ đo này phải được kiểm soát ở 9,85 kPa.

CHÚ THÍCH Áp suất 9,85 kPa là áp suất đặc trưng được đo xuôi dòng của ống lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên đã được hiệu chuẩn, sử dụng điểm zero và điều chỉnh khoảng cách dòng khí theo khí quyển.

5.5 Tổ hợp đo

5.5.1 Đầu đo, cùng với vật nặng tĩnh có khối lượng $1640 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$, có hai mặt phẳng hình khuyên đồng tâm được làm bằng vật liệu không ăn mòn hoặc được tráng một lớp vật liệu không ăn mòn và được thiết kế để tiếp xúc với mẫu thử. Mặt phẳng hình khuyên này phải có tổng diện tích bằng $97 \text{ mm}^2 \pm 3 \text{ mm}^2$; mỗi mặt có chiều rộng bằng $(0,380 \pm 0,010) \text{ mm}$. Đầu đo có đường kính ngoài và đường kính trong tương ứng bằng $47,70 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$ và $34,37 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$.

Tổ hợp đo, ví dụ như trong Hình 2, gồm một đầu đo có thể tháo rời, được lắp vào sao cho nó có thể tiếp xúc với mẫu thử được đặt nằm trên một tấm phẳng quang học.



Hình 2 - Ví dụ về tổ hợp đo

Đầu đo phải được nối với bộ phận cấp không khí có gioăng làm kín và không khí phải được đưa vào trong khe hở giữa hai mặt đo qua lỗ khoan hẹp xuyên qua vật liệu của đầu đo. Nó có thể tác động như trở kháng trong hệ thống không khí đo, xem Hình 1 (4). Khoảng trống trung tâm bên trong mặt phẳng phía đo phải thông ra bên ngoài khí quyển.

Tổ hợp đo này phải có một khớp nối thích hợp để nối lưu lượng kế được chọn được nối với ống dẫn tới đầu đo. Ống nối đầu đo với thiết bị và các ống nối khác phải có đường kính bên trong đảm bảo độ bền với dòng khí. Sự thay đổi các chi tiết này bằng các chi tiết được nhà sản xuất cung cấp cung cấp có thể làm thay đổi sự hiệu chuẩn và sự vận hành của thiết bị.

5.5.2 Tấm phẳng, thường làm bằng thủy tinh và không được có vết rạn nứt bề mặt. Bề mặt đo phải được gia công và tấm đỡ này phải phẳng sao cho khi các mặt phẳng đo tiếp xúc với tấm phẳng lúc không có mẫu thử thì lưu lượng không khí không vượt quá 10 ml/min.

5.6 Tấm phẳng hiệu chuẩn, nếu thiết bị sử dụng lưu lượng kế điện tử, tấm phẳng này phải đảm bảo cho tổ hợp đo được nối với một hệ thống hiệu chuẩn bên ngoài (xem Điều 9 và Phụ lục B).

CHÚ THÍCH 1 Mặc dù tấm phẳng hiệu chuẩn chỉ cần khi sử dụng lưu lượng kế điện tử, nhưng cũng có thể sử dụng trong thiết bị có lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên.

CHÚ THÍCH 2 Các chuẩn bề mặt tham chiếu Sheffield được dùng để kiểm tra sự nhiễm bẩn của các lỗ và sự mài mòn hoặc hỏng của đầu đo, nhưng không được quy định trong tiêu chuẩn này.

6 Lấy mẫu

Việc lấy mẫu không được quy định trong tiêu chuẩn này. Nếu các phép thử được thực hiện để đánh giá lô sản phẩm thì mẫu được lấy theo TCVN 3649 (ISO 186). Nếu các phép thử được thực hiện trên dạng mẫu khác thì phải bảo đảm mẫu thử được lấy đại diện cho mẫu nhận được.

7 Điều hòa mẫu thử

Điều hòa mẫu theo TCVN 6725 (ISO 187).

8 Chuẩn bị mẫu thử

Với mỗi mặt thử nghiệm, cắt ít nhất 10 mẫu thử, mỗi mẫu có kích thước tối thiểu 100 mm x 100 mm, xác định rõ hai mặt của mẫu (nghĩa là mặt 1 và mặt 2). Mẫu thử không được có hình bóng nước, vết nhăn, gập, vết hàn và các khuyết tật khác. Không cầm tay vào phần diện tích sẽ được đo của mẫu thử.

9 Hiệu chuẩn

9.1 Lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên

Hiệu chuẩn thiết bị với thiết bị đo lưu lượng khí bên ngoài như mô tả trong B.1 và dụng cụ thị hiệu chuẩn như mô tả trong B.2.

Hiệu chuẩn thiết bị thường xuyên để đảm bảo giá trị đọc không chênh lệch nhiều hơn $\pm 5\%$ so với giá trị thực tại các thời điểm bất kỳ.

9.2 Lưu lượng kế điện tử

Tiến hành điều chỉnh lưu lượng kế theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Kiểm tra việc hiệu chuẩn thiết bị này với thiết bị đo lưu lượng khí bên ngoài như mô tả trong B.1

10 Cách tiến hành

10.1 Môi trường thử nghiệm

Tiến hành tất cả các thử nghiệm tại điều kiện môi trường giống như môi trường điều hòa mẫu theo TCVN 3649 (ISO 187).

10.2 Xác định độ nhám

10.2.1 Đảm bảo thiết bị được đặt cân bằng và không bị rung, lắc. Kiểm tra áp suất không khí đi vào đầu đo phải chính xác (xem 5.4.1 hoặc 5.4.2). Kiểm tra giá trị đọc nhận được khi đầu đo tiếp xúc với tấm thủy tinh (xem 5.5.2) mà không có mẫu thử phải nhỏ hơn 10 ml/min.

10.2.2 Đặt mẫu thử vào khe đo và đo độ nhám theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị. Ghi lại kết quả.

Tất cả các loại giấy đều nhạy ẩm ở các mức độ khác nhau và giá trị đọc phải được lấy tại điểm bắt đầu ổn định, để tránh ảnh hưởng của không khí vào làm tăng hoặc giảm độ ẩm của mẫu thử.

10.2.3 Lập lại phép đo với các mẫu thử còn lại.

11 Tính toán và biểu thị kết quả

11.1 Nếu thiết bị đưa ra giá trị đọc là "đơn vị Sheffield", đổi từng giá trị đọc thành lưu lượng không khí theo mililit trên phút, sử dụng đồ thị hoặc biểu đồ hiệu chuẩn như mô tả trong B.2

11.2 Tính độ nhám, biểu thị theo lưu lượng không khí trung bình, chính xác đến ba chữ số có nghĩa cho mỗi mặt thử nghiệm.

11.3 Tính độ lệch chuẩn hoặc hệ số sai khác của lưu lượng không khí, lấy chính xác đến hai chữ số có nghĩa cho mỗi mặt thử nghiệm.

12 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) Thời gian và địa điểm thử nghiệm;
- c) Tất cả các thông tin cần thiết để nhận biết hoàn toàn mẫu thử;
- d) Loại thiết bị đo sử dụng và nếu thích hợp khoảng đo của lưu lượng kế sử dụng;
- e) Giá trị đo trung bình (11.2);
- f) Độ lệch chuẩn hoặc hệ số sai khác (xem 11.3);
- g) Bất kỳ sai khác nào so với quy định của tiêu chuẩn này mà có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.

Phụ lục A

(quy định)

Bảo dưỡng và bảo trì thiết bị thử có lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên

Hàng tuần hoặc thường xuyên hơn nếu có yêu cầu, kiểm tra tình trạng xem các lỗ làm việc có sạch không bằng cách thử với các ống phân phối dự phòng.

Kiểm tra sự nhiễm bẩn của từng lỗ của ống phân phối hiệu chuẩn. Nếu cần thiết, làm sạch bằng dung môi thích hợp, ví dụ như ete dầu mỡ (có điểm sôi từ 60 °C đến 100 °C).

Nếu phao có xu hướng bị kẹt lại trong cột của lưu lượng kế, có thể do bụi hoặc tĩnh điện. Làm sạch theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị.

Thay mới các gioăng cao su trong các khớp nối ống ít nhất một năm một lần.

Phụ lục B

(quy định)

Hiệu chuẩn lưu lượng kế

B.1 Hiệu chuẩn lưu lượng kế

B.1.1 Quy định chung

Lưu lượng kế có thể được hiệu chuẩn bằng thiết bị và quy trình bất kỳ nào có độ chính xác hiệu chuẩn trong khoảng 1,2 %.

Một trong các phương pháp để hiệu chuẩn lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên là sử dụng lưu lượng kế chuẩn kiểu bọt xà phòng, trong Hình B.1 như mô tả trong ISO 11605^[2]. Phương pháp này cũng có thể được sử dụng để hiệu chuẩn lưu lượng kế điện tử nhưng phải có phụ kiện đi kèm thích hợp.

Nguyên tắc của phương pháp này là sự đo sự di chuyển của bọt xà phòng được đưa vào dòng không khí, từ dụng cụ đo lưu lượng khí cần thử, được xác định thời gian đi qua giữa hai vạch của dụng cụ đo thể tích có thể tích đã biết chính xác và tính toán lưu lượng khí thực. Quy trình này được lặp lại tại các lưu lượng khí khác cho đến khi toàn bộ khoảng đo của lưu lượng kế được thực hiện.

CHÚ THÍCH Phương pháp hiệu chuẩn này có độ chính xác phù hợp nếu điều kiện môi trường thử nghiệm không sai khác so với giá trị 101,3 kPa và 23 °C. Vì lý do này, nếu có thể nên chọn ngày hiệu chuẩn khi điều kiện khí tượng đạt yêu cầu.

B.1.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

B.1.2.1 Lưu lượng kế chuẩn kiểu bọt xà phòng, gồm

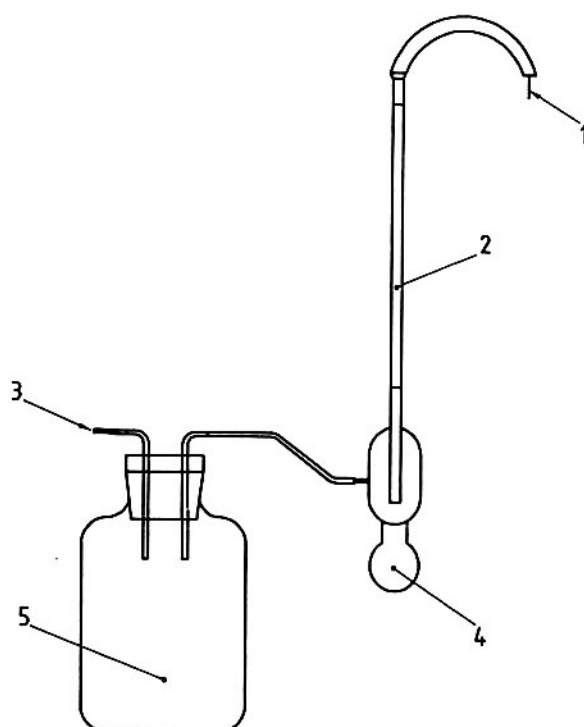
- Bình hoặc chai thủy tinh có dung tích 1 lít;
- Dụng cụ đo thể tích có các vạch chỉ ở 50 ml, 1000 ml và 2000 ml; các thể tích khác nhau có thể đạt được bằng các dụng cụ đo thể tích thay thế được (thiết kế phù hợp được nêu trong [4]);
- Van kim;
- Ống thủy tinh và ống cao su có đường kính trong lớn và chiều dài ngắn phù hợp để giảm thiểu tổn thất áp suất.

B.1.2.2 Đồng hồ bấm giây, có khả năng đọc chính xác đến 0,1s.

B.1.2.3 Dung dịch xà phòng: 3 % – 5 % chất tẩy rửa trong nước cất.

B.1.2.4 Dụng cụ đo khí áp, hoặc dụng cụ khác đo được áp suất thực.

CHÚ THÍCH Có thể cần phải liên hệ với trạm khí tượng địa phương để có các thông tin về áp suất khí quyển.



CHÚ DẪN

- 1 Van kim
- 2 Dụng cụ đo thể tích
- 3 Đầu nối
- 4 Bóng bóp bằng cao su
- 5 Bình thủy tinh, dung tích 1 lít.

Hình B.1 - Lưu lượng kế chuẩn kiểu bột xà phòng

B.1.3 Cách tiến hành

Phải đảm bảo thiết bị được đặt cân bằng trên bề mặt, không bị rung lắc. Đảm bảo sự điều chỉnh bên trong của lưu lượng kế đã được thực hiện theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

B.1.3.1 Trước khi tiến hành hiệu chuẩn như dưới đây, các ống của lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên và van điều chỉnh dòng khí trong các thiết bị kiểu cũ phải được hiệu chuẩn theo đơn vị Sheffield sử dụng các lỗ hiệu chuẩn được nhà sản xuất cung cấp. Khi vận hành, thiết bị phải luôn luôn được kiểm tra với các lỗ hiệu chuẩn của nhà sản xuất cung cấp, theo đồ thị hoặc biểu đồ hiệu chuẩn ml/min, trước khi sử dụng ống.

Để hiệu chuẩn một lưu lượng kế kiểu tiết diện biến thiên, tháo tổ hợp đo đầu cuối của ống nối cao su hoặc chất dẻo và nối với lưu lượng kế chuẩn kiểu bột xà phòng. Mở van để cho không khí đi qua lưu lượng kế được hiệu chuẩn và sau đó đi vào lưu lượng kế chuẩn kiểu bột xà phòng. Điều chỉnh van kim để có lưu lượng không khí đo được thuận lợi và bảo đảm lưu lượng không khí này được duy trì không

TCVN 10975-3:2015

đổi. Nhanh chóng bóp quả bóp bằng cao su ở đáy dụng cụ đo thể tích để bọt xà phòng đi vào dụng cụ đo thể tích này. Khoảng thể tích đo phải được chọn sao cho thời gian để bọt đi qua từ vạch thứ nhất đến vạch thứ hai lâu hơn 30 s.

Ghi lại giá trị đọc x trên thang đo lưu lượng kế và ghi lại thời gian, t , tính bằng giây mà bọt xà phòng đi qua hết thể tích V này.

Lập lại quy trình này tại sáu lưu lượng khí khác nhau phân bố trong khoảng hoạt động lên đến 80 % của khoảng đo lưu lượng kế.

Ghi lại áp suất khí quyển p .

CHÚ THÍCH Tốt hơn là thực hiện hiệu chuẩn bằng cách tháo đầu đo ra và sử dụng tấm phẳng hiệu chuẩn như sử dụng với thiết bị có lưu lượng kế điện tử, vì sự lắp đặt giới hạn theo đầu đo.

B.1.3.2 Để hiệu chuẩn lưu lượng kế điện tử, nối lưu lượng kế chuẩn kiểu bọt xà phòng với tấm phẳng hiệu chuẩn (5.6) đặt bên dưới đầu đo. Mở van để cho không khí đi qua lưu lượng kế được hiệu chuẩn và sau đó đi vào lưu lượng kế chuẩn kiểu bọt xà phòng. Điều chỉnh van kim để có lưu lượng khí đo được thuận lợi và bảo đảm lưu lượng không khí này được duy trì không đổi. Nhanh chóng bóp quả bóp bằng cao su ở đáy dụng cụ đo thể tích để bọt xà phòng đi vào dụng cụ đo thể tích này. Khoảng thể tích đo phải được chọn sao cho thời gian để bọt đi qua từ vạch thứ nhất đến vạch thứ hai lâu hơn 30 s.

Ghi lại giá trị đọc x trên thang đo lưu lượng kế và ghi lại thời gian, t , tính bằng giây mà bọt xà phòng đi qua hết thể tích V này.

Lập lại quy trình này tại sáu lưu lượng khí khác nhau phân bố trong khoảng hoạt động lên đến 80 % của khoảng đo lưu lượng kế.

Ghi lại áp suất khí quyển p .

B.1.4 Tính toán

Đối với mỗi phép đo, tính toán lưu lượng không khí q theo mililit trên phút theo công thức

$$q = \frac{60 \times V}{t}$$

trong đó

V là thể tích được xác định thời gian đi giữa các vạch trên dụng cụ đo thể tích, tính bằng mililit;

t là thời gian để bọt xà phòng đi từ vạch đo đầu đến vạch đo thứ hai, tính bằng giây.

Nếu áp suất khí quyển thực chênh lệch nhiều hơn 5 % so với áp suất khí quyển danh nghĩa 101,3 kPa, thì hiệu chỉnh lưu lượng khí q_0 như sau:

$$q_o = q \frac{(p+10,3)}{111,6} = 0,538(p+10,3) \frac{V}{t}$$

trong đó p là áp suất khí quyển thực.

CHÚ THÍCH 1 Áp suất bằng 111,6 kPa là tổng của áp suất khí quyển danh nghĩa 101,3 kPa và áp suất làm việc danh nghĩa 10,3 kPa ở 23 °C.

CHÚ THÍCH 2 Không khí đi qua thiết bị này có thể thu độ ẩm từ các vách của lưu lượng kế chuẩn kiểu bọt xà phòng và lưu lượng dòng không khí có thể được ước lượng cao hơn. Tuy nhiên, sai số này nhỏ hơn so với các sai số vốn có liên quan đến thiết bị Sheffield và vì vậy có thể bỏ qua được.

B.2 Xây dựng đồ thị hiệu chuẩn

Xây dựng đồ thị từ giá trị đọc x theo lưu lượng không khí tính toán q và q_o đối với từng lưu lượng kế.

Đồ thị này phải là đường thẳng mà có thể thể hiện dưới dạng công thức:

$$q = A + Bx$$

trong đó

A và B là hằng số;

x là giá trị đọc trên đang đo, theo đơn vị Sheffield.

Đồ thị hoặc công thức này có thể được sử dụng để chuyển đổi dữ liệu thử thành lưu lượng không khí, theo mililit trên phút.

Phụ lục C
(tham khảo)

Bảng chuyển đổi

Bảng C.1 - Chuyển đổi đơn vị Sheffield truyền thống (SU) sang đơn vị SI (nhận được từ khảo sát của 12 thiết bị) (xem [5] trong Thư mục tài liệu tham khảo)

Ống No. 3 SU	Tốc độ dòng khí, ml/min ^a	Ống No. 2 SU	Tốc độ dòng khí ml/min ^a	Ống No.1 SU	Tốc độ dòng khí ml/min ^a
0	0	50	303	160	1334
5	35	60	404	180	1501
10	70	70	495	200	1668
15	104	80	585	220	1835
20	139	90	676	240	2002
25	174	100	767	260	2170
30	209	110	858	280	2337
35	244	120	949	300	2504
40	278	130	1039	320	2671
45	313	140	1130	340	2838
50	343	150	1221	360	3006
55	383	160	1312	380	3137
60	412	170	1403	400	3340
		180	1493		
		190	1584		
Ống Sheffield		Khoảng khuyến cáo		Đổi sang đơn vị SI	
No.		Đơn vị Sheffield, SU		ml/min ^a	
3		0 đến 56		ml/min = 6,96 SU	
2		56 đến 170		ml/min = 9,08 (SU) – 141	
1		170 đến 400		ml/min = 8,36 (SU) + 4	
^a Lưu lượng không khí được xác định theo mililit trên phút (ml/min) tại 21 °C và 101,3 kPa.					