

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6866 : 2001

**AN TOÀN BỨC XẠ – GIỚI HẠN LIỀU
ĐỐI VỚI NHÂN VIÊN BỨC XẠ VÀ DÂN CHÚNG**

Radiation protection – Dose limits for radiation workers and public

HÀ NỘI – 2008

Lời nói đầu

TCVN 6866 : 2001 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 85 Năng lượng hạt nhân biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn của Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA) BSS - 115 "Các tiêu chuẩn an toàn quốc tế cơ bản trong việc bảo vệ phòng chống tác hại bức xạ ion hoá và an toàn đối với các nguồn bức xạ" - 1996, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường 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 –

Giới hạn liều đối với nhân viên bức xạ và dân chúng

Radiation protection –

Dose limits for radiation workers and public

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các giới hạn liều đối với nhân viên bức xạ và dân chúng.

Các giới hạn liều trong tiêu chuẩn này không áp dụng đối với các bệnh nhân được chẩn đoán và điều trị bằng nguồn bức xạ hoặc được chất phóng xạ.

Các giới hạn liều trong tiêu chuẩn này cũng không áp dụng đối với việc kiểm soát chiếu xạ tiềm tàng cũng như trong trường hợp sự cố bức xạ.

2 Thuật ngữ và định nghĩa

2.1 Giới hạn liều (Dose limit)

Là giá trị không được vượt quá của liều hiệu dụng hoặc liều tương đương đối với các cá nhân nhận được từ các công việc bức xạ được kiểm soát.

2.2 Liều hấp thụ, D (Absorbed dose)

Là đại lượng vật lý cơ bản, tính bằng jun trên kilogam ($J.kg^{-1}$), được gọi là gray (Gy), xác định như sau

$$D = \frac{dE}{dm}$$

TCVN 6866 : 2001

trong đó

dE là năng lượng trung bình được truyền bởi bức xạ ion hoá vào một thể tích phân tử của vật chất;

dm là khối lượng vật chất của thể tích phân tử đó.

2.3 Liều tương đương, $H_{T,R}$ (Equivalent dose)

Là đại lượng $H_{T,R}$, tính bằng jun trên kilogam ($J.kg^{-1}$), được gọi là sivr (Sv), xác định như sau:

$$H_{T,R} = D_{T,R} \cdot W_R$$

trong đó

$D_{T,R}$ là liều hấp thụ do loại bức xạ R gây ra, lấy trung bình trên toàn bộ cơ quan hoặc mô T;

W_R là trọng số bức xạ đối với bức xạ loại R.

Khi trường bức xạ gồm nhiều loại bức xạ với các trọng số bức xạ W_R khác nhau thì liều tương đương được xác định theo:

$$H_T = \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$$

Đơn vị của liều tương đương là.

2.4 Liều hiệu dụng, E (Effective dose)

Là đại lượng E, tính bằng jun trên kilogam ($J.kg^{-1}$), được gọi là sivr (Sv), xác định là tổng liều tương đương của từng loại mô nhân với trọng số mô tương ứng:

$$E = \sum_T W_T \cdot H_T$$

trong đó

H_T là liều tương đương của mô T;

W_T là trọng số mô của mô T;

2.5 Trọng số bức xạ, W_R (Radiation weighting factor)

Là các hệ số nhân (xem trong bảng 1) đối với liều hấp thụ dùng để tính hiệu quả tương đối của các loại bức xạ khác nhau trong việc gây ảnh hưởng đến sức khoẻ con người.

Bảng 1

Loại bức xạ và dải năng lượng	Hệ số trọng số bức xạ W_R
Photon với năng lượng bất kỳ	1
Chùm điện tử với năng lượng bất kỳ ^(a)	1
Nơtron < 10 keV	5
10 keV đến 100 keV	10
> 100 keV đến 2 MeV	20
> 2 MeV đến 20 MeV	10
> 20 MeV	5
Các hạt proton, khác với các hạt proton giật lùi, có năng lượng trên 2 MeV	5
Các hạt alpha, các mảnh phân hạch, các hạt nhân nặng	20
<small>(a) không tính đến các điện tử ô-zê (auger) phát ra từ nhân đến DNA, mà đối với chúng, việc xét vi liệu đặc biệt sẽ được áp dụng.</small>	

Nếu muốn tính trọng số bức xạ đối với nơtron, cần có một hàm liên tục, có thể sử dụng phép gần đúng sau đây:

$$w_R = 5 + 17e^{-(\ln(2E))^{2/6}}$$

trong đó

E là năng lượng của nơtron được tính bằng MeV.

Đối với các loại bức xạ có năng lượng không nằm trong bảng thì W_R có thể được lấy bằng \bar{Q} tại độ sâu 10 mm trong quả cầu ICRU và có thể tính theo công thức sau:

$$\bar{Q} = \frac{1}{D} \int_0^{\infty} Q(L) D_L dL$$

trong đó

D là liều hấp thụ;

L là hệ số truyền năng lượng tuyến tính trong môi trường nước vô hạn, được biểu diễn bằng keV . μm^{-1}

Q(L) là hệ số phẩm chất, được cho trong tài liệu ICRP No 60

D_L là phân bố liều D theo L.

$$1 \quad \text{đối với } L \leq 10$$

$$Q(L) = 0,32 L - 2, 2 \quad \text{đối với } 10 < L < 100$$

$$300 / \sqrt{L} \quad \text{đối với } L \geq 100$$

Chú thích - Khối cầu ICRV là khối cầu có đường kính 30 cm làm bằng vật liệu tương đương mô có khối lượng riêng bằng $1g.cm^{-3}$ và thành phần khối lượng như sau: 72,6% ôxy; 11,1 % cacbon; 10,1 % hydro và 2,6 % nitơ.

2.6 Trọng số mô, W_T (Tissue weighting factor)

Các hệ số nhân (dưới đây) của liều tương đương đối với một cơ quan hoặc tổ chức mô dùng cho mục đích an toàn bức xạ để tính độ nhạy cảm bức xạ khác nhau của các cơ quan và tổ chức mô đối với các hiệu ứng ngẫu nhiên của bức xạ.

Bảng 2

Tổ chức mô hoặc cơ quan	Trọng số mô W_T
Cơ quan sinh dục	0,20
Tuỷ sống (đỏ)	0,12
Ruột kết	0,12
Phổi	0,12
Dạ dày	0,12
Bọng đái (bàng quang)	0,05
Vú	0,05
Gan	0,05
Thực quản	0,05
Tuyến giáp	0,05
Da	0,01
Bề mặt xương	0,01
Các bộ phận còn lại	0,05

2.7 Chiếu xạ nghề nghiệp (Occupational exposure)

Là tất cả các loại chiếu xạ đối với nhân viên bức xạ trong quá trình làm việc.

2.8 Chiếu xạ dân chúng (Public exposure)

Là sự chiếu xạ đối với các thành viên dân chúng từ các nguồn bức xạ, không kể chiếu xạ nghề nghiệp, chiếu xạ y tế và phòng bức xạ tự nhiên ở khu vực bình thường, nhưng có tính tới chiếu xạ gây

ra bởi các nguồn bức xạ và các công việc bức xạ đã được cấp phép và chiếu xạ trong các trường hợp can thiệp.

2.9 Chiếu xạ tiềm tàng (Potential exposure)

Là sự chiếu xạ không được dự tính trước nhưng có thể xảy ra từ một sự cố bức xạ hoặc một nguồn phóng xạ tự nhiên, ví dụ: hỏng hóc các thiết bị chứa nguồn phóng xạ hoặc sai sót khi vận hành.

3 Giới hạn liều

3.1 Chiếu xạ nghề nghiệp

3.1.1 Đối với nhân viên bức xạ

Chiếu xạ nghề nghiệp đối với mọi nhân viên bức xạ phải được kiểm soát sao cho

- a) liều hiệu dụng toàn thân trong một năm được lấy trung bình trong 5 năm liên tục không được vượt quá 20 mSv;
- b) liều hiệu dụng toàn thân trong một năm riêng lẻ bất kỳ không được vượt quá 50 mSv;
- c) liều tương đương trong một năm đối với thủy tinh thể của mắt không được vượt quá 150 mSv;
- d) liều tương đương trong một năm đối với chân tay hoặc da không được vượt quá 500 mSv .

3.1.2 Đối với người học việc, học sinh, sinh viên từ 16 đến 18 tuổi

Đối với người học việc được đào tạo để làm công việc bức xạ hoặc học sinh, sinh viên có tuổi từ 16 đến 18 cần phải sử dụng nguồn bức xạ trong khi học tập hoặc nghiên cứu, việc chiếu xạ nghề nghiệp phải được kiểm soát sao cho

- a) liều hiệu dụng trong một năm không được vượt quá 6 mSv ;
- b) liều tương đương trong một năm đối với thủy tinh thể của mắt không được vượt quá 50 mSv;
- c) liều tương đương trong một năm đối với chân tay hoặc da không được vượt quá 150 mSv.

3.2 Các tình huống đặc biệt

Trong các tình huống đặc biệt, Cơ quan quản lý Nhà nước về an toàn và kiểm soát bức xạ có thể xem xét phê chuẩn điều chỉnh giới hạn liều như sau:

- a) thời kỳ trung bình để tính liều quy định ở điều 3.1.1 (a) :
 - liều hiệu dụng cho nhân viên bức xạ là 20 mSv/y được lấy trung bình trong 10 năm làm việc liên tục và trong một năm riêng lẻ trong thời gian đó không có năm nào được vượt quá 50 mSv.

TCVN 6866 : 2001

- khi liều hiệu dụng tích lũy của nhân viên bức xạ kể từ khi bắt đầu của thời kỳ lấy trung bình cho đến khi đạt tới 100 mSv thì phải xem xét lại. Nếu sức khỏe vẫn bình thường, không có biểu hiện ảnh hưởng của phóng xạ, không có sự thay đổi công thức máu... thì được tiếp tục công việc đã làm.

b) sự thay đổi tạm thời giới hạn liều phải được Cơ quan quản lý Nhà nước về an toàn và kiểm soát bức xạ quy định nhưng không được vượt quá 50 mSv trong một năm và thời kỳ thay đổi tạm thời không được vượt quá 5 năm.

3.3 Chiếu xạ dân chúng

3.3.1 Đối với dân chúng

a) liều hiệu dụng toàn thân trong một năm không được vượt quá 1 mSv;

b) trong các trường hợp đặc biệt, liều hiệu dụng có thể tăng tới 5 mSv cho một năm riêng lẻ, nhưng liều hiệu dụng trung bình cho 5 năm liên tục không vượt quá 1 mSv trong một năm;

c) liều tương đương trong một năm đối với thủy tinh thể của mắt không được vượt quá 15 mSv;

d) liều tương đương trong một năm đối với chân tay hoặc da không được vượt quá 50 mSv .

3.3.2 Đối với người thăm, người trợ giúp bệnh nhân

Giới hạn liều được lập ra trong điều này sẽ không áp dụng cho những người chăm sóc bệnh nhân, có nghĩa là những cá nhân bị chiếu trong khi tình nguyện trợ giúp bệnh nhân (khác với những công việc hoặc nghề nghiệp của họ) trong khi tiến hành các xét nghiệm hoặc điều trị, hoặc khách đến thăm bệnh nhân. Bởi vậy:

- Liều của một cá nhân bất kỳ tham gia chăm sóc, hỗ trợ bệnh nhân và khách đến thăm cần phải được kiểm chế sao cho liều bức xạ không vượt quá giá trị 5 mSv trong cả thời kỳ bệnh nhân được chẩn đoán hoặc điều trị;

- Liều đối với các trẻ em đến thăm bệnh nhân đang sử dụng dược chất phóng xạ cũng phải được kiểm chế ở mức nhỏ hơn 1 mSv.