

**BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ****BỘ KHOA HỌC  
VÀ CÔNG NGHỆ****CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 12/2015/TT-BKHCN

Hà Nội, ngày 20 tháng 7 năm 2015

**THÔNG TƯ****Quy định về phân tích an toàn đối với nhà máy điện hạt nhân**

*Căn cứ Luật năng lượng nguyên tử ngày 03 tháng 6 năm 2008;*

*Căn cứ Nghị định số 70/2010/NĐ-CP ngày 22 tháng 6 năm 2010 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn một số Điều của Luật năng lượng nguyên tử về nhà máy điện hạt nhân;*

*Căn cứ Nghị định số 20/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Khoa học và Công nghệ;*

*Theo đề nghị của Cục trưởng Cục An toàn bức xạ và hạt nhân và Vụ trưởng Vụ Pháp chế,*

*Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành Thông tư quy định về phân tích an toàn đối với nhà máy điện hạt nhân.*

**Chương I****QUY ĐỊNH CHUNG****Điều 1. Phạm vi điều chỉnh**

Thông tư này quy định yêu cầu về phân tích an toàn bao gồm phân tích an toàn tất định và phân tích an toàn xác suất đối với nhà máy điện hạt nhân (sau đây được viết tắt là NMDHN).

Các yêu cầu về phân tích an toàn tại Thông tư này được hiểu là phù hợp với mức độ chi tiết của thiết kế tương ứng các giai đoạn phê duyệt dự án đầu tư, cấp phép xây dựng, cấp phép vận hành và trong quá trình vận hành NMDHN.

**Điều 2. Đối tượng áp dụng**

Thông tư này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân có liên quan tới việc lập, thẩm định báo cáo phân tích an toàn cho NMDHN.

**Điều 3. Giải thích từ ngữ**

Trong Thông tư này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Phân tích an toàn tất định* là phương pháp phân tích nhằm tiên lượng các hiện tượng xảy ra sau sự kiện khởi phát giả định thông qua việc áp dụng đầy đủ các quy luật và tiêu chí chấp nhận cụ thể. Phân tích an toàn tất định bao gồm các phân tích neutron, thủy nhiệt, bức xạ, cơ nhiệt và cấu trúc bằng các công cụ tính toán.

2. *Phân tích an toàn xác suất* là phương pháp phân tích mang tính hệ thống nhằm xác định sai hỏng, rủi ro với xác suất xảy ra được định lượng bằng các công cụ tính toán.

3. *Phân tích độ nhạy* là phân tích nhằm đánh giá mức độ thay đổi của các kết quả đầu ra khi điều chỉnh các thông số đầu vào, thường là của các thông số có ảnh hưởng lớn nhất.

4. *Phân tích độ bất định* là phân tích nhằm đánh giá sai số của các đại lượng đầu vào và của kết quả tính toán.

5. *Tiếp cận bảo thủ* là việc sử dụng chương trình tính toán, mô hình, dữ liệu đầu vào và giả định nhằm đánh giá một cách thận trọng nhất về an toàn.

6. *Độ dự trữ an toàn* là mức dự phòng giữa kết quả phân tích, đánh giá các tham số liên quan tới an toàn và các giới hạn an toàn theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.

7. *Kiểm chứng* là quá trình xác định tính đúng đắn của phương pháp, chương trình hoặc mô hình tính toán theo mô tả, dự định hay yêu cầu đặt ra.

8. *Xác thực* là quá trình xác định tính phù hợp với thực nghiệm của phương pháp, chương trình hoặc mô hình tính toán theo các chức năng đã định.

9. *Sự kiện khởi phát giả định* là sự kiện giả định phát sinh trực tiếp từ hư hỏng cấu trúc, hệ thống, bộ phận hoặc lỗi vận hành và hư hỏng phát sinh trực tiếp do các nguy hại bên trong và bên ngoài khi NMDHN vận hành ở công suất danh định, công suất thấp hoặc ở trạng thái dừng lò phản ứng.

10. *Tỷ số rời khỏi sôi bọt (DNBR)* là tỷ số của thông lượng nhiệt tới hạn trên thông lượng nhiệt cục bộ thực tế của thanh nhiên liệu.

## **Chương II** **YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI CÁC PHƯƠNG PHÁP** **PHÂN TÍCH AN TOÀN NHÀ MÁY ĐIỆN HẠT NHÂN**

### **Điều 4. Phạm vi áp dụng phân tích an toàn**

1. Phân tích an toàn NMDHN phải được tiến hành theo cả hai phương pháp phân tích an toàn tất định và phân tích an toàn xác suất, nhằm đánh giá mức độ an toàn nhà máy ứng với các trạng thái và chế độ vận hành khác nhau.

2. Phân tích an toàn NMDHN phải được thực hiện ở tất cả các trạng thái, bao gồm vận hành bình thường, trạng thái bất thường, sự cố trong cơ sở thiết kế, sự cố ngoài cơ sở thiết kế và sự cố nghiêm trọng.

3. Phân tích an toàn NMDHN phải xác định tần suất xảy ra sự kiện khởi phát giả định, thông số vật lý và thủy nhiệt của các hệ thống quan trọng về an toàn, tình trạng của các lớp rào chắn vật lý và hậu quả rò rỉ phóng xạ ra môi trường.

4. Phân tích an toàn phải bao gồm các sự kiện phát sinh từ các nguy cơ bên trong, nguy cơ bên ngoài và quá trình có thể gây hư hỏng các lớp giam giữ chất phóng xạ hoặc làm tăng rủi ro rò rỉ phóng xạ ra môi trường. Các nguy cơ bên ngoài có tần suất xảy ra thấp nhưng có thể dẫn tới nóng chảy vùng hoạt phải được tính đến trong phân tích sự cố nghiêm trọng.

5. Lựa chọn phân tích sự kiện và các diễn biến tiếp theo phải dựa trên cơ sở phương pháp tiếp cận có tính hệ thống và logic. Phải cung cấp đầy đủ luận chứng cho việc xác định tất cả các kịch bản sự cố liên quan tới an toàn.

6. Yêu cầu cụ thể đối với phạm vi thực hiện phân tích an toàn xác suất, bao gồm:

a) Thực hiện phân tích an toàn xác suất mức 1 nhằm xác định tần suất xảy ra các sự kiện có thể dẫn tới nóng chảy vùng hoạt; ước lượng tần suất nóng chảy vùng hoạt; đánh giá điểm mạnh, điểm yếu của các hệ thống an toàn và quy trình vận hành nhằm ngăn ngừa nóng chảy vùng hoạt;

b) Thực hiện phân tích an toàn xác suất mức 2 nhằm xác định con đường có khả năng phát thải chất phóng xạ trong sự cố nghiêm trọng, ước tính mức độ và tần suất xảy ra phát thải; đánh giá mức độ đầy đủ của các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu phát tán phóng xạ ra ngoài môi trường;

c) Thực hiện phân tích cho lò phản ứng, bể chứa nhiên liệu tại tất cả các chế độ vận hành và trạng thái NMDHN;

d) Phân tích sự kiện khởi phát bao gồm sự kiện bên trong nhà máy, lỗi do con người, các nguy cơ bên trong và bên ngoài.

7. Phạm vi, mức độ chi tiết của phân tích an toàn phải tương ứng với mức độ hậu quả bức xạ và tần suất xảy ra sự kiện.

### **Điều 5. Phân tích an toàn trong thiết kế NMDHN**

1. Xác định cơ sở thiết kế cho các hạng mục quan trọng về an toàn; vai trò của chúng trong việc giảm thiểu các sự kiện khởi phát giả định cũng như trong chuỗi sự kiện.

2. Phân tích an toàn phải chứng minh được thiết kế đã đáp ứng đủ mức độ bảo vệ theo chiều sâu.

3. Phân tích an toàn phải luận chứng được việc áp dụng các giả định, phương pháp, độ bất định và mức độ bảo thủ trong thiết kế.

4. Áp dụng chương trình bảo đảm chất lượng phù hợp trong thực hiện phân tích an toàn.

**Điều 6. Kết quả của phân tích an toàn tất định và an toàn xác suất**

1. Kết quả của phân tích an toàn tất định bao gồm việc so sánh các kết quả phân tích với tiêu chí chấp nhận được quy định tại Chương III của Thông tư này và các nội dung sau đây:

a) Khẳng định sự phù hợp của cơ sở thiết kế cho tất cả các hạng mục quan trọng về an toàn; sự phù hợp của giới hạn, điều kiện vận hành và các hành động cần thiết của nhân viên vận hành;

b) Khẳng định các sự kiện khởi phát giả định là phù hợp với đặc điểm của địa điểm và thiết kế NMDHN;

c) Luận chứng việc quản lý các trạng thái bất thường và sự cố trong cơ sở thiết kế nhờ kích hoạt hệ thống an toàn là phù hợp với các tiêu chí chấp nhận;

d) Luận chứng việc quản lý các sự cố ngoài thiết kế nhờ sử dụng các tính năng an toàn mà không bị ảnh hưởng bởi chuỗi sự cố là phù hợp với tiêu chí chấp nhận.

2. Kết quả của phân tích an toàn xác suất bao gồm việc so sánh kết quả phân tích với các tiêu chí chấp nhận được quy định tại Chương III của Thông tư này và các nội dung sau đây:

a) Luận chứng không có sự kiện khởi phát giả định đóng góp quá lớn tới tổng thể rủi ro hoặc đóng góp đáng kể tới độ bất định của kết quả phân tích;

b) Luận chứng việc các lớp bảo vệ theo chiều sâu phải độc lập tối đa ở mức có thể đạt được trong thực tế;

c) Luận chứng việc ngăn ngừa hiệu ứng thăng giáng đột ngột ảnh hưởng đến an toàn do biến động của thông số đầu vào.

**Điều 7. Yêu cầu riêng đối với phân tích an toàn tất định**

1. Khi thực hiện phân tích an toàn tất định phải bảo đảm đủ độ dự trữ an toàn giữa giá trị tính toán của các thông số quan trọng và giá trị ngưỡng dẫn tới phát thải phóng xạ ngay cả trong trường hợp sử dụng phương pháp ước lượng tốt nhất.

2. Phân tích an toàn tất định cho mục đích thiết kế phải bảo đảm tính bảo thủ trong đó có tính tới độ bất định của mô hình một cách hợp lý, trừ trường hợp phân tích sự cố ngoài cơ sở thiết kế.

3. Việc lựa chọn dữ liệu tính toán và các giả định phải tính tới độ bất định của các yếu tố sau:

a) Điều kiện vận hành ban đầu của nhà máy;

b) Khả năng vận hành của các hệ thống an toàn;

c) Thao tác của nhân viên vận hành;

d) Sự sẵn sàng của điện lưới để có thể khởi động các hệ thống an toàn.

4. Khi phân tích mỗi sự kiện, phải thực hiện các quy định sau:

- a) Xác định các tiêu chí chấp nhận liên quan và các thông số vật lý giới hạn;
- b) Lựa chọn điều kiện ban đầu và điều kiện biên theo hướng bảo thủ tương ứng cho từng tiêu chí chấp nhận. Phải thực hiện phân tích độ nhạy để luận chứng việc lựa chọn này khi cần thiết;
- c) Đối với các hệ thống và thiết bị của nhà máy không được thiết kế để vận hành ở các trạng thái nhất định thì phải giả định là chúng bị hỏng hoặc chúng được vận hành theo cách làm cho sự kiện khởi phát trầm trọng hơn, trừ khi có thể chứng minh khả năng vận hành của chúng đạt độ tin cậy cao;
- d) Khi phân tích sự cố trong cơ sở thiết kế, phải giả định xảy ra sai hỏng đơn nghiêm trọng nhất trong vận hành hệ thống an toàn.

#### **Điều 8. Phân tích độ bất định và phân tích độ nhạy**

1. Kết quả phân tích an toàn phải bao gồm kết quả phân tích độ bất định và kết quả phân tích độ nhạy.
2. Độ bất định phải được định lượng và luận giải rõ phương pháp xử lý, có tính đến nguồn gốc, bản chất của các yếu tố bất định.

#### **Điều 9. Chương trình tính toán trong phân tích an toàn**

1. Ưu tiên sử dụng chương trình tính toán ước lượng tốt nhất với khả năng mô phỏng thực nhất các hiện tượng quan trọng và hoạt động của các hệ thống trong nhà máy.
2. Phương pháp tính toán, chương trình tính toán và mô hình tính toán trong phân tích an toàn phải được kiểm chứng và xác thực.

#### **Điều 10. Sử dụng kinh nghiệm vận hành trong phân tích an toàn**

1. Thu thập và đánh giá dữ liệu về hoạt động vận hành có khả năng sử dụng cho phân tích an toàn, bao gồm cả việc xem xét trạng thái bất thường và sự cố đã xảy ra trong quá trình vận hành tại các NMDHN tương tự.

2. Dữ liệu về kinh nghiệm vận hành bao gồm:

- a) Hồ sơ các trạng thái bất thường và sự cố xảy ra trong quá trình vận hành;
- b) Lỗi do nhân viên vận hành;
- c) Hoạt động của hệ thống an toàn;
- d) Độ tin cậy của các hạng mục quan trọng về an toàn;
- đ) Liều bức xạ;
- e) Việc sinh ra chất thải phóng xạ.

3. Trong suốt thời gian hoạt động của NMDHN, phải thu thập dữ liệu trên cơ sở các chỉ số chất lượng an toàn của nhà máy. Phải sử dụng dữ liệu về kinh nghiệm vận hành một cách phù hợp, cùng với việc sử dụng các tiên bộ khoa học, kỹ thuật trong phương pháp phân tích an toàn và các kết quả nghiên cứu liên quan nhằm cập nhật kết quả phân tích an toàn và đánh giá hệ thống quản lý.

### **Chương III**

## **TIÊU CHÍ CHẤP NHẬN ĐỐI VỚI PHÂN TÍCH AN TOÀN**

### **Điều 11. Yêu cầu về việc thiết lập tiêu chí chấp nhận**

1. Tiêu chí chấp nhận phải được thiết lập cho toàn bộ các trạng thái vận hành và điều kiện sự cố. Các tiêu chí này phải bảo đảm duy trì đủ mức độ bảo vệ theo chiều sâu, bảo đảm không gây ra mức nguy hại không chấp nhận được đối với con người, môi trường.

2. Tiêu chí chấp nhận được thiết lập dựa trên các yếu tố sau đây:

- a) Đặc điểm sự kiện khởi phát giả định, đặc biệt là tần suất xảy ra;
- b) Loại công nghệ lò phản ứng;
- c) Các điều kiện thực tế của nhà máy, đặc biệt là khả năng tự cấp điện;
- d) Phạm vi và các điều kiện áp dụng của mỗi tiêu chí. Áp dụng tiêu chí nghiêm ngặt hơn đối với sự kiện có tần suất xảy ra lớn hơn.

3. Tiêu chí chấp nhận cho mỗi trạng thái vận hành hoặc điều kiện sự cố bao gồm:

- a) Tiêu chí chung liên quan tới hậu quả phát tán phóng xạ;
- b) Tiêu chí cụ thể liên quan tới tính toàn vẹn của các lớp bảo vệ chống phát tán phóng xạ bao gồm viên nhiên liệu, vỏ thanh nhiên liệu, biên chịu áp chất làm mát lò phản ứng và boong-ke lò.

### **Điều 12. Tiêu chí chấp nhận đối với phân tích an toàn tất định về hậu quả của phát tán phóng xạ**

1. Liều bức xạ đối với nhân viên nhà máy và dân chúng tại các trạng thái vận hành trong suốt vòng đời nhà máy phải tuân thủ nguyên lý ALARA. Giới hạn liều đối với một người dân phải nhỏ hơn 1 mSv/năm.

2. Tất cả các sự cố trong cơ sở thiết kế không được gây ra tác động đáng kể về phóng xạ tại địa điểm hoặc ngoài địa điểm và không cần đến bất kỳ biện pháp ứng phó nào ngoài địa điểm. Giới hạn liều đối với người dân do sự cố trong cơ sở thiết kế (không tính tới việc hấp thụ chất phóng xạ qua đường ăn uống) phải nhỏ hơn 5 mSv/năm.

3. Sự cố ngoài cơ sở thiết kế có thể dẫn tới phát tán lượng lớn phóng xạ ra môi trường phải được loại trừ trong thực tế. Với các sự cố ngoài cơ sở thiết kế khác, phải có các biện pháp hạn chế phát tán sau khoảng thời gian và trong phạm vi nhất định để có đủ thời gian triển khai các biện pháp bảo vệ dân chúng.

4. Việc phát tán chất phóng xạ từ sự cố nghiêm trọng không được phép gây ra các hậu quả sau:

- a) Gây tổn thương bức xạ cấp tính tới sức khỏe của dân chúng trong khu vực lân cận NMDHN;
- b) Hạn chế việc sử dụng đất và nước trong thời gian dài trên diện rộng;

c) Phát tán Cs-137 ra ngoài môi trường vượt quá 30 TBq;

d) Sau ba tháng kể từ thời điểm xảy ra sự cố, tổ hợp các đồng vị phóng xạ khác đồng vị của Cesi lắng đọng gây ra nguy hại lớn hơn nguy hại do phát tán Cesi với giới hạn được đề cập tại điểm c khoản này.

### **Điều 13. Tiêu chí chấp nhận chung đối với phân tích an toàn tất định**

1. Các đặc tính của thiết kế, khả năng kích hoạt tự động của hệ thống an toàn kết hợp với hành động cần thiết của nhân viên vận hành phải đủ hiệu quả để bảo đảm:

a) Không làm nghiêm trọng hơn trạng thái của nhà máy;

b) Không làm phát sinh thêm sai hỏng đơn;

c) Không làm mất khả năng vận hành của hệ thống an toàn hoặc tính năng an toàn cần thiết để giảm thiểu hậu quả của sự cố.

2. Hệ thống được sử dụng để giảm thiểu hậu quả sự kiện phải có khả năng chịu tải cực đại, ứng suất và điều kiện môi trường tương ứng với sự kiện được phân tích.

3. Áp suất trong các hệ thống ở vòng sơ cấp và thứ cấp phải không vượt quá giới hạn thiết kế đối với từng trạng thái nhất định của nhà máy.

4. Sự kiện khởi phát giả định có thể dẫn đến hư hại lớp vỏ của một số thanh nhiên liệu nhưng vẫn đáp ứng được tiêu chí chấp nhận về hậu quả của phát tán phóng xạ quy định tại Điều 12 của Thông tư này.

5. Với tất cả các sự cố trong cơ sở thiết kế, phải duy trì dạng hình học của vùng hoạt, đáp ứng khả năng làm mát vùng hoạt.

6. Sự cố trong cơ sở thiết kế không được phép gây ra nhiệt độ, áp suất, chênh lệch áp suất hoặc các tải khác tác động tới boong-ke lò vượt quá giá trị được sử dụng làm cơ sở thiết kế.

### **Điều 14. Tiêu chí chấp nhận cụ thể đối với phân tích an toàn tất định**

1. Xác định các tiêu chí chấp nhận cụ thể để bảo đảm đủ độ dự trữ an toàn, bảo đảm tính toàn vẹn của các lớp ngăn chặn phát tán phóng xạ. Xem xét áp dụng các tiêu chí chấp nhận cụ thể sau:

a) Tiêu chí liên quan tới tính toàn vẹn của cấu trúc viên nhiên liệu bao gồm: nhiệt độ cực đại trong viên nhiên liệu, giá trị cực đại của enthalpi nhiên liệu trung bình theo bán kính (cùng với sự phụ thuộc của chúng vào độ sâu cháy và thành phần nhiên liệu);

b) Tiêu chí liên quan tới tính toàn vẹn của lớp vỏ thanh nhiên liệu bao gồm: giá trị cực tiểu của tỷ số rời khỏi sôi bọt (DNBR) (đối với lò nước áp lực) hoặc tỉ số công suất tới hạn (CPR) (đối với lò nước sôi), giá trị cực đại của nhiệt độ lớp vỏ thanh nhiên liệu, giá trị cực đại mức ô-xi hóa cục bộ lớp vỏ thanh nhiên liệu;

c) Tiêu chí liên quan tới tính toàn vẹn của vùng hoạt lò phản ứng bao gồm: mức độ dưới tới hạn, lượng hydro cực đại sinh ra do ô-xi hóa lớp vỏ thanh nhiên liệu, số lượng cực đại các thanh nhiên liệu và bó nhiên liệu bị hư hỏng;

d) Tiêu chí chấp nhận liên quan tới tính toàn vẹn của hệ thống làm mát (vòng sơ cấp) lò phản ứng bao gồm: nhiệt độ và áp suất cực đại của chất làm mát; thay đổi nhiệt độ, áp suất và ứng suất gây ra tại biên chịu áp chất làm mát lò phản ứng; không xảy ra nứt, gãy giòn hoặc dẻo do khuyết tật giả định trong thùng lò phản ứng;

đ) Tiêu chí chấp nhận liên quan tới tính toàn vẹn của vòng thứ cấp bao gồm: nhiệt độ và áp suất cực đại, thay đổi áp suất và nhiệt độ của chất công tác trong các thiết bị thuộc vòng thứ cấp;

e) Tiêu chí chấp nhận liên quan tới tính toàn vẹn của boong-ke lò và giới hạn sự phát tán chất phóng xạ ra môi trường bao gồm: áp suất và nhiệt độ cực đại và cực tiểu bên trong boong-ke lò, chênh lệch áp suất cực đại giữa hai lớp boong-ke lò (trường hợp thiết kế boong-ke hai lớp vách), mức độ rò rỉ, nồng độ khí dễ cháy, nổ, thông số về điều kiện môi trường chấp nhận được đối với hoạt động của các hệ thống.

2. Đối với sự kiện khởi phát giả định xảy ra trong khi dừng lò hoặc trường hợp dẫn tới việc suy giảm tính nguyên vẹn của các lớp bảo vệ, phải áp dụng tiêu chí chấp nhận nghiêm ngặt hơn nhằm không để xảy ra phơi trần bó nhiên liệu.

#### **Điều 15. Tiêu chí chấp nhận đối với phân tích an toàn xác suất**

1. Đối với phân tích an toàn xác suất mức 1, tổng tần suất gây nóng chảy vùng hoạt phải nhỏ hơn  $10^{-5}$ /lò.năm.

2. Đối với phân tích an toàn xác suất mức 2, tổng tần suất gây phát tán lượng phóng xạ Cs-137 lớn hơn 30 TBq ra môi trường phải nhỏ hơn  $10^{-6}$ /lò.năm.

### **Chương IV ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH**

#### **Điều 16. Điều khoản chuyển tiếp**

Trường hợp tổ chức, cá nhân nộp báo cáo phân tích an toàn tới Bộ Khoa học và Công nghệ trước ngày Thông tư này có hiệu lực không phải thực hiện theo quy định tại Thông tư này.

#### **Điều 17. Hiệu lực thi hành**

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 05 tháng 9 năm 2015.

2. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc hoặc có vấn đề mới phát sinh, đề nghị cơ quan, tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh về Bộ Khoa học và Công nghệ để xem xét sửa đổi, bổ sung./.

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG**

**Trần Việt Thanh**