

Bảo vệ chống phóng xạ – Quần áo bảo vệ chống nhiễm xạ – Thiết kế, lựa chọn, thử nghiệm và sử dụng

Radiation protection – Clothing for protection

against radioactive contamination – Design, selection, testing and use

1 Phạm vi và lĩnh vực áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các đặc tính của quần áo bảo vệ chống nhiễm xạ để sử dụng khi tiếp xúc với các chất rắn hoặc lỏng hoặc không khí ô nhiễm, như là các hạt rắn, sương, khí hoặc hơi.

Tiêu chuẩn áp dụng cho hai loại quần áo: thứ nhất, quần áo được thông gió bằng khí nén; thứ hai, quần áo không được thông gió bằng khí nén.

Phương pháp thử nghiệm được mô tả trong phụ lục A. Theo đó bất kỳ kiểu quần áo mới nào cũng phải tuân thủ yêu cầu về các yếu tố bảo vệ, cũng như dễ dàng cho người dùng lựa chọn.

Phụ lục B và C đưa ra phương pháp xác định độ kín và lưu lượng khí cho quần áo được thông gió bằng khí nén.

Phụ lục F dùng để hướng dẫn, khuyến cáo cho việc lựa chọn quần áo bảo vệ.

2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 6407 : 1998 (ISO 3873) Mũ an toàn công nghiệp.

TCVN 6775 : 2000 (IEC 651) Máy đo mức âm.

TCVN 5937 - 1995 Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh

TCVN 5938 - 1995 Chất lượng không khí - Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh

3 Định nghĩa

3.1 Quần áo được thông gió bằng khí nén (ventilated-pressurized garments)

Quần áo bảo vệ được làm từ vật liệu không thấm, được cấp khí thở đảm bảo việc thông gió và áp suất dư bên trong.

Quần áo này bảo vệ đường hô hấp và toàn bộ cơ thể (đầu, tay, chân) hoặc chỉ phần trên của cơ thể.

3.2 Quần áo không được thông gió bằng khí nén (unventilated-unpressurized garments)

Quần áo bảo vệ được làm từ vật liệu không thấm hoặc thấm, không có thông gió bên trong,

Quần áo này không bảo vệ đường hô hấp mà chỉ bảo vệ các bộ phận khác của cơ thể.

3.3 Các yếu tố bảo vệ đối với quần áo (protection factor for clothing)

Tỷ lệ nồng độ ô nhiễm trung bình đo được trong không khí bao quanh và bên trong mũ của bộ quần áo tại điểm người mặc hít thở.

Nồng độ được tính toán là nồng độ trung bình được ghi trong quá trình một phép thử chuẩn (xem A.11.8).

4 Quần áo được thông gió bằng khí nén

4.1 Phân loại

4.1.1 Tổng quát

Quần áo được thông gió bằng khí nén được phân thành bốn loại phụ thuộc vào cách thức thải khí.

Khuyến cáo lựa chọn các kiểu quần áo dùng trong các điều kiện vận hành khác nhau được đưa ra ở phụ lục F.

Bốn loại quần áo được giới thiệu ở 4.1.2 đến 4.1.5.

4.1.2 Loại I : Quần áo được thông gió bằng khí nén có đường thoát khí bên ngoài áo

Ở loại này, khí xả được dẫn vào và thải ra một nơi xa không khí xung quanh, (ví dụ môi trường argon) vì vậy thành phần không khí xung quanh không bị ảnh hưởng.

4.1.3 Loại II: Quần áo được thông gió bằng khí nén có đường dẫn thoát khí ra ngoài và được kiểm soát

Ở loại này, các thiết bị xả (van, lỗ, phin lọc khí và các chi tiết đặc thù khác) được gắn khít với đường dẫn khí xả qua một khoảng cách đã định sao cho ngăn cản được sự khuếch tán ô nhiễm ngược trở lại, nhờ việc đảm bảo một tốc độ xả khí đủ nhanh.

4.1.4 Loại III: Quần áo được thông gió bằng khí nén với đường thoát khí được kiểm soát

Ở loại này, không khí được thải ra xung quanh qua các thiết bị xả (van, lỗ, phin lọc khí và các chi tiết đặc thù khác).

4.1.5 Loại IV: Quần áo được thông gió bằng khí nén với đường thoát khí không được kiểm soát

Ở loại này, không khí được thoát tự do ra xung quanh (qua thất lưng, ống tay ...)

4.2 Độ kín

Mục đích chính của quần áo được thông gió bằng khí nén là bảo vệ người mặc một cách thoải mái, tránh không khí ô nhiễm. Điều này đạt được, một phần nhờ vào việc chế tạo bộ quần áo ngoài thích hợp, tốt nhất là ở từng bộ phận, một phần nhờ bộ phận cấp khí có áp suất dư có tác dụng ngăn chặn và làm sạch các chất gây ô nhiễm rò rỉ vào bên trong quần áo. Phương pháp đánh giá độ kín của quần áo được thông gió bằng khí nén được nêu ở phụ lục B.

4.3 Vật liệu

4.3.1 Vật liệu để chế tạo quần áo là loại không bị thấm các chất ô nhiễm phóng xạ (xem 4.7) và tránh tác dụng bất lợi gây ra bởi các chất khác tại nơi làm việc, cũng như các điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Vật liệu cần phải phù hợp với việc chế tạo quần áo bảo vệ và thải bỏ chúng sau khi sử dụng.

Việc lựa chọn vật liệu phải dựa trên các yếu tố sau đây:

- a) yếu tố cơ học, ví dụ xé rách, mài mòn, đâm xuyên, v.v...;
- b) yếu tố nhiệt học, ví dụ các phần tử bức xạ nhiệt, các phần tử hoạt tính đặc thù cao, v.v...;
- c) yếu tố hoá học, ví dụ tác động bởi dung môi, các phần tử ăn mòn v.v...;
- d) yếu tố điện, ví dụ độ dẫn điện, v.v...;
- e) nguy cơ phát nổ, ví dụ do tĩnh điện, v.v..

4.3.2 Vật liệu có thể tiếp xúc với da vì vậy cần phải trơn, nhẵn và không chứa các chất gây kích thích hoặc dị ứng và trong khi sử dụng (đặc biệt là khi tiếp xúc với mồ hôi) hoặc lưu kho không được thải ra các hoá chất thuộc loại nguy hiểm cho cơ thể người.

4.3.3 Vật liệu, bề mặt và các phần hoàn chỉnh khác trong quần áo để tái sử dụng phải dễ dàng được tẩy xạ và/hoặc làm sạch sau khi dùng.

4.3.4 Phải chỉ rõ khả năng cháy của vật liệu. Đặc tính cháy của vật liệu làm quần áo phải phù hợp với đòi hỏi trong luật quốc gia đã ban hành, nếu có.

4.3.5 Quần áo phải được làm từ các vật liệu cho phép lưu kho ít nhất là hai năm trong điều kiện được nhà sản xuất khuyến cáo. Các điều kiện có thể như không để tiếp xúc với ánh sáng, đặc biệt là tia cực tím và lưu kho ở nhiệt độ thường trong phòng.

4.4 Sản xuất

4.4.1 Thiết kế

Kiểu dáng và kích cỡ của quần áo cần phải phù hợp và không gây cản trở khi di chuyển, do vậy quần áo phải vừa vặn và tránh các phần nhô ra làm cản trở hoạt động của người mặc tại nơi làm việc.

4.4.2 Khối lượng

Khối lượng của quần áo cần phải giảm tới mức có thể, đảm bảo an toàn và thuận tiện cho người dùng, giảm các nỗ lực thể chất.

4.4.3 Lấp kín

Thiết kế của các bộ phận lấp kín cần phải giảm thiểu nguy cơ nhiễm xạ khi người mặc thay quần áo.

4.4.4 Mũ trùm

4.4.4.1 Mũ trùm đầu là một bộ phận của quần áo, trùm qua đầu người mặc, nó có thể là loại cứng hoặc mềm dẻo.

4.4.4.2 Phần mặt kính của mũ trùm cần đủ rộng để đảm bảo việc quan sát khi thực hiện công việc. Khuyết tật quang học cần giữ ở mức thấp nhất.

4.4.4.3 Cần cung cấp các phương tiện chống làm mờ mặt kính.

4.4.4.4 Trong trường hợp mũ cứng được thiết kế để bảo vệ chống va đập thì phải phù hợp với TCVN 6407 : 1998 (ISO 3873).

4.4.4.5 Chân đế của mũ cứng kết nối với quần áo phải kín và dễ tháo lắp mũ để làm vệ sinh, sửa chữa, thay thế.

4.4.5 Găng tay

Găng tay là một phần hoặc được nối liền hoặc có thể tháo rời với bộ quần áo (chú ý đảm bảo không để khí lọt qua chỗ ráp). Trong mọi trường hợp, cần lựa chọn găng tay phù hợp với nơi sử dụng, số lượng găng tay lồng vào nhau chủ yếu phụ thuộc vào tính chất công việc.

4.4.6 Giày ủng

Giày ủng là một phần hoặc được nối liền hoặc có thể tháo rời với bộ quần áo (chú ý đảm bảo không để khí lọt qua chỗ ráp). Trong mọi trường hợp, việc lựa chọn giày ủng phụ thuộc vào tính chất công việc.

4.5 Cấp dưỡng khí và thông gió bên trong

4.5.1 Tổng quát

Cấp khí để thông gió cho quần áo không chỉ đáp ứng nhu cầu thở mà cả điều hoà thân nhiệt của người mặc.

4.5.2 Lưu lượng dòng khí

Lưu lượng dòng khí trong khoảng từ 9 m³/h đến 15 m³/h (khoảng từ 150 đến 250 l/min (ở nhiệt độ và áp suất thường)¹⁾ trong điều kiện sử dụng bình thường²⁾. Trong các điều kiện làm việc khắc nghiệt (nhiệt độ xung quanh cao, áp suất không khí thấp, người mặc hoạt động nhiều), lưu lượng dòng khí cần đạt tới 30 m³/h (500 l/min).

Phương pháp xác định lưu lượng dòng khí cho quần áo được thông gió bằng khí nén được nêu ra ở phụ lục C.

4.5.3 Điều chỉnh lưu lượng dòng khí

Lưu lượng dòng khí thổi được điều chỉnh bởi người mặc hoặc từ bảng điều khiển. Điều này cho phép điều chỉnh lưu lượng dòng khí thay đổi theo hoạt động của người mặc, nhiệt độ xung quanh và áp suất nguồn khí. Các van điều chỉnh của quần áo cần nhỏ gọn, nhạy và sạch. Van phải được đặt ở vị trí để người mặc dễ với tới và xa phần mũ để không gây tiếng ồn. Vòi khí phải lắp khít với bộ phận khoá hoặc lỗ cấp khí để đảm bảo cho người mặc được cấp một lượng khí tối thiểu để thở khi cần thiết, khoảng 3,6 m³/h (60 l/s) khi vòi đột ngột bị đóng.

4.5.4 Áp suất dư trong quần áo

Sự giảm áp suất của không khí thông gió qua sự xả khí gây ra áp suất dư trong quần áo.

Áp suất dư góp phần ngăn chặn có hiệu quả các chất ô nhiễm lọt vào trong quần áo do các khuyết tật về độ kín của quần áo (rách, các lỗ thủng, lỗi của đường nối, v.v ..)

Áp suất dư thông thường trong quần áo ở vào khoảng từ 0,1 kPa đến 0,3 kPa (1 mbar đến 3 mbar), phép đo được thực hiện trên quần áo với một lượng không đổi (đối với người mặc không cử động) là 12 m³/h (200 l/min) (ở nhiệt độ và áp suất thường).

Nếu người mặc vận động mạnh (co duỗi, cúi xuống, v.v...) thể tích tĩnh của quần áo có xu hướng bị giảm đi trong một khoảng thời gian ngắn sẽ gây ra một lưu lượng cao qua thiết bị thoát. Nếu thiết bị thoát không thể hấp thụ những đỉnh của lưu lượng dòng khí này, thì áp suất dư sinh ra có thể gây ù tai cho người mặc.

¹⁾ Nhiệt độ và áp suất thường; 0°C và 101,3 kPa.

²⁾ Hoạt động cơ bắp ước tính khoảng 50W, nhiệt độ xung quanh 25°C.

TCVN 6880 : 2001

Áp suất dư trong quần áo được đo trong điều kiện trên, sử dụng áp kế với thời gian phù hợp, không vượt quá 1,2 kPa (12 mbar) (xem phụ lục A).

4.5.5 Thành phần của dưỡng khí

Không khí cung cấp cho quần áo thông gió cần phải tương tự như không khí xung quanh đến mức có thể.

Giá trị cao nhất cho phép các chất ô nhiễm được quy định trong TCVN 5937 - 1995 và TCVN 5938 - 1995.

Mức ô nhiễm của khí thở cần phải được giữ ở mức nhỏ nhất, nhưng trong bất cứ trường hợp nào cũng không được vượt quá giới hạn tiếp xúc nghề nghiệp (OEL).

4.5.6 Điều hoà không khí

Khi mặc quần áo ở những nơi có nhiệt độ không bình thường, quần áo cần phải được cấp khí nóng hoặc mát cho phù hợp.

Trong trường hợp nhiệt độ không khí xung quanh cao hơn bình thường và những nơi phải hoạt động thể chất phức tạp, căng thẳng, nhiệt có thể được giảm nhờ làm khô không khí cung cấp.

4.5.7 Đặc tính của ống dẫn khí

Ống dẫn khí mềm dùng để cấp khí thở cho quần áo được thông gió và bằng khí nén phải

- được sản xuất từ những vật liệu không gây ảnh hưởng đến chất lượng khí thở;
- chịu được áp suất cấp khí ở mức lớn nhất;
- chịu được lực kéo;
- chịu xoắn;
- chịu va đập;
- nhẹ đến mức có thể.

4.5.8 Thiết bị thông gió bên trong

Thông gió bên trong cần phải cung cấp đủ lượng dưỡng khí đồng nhất, thay mới ở tất cả các vùng của quần áo trong mọi tư thế và hoạt động của người mặc. Không khí cấp vào phần mũ trùm có tác dụng thông gió phần mặt cũng như pha loãng và kéo theo khí thở chứa cacbon dioxit và hơi nước ra ngoài (do vậy ngăn ngừa được mối nguy hiểm do sự tuần hoàn cacbon dioxit và làm mờ kính nhìn).

Ví dụ về thiết bị này được nêu ở phụ lục D.

4.5.9 Thiết bị xả khí

Các thiết bị này được dùng để dẫn khí thoát ra ngoài quần áo sao cho tổn thất áp suất nhỏ nhất, đồng thời ngăn ngừa không khí bên ngoài xâm nhập vào trong quần áo qua chỗ rò, hoặc để lọc không khí trước khi xâm nhập vào trong quần áo, do vậy giảm thiểu các chất gây ô nhiễm.

Các ví dụ về thiết bị xả được nêu ở phụ lục E. Nếu không dùng thiết bị xả khí, khí sẽ thoát tự do.

4.5.10 Các thiết bị cấp cứu

Trong trường hợp sự cấp khí bị ngừng, sự an toàn của người mặc được bảo đảm bằng một thiết bị cấp cứu, nó cho phép người mặc có thể thở trong thời gian cần thiết để được đưa ra khỏi vùng ô nhiễm, hoặc được đảm bảo nhờ sử dụng mặt nạ phòng độc. Nếu quần áo được sử dụng trong những môi trường mà sự tiếp xúc có thể nguy hiểm đến tính mạng người mặc thì phải trang bị các thiết bị, máy hô hấp dự phòng độc lập cho người mặc..

4.6 Mức áp suất âm và dẫn truyền tiếng nói

Mức áp suất âm bên trong mũ do luồng khí tạo ra cần phải thấp để không gây mệt mỏi cho người mặc.

Khi đang sử dụng, mức áp suất âm cao nhất đối với tai phải nhỏ hơn 80 dB(A), dùng máy đo mức âm kiểu 1 phù hợp với TCVN 6775 : 2000 (IEC 651) cho lưu lượng dòng khí lớn nhất đối với quần áo được xem xét.

Nếu quần áo được nối với các thiết bị dẫn truyền tiếng nói, có dây hoặc không dây, người mặc có thể giữ liên lạc với nhân viên giám sát hoặc các đồng nghiệp cùng nhóm trong toàn bộ thời gian.

4.7 Bảo vệ chống tritium

Tritium là đồng vị của hydro; phân tử tritium có trọng lượng thấp, đặc biệt linh động và có khả năng xuyên qua các bức tường kim loại mỏng, chất dẻo hay chất đàn hồi ở nhiệt độ thường.

Do có thể tự kết hợp với oxy trong không khí và thay thế vị trí hydro trong hơi nước, nó có khả năng tự chuyển thành hơi nước nặng. Nước nặng xâm nhập vào cơ thể giống như nước thường, nó nguy hiểm hơn khí tritium.

Quần áo chống tritium cần phải bảo vệ cả đường hô hấp thông qua việc cấp dưỡng khí và bảo vệ da bằng cách cách ly hoàn toàn cơ thể với không khí ô nhiễm. Các điều kiện này được đáp ứng nhờ vào sử dụng quần áo ngoài có thông gió, mà

- vật liệu có độ xốp đủ ngăn được tritium phân tử và hơi nước nặng;
- các thiết bị xả khí vừa khít với đầu của đường xả khí qua một khoảng cách nhất định, và đảm bảo tốc độ xả khí lớn hơn tốc độ xâm nhập trở lại của tritium;
- độ kín tổng thể cao;

TCVN 6880 : 2001

d) các thiết bị thông gió bên trong có khả năng bảo đảm thông gió đủ và đều khắp, không tạo ra vùng thể tích tĩnh mà cũng không tạo ra những vòng chu chuyển hẹp, nhờ vậy mọi phần tử tritium xâm nhập qua quần áo bị phân tán và thải nhanh ra khỏi quần áo.

4.8 Hướng dẫn sử dụng

Tất cả quần áo được thông gió bằng khí nén cần phải có hướng dẫn sử dụng kèm theo gồm các nội dung: cách mặc và sử dụng chúng, cách cởi, cách làm giảm các nguy cơ nhiễm xạ, cách cất giữ và bảo quản, điều kiện giới hạn sử dụng và mọi hạn chế do bản chất của nguyên liệu.

5 Quần áo không được thông gió bằng khí nén

Chú thích – Các chỉ dẫn liên quan đến lựa chọn và điều kiện sử dụng của loại quần áo này được nêu ra ở phụ lục F.

5.1 Vật liệu

5.1.1 Vật liệu không thấm

5.1.1.1 Vật liệu được sử dụng để chế tạo quần áo là loại không bị thấm các chất phóng xạ.

Việc lựa chọn vật liệu phải dựa trên các yếu tố sau đây:

- a) các yếu tố cơ học: ví dụ xé rách, đâm xuyên, mặc v.v...;
- b) yếu tố nhiệt học: ví dụ phần tử bức xạ nhiệt, v.v...;
- c) yếu tố hoá học: ví dụ tác động bởi dung môi, các phần tử ăn mòn, v.v...;
- d) yếu tố điện: ví dụ độ dẫn điện, v.v...;
- e) nguy cơ phát nổ: ví dụ do tĩnh điện, v.v...

5.1.1.2 Vật liệu có thể tiếp xúc với da vì vậy cần phải trơn, nhẵn và không chứa các chất gây kích thích hoặc dị ứng, và trong khi sử dụng (đặc biệt là khi tiếp xúc với mồ hôi) hoặc lưu kho không được thải ra các hoá chất thuộc loại nguy hiểm cho cơ thể người.

5.1.1.3 Vật liệu, bề mặt và các phần hoàn chỉnh khác trong quần áo phải phù hợp để tẩy xạ bằng quá trình giặt công nghiệp hoặc dễ thải bỏ, thay thế.

5.1.1.4 Phải chỉ rõ khả năng cháy của vật liệu. Đặc tính cháy của vật liệu làm quần áo cần phải phù hợp với đòi hỏi trong luật quốc gia đã ban hành, nếu có.

5.1.1.5 Quần áo phải được làm từ các vật liệu cho phép lưu kho ít nhất là hai năm trong điều kiện được nhà sản xuất khuyến cáo. Các điều kiện có thể bao gồm như không tiếp xúc với ánh sáng, đặc biệt là tia cực tím và duy trì nhiệt độ thường trong phòng.

5.1.2 Vật liệu thấm

5.1.2.1 Vật liệu dùng để may quần áo cần phải có mức độ bảo vệ tương ứng với môi trường và mục đích sử dụng của quần áo. Vật liệu phải kháng nước bằng những hạt rắn và dễ làm sạch với bất kỳ sự nhiễm bẩn nào lên quần áo.

Việc lựa chọn vật liệu phải dựa trên các yếu tố sau đây:

- a) các yếu tố cơ học: ví dụ xé rách, sự mòn, v.v...;
- b) yếu tố nhiệt học: ví dụ tính dễ cháy, v.v...;
- c) yếu tố hoá học: ví dụ tác động của dung môi, các phần tử ăn mòn, v.v...;
- d) yếu tố điện: ví dụ độ dẫn điện, v.v...;
- e) nguy cơ phát nổ: ví dụ do tĩnh điện, v.v...

5.1.2.2 Các vật liệu có thể tiếp xúc với da vì vậy phải trơn, nhẵn và không chứa các chất gây kích thích hoặc dị ứng..

5.1.2.3 Các loại vật liệu được sử dụng phải phù hợp để tẩy xạ bằng quá trình giặt công nghiệp hoặc dễ tiêu huỷ, thay thế.

5.2 Sản xuất

5.2.1 Thiết kế

Thiết kế quần áo không được thông gió bằng khí nén, phải giảm tối đa sự bất tiện cho người dùng, tránh các phần nhô ra (các nút bấm, thiết bị, túi, thắt lưng ...) có thể gây vướng víu ở các vùng làm việc chật hẹp hoặc vướng vào chi tiết của máy đang chuyển động.

Quần áo có thể gồm một hoặc hai phần, có hoặc không có găng tay (xem 5.2.3), giày ủng hoặc mũ trùm. Phần mặt của thiết bị bảo vệ đường hô hấp phải tháo lắp dễ dàng.

Thiết kế cho phép người mặc có thể tự mặc hoặc cởi quần áo và giảm thiểu các nguy cơ nhiễm xạ.

Các kiểu quần áo làm từ vật liệu thấm cần tạo cho người mặc sự dễ chịu và thoải mái.

Nếu ủng và găng tay được sử dụng riêng rẽ, tay áo và gấu quần có thể được gấp xuống.

5.2.2 Lắp kín

Quần áo không được thông gió bằng khí nén tạo sự giới hạn bao bọc cơ thể, và độ lắp kín có thể được tăng cường bằng cách dùng băng dính.

Các bộ phận lắp kín được thiết kế để giảm tới mức thấp nhất nguy cơ gây ô nhiễm khi người mặc thay quần áo.

5.2.3 Găng tay

Găng tay là một phần hoặc được nối liền với bộ quần áo hoặc có thể tháo rời (chú ý đảm bảo không để khí lọt qua chỗ ráp). Trong mọi trường hợp, cần lựa chọn găng tay phù hợp với nơi sử dụng và số găng tay lồng vào nhau chủ yếu phụ thuộc vào tính chất công việc được thực hiện.

Phụ lục A

(quy định)

Phương pháp xác định mức độ bảo vệ hô hấp chống lại sol khí của quần áo được thông gió bằng khí nén

A.1 Mức độ bảo vệ hô hấp của quần áo được thông gió bằng khí nén được xác định bằng phép thử sol khí, ở đây một người sẽ phải mặc quần áo và tiếp xúc với nguồn khí thử trong môi trường có chứa sol khí thử.

A.2 Để thử nghiệm, sử dụng ba đối tượng có chiều cao khác nhau trong khoảng dãy số sau (tính bằng mét)

a) $1,65^{+0,04}_{-0,05}$

b) $1,75 \pm 0,05$

c) $1,85^{+0,05}_{-0,04}$

Nên chọn kích cỡ quần áo phù hợp với chiều cao của đối tượng thử.

Chiều cao và cân nặng của ba đối tượng cần phải được xác định và ghi vào báo cáo thử nghiệm.

A.3 Tốc độ xâm nhập của sol khí trong mũ của quần áo do các đối tượng mặc cần phải xác định trong khi thực hiện lần cuối các bài vận động khác nhau (xem A.11.2)

A.4 Trong quá trình thử, áp lực khí trong khoang hô hấp bên trong mũ cần phải được xác định; bằng cách sử dụng thiết bị đo áp suất để bên trong khoang hô hấp của mũ và kết nối với thiết bị đo áp suất khí phù hợp.

A.5 Khí được dùng để thử là sol khí clorua natri (NaCl) hoặc bất kỳ sol khí rắn có tính chất tương tự. Kết quả chính xác sẽ được ghi nhận khi sol khí tồn tại ở dạng các hạt muối khan; để đáp ứng đòi hỏi này, độ ẩm của khí liên quan được nạp từ ống bay hơi cần phải thấp hơn 60%. Cỡ hạt và nồng độ cần được đo bằng phương pháp thích hợp. Các kết quả đo cần được ghi lại.

A.6 Sử dụng thiết bị kiểm tra và các phụ kiện thích hợp để đo nồng độ của sol khí trong khu vực thử và khoang hô hấp bên trong mũ của bộ quần áo được thông gió bằng khí nén .

Sử dụng các bản ghi phù hợp để ghi các nồng độ.

A.7 Thùng chứa khí thử phải đủ lớn, đủ để có thể cho phép đối tượng thử thực hiện các thao tác một cách thoải mái khi mặc quần áo.

A.8 Thiết bị lấy mẫu được đặt ở bên trong buồng và được nối bằng ống đến thiết bị phát hiện sol khí bởi các ống dẫn, thiết bị này được dùng để lấy mẫu không khí thử.

Thiết bị và phương pháp được sử dụng cần phải được chỉ rõ trong báo cáo thử nghiệm.

A.9 Thiết bị lấy mẫu được đặt trong khoang hô hấp của mũ sẽ được dùng để lấy mẫu khí trong khoang này.

Thiết bị và phương pháp sử dụng phải được chỉ rõ trong báo cáo thử nghiệm.

A.10 Tại nơi kết nối với nguồn cấp dưỡng khí nằm trong thùng thử cần có van để điều chỉnh lưu lượng khí có một lưu lượng kế được hiệu chuẩn.

A.11 Các trình tự nêu ở A.11.1 đến A.11.10 được dùng để thử sol khí.

A.11.1 Đối tượng thử mặc quần áo đi vào buồng chứa sol khí và phải nối ống cấp dưỡng khí của mình với đầu nối được cố định bên trong thùng và đầu nối này được nối với nguồn dưỡng khí. Sau đó, người mặc nối ống lấy mẫu trên mũ với vòi đặt trong thùng khí, vòi này đã được nối với dụng cụ đo nồng độ sol khí. Phép đo cơ sở kéo dài tối thiểu 2 phút trước khi sol khí được đưa vào trong buồng thử; đợi ít nhất 3 phút sau khi sol khí được đưa vào trong buồng thử, thì bắt đầu thử để nồng độ sol khí đã ổn định.

A.11.2 Đối tượng thử phải thực hiện theo bài tập dưới đây và người vận hành phải đảm bảo chắc chắn rằng máy ghi đã được kết nối với thiết bị đo sol khí ghi lại sự xâm nhập của sol khí vào trong mũ suốt thời gian mỗi bài tập. Một bài tập cần được thực hiện tối thiểu 120 giây, hoặc nếu nồng độ sol khí không tăng thêm nữa thì bài tập đó kéo dài ít nhất 30 giây.

Trong mỗi bài tập, đối tượng thử phải

- a) hoàn toàn đứng yên, hai tay sát hai bên và hít thở bình thường;
- b) cúi xuống và tay chạm mũi chân, lặp lại;
- c) chạy tại chỗ;
- d) vươn tay qua đầu và nhìn lên trên, nhiều lần;
- e) ngồi xổm gập đầu gối, lặp lại;
- f) cúi lên tay và đầu gối;
- g) đứng, tay khoanh trước ngực, vận mình từ bên này sang bên kia, lặp lại;
- h) đứng nghiêm, hai tay sát hai bên và hít thở bình thường.

TCVN 6880 : 2001

A.11.3 Nếu một trong các bài tập theo hướng dẫn ở A.11.2 làm tăng cao sự rò rỉ (trên 1%) của sol khí, thì phép thử cần xem xét lại.

A.11.4 Xác định lượng rò rỉ trung bình của sol khí trong mỗi bài tập (như được mô tả trong A.11.2) do đối tượng thử thực hiện. Ghi lượng rò rỉ có nghĩa.

Sử dụng giá trị được xác định ở trên, tính toán lượng rò rỉ cho mỗi bài tập được thực hiện bởi mỗi đối tượng thử.

A.11.5 Lập lại quá trình được chỉ ra ở A.11.2 đến A.11.4, tăng lượng khí thổi qua quần áo được đối tượng thử mặc đến 1,5 m³/h (25 l/min), từ nhỏ nhất đến lớn nhất được định rõ bởi nhà sản xuất.

A.11.6 Lập lại quá trình được chỉ ra ở A.11.1 đến A.11.5 cho mỗi đối tượng kiểm tra.

A.11.7 Nếu quần áo là loại để sử dụng nhiều lần và nếu toàn bộ hoặc một bộ phận có thể giặt, quần áo đã được giặt hoặc phần đã được giặt theo trình tự do nhà sản xuất quy định thì cũng phải được thử theo trình tự chỉ rõ ở A.11.1 đến A.11.6.

A.11.8 Quần áo được thông gió bằng khí nén được chấp nhận là bảo đảm hô hấp và bảo vệ toàn bộ cơ thể nếu lượng rò rỉ trung bình sol khí vào trong quần áo từ nơi đối tượng thử hít thở không vượt quá giá trị nêu ở bảng 1 trong suốt một bài tập bất kỳ, mà cũng không quá một nửa giá trị trong suốt toàn bộ bài tập vận động có lưu lượng khí thổi trong quần áo, giá trị từ nhỏ nhất đến lớn nhất do nhà sản xuất quy định.

Bảng 1

Phân loại của quần áo được thông gió bằng khí nén (xem 4.1)	Lượng rò rỉ sol khí lớn nhất vào mũ (%)		Hệ số bảo vệ nhỏ nhất
	Trong một bài tập	Trong toàn bộ bài tập	
I	0,01	0,005	20 000
II	0,02	0,01	10 000
III	0,1	0,05	2 000
IV	0,2	0,1	1 000

Phụ lục B

(quy định)

Phương pháp đo độ kín của quần áo được thông gió bằng khí nén

B.1 Phép thử áp suất dư (xem hình 1)

B.1.1 Quy định chung

Người nộm có khổ người tương tự như người mặc được đặt trong quần áo. Các thiết bị thoát khí của quần áo được đóng mở bằng các phương tiện thích hợp (nút, băng dính kéo, v.v...) Nguồn dưỡng khí có thể điều chỉnh được thổi vào trong quần áo qua lưu lượng kế (rotameter) và áp suất bên trong quần áo được đo bằng khí áp kế (manometer). Hệ thống đo được nối với quần áo bằng bộ phận nối, như cổ hình trụ được cố định trong ống tay áo bằng băng dính.

B.1.2 Nguyên tắc

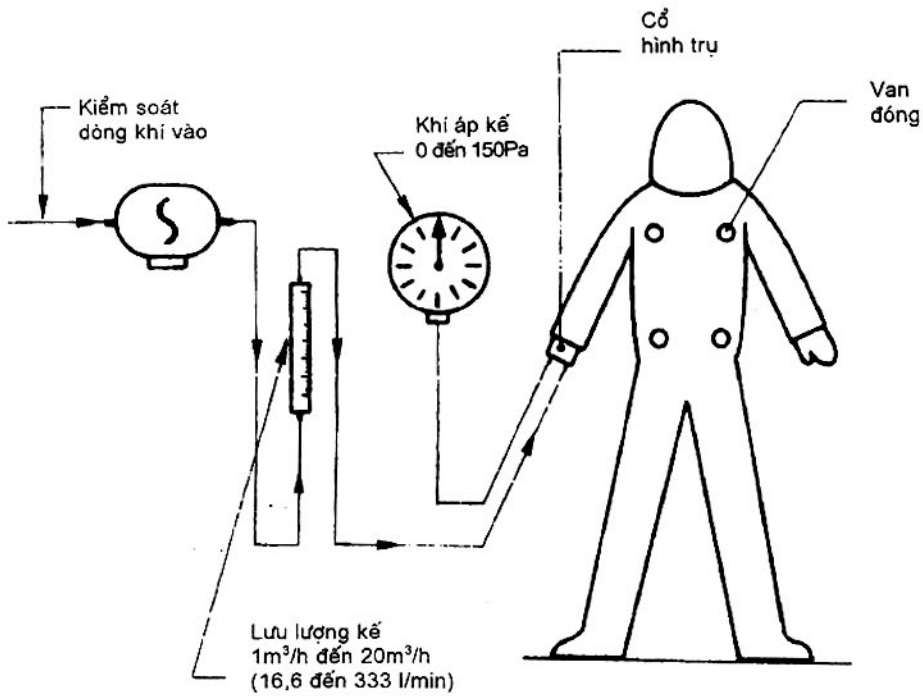
Khi áp suất dương trong quần áo đạt đến giá trị thử đã chọn [khoảng 150 Pa (1,5 mbar)], cần điều chỉnh nguồn bằng bộ điều chỉnh để áp suất không đổi. Tổn thất áp suất được chỉ ra trên lưu lượng kế tương ứng với lượng bị mất vì rò rỉ trong quần áo tại áp suất thử. Sự rò rỉ thể hiện qua các bong bóng trên bề mặt chất lỏng hoạt động được phun trên quần áo.

B.2 Phép thử áp suất âm (xem hình 2)

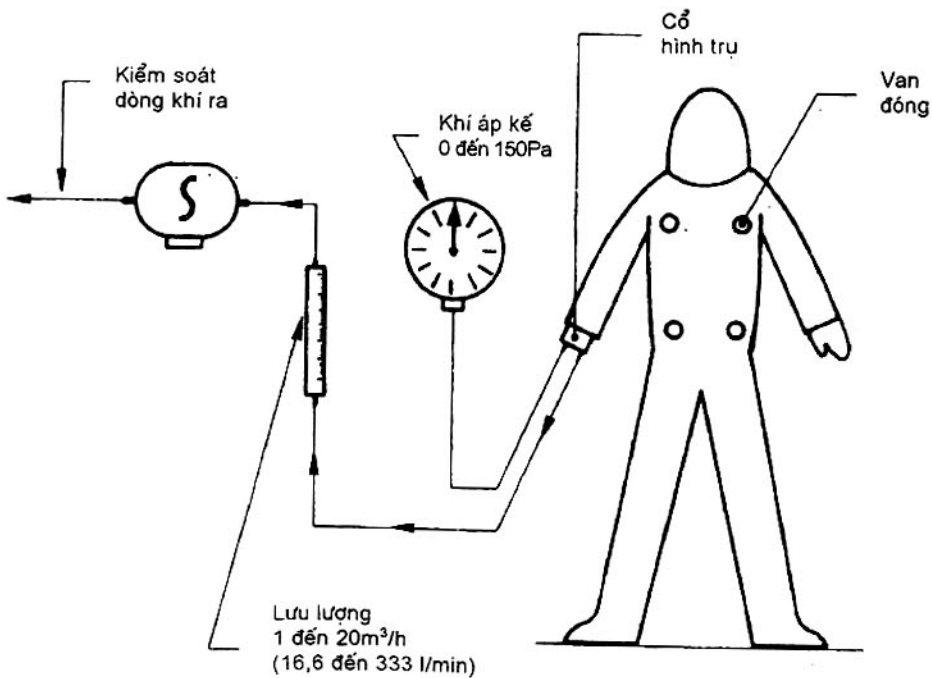
Quần áo cũng được chuẩn bị tương tự như thử ở áp suất dương nhưng để chống quần áo bị xẹp do áp suất không khí, cần thiết phải lót bên trong một phụ kiện phù hợp (như là khung kim loại, các bóng bằng chất dẻo, v.v...). Khí thải đi qua lưu lượng kế và áp suất được đo bằng khí áp kế.

B.3 Yêu cầu

Rò rỉ trong quá trình thử áp suất dư hoặc âm phải nhỏ hơn 0,12 m³/h (2 l/min) đối với phép thử dưới 150 Pa (1,5 mbar).



Hình 1 – Lắp đặt thiết bị phép thử áp suất dư (kiểm tra với người nộm)



Hình 2 – Lắp đặt thiết bị của phép thử áp suất âm (kiểm tra với người nộm)

Phụ lục C

(quy định)

Phương pháp đo lưu lượng dòng khí cấp cho quần áo được thông gió bằng khí nén

Lưu lượng dòng khí cấp cho quần áo được thông gió bằng khí nén phụ thuộc vào các yếu tố dưới đây:

- áp suất của nguồn khí thổi.
- tổn thất áp suất trên đường ống, các van điều chỉnh và đường ống phân phối bên trong quần áo.

Tổn thất áp suất tại thiết bị thoát khí (khoảng vài trăm pascan hoặc nhiều milibar), dùng để xác định áp suất dương trong quần áo, tổn thất này là không đáng kể so với áp suất khí nén (khoảng nhiều kilopascan hoặc bar).

Dòng khí này có thể đo được bằng dụng cụ đo lưu lượng khí kiểu mái chèo với thùng đo có gắn khí áp kế (manometer), nối ngược lên trực tiếp với quần áo. Dòng khí thực tế cấp cho quần áo tương đương với dòng đo được nhân với hệ số C_p , theo công thức

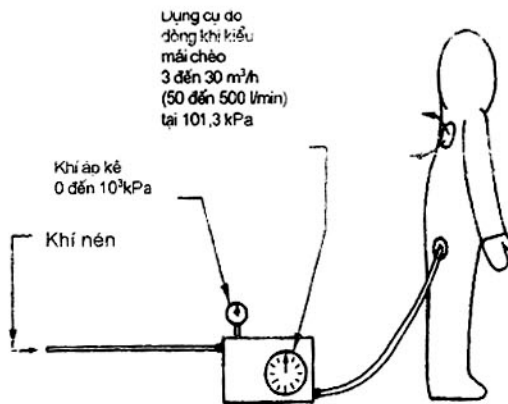
$$C_p = \sqrt{\frac{p_r}{p_e}}$$

trong đó

p_r là áp suất thực tuyệt đối trong thùng, tính bằng pascan (hoặc bar);

p_e là áp suất tiêu chuẩn tuyệt đối trên dụng cụ đo lưu lượng khí, tính bằng pascan (hoặc bar)

Hình 3 chỉ rõ những thứ cần thiết để đo dòng khí cấp.



Hình 3 – Lắp đặt thiết bị để đo lưu lượng dòng khí cấp

Phụ lục D

(tham khảo)

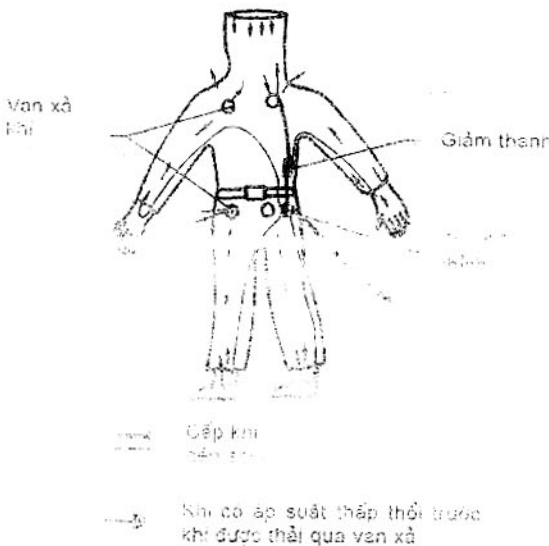
hệ thống thông gió bên trong

D.1 Thông gió bên trong quần áo được thực hiện nhờ sự cấp khí sạch đưa đến tận cùng (cổ tay và cổ chân) và/hoặc đỉnh đầu với các thiết bị thoát khí gắn bên thắt lưng, và thực hiện bởi sự thổi gió hướng tâm (xem hình 4).

D.2 Thông gió bên trong được thực hiện bằng cách cấp khí sạch từ đỉnh đầu, sau đó lưu thông đến điểm cuối, nơi nó được thải ra (xem hình 5).

D.3 Ví dụ: hệ thống thông gió nội tại có thể bao gồm các bộ phận dưới đây:

- a) đầu nối dương tự động đóng (vừa với vỏ bảo vệ chống ô nhiễm) được nối với nguồn khí nén, đường khí ở áp suất trung bình [2×10^2 đến 10^3 kPa (2 bar đến 10 bar)]
- b) ống nhựa mềm được gia cố, có đường kính trong từ 5 mm đến 10 mm, phụ thuộc vào áp suất danh nghĩa [2×10^2 đến 10^3 kPa (2 bar đến 10 bar)], được thiết kế chịu được áp suất thử [2×10^3 kPa (2bar đến 10 bar)], ống này cấp khí nén đến van trên quần áo.
- c) van điều chỉnh được gắn trên quần áo, liên hệ với hộp phân phối dẫn khí theo nhiều hướng, ở cuối được gắn với vài ống nhựa dẻo, ví dụ bốn ống đến các chi và một đi đến mũ.



Hình 4 – Thông gió bên trong nhờ sự cấp khí sạch đưa đến những nơi tận cùng (cổ tay và cổ chân) và đỉnh đầu, khí được thoát qua van

Hình 5 – Thiết bị thông gió bên trong cấp khí sạch từ mũ, sau đó lưu thông đến điểm cuối, nơi nó được thải

Phụ lục E

(tham khảo)

Các thiết bị xả khí

Các thiết bị xả khí chính có thể gồm các phần dưới đây:

- a) van đầu ra ở thiết bị lọc khí, có hoặc không có vành điều chỉnh, có hoặc không có ống dẫn ra;
- b) van lá gồm hai lá nhựa được giữ bởi lò xo; khí đi qua giữa bề mặt, đẩy nó về một bên;
- c) mở đơn giản, với ống dẫn ra;
- d) bộ lọc hiệu quả cao;
- e) ống venturi hút khí trong quần áo, thổi vào ống nằm trong ống dẫn khí vào.

Trong trường hợp không có thiết bị xả khí, khí được thải tự do ra không khí xung quanh

Phụ lục F

(tham khảo)

Lựa chọn và các điều kiện sử dụng quần áo chống nhiễm xạ

F.1 Những tiêu chuẩn lựa chọn quần áo

Việc lựa chọn quần áo cần dựa vào các tiêu chuẩn sau:

- yêu cầu mức độ bảo vệ;
- sự thuận tiện khi mặc hoặc cởi quần áo, để làm sạch và sửa chữa;
- sự tiện lợi khi mặc (quan sát, di chuyển dễ dàng, không gây cản trở);
- sự phù hợp của quần áo với tính chất công việc;
- các yêu cầu đặc biệt (cần thiết để bảo vệ môi trường xung quanh chống ẩm, oxy hóa)

Hướng dẫn lựa chọn quần áo được nêu ở bảng 2.

Bảng 2 và các chú ý đi kèm chỉ để hướng dẫn. Sự lựa chọn quần áo do những người có thẩm quyền quyết định sao cho phù hợp với các quy định trong lĩnh vực chống phóng xạ và luật quốc gia áp dụng cho các điều kiện sử dụng (nồng độ, tính chất và tính độc hại của chất ô nhiễm và yếu tố bảo vệ quần áo).

F.2 Điều kiện sử dụng quần áo được thông gió bằng khí nén liên quan với các loại của chúng

F.2.1 Quần áo loại 1

Quần áo được thông gió bằng khí nén, có mức bảo vệ cao nhất.

Được vận hành không có thiết bị thoát khí trong không khí xấu, chúng được dùng để chống các chất khí ô nhiễm, gồm cả tritium. Chúng có tính chất đặc biệt là không làm thay đổi thành phần không khí xung quanh.

Khối lượng của đường ống gồm ống hút khí vào và ống thoát khí được nối vào quần áo, gây ra sự bất tiện của loại quần áo này.

F.2.2 Quần áo loại 2

Vì ống thoát khí xuôi xuống nên quần áo loại này đạt được mức bảo vệ cao và dùng để chống sol khí, các chất khí ô nhiễm, gồm cả tritium.

F.2.3 Quần áo loại 3

Loại này bao gồm các kiểu quần áo phổ biến nhất. Khả năng bảo vệ chống sol khí phụ thuộc vào chất lượng của vật liệu, thiết bị thoát khí và phương pháp chế tạo quần áo.

F.2.4 Quần áo loại 4

Quần áo loại này không được dùng khi có mặt chất khí hoặc sol khí phóng xạ nồng độ cao.

F.3 Điều kiện sử dụng quần áo không được thông gió bằng khí nén**F.3.1 Quần áo làm bằng vật liệu không thấm**

Quần áo loại này thường chỉ được sử dụng trong môi trường có độ ô nhiễm thấp hoặc giới hạn nhất định, hoặc chống lại các yếu tố có hại tiềm ẩn trong chất ô nhiễm dạng lỏng. Các quần áo này không chống lại được chất ô nhiễm dạng khí và tritium.

Ở nơi có nguy cơ bầu không khí bị ô nhiễm thì phải có phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp phù hợp.

Người mặc loại quần áo này có thể linh hoạt khi phải làm việc ở những khu vực chật hẹp; trong một vài trường hợp, quần áo có thể có thiết bị cấp dưỡng khí dự phòng.

Loại quần áo này có thể gồm các thiết bị cấp cứu.

Loại quần áo này gọn nhẹ hơn quần áo được thông gió bằng khí nén.

Loại quần áo này bảo vệ cơ thể không bị nhiễm chất ô nhiễm rắn hoặc lỏng một cách hữu hiệu.

Giá rẻ, phù hợp với làm sạch thường xuyên bằng quy trình tẩy rửa công nghiệp.

Loại quần áo này không có thông gió bên trong và được làm từ vật liệu không thấm, không cho hơi nước đi qua. Hai điều này có thể gây ra sự bất tiện khi làm các công việc nặng nhọc và/hoặc nhiệt độ không khí xung quanh cao. Sự bất tiện sẽ tăng khi sử dụng thiết bị lọc khí (thí dụ, mặt nạ); nó sẽ giảm khi dùng mũ được cấp khí có áp suất dương.

Thời gian làm việc với quần áo này cần được giới hạn phù hợp với giới hạn về thời gian theo luật định của quốc gia hay khu vực

F.3.2 Quần áo làm bằng vật liệu thấm

Quần áo loại này phù hợp với các công việc thông thường trong vùng nhiễm xạ theo các khuyến cáo trong lĩnh vực chống nhiễm xạ.

Quần áo loại này tiện lợi và dễ sử dụng. Quần áo bằng sợi bông có thể bảo vệ cơ thể chống nhiễm các chất rắn hoặc sol khí; chúng cũng hạn chế tối đa sự xâm nhập trở lại của các chất ô nhiễm trên quần áo.

Sợi bông, hoặc bông pha sợi tổng hợp phù hợp với các quy trình giặt tẩy công nghiệp, gồm khử trùng bằng nước sôi.

Bảng 2 – Hướng dẫn lựa chọn quần áo bảo hộ (X có nghĩa là loại quần áo phù hợp)

Quần áo		Chất ô nhiễm								Khí ²⁾	
		Ô nhiễm bề mặt ¹⁾					Sol khí				
		Chất rắn		Chất lỏng			Nồng độ ³⁾				
		Khu vực ô nhiễm					Nồng độ ³⁾				
		Hẹp	Rộng	Trái rộng	Vùng hẹp	Trái rộng	Nhe	Cao	Rất cao		
Không được thổi gió bằng khí nén	Vải không thấm hoặc vật liệu không dệt	X (RP)	X (RP)	X (RP)			X (RP)				
	Không thấm	X (RP) ⁴⁾	X (RP)	X (RP)	X (RP)	X (RP)	X (RP)	X (RP)			
Được thổi gió bằng khí nén	Loại	IV	X	X	X	X	X	X			
		III	X	X	X	X	X	X	X	X	
		II	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		I	X	X	X	X	X	X	X	X	X

- 1) Ô nhiễm bề mặt có thể làm tăng ô nhiễm không khí do sự hấp thụ trở lại.
- 2) Nơi có tritium, có các nguy cơ ngấm qua vải của quần áo.
- 3) Mức nồng độ cần phải phù hợp với khuyến cáo của Ủy ban quốc tế về an toàn hạt nhân (ICRP) hoặc quy định của quốc gia.
- 4) (RP) : việc dùng phương tiện bảo vệ cơ quan hô hấp (RP) phụ thuộc vào điều kiện đặc biệt.