

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

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 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 hóa. 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 đề 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 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 hóa học.

3.3. Suất thoát bức xạ (fluence rate)

Số lượng hạt và/hoặc photon của bức xạ ion hóa 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 hóa 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 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 tĩnh 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 cần phải tiến hành thử nghiệm đặc biệt là:

- a) hậu quả của việc mất hoạt độ phóng xạ;
- b) lượng vật liệu phóng xạ chứa trong nguồn kín;
- c) độc tính phóng xạ;
- d) dạng vật lý và dạng hóa 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	10 g từ 1 m hoặc năng lượng va	50 g từ 1 m hoặc năng lượng va	300 g từ 1 m hoặc năng lượng va	1 kg từ 1 m hoặc năng lượng va	Thử nghiệm đặc biệt

		chạm tương đương	chạm tương đương	chạm tương đương	chạm tương đương	chạm tương đương	
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 hóa 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 khỏi 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 1 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

1) Nguồn thuộc loại này khi dùng có thể bị biến dạng nghiêm trọng. Nhà chế tạo và người sử dụng có thể đề ra các thủ tục thử nghiệm bổ sung hay đặc biệt.

2) Loại trừ các nguồn chứa khí.

3) "Nguồn trong thiết bị" hay "cụm nguồn" có thể được thử nghiệm.

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.

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.

6.3.4. 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.