



TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7078-2:2018

ISO 7503-2:2016

Xuất bản lần 2

**ĐO HOẠT ĐỘ PHÓNG XẠ -
ĐO VÀ ĐÁNH GIÁ NHIỄM BẦN PHÓNG XẠ BỀ MẶT -
PHẦN 2: PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA SỬ DỤNG MẪU LAU**

*Measurement of radioactivity –
Measurement and evaluation of surface contamination-
Part 2: Test method using wipe – test samples*

HÀ NỘI - 2018

Lời nói đầu

TCVN 7078-2:2018 thay thế cho TCVN 7078-2:2007

TCVN 7078-2:2018 hoàn toàn tương đương với ISO 7503-2:2016;

TCVN 7078-2:2018 do Tiểu Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 85/SC2 *Bảo vệ bức xạ* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 7078 (ISO 7503) *Đo hoạt độ phóng xạ - Đo và đánh giá nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt* gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 7078-1:2018 (ISO 7503-1:2016) Phần 1: Nguyên tắc chung;
- TCVN 7078-2:2018 (ISO 7503-2:2016) Phần 2: Phương pháp kiểm tra sử dụng mẫu lau;
- TCVN 7078-3:2018 (ISO 7503-3:2016) Phần 3: Hiệu chuẩn thiết bị.

TCVN 7078-2:2018

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn về việc đo nhiễm bắn phóng xạ bề mặt. Tiêu chuẩn này áp dụng cho nhiều tình huống nhiễm bắn phóng xạ có thể xảy ra. Sự nhiễm bắn phóng xạ phát sinh từ sự thoát các chất phóng xạ ra môi trường trong khu vực. Trong hầu hết các trường hợp, việc thoát ra phóng xạ là vô ý nhưng, đôi khi có thể là do cố ý. Mặc dù mục đích và phạm vi của cuộc điều tra có thể khác nhau nhưng các phương pháp tiếp cận để đo mức độ và phạm vi nhiễm bắn phóng xạ là tương tự nhau.

Nhiễm bắn xạ phóng xạ có thể phát sinh từ một số hoạt động hoặc sự kiện như sau:

- Sử dụng hóa chất phóng xạ tại các phòng thí nghiệm;
- Điều trị y tế;
- Ứng dụng phóng xạ công nghiệp;
- Tai nạn giao thông;
- Các thiết bị gặp sự cố trực trực;
- Sự phá hoại của kẻ xấu;
- Tai nạn hạt nhân.

Do không có đủ hiểu biết hoặc tài liệu về quá trình xảy ra, nên không phải lúc nào cũng có thể xác định được hoặc phân biệt các nhân phóng xạ khác nhau gây nhiễm bắn phóng xạ bề mặt, và việc đánh giá sự nhiễm bắn phóng xạ như vậy không thể được thực hiện trên cơ sở định lượng. Thay vì sử dụng các thiết bị được hiệu chuẩn với các nhân phóng xạ cụ thể, có thể cần phải sử dụng các thiết bị khác cho phù hợp với mục đích đánh giá.

Tuy nhiên, có trường hợp (ví dụ như thùng chứa vận chuyển nhiên liệu bị nhiễm bắn phóng xạ), có thể xác định rõ được đặc tính của nhân phóng xạ hoặc hỗn hợp nhân phóng xạ. Khi đó, có thể cần phải đánh giá sự nhiễm bắn phóng xạ bề mặt vượt lên trên cả việc đánh giá định tính đơn thuần của sự nhiễm bắn phóng xạ bề mặt bám chặt và không bám chặt. Thêm vào đó, theo yêu cầu được nêu trong các quy định của quốc gia và trong các công ước quốc tế, hoạt độ nhiễm bắn phóng xạ bề mặt đo được trên một đơn vị diện tích phải được so sánh với các giá trị khuyến cáo về nhiễm bắn phóng xạ bề mặt hoặc các giới hạn về nhiễm bắn phóng xạ bề mặt.

Các giá trị khuyến cáo nhiễm bắn phóng xạ bề mặt là các giá trị đối với nhân phóng xạ cụ thể và do đó cần phải hiệu chuẩn tổng thể các thiết bị đo theo các nhân phóng xạ cụ thể. Việc đảm bảo chất lượng hiệu chuẩn là rất quan trọng để tránh không phát hiện được (nghĩa là các sai số quyết định loại II), dẫn đến việc giả định không chính xác việc có tuân thủ các giá trị hoặc giới hạn khuyến cáo về nhiễm bắn phóng xạ bề mặt nhất định. Đánh giá các bề mặt bị nhiễm bắn phóng xạ bằng một hỗn hợp các nhân phóng xạ ở tỉ lệ đã biết yêu cầu phải có các hệ số hiệu chuẩn tương ứng.

Tiêu chuẩn này liên quan đến việc đo và đánh giá mức độ phóng xạ. Tiêu chuẩn này không cung cấp tư vấn kỹ thuật về tháo dỡ, lập kế hoạch giám sát và kỹ thuật giám sát.

TCVN 7078-2:2018

Nhiễm bắn phóng xạ bề mặt được xác định dưới dạng hoạt độ trên một đơn vị diện tích và các giới hạn dựa trên các khuyến cáo của Ủy ban Quốc tế về Bảo vệ Phóng xạ (ICRP 103).

Tiêu chuẩn này đề cập việc đánh giá nhiễm bắn phóng xạ bề mặt bằng phương pháp đo gián tiếp sử dụng mẫu lau.

Đo phóng xạ – Đo và đánh giá nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt

Phần 2: Phương pháp kiểm tra sử dụng mẫu lau

*Measurement of radioactivity – Measurement and evaluation of surface contamination –
Part 2: Test method using wipe-test samples*

1 Phạm vi áp dụng

Bộ TCVN 7078:2018 (ISO 7503) (tất cả 3 phần) và TCVN 10802 (ISO 8769) nhằm giúp những người có trách nhiệm xác định độ phóng xạ có trên bề mặt rắn.

Tiêu chuẩn này được áp dụng để đánh giá nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt theo hoạt độ trên một đơn vị diện tích bằng một phương pháp đo gián tiếp.

Tiêu chuẩn này được áp dụng cho các bề mặt được xác định rõ, như bề mặt của các thiết bị và phương tiện, các thùng chứa vật liệu phóng xạ, các nguồn kín và tòa nhà hoặc đất.

Tiêu chuẩn này có thể được dùng cho việc kiểm soát các phòng thí nghiệm và các thiết bị/các phương tiện, cũng như cho các hoạt động cải tạo và quan trắc nhằm tuân thủ các tiêu chí đã ban hành.

Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến các tổ chức/cơ quan có thẩm quyền thực hiện kiểm soát việc vận chuyển vật liệu hạt nhân, hoặc thanh lý vật liệu/thiết bị theo các giá trị khuyến cáo pháp lý quốc gia hoặc các giới hạn của các công ước quốc tế.

Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với nhiễm bẩn phóng xạ trên da, trên quần áo hoặc vật liệu hạt rời như trên sỏi.

CHÚ THÍCH: Việc đánh giá trực tiếp nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt từ các nguồn phát alpha, beta và các bức xạ photon được qui định trong TCVN 7078-1 (ISO 7503-1). Việc hiệu chuẩn thiết bị để đánh giá nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt nêu trong TCVN 7078-3 (ISO 7503-3).

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 6830 (ISO 9698), Chất lượng nước - Xác định nồng độ hoạt độ triti - Phương pháp đếm nhấp nháy lỏng

TCVN 7078-2:2018

TCVN 10758-2 (ISO 18589-2), Đo hoạt độ phóng xạ trong môi trường - Đất - Phần 2: Hướng dẫn chiến lược lấy mẫu, lấy mẫu và xử lý sơ bộ mẫu

TCVN 10802 (ISO 8769), Nguồn chuẩn - Hiệu chuẩn các thiết bị đo nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt - Nguồn phát alpha, beta và photon

TCVN ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 17025), Yêu cầu chung về năng lực của phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn

ISO 11929, *Determination of the characteristic limits (decision threshold, detection limit, and limits of the confidence interval) for measurements of ionizing radiation - Fundamentals and application* (Xác định các giới hạn đặc trưng (ngưỡng quyết định, giới hạn phát hiện và giới hạn của khoảng tin cậy) đối với phép đo bức xạ ion hóa – Các cơ sở và ứng dụng).

IEC 60325, *Radiation protection instrumentation - Alpha, beta and alpha/beta (beta energy >60 keV) contamination meters and monitors* (Thiết bị bảo vệ bức xạ - Thiết bị đo và giám sát alpha, beta và alpha/beta (năng lượng beta >60 keV))

3 Thuật ngữ và định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1.1

Nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt không bám chặt (removable surface contamination)

Vật liệu phóng xạ có thể được loại khỏi bề mặt bằng biện pháp không phá hủy, bao gồm cả cách tiếp xúc thông thường, lau hoặc rửa.

CHÚ THÍCH 1: Cần lưu ý rằng dưới ảnh hưởng của độ ẩm, hóa chất v.v. hoặc do hậu quả của sự ăn mòn hoặc khuếch tán, nhiễm bẩn phóng xạ bám chặt có thể trở thành nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt hoặc ngược lại mà không cần bất kỳ hành động nào khác của con người. Hơn nữa, nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt có thể giảm đi do bay hơi và thăng hoa.

CHÚ THÍCH 2: Cần nhấn mạnh rằng tỷ lệ giữa nhiễm bẩn phóng xạ bám chặt và nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt có thể thay đổi theo thời gian, và một số quyết định, như liên quan đến thanh lý, cần dựa vào tổng hoạt độ có tiềm năng sẽ trở thành nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt theo thời gian, chứ không chỉ gồm lượng hoạt độ không bám chặt ở thời điểm khảo sát.

3.1.2

Kiểm tra bằng phương pháp lau (kiểm tra lau) (wipe test)

Kiểm tra để xác định nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt bằng cách lau bề mặt bằng vật liệu khô hoặc ướt và sau đó đánh giá vật liệu lau về nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt.

CHÚ THÍCH 1: Thẻ loại thử nghiệm mẫu lau, ướt hoặc khô cần được đánh giá bởi người có năng lực. Trong một số trường hợp (ví dụ: nhiễm bẩn phóng xạ triti) có thể nên sử dụng phương pháp lau ướt. Trong những trường hợp khác, phương pháp lau khô sẽ thực tế hơn hoặc được khuyến khích áp dụng hơn.

3.1.3

Hiệu suất lau (wiping efficiency)

Tỷ số giữa hoạt độ của các nhân phóng xạ được loại bỏ khỏi bề mặt bằng một mẫu lau và hoạt độ của nhân phóng xạ trên bề mặt nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt trước khi lấy mẫu này.

CHÚ THÍCH 1: Hiệu suất lau được xác định theo mối tương quan sau:

$$\varepsilon = a_R / a_T$$

Trong đó

a_R là hoạt độ của các nhân phóng xạ tẩy bỏ được bằng cách kiểm tra lau;

a_T là tổng hoạt độ tẩy bỏ được của các nhân phóng xạ có trên diện tích đã lau.

CHÚ THÍCH 2: Trong thực tế, gần như không thể đo tổng hoạt độ không bám chặt trên bề mặt; và trong hầu hết trường hợp, giá trị "hiệu suất lau" không thể đánh giá được mà chỉ có thể ước tính.

CHÚ THÍCH 3: Khi có sự kết hợp quan trọng của các chất gây nhiễm bẩn phóng xạ với bề mặt vật liệu, hiệu suất lau có thể được xác định bằng thực nghiệm, áp dụng phương pháp "tẩy bỏ triệt để bằng các phép thử lau lặp lại". Việc từng bước bổ sung thêm hoạt độ chất phóng xạ không bám chặt sẽ cho kết quả gần đúng về tổng hoạt độ nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt (a_T), mà tổng hoạt độ này sẽ được liên hệ với hoạt độ nhân phóng xạ không bám chặt của lần lau đầu tiên (a_R) để thu được hiệu suất lau.

CHÚ THÍCH 4: Phương pháp "tẩy bỏ triệt để bằng cách lau lặp lại" chỉ có thể áp dụng nếu có thể đảm bảo rằng chính xác mỗi lần lau lại chỉ lau đúng một chỗ với chính xác cùng áp lực được duy trì đồng đều trên diện tích lau. Hơn nữa, kết quả của phương pháp này chỉ có giá trị đối với tính chất đặc thù và cấu trúc cụ thể của một bề mặt, và không thể chuyển đổi kết quả đó sang áp dụng cho các cấu trúc bề mặt khác.

3.1.4

Nhiễm bẩn phóng xạ bề mặt bởi triti (tritium surface contamination)

Tổng hoạt độ của triti hấp phụ lên bề mặt và hấp thụ vào trong bề mặt.

3.1.5

Nhiễm bẩn phóng xạ triti không bám chặt (removable triti surface contamination)

Phần nhiễm bẩn phóng xạ có thể tẩy bỏ hoặc chuyển đi trong điều kiện làm việc bình thường.

CHÚ THÍCH 1: Cần lưu ý rằng:

a) Dưới tác động hóa học từ bên ngoài (ví dụ như độ ẩm, sự ăn mòn), hoặc các tác động vật lý từ bên ngoài (ví dụ như thay đổi nhiệt độ hoặc áp suất môi trường xung quanh, rung động, va chạm, co ngót và giãn nở,...), cũng như quá trình khuếch tán, tổng hoạt độ triti có thể chuyển thành dạng nhiễm bẩn phóng xạ không bám chặt hoặc nhiễm bẩn phóng xạ bám chặt. Trạng thái này có thể thuận nghịch nhiều lần.