

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6853 : 2001

ISO 2919 : 1999

**AN TOÀN BỨC XẠ – NGUỒN PHÓNG XẠ KÍN –
YÊU CẦU CHUNG VÀ PHÂN LOẠI**

*Radiation protection – Sealed radioactive sources –
General requirements and classification*

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 6853 : 2001 hoàn toàn tương đương với ISO 2919 : 1999.

TCVN 6853 : 2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 85 Năng lượng hạt nhân biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành.

Tiêu chuẩn này được chuyển đổi năm 2008 từ Tiêu chuẩn Việt Nam cùng số hiệu thành Tiêu chuẩn Quốc gia theo quy định tại Khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 6 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 1/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

An toàn bức xạ — Nguồn phóng xạ kín —

Yêu cầu chung và phân loại

Radiation protection – Sealed radioactive sources – General requirements and classification

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hệ thống phân loại nguồn phóng xạ kín dựa trên các kết quả thử nghiệm và quy định những yêu cầu chung cho các thử nghiệm chế tạo, thử nghiệm sản xuất, ghi nhãn và cấp chứng chỉ.

Tiêu chuẩn này quy định một loạt thử nghiệm nhờ đó nhà sản xuất nguồn phóng xạ kín có thể đánh giá tính an toàn các sản phẩm của họ trong sử dụng và nhờ đó người sử dụng các nguồn ấy có thể lựa chọn loại nguồn thích hợp với yêu cầu sử dụng, đặc biệt là ở nơi cần quan tâm đến an toàn của việc thải các chất phóng xạ gây ra nguy cơ bị chiếu bức xạ iôn hoá. Tiêu chuẩn này cũng có thể sử dụng làm tài liệu hướng dẫn cho các cơ quan quản lý.

Các thử nghiệm được chia thành nhiều nhóm, bao gồm, ví dụ như trường hợp chịu nhiệt độ cao và thấp một cách bất thường và một loạt các thử nghiệm cơ học khác nhau. Mỗi thử nghiệm có thể được áp dụng với mức độ chặt chẽ khác nhau. Chuẩn cứ có đạt hay không đạt tùy thuộc vào sự rò rỉ của vật chất ở trong nguồn phóng xạ kín.

Chú thích 1 – Các phương pháp thử nghiệm sự rò rỉ được nêu trong ISO 9978.

Danh mục các ứng dụng điển hình chính của các nguồn phóng xạ kín với một chương trình thử nghiệm để xuất cho mỗi ứng dụng được cho trong bảng 4. Các thử nghiệm là những yêu cầu tối thiểu tương ứng với các ứng dụng theo nghĩa rộng nhất. Các yếu tố cần được xét đến để áp dụng trong những điều kiện đặc biệt nghiêm trọng được cho trong 4.2.

Chú thích 2 – Các nhà sản xuất và các tổ chức thử nghiệm phải chuẩn bị chương trình riêng của mình về đảm bảo chất lượng phù hợp với yêu cầu của các TCVN ISO 9000: 2000 và TCVN ISO 9001: 2000 hoặc Tiêu chuẩn quốc gia tương đương.

Tiêu chuẩn này không nhằm phân loại các nguồn và phương pháp kết cấu hoặc hiệu chuẩn chúng theo

TCVN 6853: 2001

bức xạ phát ra. Các vật liệu phóng xạ ở trong lò phản ứng hạt nhân bao gồm các nguồn kín và các thanh nhiên liệu không thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này.

2 Tiêu chuẩn viện dẫn

ISO 361: 1975, Basic ionizing radiation symbol.

TCVN ISO 9000: 2000 Hệ thống quản lý chất lượng - Cơ sở và từ vựng.

TCVN ISO 9001: 2000 Hệ thống quản lý chất lượng - Các yêu cầu.

ISO 9978: 1992 Radiation protection - Sealed radioactive sources - Leakage test methods.

3 Định nghĩa

Các định nghĩa sau đây được sử dụng trong tiêu chuẩn này:

3.1 Vỏ bọc (capsule)

Vỏ bảo vệ dùng để phòng ngừa sự rò rỉ vật liệu phóng xạ.

3.2 Nguồn kín giả (dummy sealed source)

Bản sao của một nguồn kín, vỏ bọc của nó có cùng một kết cấu và làm bằng vật liệu như nguồn kín nhưng đáng lẽ chứa vật liệu phóng xạ thì lại chứa một vật liệu khác càng giống nó càng tốt về tính chất vật lý và hoá học.

3.3 Suất thoát bức xạ (fluence rate)

Số lượng hạt và/hoặc photon của bức xạ ion hoá phát ra từ một nguồn kín trong một đơn vị thời gian theo một hình học xác định.

Chú thích – Nên dùng từ suất thoát bức xạ thì tốt hơn.

3.4 Sự rò rỉ (leakage)

Sự dịch chuyển vật liệu phóng xạ từ nguồn kín ra ngoài môi trường.

3.5 Độ kín (leaktight)

Thuật ngữ này dùng cho các nguồn kín sau khi làm thực nghiệm về rò rỉ đã đáp ứng các trị số giới hạn cho trong bảng 1 của ISO 9978: 1992.

3.6 Ký hiệu kiểu (model designation)

Thuật ngữ đơn nhất (số, mã hoặc tổ hợp của cả hai) dùng để phân định một loại nguồn kín cụ thể.

3.7 Không thể tan và không phân tán được (non-leachable)

Thuật ngữ dùng để diễn tả rằng vật liệu phóng xạ chứa trong nguồn kín thực sự không tan trong nước

và không thể chuyển đổi thành sản phẩm phân tán được.

3.8 Nguồn kín làm mẫu (prototype sealed source)

Nguyên mẫu của một nguồn kín dùng làm mẫu để chế tạo tất cả các nguồn kín phân định bằng cùng một ký hiệu kiểu.

3.9 Đảm bảo chất lượng (quality assurance)

Một phần của quản lý chất lượng tập trung vào cung cấp lòng tin rằng các yêu cầu chất lượng sẽ được thực hiện.

3.10 Độc tính phóng xạ (radiotoxicity)

Khả năng của một hạt nhân phóng xạ gây tổn thương do bức xạ mà nó phát ra khi nhiễm vào cơ thể con người.

3.11 Nguồn kín (sealed source)

Vật liệu phóng xạ bọc kín trong một vỏ bọc hoặc kết hợp với một vật liệu mà nó gắn chặt, vỏ bọc hay vật liệu gắn chặt ấy đủ mạnh để giữ không rò rỉ nguồn kín trong các điều kiện sử dụng hay dự định.

3.12 Nguồn kín mô phỏng (simulated sealed source)

Bản sao của một nguồn kín mà vỏ bọc có cùng một cấu trúc và làm bằng cùng vật liệu như nguồn kín nhưng đáng lẽ mang vật liệu phóng xạ thì lại mang một chất có tính chất vật lý và hoá học càng giống càng tốt với vật liệu phóng xạ và chỉ đựng chất phóng xạ với lượng vết làm chất đánh dấu.

Chú thích – Chất đánh dấu phải tan trong dung môi không tác động đến vỏ bọc và phải có hoạt độ phóng xạ tối đa thích hợp để sử dụng trong môi trường thử nghiệm (ví dụ vào khoảng 1 MBq Cs-137).

3.13 Bộ nguồn (source assembly)

Nguồn kín chứa bên trong hay gắn với vật giữ nguồn.

3.14 Vật giữ nguồn (source holder)

Cơ cấu cơ khí cố định hay di chuyển được dùng để chứa vật giữ nguồn.

3.15 Nguồn trong thiết bị (source in device)

Nguồn kín nằm trong thiết bị che chắn trong lúc chiếu xạ, do vậy mà được bảo vệ cơ học trong quá trình sử dụng.

4 Phân loại và ký hiệu

4.1 Ký hiệu

Việc phân loại nguồn kín được ký hiệu theo mã ISO/, tiếp theo là hai chữ số chỉ năm ban hành tiêu chuẩn dùng để xác định sự phân loại, rồi đến một dấu (/) và một chữ cái, sau đó là 5 chữ số và một

TCVN 6853: 2001

hay nhiều chữ số nằm trong dấu ngoặc đơn.

Chữ cái phải là C hoặc E:

- C chỉ ra hoạt độ phóng xạ của nguồn kín không vượt quá mức quy định trong bảng 3.
- E chỉ ra hoạt độ phóng xạ của nguồn kín vượt quá mức quy định trong bảng 3.

Năm chữ số chỉ các số thứ hạng mô tả kết quả thử nghiệm theo nhiệt độ, áp suất bên ngoài, sự va chạm, sự rung và đâm xuyên, theo thứ tự như trong bảng 2.

Khi có yêu cầu, một con số sẽ được đặt trong ngoặc đơn để mô tả loại thử nghiệm uốn mà nguồn phải trải qua. Những thử nghiệm uốn như vậy được yêu cầu đối với các nguồn có hình dạng đặc biệt (nguồn dài mảnh, kim xạ trị áp sát) được liệt kê trong bảng 1 và các yêu cầu cụ thể được cho trong 7.7. Có thể tiến hành nhiều thử nghiệm để thỏa mãn các tiêu chí thử nghiệm. Có thể không cần nhiều ngoặc đơn nếu như không có thử nghiệm uốn nào được yêu cầu.

Ví dụ:

- nguồn chụp ảnh bằng tia phóng xạ công nghiệp tiêu biểu có thể được ký hiệu là "ISO/98/C43515 (1)" hoặc "ISO/98/C43515"
- nguồn xạ trị áp sát điển hình có thể được ký hiệu là "ISO/98/C53211 (8)"
- nguồn chiếu xạ điển hình có thể được ký hiệu là "ISO/98/C53424 (4.7)"

Bảng 1 – Phân loại thử nghiệm uốn

Loại thử nghiệm uốn									
	1	2	3	4	5	6	7	8	X
Tham chiếu	Không thử	Thử uốn 7.7.1	Thử uốn 7.7.1	Thử uốn 7.7.1	Thử uốn 7.7.1	Thử uốn 7.7.1	Thử uốn 7.7.2	Thử uốn 7.7.3	Thử nghiệm đặc biệt
Lực tính S.F. =		100 N (10,2 kg)	500 N (51 kg)	1000 N (102 kg)	2000 N (204 kg)	4000 N (408 kg)			

4.2 Phân loại

Mức phân loại được nêu trong bảng 1 và 2. Bảng 2 cung cấp danh mục các điều kiện thử nghiệm môi trường với các số loại xếp theo thứ tự tăng dần của độ nghiêm trọng. Các phân loại cho trong bảng 4 không xét đến ảnh hưởng của cháy, nổ và ăn mòn. Trong việc đánh giá nguồn kín, nhà chế tạo và người sử dụng phải xem xét xác suất cháy, nổ, ăn mòn ... và những hậu quả có thể xảy ra các trường hợp đó. Những yếu tố cần phải xét đến trong việc xác định như cấu phải tiến hành thử nghiệm đặc biệt là:

- hậu quả của việc mất hoạt độ phóng xạ;
- lượng vật liệu phóng xạ chứa trong nguồn kín;

- c) độc tính phóng xạ;
- d) dạng vật lý và dạng hoá học của vật liệu phóng xạ;
- e) môi trường trong đó nguồn được cất giữ, di chuyển và sử dụng;
- f) bảo đảm an toàn cho nguồn kín và tổ hợp nguồn - thiết bị.

Nếu cần thiết, người sử dụng và nhà chế tạo phải cùng nhau quyết định tiến hành các thử nghiệm bổ sung đối với các nguồn kín.

Phụ lục D cho một số ví dụ về các thử nghiệm đặc biệt.

Bảng 2 – Phân loại tính năng của nguồn kín (5 chữ số)

Thử nghiệm	Loại						
	1	2	3	4	5	6	X
Nhiệt độ	Không thử nghiệm	- 40 °C (20 phút) +80 °C (1 giờ)	- 40 °C (20 phút) +180 °C (1 giờ)	- 40 °C (20 phút) +400 °C (1 giờ) và sốc nhiệt ở 20 °C	- 40 °C (20 phút) +600 °C (1 giờ) và sốc nhiệt ở 20 °C	- 40 °C (20 phút) +800 °C (1 giờ) và sốc nhiệt ở 20 °C	Thử nghiệm đặc biệt
Áp suất ngoài	Không thử nghiệm	25 kPa tuyệt đối đến áp suất khí quyển	25 kPa tuyệt đối đến 2 MPa tuyệt đối	25 kPa tuyệt đối đến 7 MPa tuyệt đối	25 kPa tuyệt đối đến 70 MPa tuyệt đối	25 kPa tuyệt đối đến 170 MPa tuyệt đối	Thử nghiệm đặc biệt
Va chạm	Không thử nghiệm	50 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	200 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	2 kg từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	5 kg từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	20 kg từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	Thử nghiệm đặc biệt
Rung	Không thử nghiệm	3 lần 10 phút từ 25 đến 500 Hz tại 49 m/s ² (5g _n) ¹⁾	3 lần 10 phút từ 25 đến 50 Hz ở 49 m/s ² (5g _n) ¹⁾ và 50 đến 90 Hz ở biên độ dao động cực đại 0,635 mm và 90 đến 500 Hz ở 98 m/s ² (10 g _n) ¹⁾	3 lần 10 phút từ 25 đến 80 Hz ở biên độ dao động cực đại 1,5 mm và 80 đến 2000 Hz ở 196 m/s ² (20 g _n) ¹⁾	Không sử dụng	Không sử dụng	Thử nghiệm đặc biệt
Đâm xuyên	Không thử nghiệm	1 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	10 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	50 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	300 g từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	1 kg từ 1 m hoặc năng lượng va chạm tương đương	Thử nghiệm đặc biệt

1) Biên độ gia tốc cực đại

4.3 Xác định việc phân loại

Việc phân loại mỗi loại nguồn kín được xác định bằng một trong các phương pháp sau :

- thử nghiệm thực tế hai nguồn kín (mẫu thật, giả hay mô phỏng) của loại ấy cho mỗi thử nghiệm ở bảng 2.
- rút ra từ các thử nghiệm trước chứng tỏ rằng nguồn kín sẽ qua được thử nghiệm nếu thử nghiệm ấy được thực hiện.

Những mẫu khác nhau có thể được sử dụng cho mỗi thử nghiệm.

Sự phù hợp với các thử nghiệm sẽ được xác định bởi khả năng của nguồn kín duy trì được tính không rò rỉ sau khi các thử nghiệm được thực hiện xong. Sau mỗi thử nghiệm, mỗi nguồn sẽ được quan sát bằng mắt xem có còn nguyên vẹn và nó cũng phải trải qua một thử nghiệm độ rò rỉ thích hợp căn cứ theo ISO 9978. Khi thử nghiệm rò rỉ một nguồn mô phỏng, độ nhạy của phương pháp được lựa chọn sẽ được xác định.

Một nguồn với nhiều vỏ bọc được coi là đạt yêu cầu thử nghiệm nếu có thể chứng minh là ít nhất có một vỏ bọc vẫn kín sau khi thử nghiệm.

5 Yêu cầu về mức hoạt độ phóng xạ

Hoạt độ phóng xạ được quy định của nguồn kín, mà dưới mức đó sẽ không cần sự đánh giá riêng rẽ về việc sử dụng và thiết kế đặc biệt, được cho trong bảng 3 đối với một trong bốn nhóm độc tính phóng xạ cho trong phụ lục A.

Những nguồn kín có hoạt độ phóng xạ cao hơn mức quy định sẽ được đánh giá tiếp theo về công dụng và thiết kế cụ thể. Để phân hạng, mức hoạt độ phóng xạ của nguồn kín theo bảng 3 là mức tính ở vào thời điểm chế tạo.

Trừ khi có yêu cầu, việc đánh giá tác động của cháy, nổ, ăn mòn hay độc tính phóng xạ của hạt nhân phóng xạ sẽ được xem xét khi hoạt độ phóng xạ của nguồn kín vượt quá giá trị cho trong bảng 3. Nếu hoạt độ phóng xạ vượt quá giá trị ấy, các đặc điểm kỹ thuật của nguồn kín sẽ được xem xét trên cơ sở riêng biệt. Nếu hoạt độ phóng xạ không vượt quá các giá trị cho trong bảng 3, có thể dùng bảng 4 mà không cần xét thêm đến độc tính phóng xạ hay độ tan.

Bảng 3 – Mức hoạt độ quy định theo nhóm hạt nhân phóng xạ

Nhóm hạt nhân phóng xạ (từ phụ lục A)	Hoạt độ quy định TBq (Ci)	
	Có thể tan - phân tán được (¹)	Không thể tan và không phân tán được (²)
A	0,01 (khoảng 0,3)	0,1 (khoảng 3)
B1	1 (khoảng 30)	10 (khoảng 300)
B2	10 (khoảng 300)	100 (khoảng 3000)
C	20 (khoảng 500)	200 (khoảng 5000)

1) Có thể tan – phân tán được: lớn hơn 0,01% tổng hoạt độ phóng xạ trong 100 ml trong nước không sôi tắm ở 50 °C trong 4 giờ theo 5.1.1 của ISO 9978: 1992.
2) Không thể tan và không phân tán được: nhỏ hơn 0,01% tổng hoạt độ phóng xạ trong 100 ml trong nước không sôi tắm ở 50 °C trong 4 giờ theo 5.1.1 của ISO 9978: 1992

6 Yêu cầu về tính năng

6.1 Yêu cầu chung

Tất cả các nguồn kín đều phải qua thử nghiệm sau khi chế tạo để đảm bảo không bị nhiễm xạ bề mặt. Việc này phải thực hiện theo một trong các thử nghiệm được quy định trong 5.3 của ISO 9978 : 1992 .

Tất cả các nguồn kín đều phải qua thử nghiệm sau khi sản xuất để bảo đảm không bị rò rỉ. Việc này phải thực hiện theo một hoặc nhiều phương pháp được quy định trong ISO 9978.

Tất cả các nguồn kín đều phải qua thử nghiệm sau để xác định lượng phóng xạ phát ra.

Hoạt độ phóng xạ của các nguồn kín đều phải được đánh giá . Việc này có thể được thực hiện từ kết quả đo lượng phóng xạ phát ra hoặc phân tích phóng xạ của mẻ vật liệu dùng để chế tạo.

Mẫu nguồn kín phải qua các thử nghiệm được quy định trong điều 7. Sự phân loại mẫu nguồn kín được quy định trong điều 4.

Mỗi nguồn kín phải có chứng chỉ ghi các kết quả thử nghiệm được quy định trong điều 9.

Mỗi nguồn kín phải được ghi nhãn được quy định trong điều 8.

Vỏ bọc của nguồn kín về mặt vật lý và hoá học phải phù hợp với vật liệu phóng xạ mà nó chứa. Trong trường hợp một nguồn kín được sản xuất bằng cách chiếu xạ trực tiếp, vỏ bọc không được chứa một lượng đáng kể vật liệu phóng xạ trừ khi vật liệu phóng xạ được gắn chặt vào trong vật liệu của vỏ bọc và chứng minh được rằng nguồn kín không rò rỉ.

Chất đánh dấu trong một nguồn kín mô phỏng phải tan được trong một dung môi không tác động đến vỏ bọc và phải có hoạt độ phóng xạ tối đa phù hợp với việc sử dụng nó trong môi trường thử nghiệm (ví dụ vào khoảng 1 MBq ¹³⁷Cs)

6.2 Yêu cầu đối với việc sử dụng điển hình

Danh mục một số ứng dụng điển hình của nguồn kín, bộ nguồn hay nguồn trong thiết bị cùng với những yêu cầu về tính năng tối thiểu được cho trong bảng 4.

Có thể cần một hay nhiều thử nghiệm uốn được quy định trong 7.7.

Đối với các nguồn thử nghiệm có tỷ số giữa độ dài hoạt tính (L) với đường kính ngoài tối thiểu của vỏ bọc (D) bằng hoặc lớn hơn 15 (tức là $L/D \geq 15$), các thử nghiệm uốn cần thiết được quy định trong 7.7.1. Ví dụ, đối với các nguồn kín dùng trong các máy chiếu xạ loại I thì yêu cầu hạng 4 và đối với các máy chiếu xạ loại II, III và IV thì yêu cầu hạng 5.

Đối với các nguồn thử nghiệm có tỷ lệ giữa độ dài hoạt tính (L) với đường kính ngoài của vỏ bọc (D) bằng 10 hay lớn hơn (như là $L/D \geq 10$) và độ dài bằng hoặc lớn hơn 100mm (như là $L \geq 100\text{mm}$), thử nghiệm uốn cần thiết được quy định trong 7.7.2 và thuộc hạng 7.

Đối với nguồn kín có dạng kim xạ trị áp sát có chiều dài (L) bằng hoặc lớn hơn 30 mm (tức là $L \geq 30\text{mm}$) thử nghiệm uốn yêu cầu được mô tả trong 7.7.3 và thuộc hạng 8.

Những yêu cầu trên được tính cho các sử dụng thông thường và nguy cơ tai nạn có thể lường trước nhưng không bao gồm khả năng chịu cháy, nổ hoặc ăn mòn. Đối với các nguồn kín thường lắp trong thiết bị phải có bộ phận bảo vệ bổ sung, cần chú ý đến sự bảo vệ bổ sung cho nguồn kín bằng thiết bị được sử dụng cho một loạt mục đích. Như vậy, đối với việc sử dụng được cho trong bảng 4, số hạng chỉ các thử nghiệm cần thực hiện đối với nguồn kín, ngoại trừ đối với loại máy phát ion: đối với những trường hợp ấy bộ nguồn hay nguồn trong thiết bị phải được thử nghiệm.

Bảng 4 – Yêu cầu phân loại (tính năng) nguồn kín cho việc sử dụng điển hình

Việc sử dụng của nguồn kín		Loại nguồn kín, tùy theo thử nghiệm				
		Nhiệt độ	Áp suất	Va đập	Rung	Đâm xuyên
Chụp ảnh phóng xạ - công nghiệp	Nguồn kín	4	3	5	1	5
	Nguồn được dùng trong thiết bị	4	3	3	1	3
Y tế	Xạ hình chẩn đoán	3	2	3	1	2
	Xạ trị gama	5	3	5	2	4
	Xạ trị áp sát [6] ¹⁾	5	3	2	1	1
	Các tấm áp bề mặt ²⁾	4	3	3	1	2
Máy đo gama (năng lượng trung bình và cao)	Nguồn không được bảo vệ	4	3	3	3	3
	Nguồn trong thiết bị	4	3	2	3	2
Máy đo beta và nguồn cho máy đo gama năng lượng thấp hay phân tích huỳnh quang tia X ²⁾		3	3	2	2	2
Carôta giếng dầu		5	6	5	2	2
Máy xách tay đo độ ẩm và mật độ (bao gồm cầm tay và đặt trên xe đẩy)		4	3	3	3	3
Ứng dụng chung các nguồn nơtron (trừ khởi động lò phản ứng)		4	3	3	2	3
Nguồn chuẩn hoạt tính > 1MBq		2	2	2	1	2
Nguồn chiếu xạ gama [3], [5]	Hạng I ²⁾	4	3	3	2	3
	Hạng II, III và IV ³⁾	5	3	4	2	4
Máy phát ion ³⁾	Sắc ký	3	2	2	1	1
	Máy loại tĩnh điện	2	2	2	2	2
	Máy báo khói ²⁾	3	2	2	2	2
<p>1) Nguồn thuộc loại này khi dùng có thể bị biến dạng nghiêm trọng. Nhà chế tạo và người sử dụng có thể để ra các thủ tục thử nghiệm bổ sung hay đặc biệt.</p> <p>2) Loại trừ các nguồn chứa khí.</p> <p>3) "Nguồn trong thiết bị" hay "cụm nguồn" có thể được thử nghiệm.</p>						

Các thử nghiệm đề cập đến ở đây không bao gồm tất cả các tình huống sử dụng nguồn kín. Nếu các điều kiện của việc sử dụng đặc biệt hay những điều kiện liên quan đến các tai nạn có thể xảy ra không phù hợp với sự phân hạng được quy định trong bảng 4, nhà chế tạo và người tiêu dùng sẽ xem xét tiến hành các thử nghiệm thích hợp trên từng trường hợp cụ thể.

Những số trong bảng 4 liên quan đến các số hạng dùng trong bảng 2.

Chú thích - Các thử nghiệm của IAEA cho vật liệu phóng xạ dạng đặc biệt thông dụng [1] nhưng có thể tham khảo để xây dựng các thử nghiệm bổ sung.

TCVN 6853: 2001

6.3 Quy trình phân loại và các yêu cầu về tính năng

6.3.1 Xác định nhóm độc tính phóng xạ theo phụ lục A

6.3.2 Xác định giá trị của hoạt độ phóng xạ được quy định trong bảng 3.

6.3.3 Nếu hoạt độ phóng xạ của nguồn kín không vượt quá hoạt độ phóng xạ quy định trong bảng 3 thì cần đánh giá những rủi ro gây ra do cháy nổ hoặc ăn mòn. Nếu không xác định được rủi ro nào đáng kể thì có thể dùng sự phân hạng tối thiểu cho nguồn kín và những ứng dụng của chúng (xem 6.2). Nếu xác định được sự rủi ro đáng kể, lúc đó cần đánh giá đầy đủ các thử nghiệm cần thiết (xem 4.2), đặc biệt chú ý đến các yêu cầu về nhiệt độ và va đập.

6.3.4 Nếu hoạt độ phóng xạ của nguồn kín vượt quá mức cho phép trong bảng 3, cần phải đánh giá riêng rẽ các thử nghiệm cần thiết bao gồm thiết kế nguồn và sử dụng riêng biệt cũng như các rủi ro cháy nổ, ăn mòn...

6.3.5 Sau khi xác định sự phân loại tối thiểu cần thiết cho nguồn kín đối với ứng dụng hay sử dụng cụ thể đã được xác lập, các tiêu chuẩn về tính năng yêu cầu có thể thu được trực tiếp từ các bảng 1 và 2.

6.3.6 Ngoài ra, loại nguồn kín có thể được xác định theo bảng 1 và 2 và các ứng dụng thích hợp có thể được lựa chọn từ bảng 4.

Vì bảng 2 được sắp xếp thứ tự theo mức độ nghiêm trọng tăng dần từ loại 1 đến loại 6, các nguồn kín thuộc phân loại đã xác định có thể được sử dụng trong bất kỳ ứng dụng thích hợp nào có cùng yêu cầu về tính năng hoặc kém chặt chẽ hơn.

7 Phương pháp thử nghiệm

7.1 Quy định chung

Quy trình thử nghiệm được quy định trong điều này là những quy trình có thể chấp nhận được để xác định số phân loại tính năng. Tất cả bộ chuẩn cứ này là những yêu cầu tối thiểu. Những quy trình đã được chứng minh ít nhất là tương đương cũng có thể chấp nhận được. Tất cả các thử nghiệm, trừ các thử nghiệm về nhiệt độ, đều phải thực hiện ở nhiệt độ môi trường xung quanh.

Các chuẩn cứ để kết luận sự phù hợp với tiêu chuẩn này sau khi thử nghiệm được cho trong 4.3.

7.2 Thử nghiệm về nhiệt độ

7.2.1 Thiết bị

Thiết bị nung nóng hay làm lạnh phải có dung tích vùng thử nghiệm ít nhất bằng 5 lần thể tích của mẫu thử nghiệm. Nếu sử dụng một lò nung dùng khí đốt hay dầu thì môi trường ôxy hoá phải được duy trì trong suốt thời gian thử nghiệm.

7.2.2 Quy trình

Thực hiện tất cả các thử nghiệm ngoài trời.

Chú thích – Trong thử nghiệm nhiệt độ thấp, cho phép dùng một trường carbon dioxýt ("nước đá khô"), để có được nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ yêu cầu.

Nguồn kín phải chịu nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ xung quanh sẽ phải được làm lạnh đến nhiệt độ thử nghiệm dưới 45 phút.

Nguồn kín phải chịu nhiệt độ cao hơn nhiệt độ xung quanh phải nung nóng đến nhiệt độ thử nghiệm trong thời gian giới hạn tối đa được quy định trong bảng 5.

Bảng 5 – Quan hệ nhiệt độ - thời gian để thử nghiệm ở nhiệt độ cao hơn môi trường xung quanh

Nhiệt độ °C	Giới hạn thời gian tối đa min
80	5
180	10
400	25
600	40
800 ¹⁾	70

1) Phần thử nghiệm loại 6 này về nguyên tắc giống với quy định thử nghiệm của IAEA [1]

Đối với loại 2 và 3, giữ nguồn kín ở nhiệt độ thực nghiệm cao trong ít nhất một giờ và sau đó để nguội dần dần đến nhiệt độ môi trường trong lò hay trong môi trường phòng thí nghiệm.

Đối với các loại 4, 5 và 6, giữ nguồn kín ở nhiệt độ thử nghiệm cao trong ít nhất 1 giờ và sau đó cho nguồn chịu một sốc nhiệt bằng cách ngâm nguồn vào nước trong 15 giây ở nhiệt độ môi trường xung quanh (khoảng 20 °C) và lưu lượng ít nhất bằng mười lần thể tích nguồn kín mỗi phút và nếu như nước tĩnh thì phải có thể tích ít nhất bằng hai mươi lần thể tích nguồn kín.

7.3 Thử nghiệm áp suất bên ngoài

7.3.1 Thiết bị

Đồng hồ áp suất phải vừa mới được hiệu chỉnh và phải có một dải áp suất ít nhất lớn hơn áp suất thử nghiệm 10%. Đồng hồ đo chân không phải đo được áp suất ít nhất là 20 kPa tuyệt đối. Các buồng thử nghiệm khác nhau có thể được dùng cho thử nghiệm áp suất thấp và cao.

7.3.2 Quy trình

Đưa nguồn kín vào buồng và đặt ở áp suất thử nghiệm hai giai đoạn, mỗi giai đoạn 5 phút. Giữa hai lần

TCVN 6853: 2001

đo cho áp suất trở lại áp suất khí quyển.

Tiến hành thử nghiệm áp suất thấp trong không khí. Tiến hành thử nghiệm áp suất cao bằng phương pháp thủy lực dùng nước làm môi trường để tiếp xúc với nguồn kín.

Chú thích – Không được để đầu thủy lực tiếp xúc trực tiếp với nguồn kín vì có thể gây ra sự tắc nghẽn nhất thời các khe nhỏ.

7.4 Thử nghiệm va đập

7.4.1 Thiết bị

7.4.1.1 Búa thép, phần trên của búa phải có kết cấu để giữ chặt và phần dưới phải có đường kính bên ngoài (25 ± 1) mm với một diện tích va đập phẳng có biên ngoài vê tròn với bán kính $(3,0 \pm 0,3)$ mm.

Trọng tâm của các búa phải nằm trên trục đi qua tâm của bề mặt va đập và điểm giữ búa. Khối lượng của cái búa cho mỗi loại thử nghiệm được cho trong bảng 2.

7.4.1.2 Đe thép, khối lượng ít nhất phải bằng 10 lần khối lượng búa. Đe phải được giữ thật chắc để không bị nghiêng khi va đập và phải có một mặt phẳng bằng đủ rộng để chứa hoàn toàn các nguồn kín.

7.4.2 Quy trình

Chọn khối lượng của búa tùy thuộc vào loại thử nghiệm được cho trong bảng 2.

Đặt búa ở độ cao 1 mét, tính từ mặt trên của nguồn kín đặt trên đe đến bề mặt, thả búa rơi xuống nguồn kín.

Đặt nguồn kín sao cho bề mặt dễ bị tổn thương nhất hướng về búa.

Cho búa rơi lên các nguồn kín.

7.5 Thử nghiệm rung

7.5.1 Thiết bị

Máy rung phải có khả năng thực hiện thử nghiệm quy định.

7.5.2 Quy trình

Gắn chặt nguồn vào bệ của máy rung sao cho nguồn luôn tiếp xúc chặt với bệ.

Đối với loại 2 và 3, cho nguồn kín chịu ba chu kỳ thử nghiệm đầy đủ đối với mỗi điều kiện quy định. Tiến hành thử nghiệm bằng cách điều chỉnh tần số một cách đều đặn qua các dải tần, từ tần số tối thiểu đến tần số tối đa rồi trở lại tần số tối thiểu sau 10 min hay lâu hơn. Thử nghiệm mỗi trục của nguồn như quy định dưới đây. Tiếp tục thử nghiệm trong 30 min đối với mỗi tần số cộng hưởng tìm thấy.

Đối với loại 4, cho nguồn kín chịu ba chu trình thử nghiệm đầy đủ đối với mỗi điều kiện xác định. Tiến hành thử nghiệm bằng cách điều chỉnh tần số một cách đều đặn qua các dải tần, từ tần số tối thiểu

đến tần số tối đa rồi trở lại tần số tối thiểu sau 10 min hay lâu hơn. Thử nghiệm mỗi trục của nguồn như quy định dưới đây. Tiếp tục thử nghiệm 30 min ở mỗi tần số cộng hưởng tìm thấy.

Để làm các thí nghiệm trên, có thể dùng tối đa là ba trục. Nguồn dạng hình cầu có một trục chọn một cách ngẫu nhiên. Nguồn có tiết diện hình bầu dục hay hình đĩa có hai trục, một trục xoay còn một trục chọn một cách ngẫu nhiên trong một mặt phẳng vuông góc với trục đối xứng. Các nguồn khác có ba trục, chọn song song với các kích thước bên ngoài đáng kể nhất.

7.6 Thử nghiệm đâm xuyên

7.6.1 Thiết bị

7.6.1.1 Búa thép, phần trên của búa phải có kết cấu để giữ chặt và phần dưới của búa có gắn với một đỉnh. Đặc trưng của đỉnh này phải như sau:

- Độ cứng từ 50 đến 60 Rockwell C ;
- Độ cao ngoài (tự do) : $(6,0 \pm 0,2)$ mm (bên ngoài bề mặt của búa);
- Đường kính $(3,0 \pm 0,1)$ mm.
- Mặt đập hình bán cầu.

Trục tâm của đỉnh phải đi qua trọng tâm và điểm giữ búa. Khối lượng của búa và đỉnh tùy thuộc vào thứ hạng thử nghiệm.

7.6.1.2 Đe bằng thép tôi, được kẹp chặt và có khối lượng ít nhất bằng mười lần khối lượng búa. Bề mặt tiếp xúc giữa nguồn kín và đe phải đủ lớn để tránh sự biến dạng của bề mặt khi tiến hành thử nghiệm đâm xuyên. Nếu cần thiết, một giá đỡ có hình dạng thích hợp có thể được đặt giữa nguồn kín và đe.

7.6.2 Quy trình

Đối với từng hạng thích hợp, chọn khối lượng của búa và đỉnh theo bảng 2.

Đặt búa ở chiều cao ít nhất là 1 mét, tính từ đỉnh của nguồn kín đặt trên đe đến đầu nhọn của đỉnh trước khi thả búa.

Đặt vị trí của nguồn kín sao cho hướng bề mặt dễ tổn thương nhất về phía đỉnh. Thả búa rơi trên nguồn kín.

Nếu nguồn kín có nhiều mặt dễ tổn thương thì phải thử nghiệm cho từng bề mặt.

Nếu kích thước và khối lượng của nguồn kín không cho phép búa rơi không có định hướng, thì búa phải được định hướng tới điểm xuyên tâm bằng một ống trơn thẳng đứng

7.7 Thử nghiệm uốn

7.7.1 Thử nghiệm uốn đối với nguồn kín có $L / D \geq 15$

Thử nghiệm uốn này áp dụng cho nguồn kín có L / D bằng hay lớn hơn 15, trong đó L là chiều dài hoạt

TCVN 6853: 2001

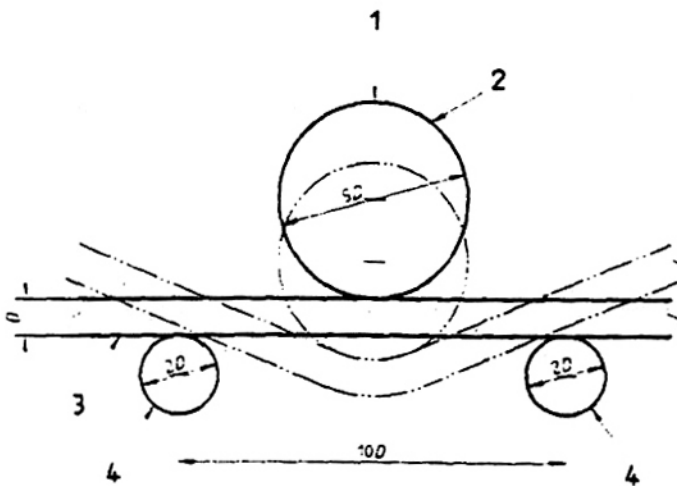
tính và D là đường kính ngoài nhỏ nhất của vỏ bọc hay kích thước nhỏ nhất vuông góc với trục chính của nguồn kín trên chiều dài.

Phân loại thử nghiệm uốn dựa trên việc tác dụng một tĩnh lực theo các thông số thử nghiệm kèm theo và ba hình trụ tròn như trong hình 1. Cả ba hình trụ ấy đều không được quay và có trục nằm ngang song song với nhau. Các hình trụ tròn có bề mặt trơn và có chiều dài đủ để bảo đảm tiếp xúc đầy đủ với bề mặt vỏ bọc trong quá trình thử nghiệm. Cả ba hình trụ tròn đều phải làm bằng vật liệu cứng có độ cứng Rockwell từ 50 đến 55. Khi tác động tĩnh lực cần cẩn thận không tác động đột ngột vì như vậy sẽ làm tăng lực hiệu dụng.

Tĩnh lực phải tác động lên phần dễ bị tổn thương nhất của nguồn kín.

Tĩnh lực áp dụng cho mỗi loại thử nghiệm uốn được cho trong bảng 1.

Đối với các nguồn kín dẻo, nguồn kín phải đạt yêu cầu thử nghiệm uốn nếu nó vẫn nguyên vẹn sau khi đã được đặt trên giá thử và hình trụ tròn ở giữa đi qua mặt phẳng chứa hai trục chính của hai hình trụ tròn làm giá đỡ.



Chú thích

1. Tĩnh lực
2. Hình trụ tròn 50
3. Nguồn kín
4. Hình trụ giá đỡ 20

Hình 1 – Thông số thử nghiệm uốn

7.7.2 Thử nghiệm uốn cho nguồn kín với $L/D \geq 10$ và $L \geq 100$ mm

Thử nghiệm uốn này áp dụng cho các nguồn kín có L/D bằng hoặc lớn hơn 10 và có L bằng hoặc lớn hơn 100 mm, trong đó L là chiều dài hoạt tính và D là chiều kính bên ngoài tối thiểu của vỏ bọc hay kích thước nhỏ nhất vuông góc với trục chính của nguồn kín trên chiều dài.

Nguồn kín phải được kẹp chặt theo vị trí nằm ngang sao cho một nửa của chiều dài nhô khỏi bề mặt của kẹp.

Hướng của mẫu phải sao cho mẫu chịu tổn hại tối đa khi đầu tự do của nó bị đập bởi mặt phẳng của một búa thép. Búa sẽ đập vào cái mẫu để tạo ra sự va đập tương đương với va đập gây ra do sự rơi tự do của 1,4 kg từ độ cao 1 m.

Búa có đường kính bên ngoài (25 ± 1) mm và có diện tích va đập phẳng với biên ngoài vê tròn có bán kính $(3,0 \pm 0,3)$ mm.

Những nguồn kín đạt yêu cầu thử nghiệm uốn này sẽ thuộc loại 7.

7.7.3 Thử nghiệm uốn đối với kim xạ trị áp sát

Thử nghiệm này được áp dụng cho các nguồn kín có dạng kim xạ trị áp sát với tổng chiều dài bằng hoặc 30 mm [6].

Nguồn kín phải được đặt trong một thiết bị thích hợp sao cho nó có thể bị uốn đến một góc ít nhất 90° với bán kính $(3,0 \pm 0,1)$ mm. Thử nghiệm sẽ tiến hành bằng cách đặt khoảng một phần ba chiều dài của nguồn kín vào trong thiết bị, kẹp chặt phần nhô ra bằng một dụng cụ thích hợp (ví dụ bằng kim) bằng một lực với bán kính quy định để uốn cong đến một góc ít nhất là 90° . Sau đó nguồn kín sẽ được nắn thẳng trở lại.

Nguồn kín đạt yêu cầu thử nghiệm uốn này sẽ thuộc loại 8.

8 Ghi nhãn nguồn

Vỏ bọc và bộ nguồn phải được ghi nhãn bền chắc và dễ đọc với những thông tin theo thứ tự ưu tiên sau đây:

- chữ "phóng xạ" nếu không in được dấu hiệu "phóng xạ" (xem ISO 361);
- tên gọi hoặc biểu trưng của nhà sản xuất;
- số seri;
- số khối và ký hiệu hoá học của hạt nhân phóng xạ;
- nguyên tố dùng làm bia đối với nguồn nơtron.

Việc ghi nhãn vỏ bọc phải được thực hiện trước khi nguồn kín được thử nghiệm.

TCVN 6853: 2001

9 Chứng chỉ của nguồn

Mỗi nguồn kín hoặc lô hàng nguồn kín của nhà sản xuất phải có một chứng chỉ kèm theo

Trong chứng chỉ phải ghi rõ:

- a) tên của nhà sản xuất;
- b) sự phân hạng theo mã số ở điều 4 và số giấy chứng chỉ được phê duyệt dưới dạng đặc biệt nơi nào có thể;
- c) số seri và mô tả vắn tắt, bao gồm ký hiệu hoá học và số khối của hạt nhân phóng xạ;
- d) hoạt độ tổng phóng xạ ước tính của vật liệu phóng xạ được sử dụng hoặc từ kết quả đo xuất ra phóng xạ và số liệu hấp thụ;
- e) lượng bức xạ phát ra, chẳng hạn suất phát xạ đối với nguồn gamma: suất kerma khí ở cách 1 m và theo một hướng quy định;
- f) phương pháp được sử dụng, kết quả và ngày thử nghiệm nhiễm xạ bề mặt;
- g) phương pháp được sử dụng, kết quả và ngày thử nghiệm sự rò rỉ.

Thí dụ về chứng chỉ cho nguồn kín được cho trong phụ lục B.

Chú thích – Ngoài ra khi thích hợp, chứng chỉ có thể còn bao gồm bản mô tả chi tiết của nguồn, đặc biệt là:

- đối với vỏ bọc: kích thước, vật liệu, độ dày và phương pháp làm kín
- đối với hoạt độ vật liệu phóng xạ: dạng hoá học và dạng vật lý, kích thước, khối lượng hay thể tích và các chi tiết về lượng tạp chất phóng xạ đáng kể.

10 Đảm bảo chất lượng

Phải xây dựng chương trình đảm bảo chất lượng theo các TCVN ISO 9000: 2000 và TCVN ISO 9001: 2000. Một phần của quản lý chất lượng tập trung vào cung cấp lòng tin rằng các yêu cầu chất lượng sẽ được thực hiện.

Phụ lục A

(tham khảo)

Phân loại hạt nhân phóng xạ theo độ tinh phóng xạ

Bảng phân loại này dựa theo ICRP 5, ngoài ra được bổ sung thêm các hạt nhân phóng xạ ^{125}I , ^{67}Ga , ^{87}Y và ^{111}In .

Những thông tin cho trong ngoặc đơn liên quan đến sự phân loại theo Chỉ thị của Cơ quan Năng lượng nguyên tử Châu Âu (Euratom Directives) 84/466 và 84/467, trong đó (2), (3) và (4) chỉ sự phân loại trong các nhóm 2, 3 và 4. Tuy nhiên sự phân loại dưới đây phải được sử dụng cùng với tiêu chuẩn này.

Chú thích 1 – Căn cứ vào các khuyến cáo của ICRP 5 và ICRP 6, ^{90}Sr được xếp lại từ nhóm A sang nhóm B1.

Chú thích 2 – Những nguồn tham khảo cho trong bản phụ lục này được xem là lạc hậu nhưng thông tin được lấy từ các nguồn này và cho ở đây vẫn thích hợp với việc sử dụng tiêu chuẩn này.

Nhóm A: Độ tinh cao		(Nhóm 1: Độ tinh rất cao)		
^{227}Ac	^{242}Cm	^{231}Pa	^{241}Pu	^{228}Th
^{241}Am	^{243}Cm	^{210}Pb	^{242}Pu	^{230}Th
^{243}Am	^{244}Cm	^{210}Po	^{223}Ra	^{230}U
^{249}Cf	^{245}Cm	^{238}Pu	^{226}Ra	^{232}U
^{250}Cf	^{246}Cm	^{239}Pu	^{228}Ra	^{233}U
^{252}Cf	^{237}Np	^{240}Pu	^{227}Th	^{234}U

Nhóm B: Độ tinh trung bình				
Phân nhóm B1		(Nhóm 2: Độ tinh cao)		
^{228}Ac	$^{36}\text{Cl}(3)$	^{125}I	^{212}Pb	$^{160}\text{Tb}(3)$
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	$^{56}\text{Co}(3)$	^{126}I	^{224}Ra	$^{127\text{m}}\text{Tl}(3)$
^{211}At	$^{60}\text{Co}(3)$	^{131}I	^{106}Ru	$^{129\text{m}}\text{Te}(3)$
$^{140}\text{Ba}(3)$	^{134}Cs	$^{133}\text{I}(3)$	$^{124}\text{Sb}(3)$	$^{234}\text{Th}(3)$
$^{207}\text{Bi}(3)$	$^{137}\text{Cs}(3)$	$^{114\text{m}}\text{In}$	$^{125}\text{Sb}(3)$	$^{204}\text{Tl}(3)$
^{210}Bi	$^{152}(13\text{y})\text{Eu}$	$^{129}\text{I}(3)$	$^{46}\text{Sc}(3)$	$^{170\text{m}}\text{Tm}(3)$
^{249}Bk	^{154}Eu	$^{54}\text{Mn}(3)$	$^{89}\text{Sr}(3)$	^{236}U
$^{45}\text{Ca}(3)$	$^{181}\text{Hf}(3)$	$^{22}\text{Na}(3)$	^{90}Sr	^{91}Y
$^{115\text{m}}\text{Cd}$	^{124}I	^{230}Pa	$^{182}\text{Ta}(3)$	$^{95}\text{Zr}(3)$
^{144}Ce				

Nhóm B : Độc tính trung bình				
Phân nhóm B2		(Nhóm 3 : Độc tính vừa)		
105Ag	64Cu(4)	43K	143Pr	97Tc(4)
111Ag	165Dy(4)	85mKr(4)	191Pt	97mT
41Ar	166Dy	87Kr	193Pt(4)	99Tc(4)
73As	169Er	140La	197Pt	125mTe
74As	171Er	177Lu	86Rb	127Te(4)
76As	152(9.2h)Eu	52Mn	183Re	129Te(4)
77As	155Eu(2)	56Mn(4)	186Re	131mTe
196Au	18F(4)	99Mo	188Re	132Te
198Au	52Fe	24Na	105Rh	231Th
199Au	55Fe	93mNb	220Rn(4)	200Tl
231Ba	59Fe	95Nb	222Rn	201Tl(4)
7Be(4)	67Ga	147Nd	97Ru	202Tl
206Bi	72Ga	149Nd(4)	103Ru	171Tm
212Bi	153Gd	63Ni	105Ru	48V
82Br	159Gd	65Ni(4)	35S(4)	181W(4)
14C	197Hg	239Np	122Sb	185W
47Ca	197mHg	185Os	47Sc	187W
109Cd(2)	203Hg	191Os	48Sc	135Xe(4)
115Cd	166Ho	193Os	75Se	87Y
141Ce	130I	32P	31Si(4)	90Y
143Ce	132I	233Pa	151Sm(2)	92Y
38Cl(4)	134I(4)	203Pb	153Sm	93Y
57Co	135I	103Pd	113Sn	175Yb
58Co	115mIn(4)	109Pd	125Sn	65Zn
51Cr(4)	190Ir	147Pm	85Sr	69mZn
131Cs(4)	194Ir	149Pm	31Sr	97Zn
136Cs	42K	142Pr	96Tc	

Phụ lục B
(tham khảo)

Mẫu chứng chỉ nguồn phóng xạ kín

Tên nhà chế tạo, địa chỉ, số điện thoại và số fax

Chứng chỉ nguồn phóng xạ kín

Số model:	X63/1
Số seri:	63034EZ
Hạt nhân phóng xạ:	¹³⁷ Cs (Đối với nguồn nơ tròn, ghi thêm nguyên tố làm bia)
Tạp chất hạt nhân phóng xạ:	¹³⁴ Cs hoạt độ < 1,0 %
Mô tả:	Nguồn bức xạ gama
	Viên CsCl trong vỏ bọc kép bằng thép không rỉ loại X63/1
Chiều dài hoạt tính:	15,5 mm
Đường kính hoạt tính:	17,8 mm
Chiều dài tổng cộng:	26,4 mm
Đường kính tổng cộng:	21,3 mm

Phân loại ISO: ISO/95/E63636(1)

Số chứng chỉ dạng đặc biệt: GB/199/S

Hoạt độ phóng xạ ước tính: 6,99 TBq Ngày: 12/1/1994
(Đối với chất phóng xạ ngắn ngày, không cần viết thời gian)

Lượng bức xạ phát ra:

Lượng đo được: Suất Kerma không khí cách tâm nguồn 1 m theo hướng
xuyên tâm tức là vuông góc với trục đối xứng của nguồn

Kết quả: 139 $\mu\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ Ngày: 12/1/1994

Thử nghiệm không nhiễm xạ bề mặt:

Phương pháp : ISO 9978 Thử nghiệm lau khô (xem 5.3)

Kết quả: Đạt yêu cầu Ngày: 12/1/1994

Thử nghiệm độ kín:

Phương pháp 1: ISO 9978 Thử nghiệm bọt chân không (xem 6.2)

Kết quả: Đạt yêu cầu Ngày: 12/1/1994

Phương pháp 2: ISO 9978 Thử nghiệm hêli (xem 6.1)

Kết quả: Đạt yêu cầu Ngày: 12/1/1994

Chứng chỉ này và thông tin trong đó phù hợp với yêu cầu của TCVN 6853:2001 (ISO 2919)

Phê duyệt:

Ký: Ngày

Phụ lục C

(tham khảo)

Thông tin chung về các điều kiện môi trường bất lợi

C.1 Đánh giá về ăn mòn

Những điều kiện gây ra ăn mòn thường gặp nhất là:

- a) Khí quyển chứa SO_2 , H_2S , Cl_2 hay là HCl ;
- b) Chất lỏng chứa muối, đặc biệt là các anion clorua;
- c) Ẩm ướt khi nguồn và vật liệu làm giá đỡ khác nhau;
- d) Không khí bị ion hoá do bức xạ mạnh phát ra từ nguồn.

Các nhà chế tạo phải bảo đảm cho vật liệu dùng làm vỏ bọc thích hợp với những vật bao quanh, ví dụ giá đỡ, thiết bị, môi trường,... ở đó nguồn được sử dụng.

Những người sử dụng phải bảo đảm khi nguồn được sử dụng trong môi trường ăn mòn thì số lần thực hiện việc thanh tra và thử nghiệm phải được tăng lên.

Bất cứ nơi nào môi trường ăn mòn có khả năng tồn tại, nhà chế tạo và người sử dụng phải thỏa thuận một chương trình các thử nghiệm thích hợp cần được tiến hành.

C.2 Đánh giá về hoả hoạn

Bất cứ nơi nào có khả năng xảy ra hỏa hoạn, nhà chế tạo và người sử dụng phải thỏa thuận một chương trình tiến hành các thử nghiệm thích hợp.

Nếu dùng một lò nung thì thể tích nung nóng phải ít nhất lớn hơn 5 lần thể tích nguồn; nếu cùng một lúc thử nghiệm nhiều nguồn thì khoảng cách giữa các nguồn tối thiểu phải là 20 mm.

Phụ lục D

(tham khảo)

Các thử nghiệm bổ sung**D.1 Tổng quan**

Phụ lục này cho các thí dụ về các phương pháp thử nghiệm bổ sung do người sử dụng và nhà chế tạo cùng xây dựng. Các phương pháp này là những phương pháp không bắt buộc đối với nguồn kín để đáp ứng sự phân loại ISO nhưng một số có thể được yêu cầu để đáp ứng các quy định của quốc gia.

D.2 Thử nghiệm ăn mòn

Xem ISO 7384 [8]

D.3 Thử nghiệm ăn mòn do lưu huỳnh dioxit

Xem ISO 11845 [10] hay NF M 61-002 [11] hoặc bất kỳ một tiêu chuẩn liên quan khác.

D.4 Thử nghiệm phun muối trung tính

Xem ISO 9227 [9] hoặc NF M 61-002 [11] hoặc bất kỳ một tiêu chuẩn liên quan khác.

D.5 Thử nghiệm hoá hoạn

Xem ISO 834 [7] hoặc NF M 61-002 [11] hoặc bất kỳ một tiêu chuẩn liên quan khác.

Phụ lục E

(tham khảo)

Tài liệu tham khảo

- [1] International Atomic Energy Agency (IAEA), Safety Standards Series, Regulations for Safe Transport of Radioactive Materials, 1996 Edition, REQUIREMENTS, No. ST-1.
 - [2] International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety series No 6, Regulations for safe transport of radioactive materials, 1985 edition (as amended 1990) paragraphs 502-504 and 604-613.
 - [3] ANSI N 433. Safe design and use of self-contained dry source storage gamma irradiators (category I).
 - [4] ANSI N 43.7.77 Gamma irradiators (category I) safe design and use of self-contained dry source (R 1989) (NIST).
 - [5] ANSI N 43.10 Safe design and use of panoramic, wet source storage gamma irradiators (category IV).
 - [6] ANSI N 44.1.73 Integrity and test specifications for selected brachytherapy sources (R. 1984).
 - [7] ISO 834-1: Fire resistance tests - Elements of building construction - Part 1: General requirements.
 - [8] ISO 7384: 1986, Corrosion tests in artificial atmosphere - General requirements.
 - [9] ISO 9227: 1990, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests.
 - [10] ISO 11845: 1995, Corrosion of metals and alloys - General principles for corrosion testing.
 - [11] NF M 61-002: 1984, Sources radioactives scellées - Généralités et classification.
-