

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 11953-1:2017
ISO 16900-1:2014**

**PHƯƠNG TIỆN BẢO VỆ CƠ QUAN HÔ HẤP -
PHƯƠNG PHÁP THỬ VÀ THIẾT BỊ THỬ -
PHẦN 1: XÁC ĐỊNH ĐỘ RÒ RỈ KHÍ VÀO BÊN TRONG**

*Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment -
Part 1: Determination of inward leakage*

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 11953-1:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 16900-1:2014.

TCVN 11953-1:2017 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 94 *Phương tiện bảo vệ cá nhân* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 11953 (ISO 16900), *Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Phương pháp thử và thiết bị thử*, gồm các phần sau:

- TCVN 11953-1:2017 (ISO 16900-1:2014), *Phần 1: Xác định độ rò rỉ khí vào bên trong*;
- TCVN 11953-2:2017 (ISO 16900-2:2009), *Phần 2: Xác định trở lực hô hấp*;
- TCVN 11953-3:2017 (ISO 16900-3:2012), *Phần 3*;
- TCVN 11953-4:2017 (ISO 16900-4:2011), *Phần 4: Xác định dung lượng của phin lọc khí và phép thử di trú, giải hấp và thử động cacbon monoxit*;
- TCVN 11953-6:2017 (ISO 16900-6:2015), *Phần 6: Độ bền cơ học của các bộ phận và mối nối*;
- TCVN 11953-7:2017 (ISO 16900-7:2015), *Phần 7: Phương pháp thử tính năng thực tế*;
- TCVN 11953-8:2017 (ISO 16900-8:2015), *Phần 8: Phương pháp đo tốc độ dòng khí của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp loại lọc có hỗ trợ*;
- TCVN 11953-9:2017 (ISO 16900-9:2015), *Phần 9: Xác định hàm lượng cacbon dioxit trong khí hít vào*.

Bộ tiêu chuẩn ISO 16900 còn các phần sau:

- ISO 16900-5:2016, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 5: Breathing machine, metabolic simulator, RPD headforms and torso, tools and verification tools*;
- ISO 16900-10:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 10: Resistance to ignition, flame, radiant heat and heat*;
- ISO 16900-11:2013, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 11: Determination of field of vision*;
- ISO 16900-12:2016, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 12: Determination of volume-averaged work of breathing and peak respiratory pressures*;
- ISO 16900-13:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 13: RPD using regenerated breathable gas and special application mining escape RPD: Consolidated test for gas concentration, temperature, humidity, work of breathing, breathing resistance, elastance and duration*;
- ISO 16900-14:2015, *Respiratory protective devices - Methods of test and test equipment - Part 14: Measurement of sound level*.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này được dùng để bổ sung cho bộ ISO 17420 (tất cả các phần) tiêu chuẩn tính năng của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp (PTBVCQHH). Các phương pháp thử được qui định cho phương tiện hoàn chỉnh hoặc bộ phận của phương tiện tuân theo ISO 17420. Nếu có sai lệch từ phương pháp thử trong tiêu chuẩn này thì các sai lệch phải được qui định trong ISO 17420.

Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Phương pháp thử và thiết bị thử –

Phần 1: Xác định độ rò rỉ khí vào bên trong

*Respiratory protective devices – Methods of test and test equipment –
Part 1: Determination of inward leakage*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định độ rò rỉ khí vào bên trong của chụp hô hấp (CHH) và tổng độ rò rỉ khí vào bên trong của phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp hoàn chỉnh (PTBVQCQH) bằng cách sử dụng các tác nhân thử qui định và kết hợp với những chuyển động của cơ thể, ở mức tiêu hao năng lượng làm việc qui định.

Các phép thử này được thực hiện trong phòng thử nghiệm có sử dụng các tác nhân thử cụ thể, dưới các điều kiện qui định và bởi vậy không nêu rõ tính năng của phương tiện trong sử dụng thực tế.

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 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 10861 (ISO 21748), *Hướng dẫn sử dụng ước lượng độ lặp lại, độ tái lập và độ đúng trong ước lượng độ không đảm bảo đo*

ISO 16972, *Respiratory protective devices – Terms, definitions, graphical symbols and units of measurement* (Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Thuật ngữ, định nghĩa, ký hiệu đồ họa và đơn vị đo)

ISO 16900-5, *Respiratory protective devices – Methods of test and test equipment – Part 5: Breathing machine, metabolic simulator, RPD headforms and torso, tools and verification tools* (Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Phương pháp thử và thiết bị thử - Phần 5: Máy tạo nhịp thở, bộ phận mô phỏng sự tiêu hao năng lượng, đầu giả và thân giả cho PTBVQCQH, dụng cụ và dụng cụ kiểm tra)

ISO 17420-3, *Respiratory protective devices – Performance requirements – Part 3: Thread connection* (Phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp – Yêu cầu tính năng – Phần 3: Bộ nối có ren)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong ISO 16972 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ (assisted filtering RPD)

PTBVCQHH loại lọc trong đó không khí đi qua (các) phin lọc được hỗ trợ bằng thiết bị thổi cùng với sức thổi của người đeo.

3.2

Phương tiện có vật liệu xốp (porous device)

PTBVCQHH có sử dụng các vật liệu, loại trừ phin lọc, có thể bị thấm khí và hơi trong quá trình thử rò rỉ, dẫn đến sự gia tăng rò rỉ vào bên trong.

3.3

PTBVCQHH loại lọc không hỗ trợ (unassisted filtering RPD)

PTBVCQHH loại lọc trong đó không khí đi qua (các) phin lọc chỉ bằng sức thổi của người đeo.

4 Điều kiện ban đầu

Tiêu chuẩn tính năng phải chỉ rõ các điều kiện thử sau:

- a) Số lượng mẫu thử tối thiểu;
- b) Số lượng các đối tượng thử và tiêu chí lựa chọn;
- c) Các điều kiện vận hành của PTBVCQHH;
- d) Nếu phù hợp, phương pháp thử (bao gồm tác nhân thử và phương pháp lấy mẫu) được sử dụng;
- e) Bài tập vận động sử dụng;
- f) Nếu phù hợp, việc sử dụng gió ngang trong các bài tập vận động cụ thể;
- g) Bất kỳ sự loại trừ nào so với bài tập vận động thử của Phụ lục B;
- h) Bất kỳ sự điều hòa trước nào, sự liên tục của điều hòa sơ bộ, và/hoặc phép thử được yêu cầu;
- i) Các đặc điểm tùy chọn của PTBVCQHH được đề cập trong đánh giá;
- j) Các đặc tính được đánh giá một cách chủ quan (nếu phù hợp).

5 Yêu cầu chung của phép thử

Nếu không có qui định khác, các giá trị được đưa ra trong tiêu chuẩn này được biểu thị bằng các giá trị danh nghĩa. Loại trừ các giới hạn nhiệt độ, các giá trị không được thể hiện là tối đa hoặc tối thiểu thì phải có dung

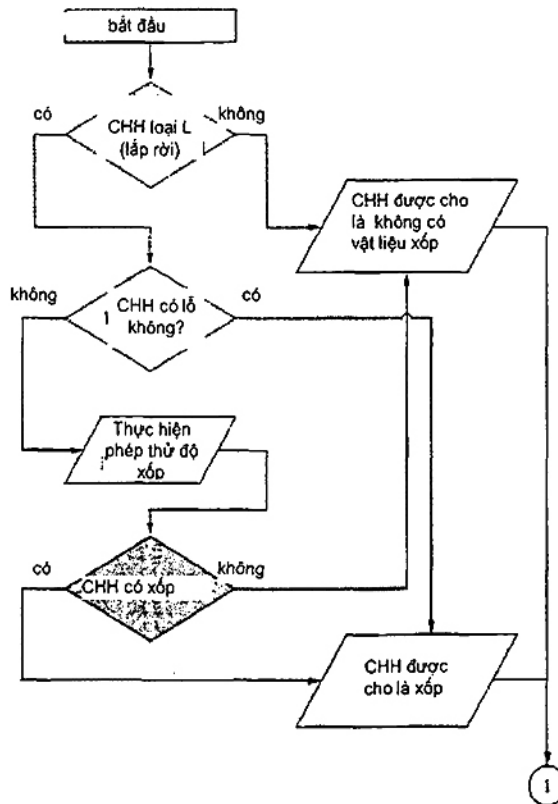
sai $\pm 5\%$. Nếu không có qui định khác, các điều kiện xung quanh ổ thử phải trong khoảng từ $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $32\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối (50 ± 30)%. Các giới hạn nhiệt độ qui định phải có độ chính xác $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6 Nguyên tắc

Đối tượng thử đeo PTBVCQHH thực hiện một loạt các bài tập vận động trong môi trường bao quanh có chứa các chất thử có nồng độ đã biết. Trong thời gian thực hiện các bài tập vận động, nồng độ chất thử ở bên trong và bên ngoài chụp hô hấp (CHH) được đo và so sánh với nhau.

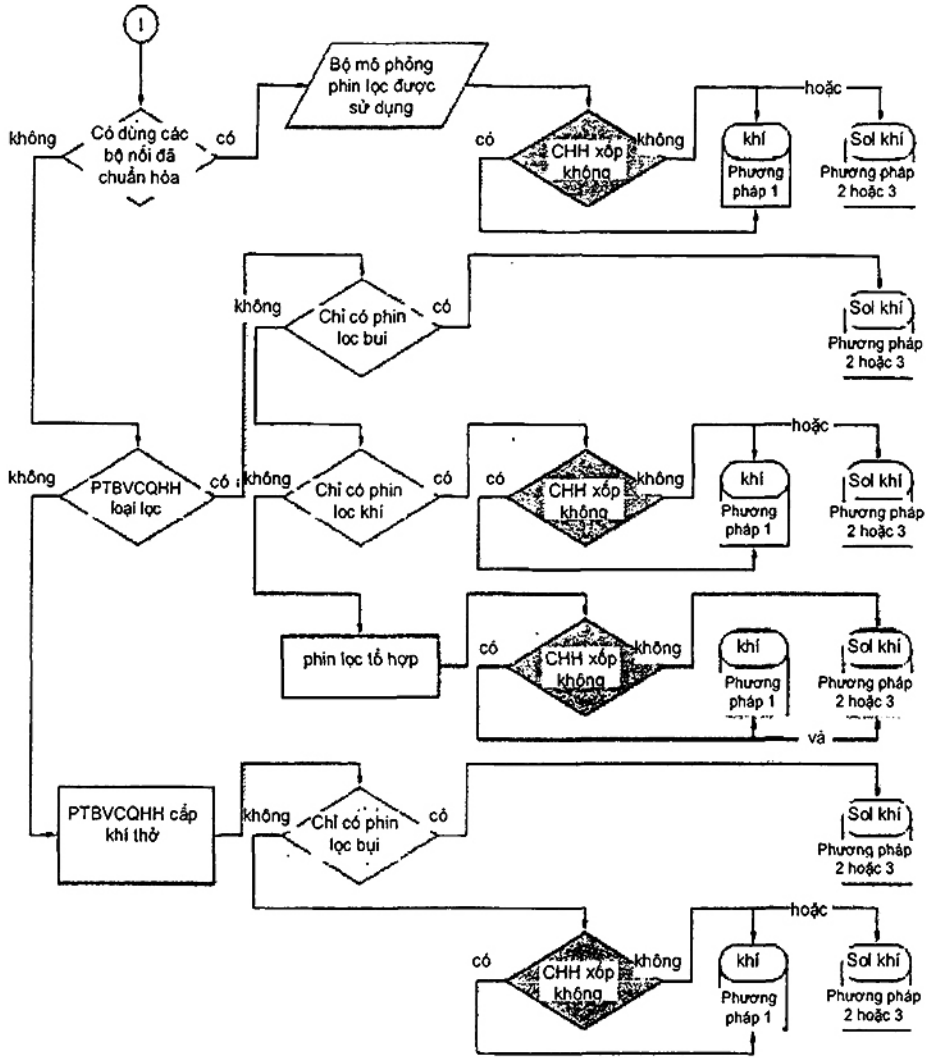
Ba tác nhân thử qui định: một sol khí thể rắn, một sol khí thể lỏng và khí. Nguyên tắc chung của phép thử là giống nhau đối với tất cả các chất. (các) Tác nhân thử được sử dụng tùy thuộc vào loại PTBVCQHH thử và lựa chọn theo Hình 1.

CHÚ THÍCH Ở nơi cho phép sử dụng khí hoặc sol khí theo Hình 1, ưu tiên các phương pháp thử sol khí vì SF_6 bị coi là khí nhà kính và việc sử dụng SF_6 bị cho là không mong muốn và nên tránh.



CHÚ THÍCH Loại bỏ những PTBVCQHH chắc chắn đã bị tiếp xúc với môi trường và những phương tiện này không cần thử với loại khí thử.

Hình 1 – Xác định độ xốp của chụp hô hấp (CHH)



Hình 2 – Xác định phương pháp thở chụp hô hấp (CHH)

7 Thử trên người

7.1 Quy định chung

7.1.1 Trước khi thực hiện các phép thử có liên quan đến thử trên người, phải tính đến các quy định của quốc gia hoặc các quy định khác có liên quan, ví dụ: hồ sơ sức khỏe, các bệnh về dị ứng đã biết, kiểm tra, hoặc giám sát đối tượng thử.

7.1.2 Đối tượng thử phải được đào tạo bởi người có chuyên môn khi đeo PTBVCQHH để thử.

7.1.2.1 Nếu không có hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất PTBVCQHH trong đó quy định phương tiện dùng cho những người có râu đeo thì người đàn ông phải cạo sạch râu trong vùng áp kín trên mặt.

7.1.2.2 Những người có vết sẹo hoặc các tật khác trên mặt ở vùng áp kín mà có thể làm gia tăng sự rò rỉ chỗ áp kín mặt thì không được lựa chọn để thử.

7.1.2.3 Người được chỉ định làm đối tượng thử phải thực hiện theo các hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, có thể gồm cả việc kiểm tra chỗ áp kín của người đeo. Nếu người đó không có được sự áp kín vừa đủ thì thực hiện theo các hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất, người đó không được thực hiện phép thử rò rỉ vào bên trong.

7.1.2.4 Nếu nhà sản xuất quy định một khoảng kích cỡ đối với người đeo phương tiện thì chỉ những đối tượng nằm trong khoảng quy định mới được thực hiện phép thử.

7.1.2.5 Nếu nhà sản xuất có nhiều hơn một kích cỡ chụp hô hấp thì các đối tượng thử phải lựa chọn kích cỡ phù hợp nhất theo thông tin do nhà sản xuất cung cấp.

Nếu sử dụng phương pháp phát hiện bằng cách đếm bụi thì đối tượng thử không được hút thuốc trong ít nhất 30 min trước khi đeo PTBVCQHH.

7.2 Lựa chọn đối tượng thử

Thử trên người phải xác định theo ISO/TS 16976-2:2010, 8.3 [bảng phân tích các thành phần cơ bản (PCA)]. Thông tin bổ sung được cho trong Phụ lục D. Việc lựa chọn đối tượng thử phải theo qui định bởi nhà sản xuất PTBVCQHH theo các yêu cầu của ISO 17420.

8 Tác nhân thử

Ba tác nhân thử được qui định trong các phép thử rò rỉ vào bên trong:

- a) tác nhân thử 1 = khí lưu huỳnh hexaflorua (SF_6);
- b) tác nhân thử 2 = sol khí natri clorua (NaCl)
- c) tác nhân thử 3 = sol khí dầu ngô

Tất cả ba tác nhân này đều được chấp nhận như nhau để xác định độ rò rỉ vào bên trong hoặc tổng rò rỉ vào bên trong, tùy thuộc vào các yêu cầu lựa chọn trong Hình 2.

Nếu độ xốp được chỉ rõ bởi các kết quả phép thử độ xốp vật liệu (Phụ lục C) thì nó phải được thử bằng khí lưu huỳnh hexaflorua.

9 Thiết bị, dụng cụ

9.1 **Buồng kín**, đủ lớn để cho phép từng đối tượng thử hoàn thành bài tập vận động thử mà không bị cản trở. Đưa một dòng không khí thử liên tục và đồng nhất vào bên trong buồng kín.

Thiết kế buồng kín và hệ thống quản lý dòng khí phải tạo được nồng độ không khí thử đồng nhất và ổn định trong vùng có PTBVCQHH và người đeo trong tất cả các bài tập vận động (trong khoảng $\pm 10\%$) ở toàn bộ thời gian thử.

Vận tốc không khí qua buồng kín đo gần (trong khoảng 30 cm) đầu của đối tượng thử, với đối tượng thử đứng ở chính giữa (trên máy đi bộ, nếu phù hợp) và không có gió thổi ngang, phải đủ để duy trì nồng độ qui định nhưng không được vượt quá 0,2 m/s.

Thiết kế buồng kín phải sao cho có thể quan sát được đối tượng thử từ bên ngoài tại mọi thời điểm. Phải có biện pháp giao tiếp giữa (các) đối tượng thử và (các) người giám sát phép thử.

Đối với PTBVCQHH được thử trong điều kiện gió thổi ngang, phải tạo được gió thổi ngang 2 m/s ngang qua buồng kín, từ phía trước, phía sau hoặc phía bên (trái hoặc phải), trên vùng xung quanh đầu đối tượng thử.

CHÚ THÍCH Có thể để điều chỉnh chiều cao để tạo được gió thổi ngang tại vị trí phù hợp cho tất cả các đối tượng thử.

Việc thiết kế buồng kín phải sao cho đối tượng thử đeo phương tiện hô hấp được cung cấp không khí sạch (không có tác nhân thử), nếu cần thiết.

Thể tích của buồng kín phải đủ lớn, và việc thay đổi không khí thử phải sao cho ngăn ngừa được sự làm loãng không khí thử do không khí sạch thoát ra từ phương tiện khí thử.

Khi khí SF₆ được sử dụng làm khí thử, nên tuần hoàn không khí/SF₆ trong buồng kín để giảm thiểu sự phát thải SF₆ vào môi trường xung quanh.

9.2 Máy đi bộ, có khả năng vận hành đến vận tốc yêu cầu khi tập bài tập vận động trong Phụ lục B.

9.3 Máy tạo tác nhân thử - Qui định chung, có khả năng tạo tác nhân thử có nồng độ yêu cầu, và, trong trường hợp sol khí, có phân bố kích thước bụi theo yêu cầu.

9.4 Hệ thống phát hiện - Qui định chung, một detector hoặc nhiều detector khác nhau để đo nồng độ trong buồng thử và trong mẫu chụp hô hấp.

Thời gian hiển thị của hệ thống phát hiện, gồm cả đầu lấy mẫu và các bộ phận nối, phải nhỏ hơn 20 s cho một kết quả nằm trong khoảng 10% đến 90% của toàn thang đo sử dụng. Các chi tiết bổ sung của hệ thống phát hiện được yêu cầu cho từng tác nhân thử qui định đã cho trong 11.2, 11.3 và 11.4.

10 Chuẩn bị PTBVCQHH

10.1 Qui định chung

Ngay trước phép thử rò rỉ vào bên trong, kiểm tra PTBVCQHH theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất để bảo đảm PTBVCQHH vẫn trong điều kiện làm việc tốt và có thể sử dụng mà không gây nguy hiểm cho đối tượng thử.

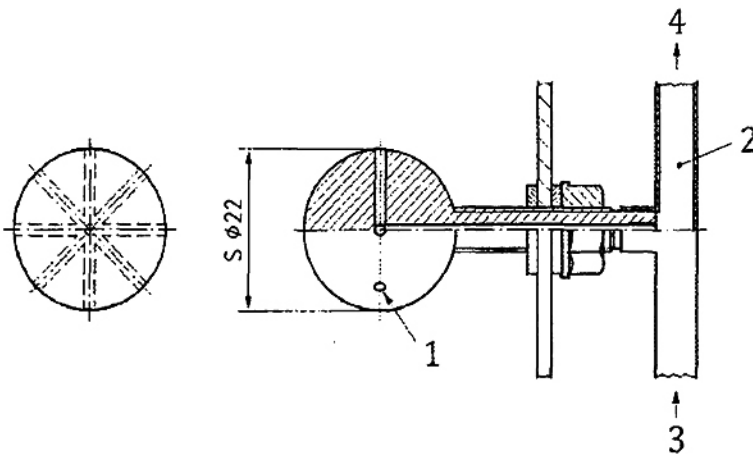
Chuẩn bị PTBVCQHH để thử phù hợp với thiết kế, tác nhân thử sử dụng, và xác định độ rò rỉ vào bên trong của chụp hô hấp hoặc tổng độ rò rỉ vào bên trong của thiết bị hoàn chỉnh. Các chi tiết bổ sung được cho trong 10.4, 10.5 và 10.6.

10.2 Các ống và đầu lấy mẫu

Để lấy mẫu và phân tích không khí ở bên trong chụp hồ hấp, sử dụng một bộ chuyển thông thường do nhà sản xuất cung cấp, hoặc, ở chỗ không thể dùng bộ chuyển, khoan một lỗ trên chụp hồ hấp và cho một đầu lấy mẫu qua đó để rút mẫu bằng một bơm lấy mẫu phù hợp.

Nên sử dụng đầu lấy mẫu có nhiều lỗ (Hình 3 và Hình 4) để giảm thiểu độ lệch lấy mẫu bên trong chụp hồ hấp. Có thể chấp nhận các đầu lấy mẫu một lỗ có đầu vào được làm vát (Hình 5). Hình 6 đến Hình 9 thể hiện các phương pháp định vị đầu lấy mẫu.

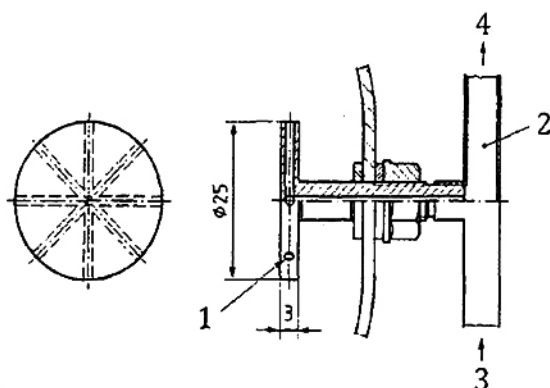
Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- 1 Tám lỗ, đường kính 1,5 mm, cách đều nhau
- 2 Ống mềm phù hợp
- 3 Hướng của không khí khô (chỉ đối với NaCl)
- 4 Nối với bơm lấy mẫu

Hình 3 – Ví dụ của đầu lấy mẫu hình cầu

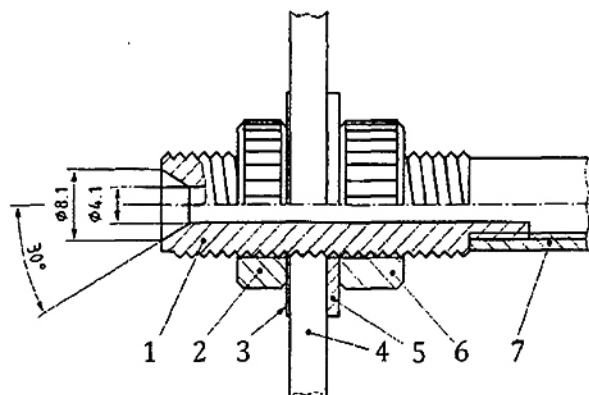


CHÚ DẪN

- 1 Tám lỗ, đường kính 1,5 mm, cách đều nhau
- 2 Ống mềm phù hợp
- 3 Hướng của không khí khô (chỉ đối với NaCl)
- 4 Nối với bơm lấy mẫu

Hình 4 – Ví dụ của đầu lấy mẫu hình đĩa

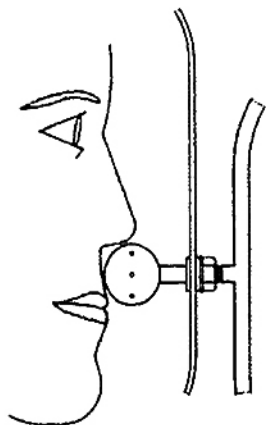
Kích thước tính bằng milimét



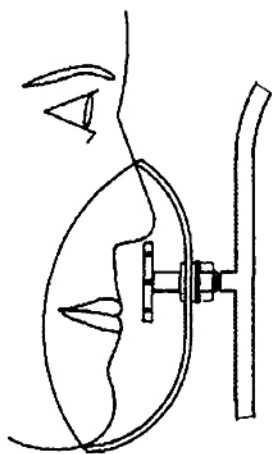
CHÚ DẪN

- 1 Đầu ống lấy mẫu
- 2 Đai ốc bên trong
- 3 Vòng đệm bên trong
- 4 Chụp hút
- 5 Vòng đệm bên ngoài
- 6 Đai ốc bên ngoài
- 7 Ống lấy mẫu

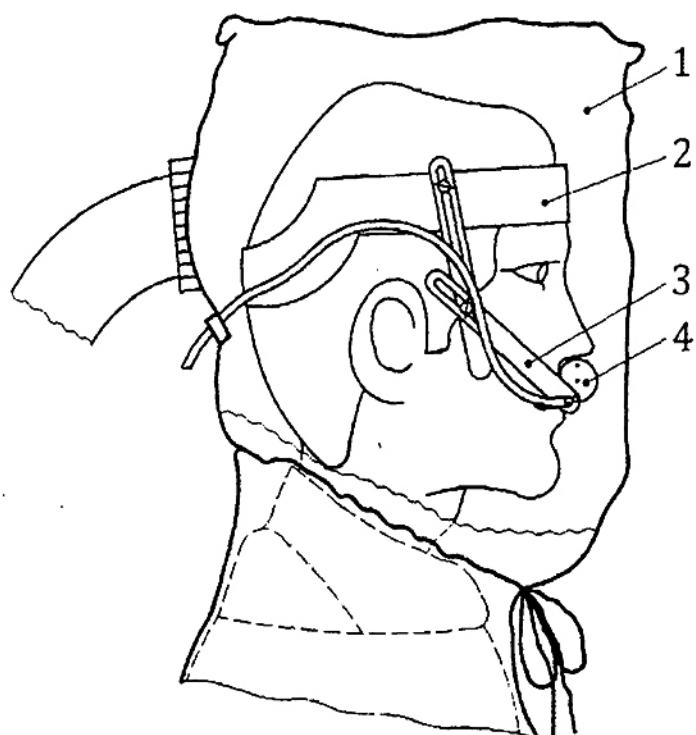
Hình 5 – Ví dụ của đầu lấy mẫu (gắn trên bề mặt)



Hình 6 – Ví dụ của đầu lấy mẫu hình cầu được sử dụng trên phương tiện có mặt chắn cứng



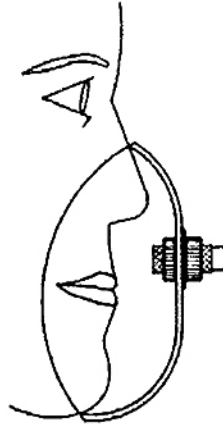
Hình 7 – Ví dụ của đầu lấy mẫu hình đĩa được sử dụng trên PTBVCQHH loại lọc



CHÚ DẪN

- 1 Mũ trùm đầu để thử
- 2 Đai quàng đầu
- 3 Thanh điều chỉnh bằng nhựa
- 4 Đầu lấy mẫu hình cầu

Hình 8 – Cách bố trí điển hình để lấy mẫu từ phương tiện có mũ trùm đầu bằng nhựa mềm



Hình 9 – Ví dụ về đầu lấy mẫu (gắn trên bề mặt) ở trong PTBVCQHH loại lọc

Đầu lấy mẫu phải được lắp chắc chắn vào chụp hô hấp, càng gần với mặt của người đeo càng tốt (< 10 mm) và ở khoảng giữa mũi và miệng.

Đối với chụp hô hấp dễ uốn, mềm hoặc nhẹ, sử dụng một bộ đỡ trọng lượng của tổ hợp đầu lấy mẫu và hệ thống ống đi kèm ở chỗ cần thiết, ví dụ: dùng đai chằng đầu, để ngăn ngừa sự biến dạng của chụp hô hấp. Sự biến dạng này có thể làm thay đổi độ áp kín mặt gây ra rò rỉ thêm.

Sử dụng một đầu lấy mẫu thứ hai (giống với đầu lấy mẫu thứ nhất) để đo nồng độ xung quanh tác nhân thử trong buồng kín thử. Đầu lấy mẫu này phải được đặt gần với PTBVCQHH, nhưng không bị ảnh hưởng bởi hơi thở từ PTBVCQHH khi thử. Các đầu lấy mẫu phải được nối với thiết bị phân tích bằng hệ thống ống thành mỏng dễ uốn, có lỗ khoảng 3 mm, chiều dài phải được giữ càng ngắn càng tốt. Hai ống lấy mẫu phải cùng loại và cùng chiều dài.

Nếu tiêu chuẩn tính năng yêu cầu lấy mẫu từ vùng mắt của chụp hô hấp, đầu lấy mẫu phải được đặt ở một phía của đối tượng thử ở độ cao ngang mắt và thu được không khí yêu cầu.

Phải cẩn thận để bảo đảm là các ống mẫu và đầu lấy mẫu không làm ảnh hưởng đến sự vừa khít thông thường hoặc hình dáng của chụp hô hấp.

10.3 Tốc độ dòng mẫu

Tốc độ dòng mẫu phải từ 0,3 L/min đến 2 L/min, tùy thuộc vào hệ thống phát hiện. Tốc độ dòng mẫu phải giữ càng thấp càng tốt để không làm thay đổi tính năng thiết kế của PTBVCQHH.

Có thể cần cung cấp một dòng khí bù lại khi lấy mẫu từ một vùng của PTBVCQHH, ở vùng này trong điều kiện sử dụng thông thường không có dòng khí thổi qua, ví dụ: khi lấy mẫu từ vùng mắt. Bố trí dòng khí bù lại sao cho nó không gây ra sai số lấy mẫu hoặc không làm khó chịu người đeo.

Khi sử dụng NaCl để thử các phương tiện chịu áp suất âm, thêm không khí khô vào dòng khí khoảng 1 L/min để giảm thiểu sự ngưng tụ và gây ra thất thoát bụi NaCl trong ống lấy mẫu. Tốc độ dòng mẫu từ chụp hô hấp bằng tổng dòng đi qua bơm lấy mẫu trừ đi tốc độ dòng không khí khô. Phải hiệu chỉnh đối với

ảnh hưởng làm loãng không khí khô này khi thực hiện tính toán rò rỉ (xem 11.3.2.2 và 11.3.3.2). Không yêu cầu không khí khô nếu tác nhân thử là khí hoặc sol khí dầu ngõ.

10.4 Chuẩn bị PTBVCQHH loại lọc

10.4.1 PTBVCQHH loại lọc không hỗ trợ có một bộ nối theo ISO 17420-3

PTBVCQHH loại không hỗ trợ bao gồm chụp hô hấp có bộ nối theo ISO 17420-3 phải được lắp với bộ mô phỏng phin lọc theo qui định trong ISO 16900-5, thay cho phin lọc.

Không khí thờ (không có tác nhân thử) phải được cung cấp (theo nhu cầu) vào bộ mô phỏng phin lọc thông qua một ống mềm có trọng lượng nhẹ. Điều quan trọng là việc gắn ống mềm không khí sạch vào phương tiện không ảnh hưởng đến sự đeo vừa phương tiện vào đối tượng thử. Trở lực hô hấp của việc kết hợp ống mềm không khí sạch và bộ mô phỏng phin lọc phải trong khoảng 10 % của chỉ một bộ mô phỏng phin lọc khi đo ở dòng 110 l/m.

Việc lắp ống mềm phải không chiếm chỗ của bất kỳ mỗi làm kín nào có trên PTBVCQHH. Nếu cần thiết, ống mềm phải được đỡ.

(các) Tác nhân thử sử dụng phải lựa chọn theo Hình 2.

10.4.2 PTBVCQHH loại lọc không hỗ trợ được lắp với các phin lọc bụi hoặc các phin lọc tổ hợp

PTBVCQHH hoàn chỉnh phải được thử đối với tổng rò rỉ vào bên trong với tác nhân thử là sol khí. Lắp PTBVCQHH với (các) phin lọc phù hợp đối với loại PTBVCQHH qui định.

10.4.3 PTBVCQHH loại lọc không hỗ trợ có các phin lọc khí/hơi hoặc các phin lọc tổ hợp

(các) tác nhân thử sử dụng được lựa chọn theo Hình 2.

Khi độ rò rỉ vào bên trong được xác định bằng tác nhân thử khí, cung cấp không khí thờ (không có tác nhân thử) (theo nhu cầu) vào phin lọc. Đối với mục đích này, (các) ống mềm có trọng lượng nhẹ và (các) các mũ chụp có thông khí được gắn với (các) chi tiết lọc của mẫu thử và không khí thờ (không có tác nhân thử) được cấp vào đó ở trở lực dòng (gồm cả các ống mềm) trong khoảng $\pm 10\%$ (khi đo ở tốc độ dòng 110 L/min) so sánh với tốc độ đo PTBVCQHH không mô phỏng.

Đối với các phin lọc khí/hơi, khi tổng rò rỉ vào bên trong được xác định bằng tác nhân thử sol khí, thay các phin lọc khí bằng các phin lọc bụi. Phin lọc bụi thay thế phải có cùng khối lượng ($\pm 10\%$) và trở lực hô hấp ($\pm 10\%$) (khi đo ở tốc độ dòng 110 L/min), bởi vì các bộ phận lắp lẫn khí/hơi của chúng đều dựa vào cách lắp lẫn của các phin lọc được cung cấp.

Điều quan trọng là việc liên kết (các) bộ phận lọc thay thế không ảnh hưởng đến độ kín khít của phương tiện và các mối nối có trong phương tiện.

10.4.4 PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ có (các) phin lọc bụi hoặc (các) phin lọc tổ hợp

PTBVCQHH hoàn chỉnh phải được thử tổng rò rỉ vào bên trong có sử dụng tác nhân thử sol khí. Lắp PTBVCQHH với (các) phin lọc phù hợp đối với loại PTBVCQHH qui định.

PTBVCQHH phải thử ở các điều kiện vận hành theo qui định trong tiêu chuẩn tính năng liên quan. Khi tiêu chuẩn tính năng yêu cầu PTBVCQHH vận hành ở các điều kiện vận hành thiết kế tối thiểu theo qui định của nhà sản xuất, các điều kiện này phải được tạo lại theo các phương pháp phù hợp.

CHÚ THÍCH Có thể cần sử dụng một nguồn cấp từ bên ngoài, hoặc sử dụng phương tiện mô phỏng do nhà sản xuất cung cấp.

10.4.5 PTBVCQHH loại lọc có hỗ trợ có (các) phin lọc tổ hợp hoặc (các) phin lọc khí/hơi

(các) Tác nhân thử sử dụng phải lựa chọn theo Hình 2.

Khi độ rò rỉ vào bên trong được xác định bằng tác nhân thử khí, cấp không khí thờ (không có tác nhân thử) vào phin lọc. Đối với mục đích này, (các) ống mềm có trọng lượng nhẹ và (các) các mũ chụp có thông khí phải được gắn với (các) chi tiết lọc của mẫu thử và không khí thờ (không có tác nhân thử) được cấp vào đó có độ cản dòng (gồm cả các ống mềm) trong khoảng $\pm 10\%$ (khi đo ở tốc độ dòng 110 L/min) so sánh với tốc độ đo PTBVCQHH không mô phỏng.

Đối với các phin lọc khí/hơi, khi tổng rò rỉ vào bên trong được xác định bằng tác nhân thử sol khí, thay các phin lọc khí bằng các phin lọc bụi. Phin lọc bụi thay thế phải có cùng khối lượng ($\pm 10\%$) và trở lực hô hấp ($\pm 10\%$) (khi đo ở tốc độ dòng 110 L/min), bởi vì các bộ phận lắp lẫn khí/hơi của chúng đều dựa vào cách lắp lẫn của các phin lọc được cung cấp.

Điều quan trọng là việc liên kết (các) bộ phận lọc thay thế không ảnh hưởng đến sự kín khít của phương tiện, và các mối nối có trong phương tiện.

PTBVCQHH phải thử ở các điều kiện vận hành theo qui định trong tiêu chuẩn tính năng liên quan. Khi tiêu chuẩn tính năng yêu cầu PTBVCQHH vận hành ở các điều kiện vận hành thiết kế tối thiểu theo qui định của nhà sản xuất, các điều kiện này phải được tạo lại theo các phương pháp phù hợp.

CHÚ THÍCH Có thể cần sử dụng một nguồn cấp từ bên ngoài, hoặc sử dụng phương tiện mô phỏng do nhà sản xuất cung cấp.

10.5 PTBVCQHH được cấp khí thờ

(các) Tác nhân thử sử dụng phải lựa chọn theo Hình 2.

PTBVCQHH phải thử ở các điều kiện vận hành theo qui định trong tiêu chuẩn tính năng liên quan. Khi tiêu chuẩn tính năng yêu cầu PTBVCQHH vận hành ở các điều kiện vận hành thiết kế tối thiểu theo qui định của nhà sản xuất, các điều kiện này phải được tạo lại theo các phương pháp phù hợp.

10.6 PTBVCQHH được cấp khí thờ có dung lượng lọc bổ sung (PTBVCQHH tổ hợp)

PTBVCQHH được cấp khí thờ có thêm bộ lọc (PTBVCQHH tổ hợp) phải được thử như các phương tiện hoàn chỉnh ở cả hai phương thức vận hành theo các yêu cầu được định rõ trong các tiêu chuẩn tính năng. Khi thử ở phương thức khí thờ được cấp, các phin lọc phải được lắp với PTBVCQHH và đậy nắp. Lựa chọn các tác nhân thử theo Hình 2.

Phương tiện cũng phải thử ở phương thức lọc có sử dụng sol khí thờ. Phải lắp phương tiện với (các) phin lọc bụi phù hợp đối với loại PTBVCQHH qui định.

PTBVCQHH phải thử ở các điều kiện vận hành theo qui định trong tiêu chuẩn tính năng có liên quan. Khi tiêu chuẩn tính năng yêu cầu PTBVCQHH vận hành ở các điều kiện thiết kế tối thiểu theo qui định của nhà sản xuất, các điều kiện này phải được tạo lại theo phương pháp phù hợp.

11 (các) Phương pháp thử

11.1 Phương pháp thử - qui định chung

11.1.1 Đào tạo các đối tượng thử cách lựa chọn và đeo đúng phương tiện theo thông tin do nhà sản xuất cung cấp.

11.1.2 Nhân viên thử nghiệm phải bảo đảm là phương tiện được đeo đúng theo các hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất.

11.1.3 Thông báo cho các đối tượng thử rằng nếu họ muốn điều chỉnh phương tiện trong khi thực hiện phép đo cơ sở và bài tập vận động thích nghi môi trường thì họ có thể làm. Tuy nhiên, sau đó không được phép điều chỉnh thêm.

11.1.4 Đảm bảo là các đối tượng thử không biết kết quả khi tiến hành phép thử.

11.1.5 Cho đối tượng thử đi vào buồng kín để thử.

11.1.6 Nối đầu lấy mẫu thử và, nếu có thể, bộ cấp khí sạch, bộ cảm biến thử, và không khí bù lại. Vận hành phương tiện theo yêu cầu trong tiêu chuẩn tính năng liên quan.

11.1.7 Đối với NaCl và SF₆, cần thiết lập mức nền ở bên trong chụp hô hấp. Đo nồng độ dư của tác nhân thử phía trong chụp hô hấp để thiết lập mức nền trong điều kiện không có tiếp xúc với tác nhân thử. Đối tượng thử phải đi bộ trên máy đi bộ ở tốc độ 4 km/h cho đến khi giá trị đo cơ sở ổn định.

11.1.8 Mờ không khí thử.

11.1.9 Khi không khí thử đã ổn định, đối tượng thử phải thực hiện bài tập vận động liên tục theo qui định trong Phụ lục B.

11.1.10 Nếu có yêu cầu bởi tiêu chuẩn tính năng liên quan, cho gió thổi ngang 2 m/s vào trong thời gian (các) bài tập vận động phù hợp.

11.1.11 Ghi lại:

a) Nồng độ buồng kín;

b) Độ rò rỉ trong từng khoảng thời gian thực hành, theo qui định trong 11.2.2, 11.3.2.2 và 11.3.3.2.

11.1.12 Khi hoàn thành bài tập vận động, đối tượng thử có thể ra khỏi buồng kín. Nếu cần thiết, đóng không khí thử và bảo đảm là tác nhân thử đã được làm sạch trong buồng kín trước khi đối tượng thử rời đi.

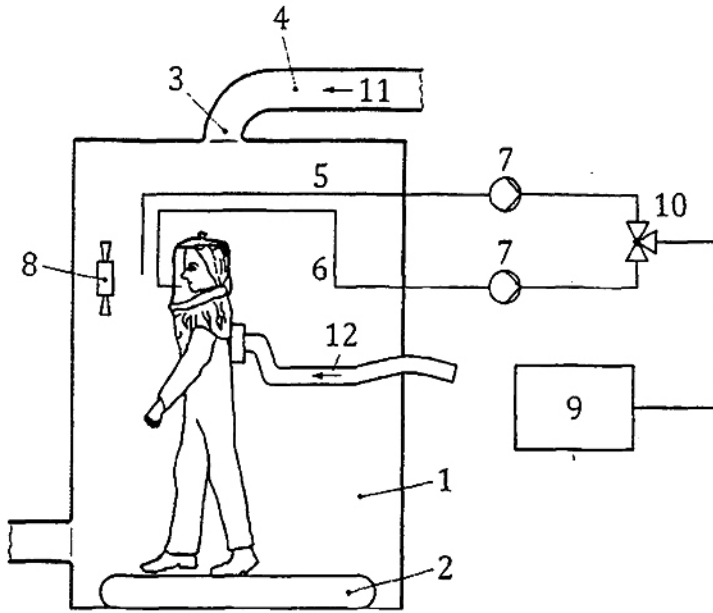
11.1.13 Khi sử dụng lại PTBVCQHH, phương tiện phải được làm sạch, khử trùng và làm khô để sẵn sàng sử dụng theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Đối với PTBVCQHH không được thiết kế để làm sạch, phải sử dụng một mẫu mới.

11.2 Phương pháp thử 1: Lưu huỳnh hexaflorua (SF_6)

11.2.1 Thiết bị thử

Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trong Hình 10 và Hình 11.

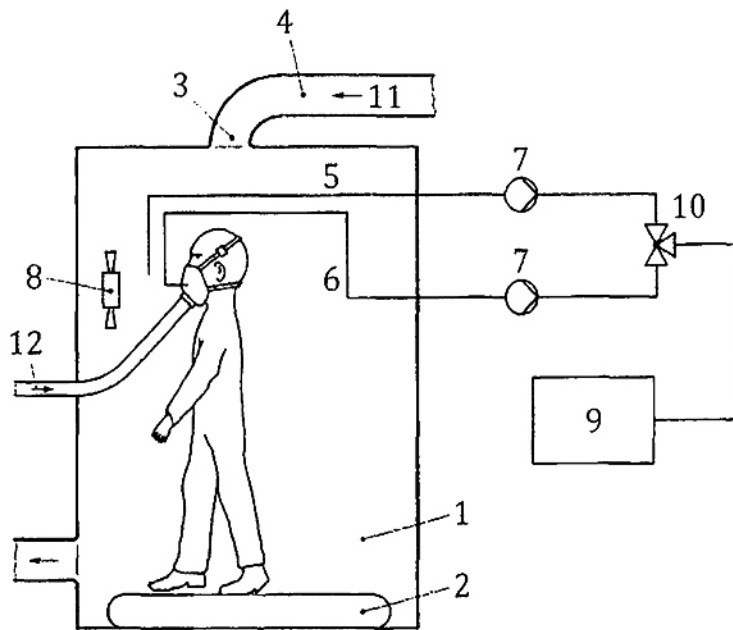
Phương pháp thử này sử dụng SF_6 làm tác nhân thử. Đối tượng thử đeo phương tiện thử thực hiện một loạt các bài tập vận động thử bên trong buồng kín có chứa không khí thử SF_6 . Thiết bị thử có thể xác định chính xác độ rò rỉ, tối thiểu trong khoảng từ 0,000 5 % đến khoảng 20 %.



CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Buồng kín | 7 Bơm lấy mẫu |
| 2 Máy đi bộ | 8 Quạt đối lưu (nếu có yêu cầu) |
| 3 Van gió | 9 Thiết bị phân tích |
| 4 Ống dẫn | 10 Van chuyển đổi |
| 5 Mẫu trong buồng kín | 11 Không khí và SF ₆ |
| 6 Mẫu chụp hô hấp | 12 Không khí thờ |

Hình 10 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định độ rò rỉ vào bên trong bằng phương pháp lưu huỳnh hexaflorua; chỉ rõ PTBVCQHH có chụp hô hấp loại L (lắp rời)



CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Buồng kín | 7 Bơm lấy mẫu |
| 2 Máy đi bộ | 8 Quạt đối lưu (nếu có yêu cầu) |
| 3 Van gió | 9 Thiết bị phân tích |
| 4 Ống dẫn | 10 Van chuyển đổi |
| 5 Mẫu trong buồng kín | 11 Không khí và SF ₆ |
| 6 Mẫu chụp hô hấp | 12 Không khí thờ |

Hình 11 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định độ rò rỉ vào bên trong bằng phương pháp lưu huỳnh hexaflorua; chỉ rõ PTBVCQHH có chụp hô hấp loại T (lắp chặt)

11.2.1.1 Tạo khí thử

Tác nhân thử thể khí được tạo ra bằng cách cho SF₆ từ nguồn khí nén vào trong hệ thống phân phối khí của buồng kín. Nồng độ tác nhân thử tính theo thể tích nên từ 0,1 % đến 1 % SF₆, bắt đầu thử với nồng độ thấp và tăng lên khi các kết quả thử sơ bộ cho thấy độ rò rỉ thấp, cần tiếp tục với các nồng độ cao hơn và có thể còn điều chỉnh.

Phải sử dụng SF₆ có độ tinh khiết từ 99,99 % trở lên.

11.2.1.2 Phát hiện

Giới hạn phát hiện của hệ thống detector phải ít nhất bằng 1/10 nồng độ SF₆, tương đương với mức đạt/không đạt trong tiêu chuẩn tính năng. Sự thay đổi nồng độ trong toàn bộ thể tích làm việc hiệu quả

phải không lớn hơn 10 %. Không khí thử phải được phân tích đối với SF₆, tốt nhất là liên tục, bằng thiết bị phân tích phù hợp. Nồng độ SF₆ ở bên trong chụp hô hấp phải được lấy mẫu liên tục ở tốc độ lấy mẫu không đổi từ 0,3 L/min đến 1,5 L/min; và phải được phân tích và ghi lại, tốt nhất là dùng một hệ thống ghi tích hợp. Nồng độ này là một thước đo về độ rò rỉ vào bên trong.

Một hệ thống phát hiện phù hợp có thể là dựa trên detector bẫy điện tử (ECD) hoặc kính quang phổ hồng ngoại (IR).

CHÚ THÍCH 1 Thiết bị ECD có thể bị ảnh hưởng bởi thay đổi về nồng độ oxy trong chụp hô hấp khi thử, cụ thể: sự thay đổi nồng độ oxy giữa thời điểm hít vào và thở ra. Sự thay đổi này có thể gây ra sự không đảm bảo về độ rò rỉ đo được khi đo các nồng độ < 0,1 x 10⁻⁶. Kết quả đo được dùng để hiệu chỉnh sự thay đổi này.

CHÚ THÍCH 2 Các phin lọc không loại bỏ được SF₆.

11.2.2 Tính toán độ rò rỉ

Tính toán độ rò rỉ, *P*, từ các phép đo được thực hiện trong hơn 80 % thời gian còn lại của mỗi quá trình thực hành.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \cdot 100 \quad (1)$$

Trong đó

C₁ nồng độ tác nhân thử trong buồng kín;

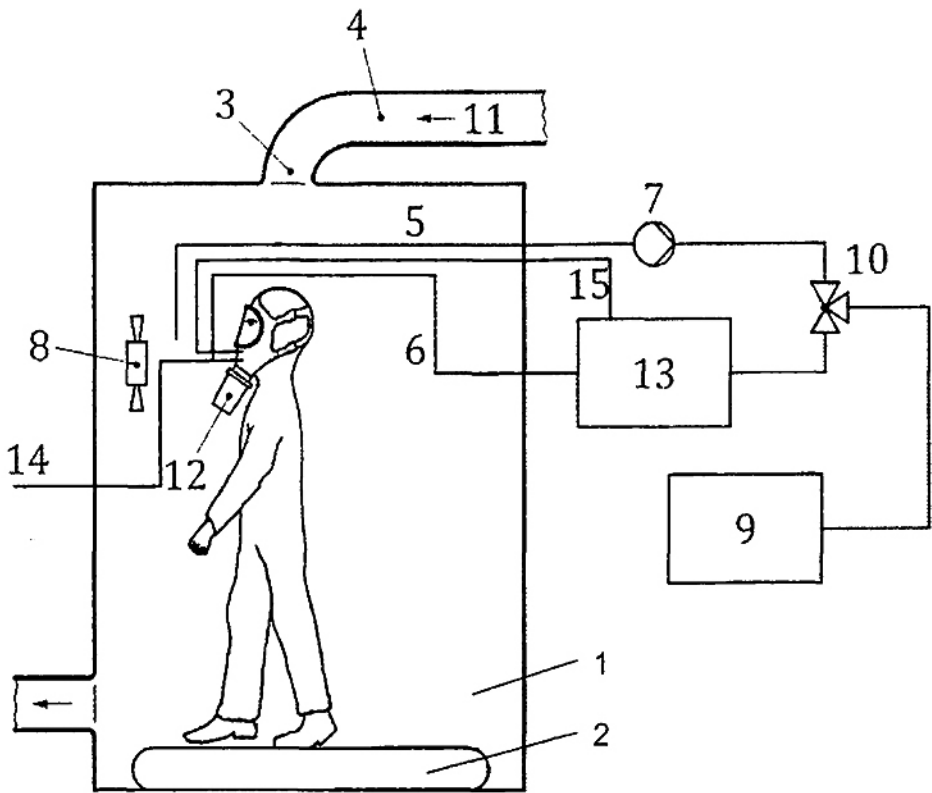
C₂ nồng độ trung bình đo được bên trong chụp hô hấp, được hiệu chuẩn đối với tín hiệu cơ sở và ảnh hưởng của thay đổi oxy trong phạm vi chụp hô hấp.

11.3 Phương pháp 2: Natri clorua (NaCl)

11.3.1 Thiết bị thử

11.3.1.1 Qui định chung

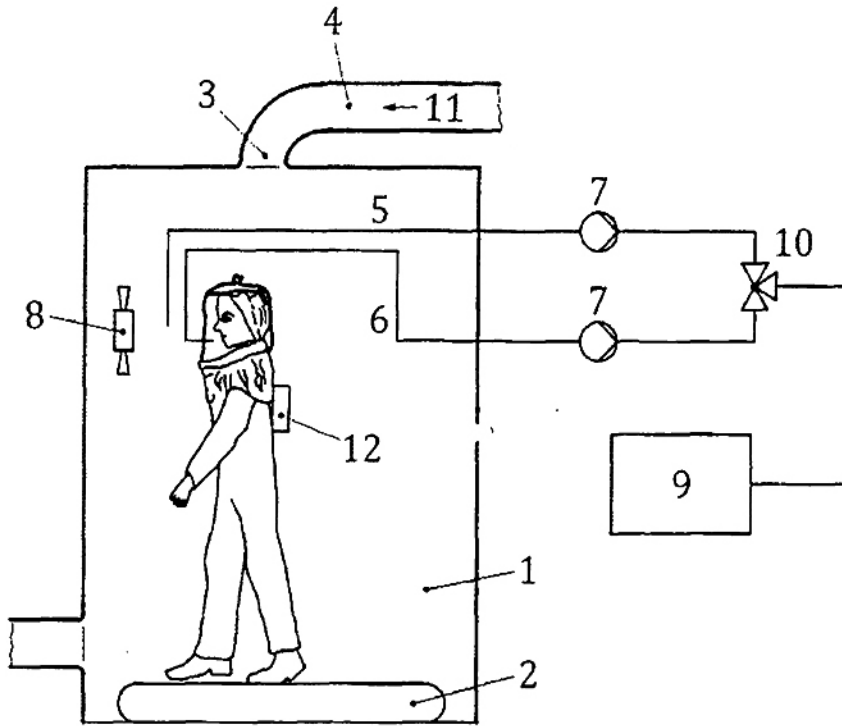
Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trên Hình 12 và Hình 13.



CHÚ DẪN

- | | | | |
|---|-------------------------------|----|--------------------------------------|
| 1 | Buồng kín | 9 | Quang kế |
| 2 | Máy đi bộ | 10 | Van chuyển đổi |
| 3 | Van gió | 11 | Sol khí NaCl |
| 4 | Ống dẫn | 12 | Phin lọc bụi |
| 5 | Mẫu trong buồng kín | 13 | Bộ phận lấy mẫu gián đoạn |
| 6 | Mẫu trong chụp hô hấp | 14 | Dòng không khí khô vào đầu lấy mẫu |
| 7 | Bơm lấy mẫu | 15 | Đường kiểm tra sự chênh lệch áp suất |
| 8 | Quạt đối lưu (nếu có yêu cầu) | | |

Hình 12 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định độ rò rỉ vào bên trong bằng phương pháp natri clorua (phương pháp lấy mẫu gián đoạn); chỉ rõ PTBVCQHH có chụp hô hấp loại T (lắp chặt)



CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Buồng kín | 7 Bơm lấy mẫu |
| 2 Máy đi bộ | 8 Quạt đối lưu (nếu có yêu cầu) |
| 3 Van gió | 9 Quang kế |
| 4 Ống dẫn | 10 Van chuyển đổi |
| 5 Mẫu trong buồng kín | 11 không khí và sol khí NaCl |
| 6 Mẫu chụp hô hấp | 12 Phin lọc bụi |

Hình 13 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định độ rò rỉ vào bên trong bằng phương pháp natri clorua (lấy mẫu liên tục); chỉ rõ PTBVCQHH có chụp hô hấp loại L (lắp rời)

Phương pháp này sử dụng NaCl làm tác nhân thử. Đối tượng thử đeo PTBVCQHH thực hiện một loạt các bài tập vận động bên trong buồng kín có chứa tác nhân thử NaCl. Các cách xác định chính xác độ rò rỉ phải ít nhất trong khoảng từ 0,01 % đến khoảng 20 %.

Nồng độ NaCl trung bình trong buồng kín phải là $(8 \pm 4) \text{ mg/m}^3$ và sự thay đổi trong toàn bộ thể tích làm việc hiệu quả phải không lớn hơn 10 %. Sự phân bố kích thước bụi phải là đa phân tán và đường kính khí động học phải từ khoảng $0,02 \mu\text{m}$ đến $2 \mu\text{m}$ với đường kính khí động học trung bình khối $(0,6 \pm 0,1) \mu\text{m}$.

CHÚ THÍCH Vòi phun nổi tăng được cho là phù hợp để xác định sự phân bố kích thước bụi trong phạm vi buồng.

Nồng độ tác nhân thử được kiểm soát, tốt nhất là liên tục, trong các phép thử có sử dụng hệ thống lấy mẫu riêng để tránh sự nhiễm bẩn các đường lấy mẫu chụp hô hấp. Tốt nhất là sử dụng detector riêng (ví dụ: quang kế) cho mục đích này.

Nếu không có detector thứ hai thì lấy mẫu nồng độ tác nhân thử bằng cách dùng hệ thống lấy mẫu riêng và detector cùng loại. Tuy nhiên, sau đó cần thời gian để cho phép detector trở lại trạng thái sạch ban đầu.

Điều quan trọng là các tốc độ lấy mẫu, tốc độ dòng đồng nhất để làm khô không khí, và không khí quang kế bổ sung (nếu có yêu cầu) được sử dụng cho cả chụp hô hấp và các mẫu trong buồng kín để áp dụng trực tiếp công thức trong 11.3.2.2 và 11.3.3.2.

11.3.1.2 Tạo sol khí thử

Sol khí NaCl được tạo ra từ dung dịch thử NaCl trong nước cất. Một ví dụ của máy phun được thể hiện trên Hình 14.

Máy phun phải tạo được dòng sol khí liên tục vào trong ống dẫn, duy trì một dòng khí không đổi qua đó để phân phối sol khí vào buồng kín. Đường kính và chiều dài của ống dẫn phải đủ lớn để cho phép lượng nước của sol khí bốc hơi, để khô các bụi NaCl. Chỗ uốn cong bất kỳ phải có bán kính đủ lớn để giảm thiểu sự thất thoát bụi NaCl. Không khí trong phạm vi buồng kín phải có độ ẩm tương đối không lớn hơn 60 %. Có thể cần gia nhiệt hoặc hút ẩm không khí để giữ trạng thái khô hoàn toàn của bụi sol khí.

11.3.1.3 Hệ thống phát hiện

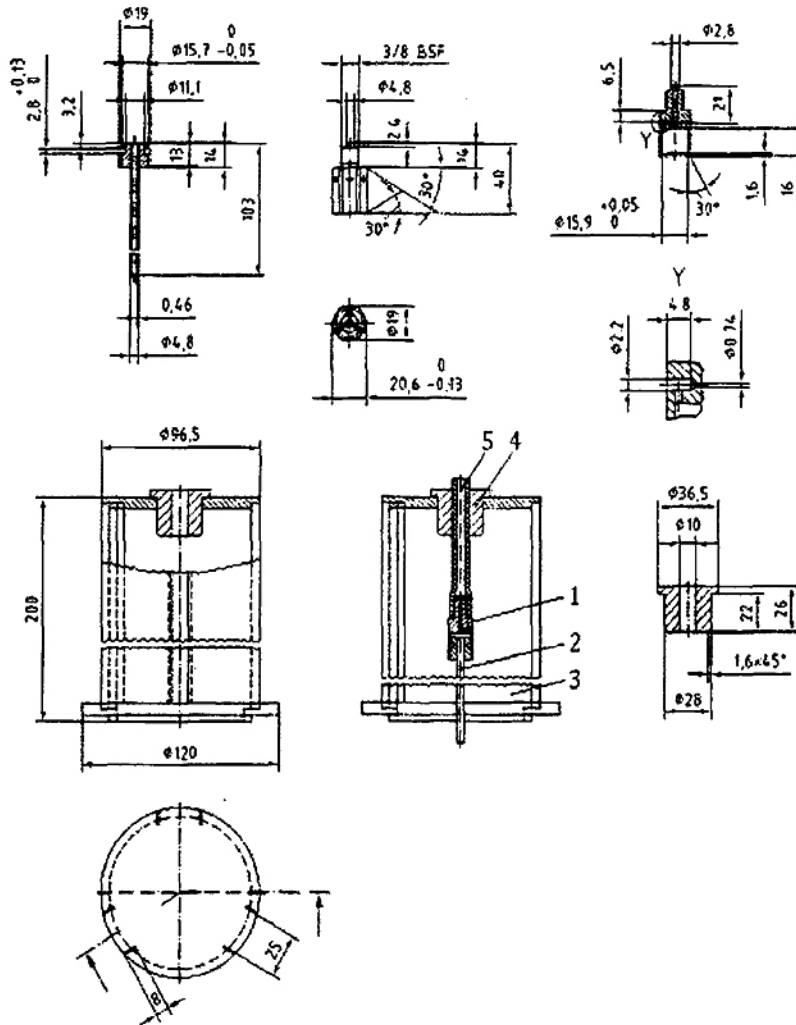
11.3.1.3.1 Quang kế ngọn lửa

Quang kế ngọn lửa được sử dụng để đo nồng độ NaCl bên trong buồng kín và bên trong chụp hô hấp.

Các đặc tính tính năng cần thiết cho một thiết bị phù hợp được đưa ra dưới đây:

- Phải là một quang kế ngọn lửa được thiết kế đặc biệt để phân tích trực tiếp sol khí NaCl.
- Phải có khả năng đo (các) nồng độ sol khí NaCl từ 15 mg/m^3 đến 10 ng/m^3 .
- Tốc độ lấy mẫu sol khí tổng của quang kế ngọn lửa phải không lớn hơn 15 L/min .
- Thời gian tác động của quang kế ngọn lửa, không kể hệ thống lấy mẫu, phải không lớn hơn 500 ms (đến 90 % độ lệch toàn thang đo).
- Độ nhạy phải giảm đối với các nguyên tố không phải natri, đặc biệt là cacbon, nồng độ của chúng sẽ thay đổi trong chu kỳ thử. Điều này có thể đạt được bằng cách đảm bảo là dải tín hiệu trải suốt chiều rộng của nhiễu không lớn hơn 3 nm và có tất cả pin lọc dải biên cần thiết.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

- 1 Đầu phun
- 2 Ống cấp (dung dịch muối)
- 3 Ống bọc ngoài
- 4 Bạc
- 5 Ống không khí (đường kính ngoài 10,0)

Hình 14 – Ví dụ của tổ hợp máy phun NaCl

11.3.1.3.2 Máy đếm bụi ngưng tụ (CPC)

Phương pháp phân tích CPC đối với sol khí NaCl phải hạn chế để thử rò rỉ vào bên trong với các PTBVCQHH được cấp khí thử và không phù hợp đối với các phương tiện loại lọc.

Máy đếm bụi ngưng tụ được sử dụng để đo nồng độ của các bụi NaCl bên trong buồng kín và bên trong chụp hô hấp.

Các đặc tính tính năng cần thiết cho một thiết bị phù hợp được đưa dưới đây:

- Thiết bị có khả năng đếm tất cả các bụi có đường kính trong khoảng từ 0,010 μm đến 1,0 μm .
- Máy đếm bụi ngưng tụ phải có dải từ 0 đến lớn hơn 10^6 hạt bụi/ cm^3 đối với sol khí thử.
- Tốc độ lấy mẫu sol khí tổng được yêu cầu bởi detector không được lớn hơn 2 L/min.
- Thời gian tác động của detector, không kể hệ thống lấy mẫu, không được lớn hơn 500 ms (đến 90 % độ lệch toàn thang đo).

Nếu sử dụng máy đếm bụi ngưng tụ, đầu ra từ bộ tạo sol khí thử được điều chỉnh sao cho duy trì được nồng độ bụi $(2 \pm 0,2) \times 10^5$ hạt bụi/ cm^3 trong phạm vi buồng kín.

11.3.1.3.3 Bơm lấy mẫu

Nếu không có bơm lắp vào detector, sử dụng bơm dòng có thể điều chỉnh để rút mẫu không khí. Bơm phải sao cho giảm thiểu sự thất thoát sol khí trong bơm và giảm thiểu các thay đổi về tốc độ dòng do thay đổi áp suất trong phạm vi vùng lấy mẫu. Điều chỉnh bơm sao cho lấy mẫu ở dòng không đổi từ 0,3 L/min đến 2 L/min. Một số loại detector cần có tốc độ dòng cao hơn tốc độ dòng lấy mẫu này. Trong các trường hợp này, pha loãng mẫu bằng không khí sạch (không có tác nhân thử) tùy theo sự bổ sung không khí khô khi đưa vào đầu lấy mẫu tại điểm lấy mẫu.

11.3.2 Lấy mẫu gián đoạn – Phương pháp 2 A

11.3.2.1 Qui định chung

Hệ thống sẽ lấy mẫu vào detector chỉ ở pha hít vào trong chu kỳ thở của đối tượng thử. Trong pha thở ra, không khí sạch phải được thổi vào detector. Nguồn không khí sạch này luôn luôn là không khí phòng thử nghiệm ở nhiệt độ môi trường xung quanh, đi qua một phin lọc bụi có độ lọt bụi < 0,001 %, được thể hiện trên Hình 12 đối với bộ phận 9 và 10. Các bộ phận cần thiết của hệ thống này là:

- Van điện với thời gian tác động là 100 ms (khuyến nghị là van phải có khoảng không chết tối thiểu tương thích với dòng đi thẳng qua, không bị cản trở khi mở);
- Bộ cảm biến thở có khả năng phát hiện sự thay đổi từ khi hít vào đến khi thở ra trong vòng 30 ms. Bộ cảm biến thở, có thể là cảm biến áp suất hoặc là cảm biến nhiệt độ, được nối với đầu lấy mẫu lắp với chụp hô hấp gắn với đầu lấy mẫu rò rỉ;
- Bộ cảm biến phải có ngưỡng điều chỉnh được và có khả năng phát tín hiệu khác nhau khi ngưỡng này vượt quá theo cả hai hướng. Bộ cảm biến phải vận hành một cách đáng tin cậy khi chịu sự tăng tốc được tạo ra bởi chuyển động của đầu đối tượng thử;
- Một hệ thống van gió để khởi động van đáp ứng với tín hiệu từ cảm biến thở.
- Một bộ phận tính giờ để ghi lại toàn bộ chu kỳ hô hấp trong khi thực hiện lấy mẫu.

Hình 12 thể hiện giản đồ của một hệ thống lấy mẫu như vậy.

11.3.2.2 Tính độ rò rỉ

Tính độ rò rỉ, P , từ các phép đo được thực hiện trong hơn 80 % thời gian còn lại của từng bài tập vận động.

Độ rò rỉ, P , là tỷ số giữa các nồng độ được hiệu chỉnh theo thời gian lấy mẫu và hiệu quả pha loãng.

$$P(\%) = \left[\frac{C_2}{C_1} \right] \times \left[\frac{t_{in} + t_{ex}}{t_{in}} \right] \times \left[\frac{S + D}{D} \right] \times 100 \quad (2)$$

Trong đó

C_1 nồng độ tác nhân thử trong buồng kín (lưu ý tỷ lệ pha loãng sử dụng để đo C_2);

C_2 nồng độ trung bình đo được trong chụp hô hấp, hiệu chỉnh đến mức nền;

t_{in} tổng thời gian hít vào (s);

t_{ex} tổng thời gian thở ra (s);

D tốc độ dòng khí khô (L/min);

S tốc độ dòng lấy mẫu trong chụp hô hấp (L/min).

Ưu tiên sử dụng thiết bị ghi tích hợp để đo C_2 .

11.3.3 Lấy mẫu liên tục – Phương pháp 2B

11.3.3.1 Qui định chung

Hệ thống lấy mẫu để lấy liên tục từ khoang của chụp hô hấp trong toàn bộ chu kỳ hô hấp của đối tượng thử. Vì NaCl bị giữ lại trong phổi nên cần áp dụng hệ số hiệu chỉnh trong khi tính toán độ rò rỉ vào bên trong.

11.3.3.2 Tính độ rò rỉ

Tính độ rò rỉ P theo công thức (3)

$$P(\%) = 1,25 \times \left[\frac{C_2}{C_1} \right] \times \left[\frac{S + D}{D} \right] \times 100 \quad (3)$$

Trong đó

C_1 nồng độ tác nhân thử trong buồng kín (lưu ý tỷ lệ pha loãng sử dụng để đo C_2);

C_2 nồng độ trung bình đo được trong chụp hô hấp, hiệu chỉnh đến mức nền;

D tốc độ dòng khí khô (L/min);

S tốc độ dòng lấy mẫu (L/min).

1,25 là hệ số tính đến việc cho phép giữ lại NaCl trong phổi (nó được tính từ giả thiết: tốc độ dòng không khí của PTBVCQHH là 120 L/min và tốc độ thở của người đeo là 40 L/min).

11.4 Phương pháp thử 3: Sol khí dầu ngô

11.4.1 Thiết bị thử

11.4.1.1 Qui định chung

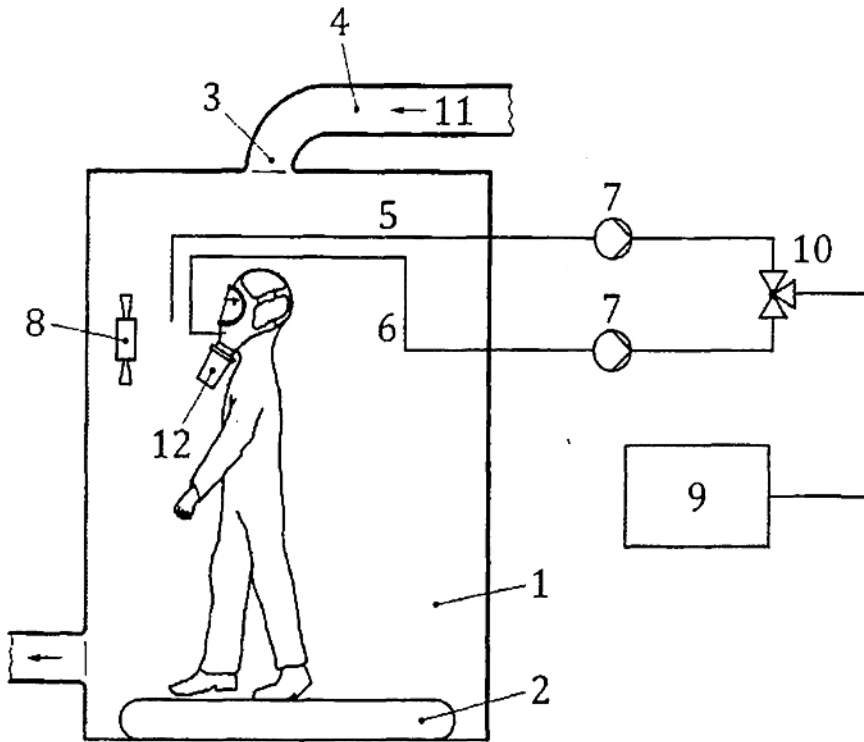
Cách bố trí phép thử điển hình được thể hiện trên Hình 15.

Phương pháp thử này sử dụng dầu ngô làm khí thử. Đối tượng thử đeo PTBVCQHH khi thực hiện một loạt các bài tập vận động bên trong buồng kín có chứa khí thử dầu ngô. Các cách xác định chính xác độ rò rỉ phải ít nhất trong khoảng từ 0,01 % đến khoảng 20 %.

Nồng độ tác nhân thử được theo dõi, tốt nhất là liên tục, trong các phép thử có sử dụng hệ thống lấy mẫu riêng để tránh nhiễm bẩn các đường lấy mẫu chụp hô hấp. Tốt nhất là sử dụng một detector riêng cho mục đích này.

Hệ thống kiểm soát môi trường phải có khả năng duy trì các điều kiện vận hành với độ ẩm tương đối từ 20 % đến 80 % và nhiệt độ từ 18 °C đến 35 °C. Các điều kiện thử mục tiêu thông thường có nhiệt độ từ 16 °C đến 28 °C, độ ẩm tương đối (50 ± 5) %.

Nên kiểm tra sự phân bố kích thước của sol khí thử bằng máy phân tích tĩnh điện.



CHÚ DẪN

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 1 Buồng kín | 7 Bơm lấy mẫu |
| 2 Máy đi bộ | 8 Quạt đối lưu (nếu có yêu cầu) |
| 3 Van gió | 9 Bộ phận phân tích |
| 4 Ống dẫn | 10 Van chuyển đổi |
| 5 Mẫu trong buồng kín | 11 Sol khí dầu ngô |
| 6 Mẫu chụp hô hấp | 12 Phin lọc bụi |

Hình 15 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định độ rò rỉ vào bên trong bằng phương pháp dầu ngô (lấy mẫu liên tục); chỉ rõ PTBVCQHH có một chụp hô hấp loại CT

11.4.1.2 Tạo sol khí thử

Sol khí thử được tạo ra bằng cách phun dầu ngô bằng không khí nén. Dầu ngô đã sử dụng phải tuân theo Chemical Abstract số 8001-30-7.

Máy tạo sol khí phải có khả năng tạo ra và duy trì nồng độ sol khí dầu ngô từ 20 mg/m³ đến 26 mg/m³ có đường kính khí động học trung bình khối (MMAD) từ 0,4 µm đến 0,7 µm trong buồng kín thử và độ lệch chuẩn hình học < 2,0.

Thiết bị phải có khả năng vận hành khi không dùng không khí tuần hoàn.

11.4.1.3 Phát hiện

Hệ thống đo sol khí được sử dụng để đo nồng độ của sol khí dầu ngô bên trong buồng kín và bên trong chụp hô hấp. Hệ thống này có thể có thể xác định chính xác độ rò rỉ tối thiểu trong khoảng từ 0,001 % đến khoảng 20 %. Giới hạn phát hiện tối thiểu phải là < 0,01 mg/m³. Hệ thống đo sol khí phù hợp có thể dựa trên quang kế laze tán xạ ánh sáng gần.

11.4.1.4 Tính độ rò rỉ

Tính độ rò rỉ, P , từ các phép đo được thực hiện trên 80 % thời gian còn lại của từng bài tập vận động.

$$P(\%) = \frac{C_2}{C_1} \times 100 \quad (4)$$

Trong đó

C_1 nồng độ tác nhân thử trong buồng kín;

C_2 nồng độ tác nhân thử trung bình đo được bên trong chụp hô hấp, hiệu chỉnh đến mức nền.

12 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm thông tin về các thông số được quy định trong Điều 4, cùng với tối thiểu các thông tin sau:

- Thông tin nhận biết số PCA của các đối tượng thử;
- Tỷ lệ phần trăm trung bình số học về độ rò rỉ vào bên trong đối với từng bài tập vận động của từng cá nhân đối tượng thử;
- Tỷ lệ phần trăm trung bình số học về độ rò rỉ vào bên trong đối với toàn bộ bài tập vận động thử đối với từng cá nhân đối tượng thử;
- Độ rò rỉ vào bên trong theo phần trăm phân vị 95 được tính từ toàn bộ bộ dữ liệu trong c);
- Cách nhận biết PTBVCQHH;

Đối với PTBVCQHH tổ hợp và PTBVCQHH có nhiều chức năng, phải tính đến bài tập vận động thử số 11 (Bảng B.4) trong khi tính giá trị trung bình số học.

13 Độ không đảm bảo đo

Phải thiết lập ước lượng độ không đảm bảo đo kết hợp với phương pháp thử này, theo mô tả trong TCVN 10861 (ISO 21748). Giá trị ước lượng này không được vượt quá $\pm 10\%$.

CHÚ THÍCH Việc sử dụng chuẩn truyền có thể hỗ trợ cho việc thiết lập độ không đảm bảo đo chung giữa các phòng thử nghiệm.

Phụ lục A

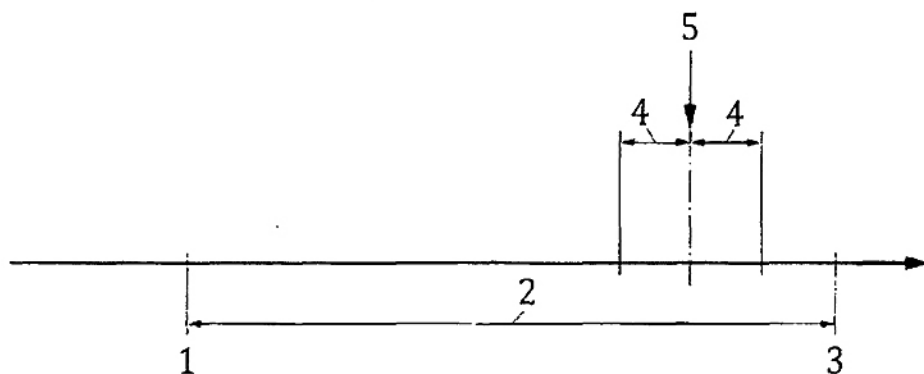
(qui định)

Áp dụng độ không đảm bảo đo

A.1 Xác định sự phù hợp

Để xác định sự phù hợp hoặc các khía cạnh khác của phép đo theo phương pháp thử này, khi so sánh với các giới hạn yêu cầu kỹ thuật đã cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ, phải áp dụng như sau:

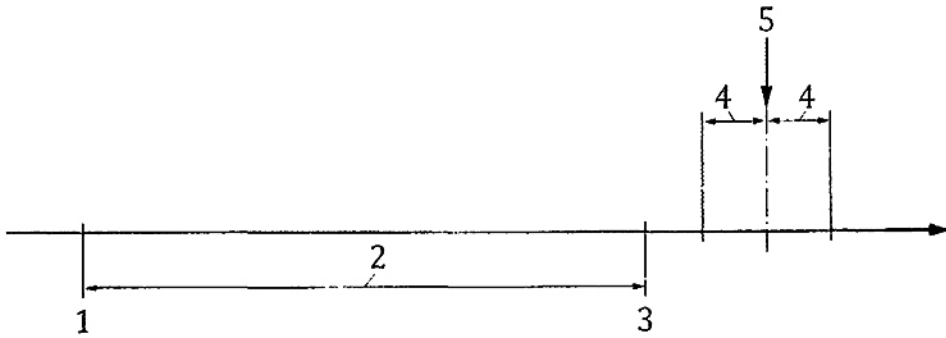
Nếu kết quả thử \pm độ không đảm bảo đo, U , rơi hoàn toàn vào bên trong hoặc bên ngoài vùng yêu cầu kỹ thuật đối với phép thử cụ thể được cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ thì kết quả phải là đạt hoặc không đạt (xem Hình A.1 và A.2)



CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.1 – Kết quả đạt

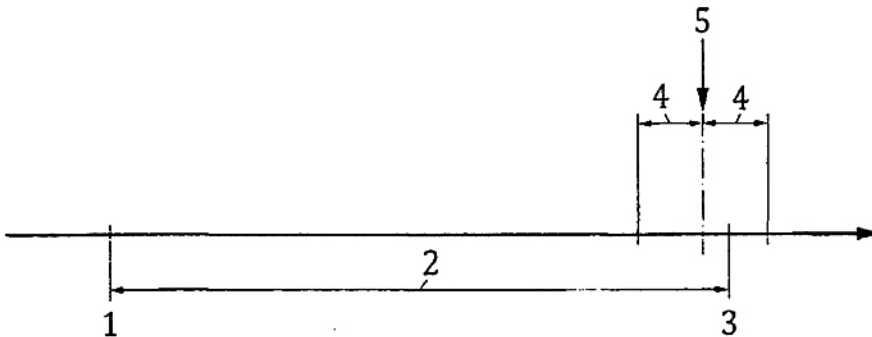


CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.2 – Kết quả không đạt

Nếu kết quả thử \pm độ không đảm bảo đo, U , nằm bên ngoài giá trị giới hạn quy định kỹ thuật (lớn hơn hoặc nhỏ hơn) đối với phép thử cụ thể được cho trong tiêu chuẩn phương tiện bảo vệ thì khi đánh giá đạt hoặc không đạt phải được xác định dựa trên an toàn của người đeo phương tiện; đó là, kết quả phải cho là không đạt (xem Hình A.3).



CHÚ DẪN

- 1 Giới hạn dưới của yêu cầu kỹ thuật
- 2 Phạm vi của yêu cầu kỹ thuật
- 3 Giới hạn trên của yêu cầu kỹ thuật
- 4 Độ không đảm bảo đo, U
- 5 Giá trị đo được

Hình A.3 – Kết quả không đạt

Phụ lục B

(qui định)

Bài tập vận động

B.1 Qui định chung

Sử dụng bài tập vận động thử dưới đây.

B.2 Bài tập vận động thử

- a) Các phép đo độ rò rỉ đã ghi lại trong bài tập vận động thích nghi với môi trường không được sử dụng để xác định độ rò rỉ vào bên trong.
- b) Phải đo liên tục nồng độ trong vùng lấy mẫu trong suốt phép thử, nhưng chỉ 80 % khoảng thời gian tập cuối cùng được sử dụng để xác định độ rò rỉ vào bên trong.
- c) Các chuyển động trong từng bài tập vận động cụ thể phải được phân bố đều trên toàn thời gian bài tập.
- d) Các bài tập vận động phải thực hiện theo cách liên tục mà không có thời gian nghỉ giữa từng bài tập vận động.

CHÚ THÍCH Việc ngắt quãng giữa phần lớn các bài tập là rất ngắn, song ở một tình huống cụ thể nào đó, việc ngắt đó là cần thiết để cho người điều hành phép thử xác định xem khi nào thì bắt đầu bài tập vận động tiếp theo.

- e) Tiêu chuẩn tính năng có thể cho phép loại trừ các bài tập vận động thử riêng, ví dụ: nói khi PTBVCQHH có lắp ống nói.
- f) Máy đi bộ phải được đặt nghiêng 0 % trừ khi có qui định khác trong tiêu chuẩn tính năng.
- g) Đối với PTBVCQHH không có thời gian sử dụng đủ lâu, ví dụ: PTBVCQHH dùng cho thoát hiểm, bài tập vận động phải được hoàn thành ở cuối thời gian sử dụng và bắt đầu lại bằng PTBVCQHH khác đã có sự thích nghi với môi trường ở các bài tập vận động đã thực hiện ngay trước đó. Lặp lại nhiều lần nếu cần thiết để hoàn thành bài tập.
- h) Đối với PTBVCQHH tổ hợp hoặc PTBVCQHH có nhiều chức năng, phải hoàn thành bài tập vận động thử bổ sung được cho trong Bảng 4 sau bài tập vận động đứng (bài tập vận động thử số 10 trong Bảng B.2, hoặc bài tập vận động thử số 9 trong Bảng B.1).

Bảng B.1 – Bài tập vận động 1

| Bài tập vận động số | Gió ngang đối với PTBVQCQH H loại L | Bài tập vận động thử |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| 1 | | Thích nghi với môi trường Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 4 km/h trong 3 min. |
| 2 | | Đứng yên Đứng yên, thẳng, không di chuyển đầu, và không nói trong 2 min. |
| 2a | | Hydrat hóa (nếu phương tiện có một bộ phận hydrat hóa) Trong khi đứng yên, vận hành bộ phận hydrat hóa hai lần trong khoảng thời gian 1 min. Thực hiện theo qui trình của nhà sản xuất, bảo đảm là hệ thống hydrat hóa chứa đầy ở cách xa chụp hô hấp từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc qui trình thử. |
| 3 | | Giơ tay lên và xuống Trong khi đứng và không nói, giơ cánh tay lên phía trên đầu, nhìn lên, sau đó nhìn xuống sàn, 15 lần trong 2 min. |
| 4 | | Ngồi xổm Uốn cong hoàn toàn đầu gối với cả hai chân mười lần trong vòng 1 min, không dịch chuyển đầu. |
| 5 | | Bàn tay và đầu gối, quay đầu Giữ nguyên tay, đầu gối và không nói, quay đầu từ bên này sang bên kia trong 1 min (khoảng 10 lần), và sau đó quay lên và xuống trong 1 min (khoảng 10 lần). Tổng thời gian: 2 min. |
| 6 | P | Đi bộ Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h, không di chuyển đầu và không nói trong 2 min. |
| 7 | P | Đi bộ, quay đầu Đi bộ thẳng và không nói trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h cùng với việc quay đầu từ bên này sang bên kia trong 1 min (khoảng mười lần), sau đó quay lên và xuống trong 1 min (khoảng mười lần). Tổng thời gian: 2 min. |
| 8 | P | Đi bộ, nói Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h, nói to, (như giao tiếp với đồng nghiệp), đoạn có ngữ điệu ^a hoặc đoạn văn bản tương đương trong 2 min. |
| 9 | | Đứng yên Đứng yên, thẳng, không di chuyển đầu, và không nói trong 2 min. |
| | | Thời gian lịch trình thử: 18 min (có thể chọn 19 min) |

Bảng B.1 (kết thúc)

CHÚ THÍCH Đối với bài tập vận động 6, 7, và 8, dự kiến sử dụng gió thổi ngang theo qui định trong 11.1.10.

^a Văn bản tương đương ở các ngôn ngữ khác được lựa chọn sao cho nó bao gồm cả chuyển động cơ mật quan sát được trong khi nói. Văn bản có ngữ điệu trong tiếng anh được lựa chọn bởi vì nó gồm cả chuyển động cơ mật. Nếu có thể, tốt hơn lựa chọn văn bản có độ dài câu và cụm từ giống với đoạn có ngữ điệu.

Bảng B.2 – Bài tập vận động 2

| Bài tập vận động số | Gió ngang đối với PTBVCQHH loại L | Bài tập vận động thứ |
|---------------------|-----------------------------------|---|
| 1 | | Thích nghi với môi trường Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 4 km/h trong 3 min. |
| 2 | | Đứng yên Đứng yên, thẳng, không di chuyển đầu, và không nói trong 2 min. |
| 2a | | Hydrat hóa (nếu phương tiện có một bộ phận hydrat hóa) Trong khi đứng yên, vận hành bộ phận hydrat hóa hai lần trong khoảng thời gian 1 min. Thực hiện theo qui trình của nhà sản xuất, bảo đảm là hệ thống hydrat hóa chứa đầy cách xa chụp hô hấp từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc qui trình thử. |
| 3 | | Giơ tay lên và xuống Trong khi đứng và không nói, giơ cánh tay lên phía trên đầu, nhìn lên, sau đó nhìn xuống sàn, 15 lần trong 2 min. |
| 4 | | Ngồi xổm Với cả hai chân, uốn cong hoàn toàn đầu gối mười lần trong vòng 1 min, không dịch chuyển đầu. |
| 5 | | Bàn tay và đầu gối, quay đầu Giữ nguyên tay, đầu gối và không nói, quay đầu từ bên này sang bên kia trong 1 min (khoảng mười lần), và sau đó quay lên và xuống trong 1 min (khoảng mười lần). Tổng thời gian: 2 min. |
| 6 | P | Đi bộ Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h mà không di chuyển đầu và không nói trong 2 min. |
| 7 | P | Đi bộ, quay đầu Đi bộ thẳng và không nói trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h cùng với việc quay đầu từ bên này sang bên kia trong 1 min (khoảng mười lần), sau đó quay lên và xuống trong 1 min (khoảng mười lần). Tổng thời gian: 2 min. |

Bảng B.2 (kết thúc)

| Bài tập vận động số | Gió ngang đối với PTBVCQHH loại L | Bài tập vận động thử |
|---|-----------------------------------|--|
| 8 | P | Đi bộ, nói Đi bộ thẳng trên máy đi bộ ở tốc độ 5,5 km/h, nói to, (như giao tiếp với đồng nghiệp), đoạn có ngữ điệu ^a hoặc đoạn văn bản tương đương trong 2 min. |
| 9 | | Nhảy lò cò Trong khi đứng trên máy đi bộ đứng yên, nhảy lò cò một chân năm lần. Chân nhấc cao hẳn so với sàn ở từng lần nhảy. Nghỉ khoảng 10 s, đổi chân, và nhảy lò cò thêm năm lần nữa. Nghỉ cho đến khi bắt đầu phút thứ hai. Lặp lại bài tập vận động nhảy lò cò. Nghỉ cho đến khi kết thúc phút thứ hai. (Có thể chấp nhận một tay vịn hỗ trợ để duy trì sự cân bằng trong khi nhảy lò cò) |
| 10 | | Đứng yên Đứng yên, thẳng, không di chuyển đầu, và không nói trong 2 min. |
| 10A | | Đổi chiều Đứng yên, vận hành bộ điều khiển đổi chiều đến vị trí lựa chọn. Đợi khoảng 15 s, bật lại bộ điều khiển đến vị trí ban đầu. Đợi trong 15 s và đặt trở lại van đến vị trí lựa chọn. Đứng yên cho đến khi hết 1 min tính từ thời điểm bắt đầu bài tập vận động, sau đó lặp lại các động tác từ 1 đến 10 |
| | | Thời gian lịch trình thử: 20 min cộng với thời gian cho phép thử tùy chọn. |
| <p>CHÚ THÍCH Đối với bài tập vận động 6, 7, và 8, gió thổi ngang theo qui định trong 11.1.10 được dự kiến sử dụng.</p> <p>^a Văn bản tương đương ở các ngôn ngữ khác được lựa chọn sao cho nó bao gồm cả chuyển động cơ mặt quan sát được trong khi nói. Văn bản có ngữ điệu trong tiếng Anh được lựa chọn bởi vì nó gồm cả chuyển động cơ mặt. Nếu có thể, tốt hơn lựa chọn văn bản có độ dài câu và cụm từ giống với đoạn có ngữ điệu.</p> | | |

Bảng B.3 – Hydrat hóa

| Bài tập vận động của phép thử |
|--|
| Lấy đường nối hydrat hóa khỏi cổng giữ trên chụp hô hấp. |
| Lấy bình nước ra khỏi túi bao. |
| Tháo miếng chặn bảo vệ bình nước |
| Nhấc bình lên gần với chụp hô hấp. |
| Nối chắc chắn cổng hydrat hóa trên chụp hô hấp với miệng bình nước. |
| Nếu khớp, mở van hydrat hóa để đưa miếng che miệng phía trong lên ngang với miệng. |
| Đặt bình nước úp xuống phía trên vùng mắt. |
| Thổi vào bình nước để tạo ra một áp lực cho nước chảy vào miệng. |
| Uống theo yêu cầu, đảm bảo là bình đựng nước chịu áp lực nhẹ để dễ dàng uống. |
| Mỗi lần uống xong, hạ thấp bình nước, và thổi qua ống hút để làm sạch nước. |
| Đóng van hydrat hóa (nếu lắp) để chặn ống hút phía bên trong. |
| Đặt ống nối hydrat hóa để uống phía bên ngoài lên cổng giữ trên chụp hô hấp. |
| Lắp lại miếng chặn bảo vệ bình nước |
| Đặt bình nước vào túi mang bên thất lưng, nếu có yêu cầu. |

Bảng B.4 – Bài tập vận động đổi chiều PTBVCQHH tổ hợp hoặc PTBVCQHH nhiều chức năng

| Bài tập vận động số | Bài tập vận động thử | Tính kết quả |
|---------------------|--|---|
| 11 | Trong khi đứng trên máy đi bộ không chuyển động, PTBVCQHH tổ hợp hoặc PTBVCQHH có nhiều chức năng phải được cài đặt từ một chế độ vận hành sang chế độ khác; và sau 1 min, đặt trở lại hệ ban đầu (nếu tương thích với thiết kế) | Tính độ rò rỉ như chỉ rõ trong 11.2.2, 11.3.2.2, 11.3.3.2, hoặc 11.4.1.4 (khi phù hợp) đối với các bài tập vận động thử 2-11. |

Phụ lục C

(qui định)

Phép thử trạng thái xốp của vật liệu

C.1 Nguyên tắc

Phép thử này dùng để xác định xem phương pháp nào sẽ được dùng để xác định độ rò rỉ vào bên trong, đặc biệt trong trường hợp còn nghi ngờ. Nén không khí ở một áp suất quy định vào vật liệu của chụp hô hấp/ hoặc chỗ tiếp xúc với chụp hô hấp của người đeo. Những chỗ đó được làm ướt bằng chất lỏng và có một màng chất lỏng tương tự phủ trên bề mặt của nó. Nếu bong bóng thoát ra liên tục từ bề mặt phía trên, vật liệu được đánh giá là xốp và sử dụng phương pháp lưu huỳnh hexaflorua. Nếu không có bong bóng thoát ra liên tục, phương pháp lưu huỳnh hexaflorua và phương pháp sol khí được lựa chọn tương đương nhau.

C.2 Thiết bị thử trạng thái xốp của vật liệu

– Cơ cấu giữ mẫu

Cơ cấu giữ mẫu được thể hiện trên Hình C.1.

Bình hình trụ có đường kính trong từ 50 mm đến 90 mm, tùy thuộc vào kích thước của mẫu thử được đánh giá, bịt mẫu thử ở trên miệng bình bằng một cơ cấu kẹp. Cơ cấu giữ mẫu có thể được lắp một cái gioăng để đảm bảo kín mẫu thử.

– Chất lỏng thử

Một lít nước trong đó hòa tan một vài giọt tác nhân thử (dung dịch làm mềm hoặc làm sạch).

– Thiết bị đo áp suất

– Bộ cấp khí và van kiểm soát

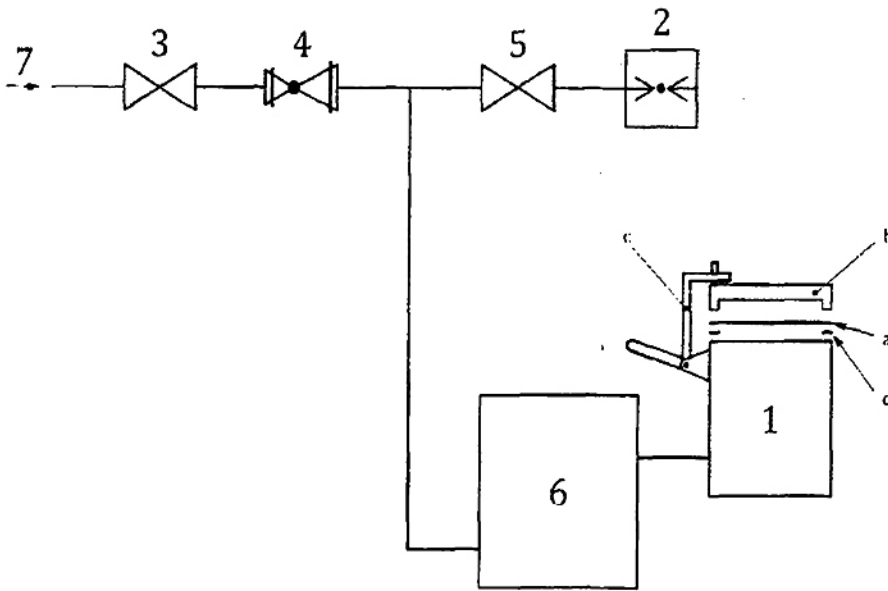
C.3 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử phải được cắt từ PTBVCQHH sao cho đánh giá có thể được thực hiện trên tất cả các vật liệu và các đường liên kết. Các mẫu thử phải đủ lớn để che phủ cơ cấu giữ mẫu.

C.4 Cách tiến hành

Ngâm mẫu thử sâu vào trong chất lỏng thử khoảng 15 mm trong một khoảng thời gian không ít hơn 3 min. Lấy mẫu thử ra khỏi chất lỏng thử và kẹp mẫu thử trong cơ cấu giữ mẫu. Rót một lượng dung dịch thử vừa đủ lên bề mặt mẫu thử để tạo thành một màng liên tục. Nén không khí vào bề mặt dưới của mẫu thử cho đến khi bong bóng thoát ra, hoặc đến khi áp suất tăng tối đa đến 100 mbar, tùy theo trường hợp nào

xây ra trước tiên. Nếu có bong bóng xuất hiện trên bề mặt trên của mẫu thử, vật liệu được coi là xốp. Lặp lại phép thử trên các mẫu thử khác (xem C.3).



CHÚ DẪN

- 1 Cơ cấu giữ mẫu
- 2 Thiết bị đo áp suất
- 3 Van chặn
- 4 Van điều chỉnh dòng
- 5 Van chặn
- 6 Bình ổn áp
- 7 Nguồn cấp khí
- a Mẫu thử
- b Vòng kẹp
- c Kẹp
- d Gioăng

CHÚ THÍCH 1 Cơ cấu giữ mẫu là một bình hình trụ, kẹp mẫu thử ở phía trên bằng một vòng kẹp và kẹp. Lắp một gioăng để làm kín mẫu thử.

CHÚ THÍCH 2 Van chặn cấp không khí trực tiếp vào cơ cấu giữ mẫu.

CHÚ THÍCH 3 Van điều chỉnh dòng được lắp đặt để tạo ra tốc độ tăng áp suất theo yêu cầu trong cơ cấu giữ mẫu.

CHÚ THÍCH 4 Van chặn đưa trực tiếp không khí vào thiết bị đo áp suất.

CHÚ THÍCH 5 Bình chứa không khí có dung tích khoảng 2,5 l được nối với cơ cấu giữ mẫu. Điều này đảm bảo tốc độ dòng khí cần để duy trì áp suất không đổi sao cho sự thất thoát không khí qua mẫu thử khi bắt đầu có bong bóng sẽ không giảm nghiêm trọng về tốc độ tăng áp suất.

Hình C.1 – Cách bố trí phép thử điển hình để xác định trạng thái xốp

Phụ lục D
(qui định)
Thử trên người

D.1 Bảng phân tích các thành phần cơ bản (PCA)

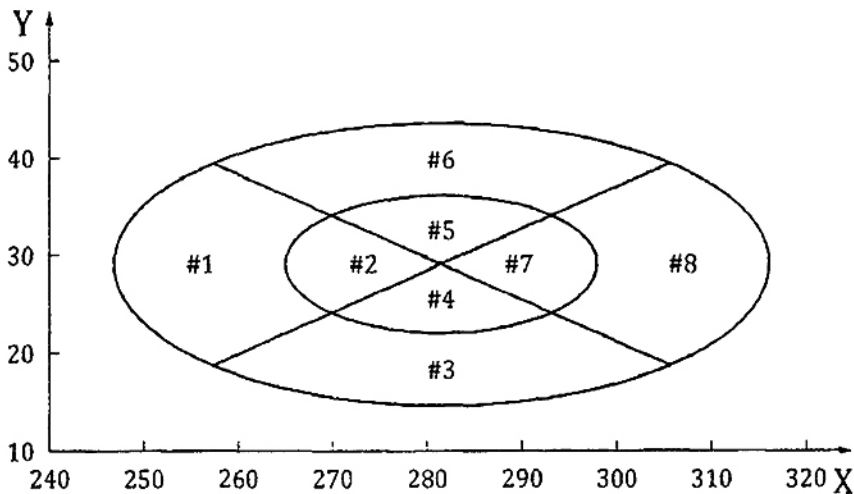
Sử dụng Bảng phân tích các thành phần cơ bản (PCA) theo qui định trong ISO/TS 16976-2:2010, 8.3.

Bảng PCA phải sử dụng tối thiểu cho mười đối tượng với ít nhất một đối tượng của mỗi nhóm đại diện cho dân số mục tiêu.

D.2 Cấu tạo của bảng PCA

Để dựng bảng PCA, đo mười kích thước bề mặt trong số 18 kích thước bề mặt theo ISO/TS 16976-2:2010, Điều 4 và Phụ lục B.

Sau đó tính thành phần cơ bản đầu tiên (PC1) và thành phần cơ bản thứ hai (PC2) theo qui định trong ISO/TS 16976-2:2010, 8.3.



CHÚ DẪN

- X Thành phần cơ bản đầu tiên
- Y Thành phần cơ bản thứ hai

Hình D.1 – Bảng PCA dựa trên hai thành phần cơ bản với các ô được đánh số từ #1 đến #8