

VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

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: 05/2020/TT-BKHCHN

Hà Nội, ngày 30 tháng 10 năm 2020

THÔNG TƯ

Quy định về an toàn hạt nhân đối với cơ sở lò phản ứng hạt nhân nghiên cứu

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

Căn cứ Nghị định số 95/2017/NĐ-CP ngày 16 tháng 8 năm 2017 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 an toàn hạt nhân đối với cơ sở lò phản ứng hạt nhân nghiên cứu.

Chương I

QUY ĐỊNH CHUNG

Điều 1. Phạm vi điều chỉnh

Thông tư này quy định các yêu cầu về an toàn hạt nhân trong thiết kế, xây dựng, vận hành thử, vận hành và chấm dứt hoạt động cơ sở lò phản ứng hạt nhân nghiên cứu (sau đây được viết tắt là LPUNC).

Điều 2. Đối tượng áp dụng

1. Chủ đầu tư, cơ quan và tổ chức thực hiện việc lựa chọn địa điểm, thiết kế, xây dựng, vận hành thử, vận hành và chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC.

2. Cơ quan, tổ chức thực hiện thẩm định an toàn, phê duyệt địa điểm, phê duyệt dự án đầu tư, cấp phép xây dựng, cấp phép vận hành thử, cấp phép vận hành và cấp phép chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC.

Điều 3. Giải thích từ ngữ

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

1. *Cơ sở lò phản ứng hạt nhân nghiên cứu* là cơ sở hạt nhân có lò phản ứng dùng để tạo ra chùm neutron và các chùm bức xạ sử dụng cho mục đích nghiên cứu và mục đích khác, bao gồm lò phản ứng cùng với các hệ thống, thiết bị đi kèm và khu vực hành chính - kỹ thuật liên quan được bố trí trên cùng một địa điểm.

2. *Giới hạn vận hành* là khoảng giá trị các tham số và đặc trưng của hệ thống, bộ phận và tổng thể cơ sở LPUNC được xác định trong thiết kế đối với vận hành bình thường.

3. *Điều kiện vận hành* là điều kiện về số lượng, đặc trưng, khả năng hoạt động và điều kiện bảo dưỡng kỹ thuật của hệ thống, bộ phận để bảo đảm hoạt động của cơ sở LPUNC trong giới hạn vận hành.

4. *Giới hạn vận hành an toàn* là khoảng giá trị các tham số công nghệ được xác định trong thiết kế mà khi cơ sở LPUNC hoạt động ngoài khoảng giá trị đó có thể dẫn đến sự cố.

5. *Điều kiện vận hành an toàn* là điều kiện về số lượng, đặc trưng, khả năng hoạt động và điều kiện bảo dưỡng kỹ thuật của hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn để bảo đảm hoạt động của cơ sở LPUNC trong giới hạn vận hành an toàn.

6. *Giới hạn thiết kế* là khoảng giá trị các tham số và đặc trưng của hệ thống, bộ phận và tổng thể cơ sở LPUNC được xác định trong thiết kế đối với vận hành bình thường, tình huống vận hành và sự cố.

7. *Vận hành bình thường* là khi cơ sở LPUNC hoạt động trong giới hạn và điều kiện vận hành.

8. *Tình huống vận hành* là khi cơ sở LPUNC hoạt động ngoài giới hạn và điều kiện vận hành nhưng không dẫn đến sự cố.

9. *Tình huống tiệm cận sự cố* là khi cơ sở LPUNC hoạt động ngoài giới hạn và điều kiện vận hành an toàn nhưng chưa xảy ra sự cố.

10. *Sai hỏng đơn* là sai hỏng dẫn đến mất khả năng thực hiện chức năng an toàn của một hệ thống, bộ phận; bao gồm cả sai hỏng thứ cấp đi kèm.

11. *Nguyên tắc dự phòng* là việc thiết kế đồng thời có nhiều hệ thống, bộ phận có khả năng thay thế lẫn nhau để thực hiện độc lập cùng một chức năng an toàn.

12. *Nguyên tắc đa dạng* là việc thiết kế đồng thời có nhiều hệ thống, bộ phận có đặc tính khác nhau thực hiện cùng một chức năng an toàn xác định, nhằm giảm thiểu khả năng sai hỏng cùng nguyên nhân.

13. *Nguyên tắc tự an toàn* là nguyên tắc khi xảy ra sai hỏng trong hệ thống, bộ phận thì hệ thống, bộ phận đó vẫn phải thực hiện được các chức năng an toàn theo thiết kế mà không cần kích hoạt các hành động bảo vệ thông qua hệ thống điều khiển an toàn.

14. *Nguyên tắc chống sai hỏng đơn* là nguyên tắc áp dụng đối với hệ thống an toàn sao cho hệ thống này phải có khả năng thực hiện được chức năng an toàn khi xảy ra sai hỏng đơn.

15. *Sự kiện khởi phát* là sự kiện dẫn đến tình huống vận hành, tình huống tiềm cận sự cố hoặc sự cố.

16. *Sự cố* là tình trạng cơ sở LPUNC hoạt động ngoài giới hạn và điều kiện vận hành an toàn, gây rò rỉ, phát tán chất phóng xạ ra ngoài biên của các lớp bảo vệ vật lý. Mỗi sự cố đặc trưng bởi sự kiện khởi phát, diễn biến và hậu quả sự cố.

17. *Sự cố trong thiết kế* là sự cố giả định được tính đến trong thiết kế cơ sở LPUNC, bảo đảm kiểm soát hậu quả dưới mức giới hạn đối với sự cố đó.

18. *Sự cố ngoài thiết kế* là sự cố giả định với các điều kiện xảy ra sự cố nghiêm trọng hơn các điều kiện xảy ra sự cố trong thiết kế.

19. *Hệ thống, bộ phận vận hành* là hệ thống, bộ phận được sử dụng cho vận hành bình thường.

20. *Hệ thống, bộ phận an toàn* là hệ thống, bộ phận được sử dụng để thực hiện chức năng an toàn.

21. *Hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn* bao gồm: hệ thống, bộ phận an toàn; hệ thống, bộ phận vận hành mà nếu bị sai hỏng sẽ dẫn đến tình huống tiềm cận sự cố hoặc làm giảm khả năng khắc phục tình huống tiềm cận sự cố và có thể dẫn đến sự cố.

22. *Hệ thống, bộ phận chủ động* là hệ thống, bộ phận mà việc thực hiện chức năng theo thiết kế phụ thuộc vào hoạt động bình thường của hệ thống, bộ phận khác.

23. *Hệ thống, bộ phận thụ động* là hệ thống, bộ phận mà việc thực hiện chức năng không phụ thuộc vào sự cung cấp, hỗ trợ bên ngoài.

24. *Phát thải khẩn cấp lớn nhất được phép* là lượng nhân phóng xạ được phép thải ra ngoài môi trường trong trường hợp xảy ra sự cố ngoài thiết kế mà vẫn bảo đảm liều chiếu đối với công chúng trong và ngoài vùng lập kế hoạch bảo vệ khẩn cấp không vượt quá giới hạn theo quy định và không cần phải đưa ra quyết định thực hiện các hành động bảo vệ công chúng (có tính đến điều kiện thời tiết cực đoan nhất).

25. *Địa điểm cơ sở LPUNC* là khu vực địa lý đặt cơ sở LPUNC nằm trong phạm vi bảo vệ.

26. *Khu vực cơ sở LPUNC* là khu vực địa lý có cơ sở LPUNC mà ở đó các hiện tượng, quá trình, yếu tố do tự nhiên hoặc con người gây ra có thể ảnh hưởng đến an toàn của cơ sở LPUNC.

27. *Bảo vệ thực thể* là việc thực hiện các biện pháp kỹ thuật - hành chính và hành động của nhân viên an ninh nhằm ngăn chặn sự phá hoại hoặc chiếm đoạt vật liệu hạt nhân, chất phóng xạ và chất thải phóng xạ.

Chương II **YÊU CẦU AN TOÀN**

Mục 1 **YÊU CẦU AN TOÀN CHUNG**

Điều 4. Yêu cầu về mục tiêu bảo đảm an toàn

1. Trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế, liều chiếu đối với nhân viên bức xạ và công chúng, lượng chất phóng xạ thải ra môi trường không được vượt quá các giá trị giới hạn xác định.

2. Khi xảy ra sự cố ngoài thiết kế, tác động bức xạ đối với nhân viên bức xạ, công chúng và môi trường phải được giảm thiểu.

Điều 5. Yêu cầu về bảo vệ theo chiều sâu

1. Bảo vệ theo chiều sâu bao gồm sử dụng các lớp bảo vệ vật lý và các biện pháp kỹ thuật - hành chính để bảo vệ nhân viên bức xạ, công chúng và môi trường khỏi tác động bức xạ từ cơ sở LPUNC.

2. Phải xây dựng luận chứng về việc thực hiện bảo vệ theo chiều sâu đối với cơ sở LPUNC.

3. Các biện pháp kỹ thuật - hành chính phải được kiểm chứng thông qua kinh nghiệm vận hành hoặc thử nghiệm và phải tuân thủ quy định của pháp luật về thiết kế, xây dựng, vận hành thử, vận hành và chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC.

4. Các biện pháp kỹ thuật - hành chính gồm 5 mức quy định tại Phụ lục I ban hành kèm theo Thông tư này.

Điều 6. Yêu cầu về bảo đảm chất lượng

1. Phải xây dựng và thực hiện quy trình bảo đảm chất lượng đối với tất cả các công việc có khả năng ảnh hưởng đến an toàn của cơ sở LPUNC.

2. Phải giám sát việc bảo đảm chất lượng của các tổ chức thực hiện công việc, cung cấp dịch vụ cho tổ chức vận hành.

Điều 7. Yêu cầu về văn hóa an toàn

1. Văn hóa an toàn bao gồm tổng thể quan điểm và ứng xử của tổ chức, cá nhân với ưu tiên hàng đầu là bảo đảm an toàn cho con người và môi trường khỏi tác động bức xạ.

2. Tổ chức vận hành và các tổ chức thực hiện công việc, cung cấp dịch vụ phải xây dựng và duy trì văn hóa an toàn thông qua:

a) Tuyển dụng, đào tạo và tập huấn đối với nhân viên thực hiện các công việc có ảnh hưởng đến an toàn;

b) Phân công rõ ràng trách nhiệm của người quản lý và nhân viên;

c) Xây dựng và tuân thủ tài liệu hướng dẫn thực hiện công việc, hướng dẫn vận hành; định kỳ cập nhật các tài liệu này, có tính đến kinh nghiệm vận hành.

Mục 2

YÊU CẦU AN TOÀN ĐỐI VỚI THIẾT KẾ, XÂY DỰNG, VẬN HÀNH THỬ, VẬN HÀNH VÀ CHẤM DỨT HOẠT ĐỘNG CƠ SỞ LPUNC

Điều 8. Nguyên tắc thiết kế

1. Ưu tiên sử dụng hệ thống, bộ phận thụ động hoặc có đặc tính an toàn nội tại (đặc tính an toàn dựa trên hiệu ứng phản hồi, quá trình và đặc điểm tự nhiên).

2. Phải bảo đảm khả năng kiểm tra trực tiếp và toàn bộ hệ thống quan trọng về an toàn theo thông số thiết kế trong quá trình vận hành thử, sau khi sửa chữa và kiểm tra thường xuyên trong suốt vòng đời của cơ sở LPUNC.

Trường hợp thiết kế cơ sở LPUNC không cho phép tiến hành việc kiểm tra trực tiếp và toàn bộ thì phải bảo đảm khả năng kiểm tra gián tiếp và từng phần của hệ thống quan trọng về an toàn với tần suất cụ thể.

3. Phải bảo đảm việc kiểm tra và bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn trong quá trình vận hành phù hợp với giới hạn và điều kiện vận hành an toàn; phải xây dựng luận chứng về sự phù hợp của tần suất, thời gian kiểm tra và bảo dưỡng kỹ thuật.

4. Xem xét và xây dựng luận chứng về các biện pháp bảo vệ hệ thống, bộ phận khỏi sai hỏng cùng nguyên nhân.

5. Có giải pháp kỹ thuật để ngăn ngừa và giảm thiểu hậu quả do sai sót của nhân viên, bao gồm cả sai sót trong quá trình bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống quan trọng về an toàn.

Điều 9. Các yếu tố trong thiết kế

Thiết kế cơ sở LPUNC phải xác định:

1. Đặc trưng vật lý - neutron, thủy nhiệt và các đặc trưng quan trọng về an toàn khác.

2. Điều kiện và tần suất kiểm tra sự phù hợp của đặc trưng vật lý - neutron với thiết kế.

3. Chế độ vận hành, giới hạn và điều kiện vận hành, giới hạn và điều kiện vận hành an toàn.

4. Danh mục công việc nguy hiểm liên quan đến hạt nhân và biện pháp bảo đảm an toàn hạt nhân khi thực hiện.

5. Chỉ số độ tin cậy của hệ thống quan trọng về an toàn và bộ phận thuộc nhóm an toàn cấp 1, cấp 2, cấp 3 theo quy định tại Phụ lục III Thông tư này.

6. Danh mục kết cấu xây dựng, thiết bị, phương tiện tự động và các hệ thống, bộ phận khác phải được chứng nhận theo quy định.

7. Việc phân loại an toàn cháy, nổ đối với các khu vực trong cơ sở LPUNC.

8. Điều kiện, phạm vi, tần suất kiểm tra và bảo dưỡng kỹ thuật đối với hệ thống quan trọng về an toàn.

9. Điều kiện kích hoạt hệ thống an toàn; mức độ tác động bên ngoài yêu cầu dừng lò, đưa lò phản ứng về trạng thái dưới tới hạn.

10. Danh mục sự kiện khởi phát các sự cố trong thiết kế và ngoài thiết kế; đánh giá xác suất xảy ra sự cố; kịch bản sự cố.

11. Xác suất xảy ra phát thải khẩn cấp lớn nhất được phép từ cơ sở LPUNC.

12. Mức kiểm chế liều, có tính đến đặc thù của khu vực cơ sở LPUNC.

13. Thời hạn vận hành của cơ sở LPUNC, tuổi thọ và tiêu chí thay thế thiết bị.

Điều 10. Các hạng mục trong thiết kế

Thiết kế cơ sở LPUNC bao gồm đủ các hạng mục được quy định tại Phụ lục II Thông tư này. Trong trường hợp thiết kế không bao gồm đủ các hạng mục nói trên, phải xây dựng luận chứng nhằm chứng minh việc thiếu hạng mục đó không gây ảnh hưởng tới an toàn cơ sở LPUNC.

Điều 11. Phân nhóm, phân cấp an toàn đối với hệ thống, bộ phận

1. Thiết kế cơ sở LPUNC phải phân nhóm và phân cấp an toàn hệ thống, bộ phận phù hợp với các yêu cầu an toàn.

2. Hệ thống, bộ phận của cơ sở LPUNC được phân nhóm, phân cấp an toàn theo quy định tại Phụ lục III Thông tư này.

Điều 12. Yêu cầu an toàn đối với thiết kế các hệ thống

Yêu cầu an toàn đối với thiết kế các hệ thống của cơ sở LPUNC được quy định tại Phụ lục IV Thông tư này.

Điều 13. Yêu cầu an toàn đối với xây dựng cơ sở LPUNC

1. Việc xây dựng cơ sở LPUNC, chế tạo và lắp đặt hệ thống, thiết bị phải tuân thủ thiết kế chi tiết.

2. Kết cấu xây dựng, thiết bị, dụng cụ và phương tiện tự động (bao gồm cả phương tiện kỹ thuật bảo vệ thực thể) phải có giấy chứng nhận (nếu thuộc loại yêu cầu có chứng nhận bắt buộc).

3. Việc kiểm soát chất lượng, nghiệm thu công việc và nghiệm thu hệ thống, bộ phận thiết bị phải tuân thủ thiết kế chi tiết và quy trình bảo đảm chất lượng.

Điều 14. Yêu cầu an toàn đối với vận hành thử cơ sở LPUNC

1. Phải có các biện pháp kỹ thuật - hành chính để xác minh sự phù hợp của đặc tính kỹ thuật đạt được so với thiết kế.

2. Phải thực hiện các công việc sau:

a) Xây dựng hướng dẫn về bảo đảm an toàn bức xạ và thiết lập các mức kiểm soát;

b) Ban hành và cập nhật định kỳ hồ sơ kỹ thuật của cơ sở LPUNC;

c) Lập và cập nhật định kỳ hồ sơ liều của nhân viên bức xạ; xây dựng và thực hiện biện pháp giảm thiểu liều và số người bị chiếu xạ;

d) Tổ chức việc bảo vệ thực thể; kiểm đếm và kiểm soát vật liệu hạt nhân, chất phóng xạ và chất thải phóng xạ.

3. Phải xây dựng chương trình vận hành thử với các nội dung sau:

a) Các công đoạn chính của từng công việc trong quá trình vận hành thử;

b) Trạng thái ban đầu của cơ sở LPUNC trước mỗi công đoạn của từng công việc trong vận hành thử;

c) Nội dung và yêu cầu đối với tài liệu ở mỗi giai đoạn của vận hành thử.

4. Việc vận hành thử phải bao gồm các giai đoạn: hiệu chỉnh khởi động, khởi động vật lý và khởi động năng lượng.

5. Trong giai đoạn hiệu chỉnh khởi động phải kiểm tra khả năng vận hành cũng như sự phù hợp với thiết kế của từng hệ thống và tổng thể các hệ thống khi có tác động qua lại.

6. Trong giai đoạn khởi động vật lý (bao gồm cả nạp nhiên liệu vào vùng hoạt) phải kiểm tra sự phù hợp của đặc trưng vật lý - neutron so với thiết kế.

7. Trong giai đoạn khởi động năng lượng phải tiến hành:

a) Khảo sát ảnh hưởng của công suất và nhiệt độ đến từng đặc trưng vật lý - neutron đã đo được ở giai đoạn khởi động vật lý;

b) Nghiên cứu đặc trưng của các kênh thí nghiệm và kênh chiếu xạ, bao gồm cả phân bố thông lượng neutron tại lõi ra các kênh ở vành phản xạ và tại các kênh trong vùng hoạt;

c) Đo tình trạng bức xạ tại địa điểm cơ sở LPUNC.

8. Khi khởi động năng lượng, việc đưa lò phản ứng lên thông số danh định theo thiết kế phải được thực hiện theo nhiều giai đoạn với các mức công suất và khoảng thời gian xác định.

9. Tất cả các điều chỉnh sau quá trình vận hành thử phải được bổ sung vào tài liệu thiết kế - kỹ thuật, Báo cáo phân tích an toàn, tài liệu công nghệ và tài liệu vận hành cơ sở LPUNC.

Điều 15. Yêu cầu đối với vận hành cơ sở LPUNC

Tổ chức vận hành phải thực hiện các công việc sau:

1. Xây dựng cơ cấu tổ chức với các thành phần:
 - a) Người đứng đầu cơ sở LPUNC (chịu trách nhiệm trực tiếp về an toàn cơ sở LPUNC);
 - b) Nhân viên vận hành;
 - c) Nhân viên bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế thiết bị và phương tiện kỹ thuật;
 - d) Nhân viên giám sát việc lập và thực hiện quy trình bảo đảm chất lượng;
 - đ) Bộ phận hiệu chuẩn thiết bị đo;
 - e) Bộ phận kiểm soát an toàn bức xạ và hạt nhân, an toàn công nghiệp và an toàn cháy, nổ;
 - g) Bộ phận an ninh bảo đảm hoạt động của hệ thống bảo vệ thực thể.
2. Bảo đảm có đội ngũ nhân viên đủ trình độ chuyên môn và được đào tạo phù hợp với chức năng, nhiệm vụ được giao.
3. Xây dựng quy định nội bộ, phân công trách nhiệm, quyền hạn đối với lãnh đạo, vị trí việc làm và yêu cầu chuyên môn đối với nhân viên.
4. Xây dựng quy trình đào tạo nhân viên vận hành, bao gồm: chương trình đào tạo, thực tập, kiểm tra định kỳ, rèn luyện kỹ năng thực hành điều khiển cơ sở LPUNC và vận hành thiết bị thí nghiệm, tập huấn thao tác trong trường hợp xảy ra tình huống vận hành, tình huống tiềm cận sự cố và sự cố; đào tạo về văn hóa an toàn.
5. Lập Báo cáo phân tích an toàn, hướng dẫn vận hành, tài liệu công nghệ của cơ sở LPUNC, trong đó nêu rõ giới hạn thiết kế và điều kiện vận hành an toàn.
6. Bảo đảm thực hiện các quy trình sau:
 - a) Nạp nhiên liệu và đưa lò phản ứng đến trạng thái tới hạn;
 - b) Thay đảo nhiên liệu;
 - c) Khởi động, thay đổi công suất và vận hành có công suất;
 - d) Hiệu chỉnh thanh điều khiển;
 - đ) Đo và theo dõi mức dự trữ độ phản ứng;

- e) Hiệu chỉnh các kênh kiểm soát phân bố thông lượng neutron;
- g) Xác định công suất cơ sở LPUNC và hiệu chỉnh buồng ion hóa của hệ thống điều khiển;
- h) Hành động của nhân viên trong trường hợp có tín hiệu cảnh báo;
- i) Hành động của nhân viên trong trường hợp có kích hoạt hệ thống bảo vệ;
- k) Dừng lò theo kế hoạch và tắt các thiết bị;
- l) Xử lý vật liệu hạt nhân;
- m) Xử lý chất phóng xạ và chất thải phóng xạ;
- n) Các quy trình khác trong trường hợp thực hiện công việc nguy hiểm liên quan đến bức xạ và hạt nhân.

7. Xây dựng hướng dẫn sử dụng hệ thống, thiết bị công nghệ và thiết bị thí nghiệm, trong đó có chỉ dẫn thao tác đối với vận hành bình thường, tình huống vận hành và quy trình thao tác khi xảy ra các sự cố trong thiết kế và sự cố ngoài thiết kế.

8. Xây dựng quy trình lưu trữ và bảo quản hồ sơ vận hành.

9. Lưu trữ tài liệu thiết kế, hồ sơ chế tạo thiết bị, biên bản và báo cáo thử nghiệm, hồ sơ bảo dưỡng kỹ thuật, sửa chữa hệ thống an toàn và hệ thống quan trọng về an toàn thuộc nhóm an toàn cấp 1 và cấp 2 trong suốt vòng đời của cơ sở LPUNC.

10. Tiến hành điều tra, nghiên cứu các tình huống tiệm cận sự cố, sự cố đã từng xảy ra; xây dựng và thực hiện biện pháp ngăn ngừa lặp lại các tình huống tiệm cận sự cố, sự cố tương tự.

11. Xây dựng và thực hiện quy trình thu thập, xử lý, phân tích, hệ thống hóa và lưu trữ thông tin về những tình huống vận hành của cơ sở LPUNC trong suốt quá trình vận hành và khi chuyển giao cơ sở LPUNC cho tổ chức khác.

12. Thực hiện kiểm soát nội bộ việc bảo đảm an toàn, bảo vệ thực thể và phải đưa kết quả kiểm tra vào báo cáo thực trạng an toàn của cơ sở LPUNC.

13. Bảo đảm việc khởi động và vận hành có công suất, dừng lò tạm thời, dừng lò dài hạn, dừng lò vĩnh viễn tuân thủ các yêu cầu được quy định tại Phụ lục V Thông tư này.

Điều 16. Yêu cầu đối với chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC

1. Trước khi chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC phải hoàn thành việc:

- a) Vận chuyển toàn bộ vật liệu hạt nhân ra khỏi địa điểm cơ sở LPUNNC;
- b) Trang bị thiết bị chuyên dụng để bảo đảm an toàn trong khi tháo dỡ, tẩy xạ và xử lý chất thải phóng xạ;
- c) Tập huấn cho nhân viên thực hiện các công việc liên quan tới chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNNC.

2. Khi chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNNC phải bảo đảm:

- a) Giảm thiểu lượng chất thải phóng xạ;
- b) Giảm thiểu liều chiếu đối với nhân viên bức xạ;
- c) Loại bỏ tác động bức xạ tới công chúng;
- d) Kiểm đếm, kiểm soát và bảo vệ thực thể đối với chất thải phóng xạ.

Chương III

ĐIỀU KHOẢN THI HÀNH

Điều 17. Hiệu lực thi hành

1. Thông tư này có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15 tháng 12 năm 2020.
2. Trong quá trình thực hiện, nếu có vướng mắc, các cơ quan, tổ chức, cá nhân kịp thời phản ánh về Bộ Khoa học và Công nghệ để xem xét sửa đổi, bổ sung.

Điều 18. Điều khoản chuyển tiếp

Cơ sở đã được cấp giấy phép vận hành LPUNNC trước khi Thông tư này có hiệu lực phải thực hiện các quy định tại Điều 15 và Điều 16 Thông tư này trong quá trình vận hành, khi đề nghị gia hạn giấy phép vận hành hoặc xin cấp giấy phép chấm dứt hoạt động./.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Phạm Công Tạc

Phụ lục I
CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT - HÀNH CHÍNH
TRONG BẢO VỆ THEO CHIỀU SÂU

*(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2020/TT-BKHCN ngày 30 tháng 10 năm 2020
của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)*

Các biện pháp kỹ thuật - hành chính trong bảo vệ theo chiều sâu bao gồm 5 mức sau:

1. Mức 1

Mức 1 bao gồm điều kiện đối với địa điểm, chất lượng thiết kế cơ sở LPUNC và việc ngăn ngừa xảy ra tình huống vận hành, thông qua:

a) Đánh giá và có sự lựa chọn phù hợp đối với địa điểm, khu vực cơ sở LPUNC;

b) Thiết kế dựa trên phương pháp tiếp cận cực đoan và áp dụng tối đa đặc tính an toàn nội tại;

c) Sử dụng chương trình và phương pháp tính toán đã được kiểm chứng và xác thực trong phân tích an toàn; chứng minh bằng thực nghiệm đối với các giải pháp thiết kế chính;

d) Bảo đảm chất lượng đối với hệ thống, bộ phận và công việc trong quá trình thiết kế, chế tạo, lắp đặt và hiệu chỉnh thiết bị;

d) Bảo đảm trình độ chuyên môn của nhân viên ở mức độ cần thiết;

e) Vận hành cơ sở LPUNC theo tài liệu công nghệ và hướng dẫn vận hành;

g) Duy trì hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn ở trạng thái sẵn sàng hoạt động; thay thế thiết bị hỏng, hết thời hạn sử dụng hoặc kéo dài tuổi thọ của thiết bị theo quy định.

2. Mức 2

Mức 2 bao gồm các biện pháp ngăn ngừa xảy ra sự cố trong thiết kế bằng hệ thống vận hành nhằm mục tiêu kịp thời phát hiện, khắc phục và kiểm soát hiệu quả tình huống vận hành.

3. Mức 3

Mức 3 bao gồm các biện pháp ngăn ngừa xảy ra sự cố trong thiết kế và sự cố ngoài thiết kế bằng hệ thống an toàn nhằm mục tiêu: ngăn ngừa sự kiện khởi phát phát triển thành sự cố trong thiết kế; ngăn ngừa sự cố trong thiết kế phát triển thành sự cố ngoài thiết kế; ngăn ngừa và giảm thiểu hậu quả sự cố bằng hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ.

4. Mức 4

Mức 4 bao gồm biện pháp quản lý sự cố ngoài thiết kế nhằm mục tiêu: ngăn ngừa sự phát triển và giảm thiểu hậu quả sự cố; đưa cơ sở LPUNC về trạng thái được kiểm soát.

5. Mức 5

Mức 5 bao gồm việc lập và thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố nhằm giảm thiểu hậu quả do phát thải chất phóng xạ./.

Phụ lục II**HẠNG MỤC TRONG THIẾT KẾ CƠ SỞ LPUNC**

(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2020/TT-BKHHCN ngày 30 tháng 10 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)

Thiết kế cơ sở LPUNC bao gồm:

1. Hệ thống vận hành và hệ thống an toàn với cấu hình, chức năng kỹ thuật, có tính đến đặc trưng của cơ sở LPUNC và phù hợp với các yêu cầu an toàn.
2. Nơi lưu giữ lâu dài, tạm thời vật liệu hạt nhân.
3. Nơi lưu trữ, lắp đặt thiết bị thí nghiệm.
4. Sơ đồ công nghệ - vận chuyển và phương tiện kỹ thuật để nạp và lấy nhiên liệu ra khỏi vùng hoạt, lưu giữ và vận chuyển an toàn vật liệu hạt nhân ra khỏi địa điểm cơ sở LPUNC.
5. Kho chứa hoặc khu vực chuyên dụng để lưu giữ an toàn chất thải phóng xạ.
6. Phương pháp và phương tiện kỹ thuật để thu gom, xử lý, điều kiện hóa và lưu giữ chất thải phóng xạ.
7. Phương tiện kỹ thuật để vận chuyển chất thải phóng xạ trong phạm vi cơ sở LPUNC và đến nơi lưu giữ dài hạn chất thải phóng xạ.
8. Hệ thống làm sạch không khí trước khi thải ra môi trường và hệ thống tẩy xạ nước thải.
9. Phương tiện kỹ thuật và biện pháp hành chính để ngăn chặn việc tiếp cận trái phép đối với hệ thống quan trọng về an toàn và thông tin về các tham số quan trọng đối với an toàn.
10. Kỹ thuật tẩy xạ, chia nhỏ và tháo dỡ thiết bị khi chấm dứt hoạt động cơ sở LPUNC.
11. Giải pháp và phương tiện kỹ thuật phòng chống cháy, nổ, bao gồm:
 - a) Sử dụng vật liệu xây dựng không cháy hoặc khó cháy;
 - b) Hạn chế tối đa việc sử dụng vật liệu có khả năng gây cháy, nổ;
 - c) Sử dụng vật liệu không phát ra tia lửa khi va chạm trong môi trường có nguy cơ nổ;

d) Sử dụng thiết bị điện chống cháy, nổ;

đ) Sử dụng cáp chống cháy trong hệ thống mà khi vận hành có thể bị cháy và gây ra hỏa hoạn.

12. Danh mục, số lượng và vị trí lưu trữ phương tiện bảo hộ cá nhân, thuốc và dụng cụ y tế, thiết bị kiểm xạ và kiểm soát liều, thiết bị ứng phó và khắc phục sự cố tại cơ sở LPUNC.

13. Phương tiện độc lập ghi và lưu trữ thông tin cần thiết cho việc điều tra sự cố (phương tiện này phải được bảo vệ khỏi sự tiếp cận trái phép và bảo đảm có khả năng hoạt động ngay cả khi xảy ra sự cố trong thiết kế và sự cố ngoài thiết kế).

14. Giải pháp và phương tiện ứng phó tác động bên trong và bên ngoài.

15. Tài liệu có phân tích điểm yếu của cơ sở LPUNC và luận chứng về sự đầy đủ của biện pháp bảo vệ thực thể trong thiết kế cơ sở LPUNC./.

Phụ lục III
PHÂN NHÓM, PHÂN CẤP AN TOÀN ĐỐI VỚI
HỆ THỐNG, BỘ PHẬN CỦA CƠ SỞ LPUNC

(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2020/TT-BKHHCN ngày 30 tháng 10 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)

1. Phân nhóm đối với hệ thống, bộ phận của cơ sở LPUNC

Hệ thống, bộ phận của cơ sở LPUNC phải được phân nhóm như sau:

a) Phân nhóm theo mục đích, bao gồm:

- Hệ thống, bộ phận vận hành;
- Hệ thống, bộ phận an toàn.

b) Phân nhóm theo mức độ ảnh hưởng đến an toàn, bao gồm:

- Hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn;
- Hệ thống, bộ phận không ảnh hưởng đến an toàn.

c) Phân nhóm theo chức năng an toàn, bao gồm:

- Hệ thống, bộ phận bảo vệ an toàn;
- Hệ thống, bộ phận giam giữ, che chắn phóng xạ;
- Hệ thống, bộ phận điều khiển an toàn;
- Hệ thống, bộ phận hỗ trợ an toàn.

2. Phân cấp an toàn đối với bộ phận của cơ sở LPUNC

Bộ phận của cơ sở LPUNC được phân cấp an toàn từ cao xuống thấp như sau:

a) An toàn cấp 1

An toàn cấp 1 bao gồm các bộ phận mà nếu bị sai hỏng sẽ là sự kiện khởi phát sự cố ngoài thiết kế dẫn đến hư hại nhiên liệu hạt nhân và các bộ phận khác của cơ sở LPUNC vượt quá giới hạn của sự cố trong thiết kế, trong khi hệ thống an toàn vẫn thực hiện chức năng theo thiết kế.

b) An toàn cấp 2

An toàn cấp 2 bao gồm:

- Các bộ phận mà nếu bị sai hỏng sẽ là sự kiện khởi phát sự cố dẫn đến hư hại nhiên liệu hạt nhân, các bộ phận khác của vùng hoạt và vòng sơ cấp nhưng vẫn trong giới hạn của sự cố trong thiết kế, trong khi hệ thống an toàn vẫn thực hiện chức năng theo thiết kế;

- Các bộ phận của hệ thống an toàn mà nếu bị sai hỏng sẽ làm cho hệ thống đó không thực hiện chức năng theo thiết kế.

c) An toàn cấp 3

An toàn cấp 3 bao gồm:

- Các bộ phận của hệ thống quan trọng về an toàn nhưng không thuộc cấp an toàn 1 hoặc 2;

- Các bộ phận chứa chất phóng xạ mà nếu bị sai hỏng sẽ gây ra phát tán phóng xạ vào các khu vực trong cơ sở LPUNC và ra ngoài môi trường dẫn đến chiếu xạ tới nhân viên bức xạ, công chúng và môi trường vượt quá giới hạn vận hành;

- Các bộ phận thực hiện chức năng kiểm soát và bảo vệ bức xạ cho nhân viên bức xạ và công chúng.

d) An toàn cấp 4

An toàn cấp 4 bao gồm:

- Các bộ phận của hệ thống vận hành không ảnh hưởng đến an toàn và không thuộc cấp an toàn 1, 2 hoặc 3;

- Các bộ phận được sử dụng để quản lý sự cố và không được phân vào cấp an toàn 1, 2 hoặc 3.

3. Nguyên tắc phân cấp an toàn

- Trường hợp một bộ phận có đặc tính thuộc nhiều cấp an toàn khác nhau thì phải được phân vào cấp an toàn cao nhất trong các cấp an toàn này;

- Các bộ phận thuộc các cấp an toàn khác nhau mà có kết nối, tương tác thì bộ phận kết nối, tương tác phải được phân vào cấp an toàn cao nhất trong các cấp an toàn này;

- Khi thiết lập các loại phân cấp khác (bao gồm phân cấp kháng chấn, phân cấp an toàn cháy, nổ, ...) phải tính đến phân cấp an toàn;

- Yêu cầu về chất lượng và bảo đảm chất lượng đối với bộ phận thuộc cấp an toàn 1, 2 hoặc 3 phải phù hợp với quy định pháp luật, theo nguyên tắc cấp an toàn càng cao thì yêu cầu an toàn càng cao. Đối với các bộ phận thuộc cấp an toàn 4 thì áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật công nghiệp;

- Thiết kế các bộ phận thuộc cấp an toàn 1, 2, 3 và việc phân cấp các bộ phận này phải có trong tài liệu thiết kế, chế tạo và lắp đặt hệ thống, bộ phận của cơ sở LPUNC;

- Các bộ phận thuộc cấp an toàn 1, 2 và 3 phải có ký hiệu phân nhóm, phân cấp. Ký hiệu phải bao gồm các ký tự phản ánh mục đích sử dụng và đặc tính chức năng an toàn của bộ phận./.

Phụ lục IV**YÊU CẦU AN TOÀN ĐỐI VỚI THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2020/TT-BKHHCN ngày 30 tháng 10 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)

I. Hệ thống vận hành**1. Vùng hoạt và vành phản xạ**

Thiết kế vùng hoạt, vành phản xạ phải tuân thủ các yêu cầu an toàn sau:

a) Có khả năng đưa lò phản ứng về trạng thái dưới tới hạn trong chế độ vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

b) Ngăn chặn sự thay đổi hình học và cấu hình vùng hoạt ngoài dự kiến;

c) Có tính đến sự biến đổi đặc tính kỹ thuật nhiệt, cơ, hóa, lý của vật liệu trong quá trình vận hành khi lựa chọn vật liệu chế tạo thanh nhiên liệu, bó nhiên liệu, thanh điều khiển và các bộ phận khác của vùng hoạt, vành phản xạ;

d) Ngăn chặn hình thành khối lượng tới hạn thứ cấp trong trường hợp xảy ra sự cố ngoài thiết kế dẫn đến phá hủy cơ sở LPUNC;

đ) Có hệ số phản hồi độ phản ứng theo công suất, theo nhiệt độ của chất tải nhiệt và nhiệt độ của nhiên liệu hạt nhân ≤ 0 (nhỏ hơn hoặc bằng 0) trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

e) Thiết lập giới hạn vận hành về hư hại của thanh nhiên liệu hoặc mức hoạt độ phóng xạ của chất tải nhiệt trong vòng sơ cấp;

g) Sự biến dạng các bộ phận của vùng hoạt trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế không gây ảnh hưởng bất lợi đến điều kiện tải nhiệt và không làm cho nhiệt độ của các bộ phận của vùng hoạt vượt quá giới hạn thiết kế;

h) Có các đặc tính vật lý - neutron bảo đảm tất cả thay đổi độ phản ứng trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế không làm hư hại các bộ phận của vùng hoạt, thiết bị trong kênh thí nghiệm hoặc mức hoạt độ phóng xạ của chất tải nhiệt vượt quá giới hạn thiết kế;

i) Bảo đảm việc nạp hoặc thay đảo một phần nhiên liệu.

2. Vòng sơ cấp

a) Vòng sơ cấp là vòng tuần hoàn chất tải nhiệt vùng hoạt, bao gồm các kênh bên trong, khoang lõi vào và lõi ra vùng hoạt, đường ống và bộ trao đổi nhiệt chứa chất tải nhiệt vùng hoạt;

b) Vòng sơ cấp phải có kết cấu bảo đảm nhiệt độ và tốc độ thay đổi nhiệt độ các bộ phận trong vùng hoạt, thiết bị thí nghiệm và chất tải nhiệt không vượt quá giới hạn thiết kế trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

c) Khi lựa chọn vật liệu và xác định thời hạn sử dụng của vòng sơ cấp, phải xem xét tác động do ăn mòn hóa học, neutron, bức xạ, nhiệt, thủy lực và các tác động khác có khả năng xảy ra trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

d) Khi xảy ra sự cố trong thiết kế, hệ thống và bộ phận của vòng sơ cấp phải chịu được tải tĩnh, tải động và tác động nhiệt;

đ) Phải xác định yêu cầu về thành phần hóa học chất tải nhiệt, phương tiện để loại bỏ khỏi chất tải nhiệt các sản phẩm sinh ra từ quá trình phân hạch và ăn mòn;

e) Kết cấu và bố trí vòng sơ cấp phải ngăn chặn rò rỉ ngoài dự kiến chất tải nhiệt khỏi vùng hoạt và kênh thí nghiệm;

g) Khi bố trí thiết bị và lựa chọn hình học của vòng sơ cấp, phải tăng cường và bảo đảm hiệu quả tuần hoàn tự nhiên để khi bị mất tuần hoàn cưỡng bức chất tải nhiệt, thanh nhiên liệu và các bộ phận khác của vùng hoạt không bị hư hại vượt quá giới hạn thiết kế;

h) Có phương tiện và phương pháp nhằm bảo đảm:

- Kiểm soát tình trạng của kim loại cơ bản và mối hàn;
- Kiểm soát độ kín của vòng sơ cấp;
- Kiểm soát chất lượng chất tải nhiệt và việc loại bỏ khỏi chất tải nhiệt các sản phẩm sinh ra từ quá trình phân hạch và ăn mòn;
- Bảo vệ chống tăng áp quá mức cho phép trong vòng sơ cấp khi xảy ra tình huống tiệm cận sự cố hoặc sự cố trong thiết kế;

- Kiểm soát và ghi đo tham số cần thiết để đánh giá tuổi thọ còn lại của các bộ phận vòng sơ cấp.

3. Hệ thống điều khiển vận hành

a) Hệ thống điều khiển vận hành là hệ thống để điều khiển thiết bị công nghệ của hệ thống vận hành theo mục đích, tiêu chí và giới hạn thiết kế;

b) Hệ thống điều khiển vận hành phải có khả năng tự động điều khiển (không cần sự can thiệp nào của nhân viên vận hành) hoặc điều khiển tự động (được thực hiện bởi nhân viên vận hành thông qua việc sử dụng thiết bị tự động), các thiết bị công nghệ để đạt và duy trì đặc tính kỹ thuật của cơ sở LPƯNC trong giới hạn thiết kế;

c) Thiết kế cơ sở LPƯNC phải có phương pháp và phương tiện bảo đảm:

- Kiểm soát thông lượng neutron trong tất cả chế độ vận hành, bao gồm cả khi nạp và thay đảo nhiên liệu;

- Điều khiển lò phản ứng đến công suất xác định và duy trì ở mức công suất đó với độ chính xác theo thiết kế;

- Đánh giá trình trạng thiết bị thuộc hệ thống quan trọng về an toàn;

- Cung cấp thông tin về phòng điều khiển để quản lý sự cố;

- Kiểm soát phát thải và xả thải chất phóng xạ, tình trạng bức xạ tại địa điểm cơ sở LPƯNC;

- Kiểm soát rò rỉ chất tải nhiệt;

- Kiểm soát việc tuân thủ điều kiện lưu giữ an toàn vật liệu hạt nhân và nguồn phóng xạ.

d) Xác định và xây dựng luận chứng đối với các danh mục: tham số và tín hiệu điều khiển; tham số điều chỉnh; tham số để kích hoạt hệ thống an toàn;

đ) Trường hợp cơ sở LPƯNC sử dụng thanh điều chỉnh công suất tự động, thiết kế phải xác định và xây dựng luận chứng đối với đặc tính và khoảng công suất điều chỉnh bằng thanh này;

e) Thực hiện các phân tích sau:

- Phản hồi của hệ thống điều khiển vận hành khi có sai hỏng trong hệ thống hoặc tác động bên ngoài;

- Độ tin cậy của thiết bị tự động và hệ thống điều khiển vận hành;
- Biện pháp kỹ thuật để loại trừ việc gây ra độ phản ứng dương bất thường và khóa tín hiệu kích hoạt hệ thống an toàn.

g) Hệ thống điều khiển vận hành phải phát ra tín hiệu âm thanh và ánh sáng cảnh báo việc vi phạm giới hạn vận hành, giới hạn và điều kiện vận hành an toàn trên bảng trong phòng điều khiển;

h) Khi có sai hỏng kênh đo và điều khiển của hệ thống điều khiển vận hành, phải tự động kích hoạt hệ thống phát tín hiệu để báo cho nhân viên vận hành trong phòng điều khiển về trạng thái của hệ thống điều khiển vận hành.

II. Hệ thống an toàn

1. Yêu cầu chung đối với hệ thống an toàn

- a) Hệ thống an toàn phải bảo đảm thực hiện các chức năng sau:
- Tự động dừng lò khi giới hạn vận hành an toàn, điều kiện vận hành an toàn bị vi phạm và duy trì lò phản ứng ở trạng thái dưới tới hạn trong khoảng thời gian cần thiết;
 - Tải nhiệt khẩn cấp vùng hoạt;
 - Giảm giữ chất phóng xạ trong phạm vi được thiết kế trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế; giảm thiểu phát tán phóng xạ ra môi trường khi xảy ra sự cố ngoài thiết kế.
- b) Hệ thống an toàn phải thực hiện chức năng an toàn theo thiết kế, có tính đến tác động của hiện tượng tự nhiên, sự kiện bên ngoài do con người gây ra, cũng như tác động cơ, nhiệt, hóa và các tác động khác khi xảy ra sự cố trong thiết kế;
- c) Hệ thống an toàn phải được thiết kế đáp ứng tiêu chí chống sai hỏng đơn;
- d) Khi thiết kế, chế tạo hệ thống an toàn, phải áp dụng các nguyên tắc dự phòng, đa dạng, tự an toàn và sử dụng hệ thống, bộ phận có khả năng thực hiện chức năng an toàn một cách độc lập;
- đ) Khi áp dụng các nguyên tắc nêu tại điểm d khoản này, phải bảo đảm khả năng hoạt động của hệ thống an toàn khi có sai hỏng trong hệ thống;
- e) Hệ thống an toàn phải tách biệt với hệ thống vận hành, bảo đảm việc hỏng hoặc dừng hoạt động của bất kỳ bộ phận nào trong hệ thống vận hành không ảnh hưởng đến chức năng của hệ thống an toàn;

g) Việc sử dụng hệ thống an toàn, bộ phận của hệ thống an toàn cho những mục đích khác nhau phải bảo đảm an toàn và độ tin cậy đã được xác định cho hệ thống, bộ phận này;

h) Thiết kế hệ thống an toàn phải bảo đảm việc đưa hệ thống trở lại trạng thái trước khi khởi động hoặc dừng hoạt động hệ thống phải cần ít nhất hai thao tác liên tiếp của nhân viên vận hành;

i) Khi thiết kế hệ thống an toàn, phải xác định và xây dựng luận chứng về điều kiện, phạm vi, tần suất kiểm tra và thử nghiệm khả năng hoạt động của hệ thống;

k) Phải ngăn ngừa xảy ra thay đổi không được phép về sơ đồ, thiết bị và thuật toán của hệ thống an toàn.

2. Hệ thống bảo vệ an toàn

a) Hệ thống bảo vệ an toàn là hệ thống để ngăn ngừa, giảm thiểu hư hại nhiên liệu hạt nhân, thiết bị và đường ống dẫn chất tải nhiệt vùng hoạt. Hệ thống bảo vệ an toàn bao gồm hệ thống dừng lò và hệ thống làm mát khẩn cấp vùng hoạt;

b) Hệ thống dừng lò phải có khả năng ngay lập tức đưa lò phản ứng về trạng thái dưới tới hạn;

c) Hệ thống dừng lò phải bảo đảm duy trì lò phản ứng ở trạng thái dưới tới hạn trong chế độ vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

d) Hiệu quả và tốc độ phản hồi của hệ thống dừng lò phải đủ để:

- Hạn chế năng lượng sinh ra trong vùng hoạt để bảo đảm nhiên liệu hạt nhân không bị hư hại vượt quá giới hạn thiết kế;

- Triệt tiêu độ phản ứng dương do hiệu ứng độ phản ứng trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố trong thiết kế.

đ) Hệ thống dừng lò phải bảo đảm đưa lò phản ứng về trạng thái dưới tới hạn mà không phụ thuộc vào nguồn điện;

e) Hệ thống dừng lò phải có khả năng tự khởi động và chuyển sang chế độ tự động đối với mỗi hệ thống thành phần theo sự điều khiển của nhân viên vận hành;

g) Hệ thống làm mát khẩn cấp vùng hoạt phải ngăn chặn hư hại nhiên liệu hạt nhân và các bộ phận của vùng hoạt vượt quá giới hạn xác định khi xảy ra sự cố trong thiết kế;

h) Phải có biện pháp bảo đảm việc khởi động và vận hành hệ thống làm mát khẩn cấp vùng hoạt để không chuyển lò phản ứng đang trong trạng thái dưới tới hạn sang trạng thái tới hạn và không làm tăng áp vượt quá mức cho phép trong các hệ thống tham gia vào chu trình tải nhiệt;

i) Việc khởi động hệ thống bảo vệ an toàn không được gây ra sai hỏng thiết bị của hệ thống vận hành;

k) Hệ thống bảo vệ an toàn phải hoạt động được trong các điều kiện cực đoan như hỏa hoạn và ngập lụt.

3. Hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ

a) Hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ là hệ thống để ngăn chặn rò rỉ, phát tán chất phóng xạ, bức xạ ra ngoài phạm vi được thiết kế và ra ngoài môi trường;

b) Thiết kế hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ (dưới dạng các phòng, bể, thùng kín) phải bảo đảm ngăn chặn rò rỉ, phát tán chất phóng xạ, bức xạ ra ngoài phạm vi được thiết kế trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố;

c) Phải xây dựng luận chứng đối với mức độ rò rỉ cho phép của hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ và giải pháp thực hiện;

d) Phải xác nhận sự phù hợp giữa độ rò rỉ thực tế so với thiết kế của hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ trước khi nạp nhiên liệu lần đầu và phải thực hiện định kỳ ít nhất mỗi năm một lần;

đ) Có bộ phận cô lập đường ống xuyên qua vách kín của hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ để bảo đảm ngăn chặn chất phóng xạ thoát ra ngoài khi xảy ra sự cố;

e) Thiết kế hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ phải tính đến sự cần thiết sử dụng bộ phận của hệ thống trong khu vực tiềm ẩn sự cố để thực hiện các chức năng cơ bản sau:

- Giám áp;
- Tải nhiệt;
- Giảm nồng độ chất phóng xạ;
- Kiểm soát, duy trì nồng độ khí gây cháy, nổ và sol khí dưới ngưỡng gây lan truyền lửa.

Trong thiết kế cơ sở LPUNC phải xác định rõ loại chức năng (trong số các chức năng trên) được áp dụng đối với hệ thống giam giữ, che chắn phóng xạ.

4. Hệ thống điều khiển an toàn

a) Hệ thống điều khiển an toàn là hệ thống để kích hoạt, kiểm soát và điều khiển hệ thống an toàn;

b) Hệ thống điều khiển an toàn phải có khả năng tự động điều khiển và điều khiển tự động thiết bị công nghệ của hệ thống an toàn, cũng như kích hoạt hệ thống bảo vệ an toàn khi xuất hiện điều kiện bất lợi đã xác định trong thiết kế;

c) Trường hợp hệ thống điều khiển an toàn và hệ thống điều khiển vận hành sử dụng chung kênh đo, phải bảo đảm hư hại, sai hỏng của hệ thống điều khiển vận hành không ảnh hưởng đến việc thực hiện chức năng an toàn của hệ thống điều khiển an toàn;

d) Mỗi hệ thống điều khiển an toàn phải thực hiện chức năng an toàn thông qua tối thiểu hai kênh đo đặc tham số công nghệ. Các kênh này phải đo được toàn bộ dải làm việc của tham số theo thiết kế;

đ) Phải xây dựng luận chứng về khả năng và điều kiện cho phép dừng hoạt động bất kỳ kênh đo đặc nào trong hệ thống điều khiển an toàn;

e) Dữ liệu thu được từ thiết bị ghi đo của hệ thống điều khiển an toàn phải bảo đảm việc phát hiện và ghi nhận:

- Sự kiện và thời điểm xảy ra, dẫn đến lệch khỏi giới hạn vận hành hoặc giới hạn vận hành an toàn;

- Thay đổi tham số công nghệ trong thời gian xảy ra sự cố;

- Khởi động của hệ thống an toàn;

- Thao tác của nhân viên vận hành trong phòng điều khiển.

g) Thiết kế phải giảm thiểu khả năng hệ thống điều khiển an toàn bị khởi động ngoài dự kiến;

h) Sai hỏng trong hệ thống điều khiển an toàn không gây ảnh hưởng đến khả năng kích hoạt tự động hệ thống an toàn;

i) Hệ thống điều khiển an toàn phải thực hiện chức năng sau:

- Theo dõi liên tục khả năng vận hành và tự động cảnh báo;

- Thường xuyên đánh giá tình trạng vận hành của các kênh đo trong hệ thống điều khiển an toàn và của các hệ thống, bộ phận từ bảng điều khiển phù hợp với quy định tại khoản 2 Điều 8 của Thông tư này.

k) Sai hỏng phần cứng, phần mềm của hệ thống điều khiển an toàn phải dẫn đến phát tín hiệu trên bảng điều khiển và kích hoạt hệ thống bảo vệ an toàn;

l) Sai hỏng của các bộ phận ghi nhận, chẩn đoán, thông báo và hiển thị thông tin không được ảnh hưởng đến việc thực hiện chức năng bảo vệ của hệ thống điều khiển an toàn;

m) Phải xây dựng luận chứng về độ tin cậy của hệ thống điều khiển an toàn, có tính đến yêu cầu khởi động hệ thống này và các sai hỏng tiềm ẩn cùng nguyên nhân;

n) Thực hiện các phân tích nêu tại điểm e khoản 3 Mục I của Phụ lục này đối với hệ thống điều khiển an toàn trong thiết kế cơ sở LPUNC.

5. Hệ thống hỗ trợ an toàn

a) Hệ thống hỗ trợ an toàn phải thực hiện đầy đủ chức năng: cung cấp năng lượng, bảo đảm môi trường làm việc và điều kiện thiết yếu cho hoạt động của hệ thống an toàn;

b) Hệ thống hỗ trợ an toàn phải có độ tin cậy đủ để bảo đảm cho hoạt động của hệ thống an toàn được hỗ trợ;

c) Việc thực hiện các chức năng nêu tại điểm a khoản này phải được ưu tiên tuyệt đối so với các biện pháp tự bảo vệ bộ phận của hệ thống hỗ trợ an toàn nếu việc ưu tiên không làm sự cố trở nên nghiêm trọng hơn;

d) Phải phân loại và xây dựng luận chứng việc phân loại thiết bị sử dụng điện của hệ thống hỗ trợ an toàn theo độ tin cậy của việc cấp điện, thời gian mất điện tối đa cho phép và loại nguồn điện độc lập (máy phát điêzen, ắc quy, pin, v.v...) của hệ thống cấp điện khẩn cấp;

đ) Hệ thống cấp điện khẩn cấp phải bảo đảm khả năng cấp điện cho hệ thống an toàn khi xảy ra sự cố trong thiết kế và sự cố ngoài thiết kế;

e) Có đủ phương tiện phòng cháy chữa cháy cần thiết.

III. Phòng điều khiển và phòng điều khiển dự phòng

1. Phải có phòng điều khiển để điều khiển hệ thống vận hành và hệ thống an toàn.

2. Phòng điều khiển phải có:

a) Phương tiện kiểm soát thông lượng neutron và tốc độ thay đổi thông lượng trong tất cả chế độ vận hành, bao gồm cả nạp và thay đảo nhiên liệu;

b) Phương tiện điều khiển thông lượng neutron;

c) Chỉ thị vị trí thanh điều khiển;

d) Phương tiện kiểm soát trạng thái của hệ thống dừng lò;

đ) Hệ thống cung cấp thông tin bảo đảm đủ thông tin về trạng thái hiện tại của cơ sở LPUNC để đưa ra quyết định kịp thời;

e) Tín hiệu cảnh báo và tín hiệu khẩn cấp.

3. Bảo đảm việc thực hiện thao tác bình thường của nhân viên vận hành trong phòng điều khiển đối với tất cả chế độ vận hành và khi xảy ra sự cố trong thiết kế.

4. Bảo đảm tối ưu hóa hiệu quả quá trình tương tác người - máy khi lựa chọn và bố trí thiết bị, màn hình hiển thị, nút, công tắc điều khiển.

5. Phải có phòng điều khiển dự phòng cho trường hợp không thể điều khiển lò phản ứng từ phòng điều khiển.

6. Phải có giải pháp kỹ thuật để ngăn chặn điều khiển đồng thời từ phòng điều khiển và phòng điều khiển dự phòng.

7. Phải bảo đảm điều kiện làm việc cho nhân viên vận hành trong phòng điều khiển, phòng điều khiển dự phòng và bảo đảm thực hiện các chức năng sau:

a) Đưa lò phản ứng về trạng thái dưới tới hạn;

b) Làm mát khẩn cấp vùng hoạt đối với các trường hợp xác định trong thiết kế;

c) Kiểm soát trạng thái của cơ sở LPUNC và tình trạng bức xạ trong quá trình khắc phục sự cố.

8. Bảo đảm không để xảy ra sai hỏng cùng nguyên nhân đối với các mạch điện tử và đường truyền tín hiệu khi đo đạc các tham số và điều khiển lò phản ứng từ phòng điều khiển và phòng điều khiển dự phòng.

9. Thiết kế, chế tạo và bố trí thiết bị kỹ thuật trong phòng điều khiển và phòng điều khiển dự phòng theo khối để bảo đảm khả năng nâng cấp thiết bị từng phần, nâng cấp hệ thống điều khiển vận hành và hệ thống điều khiển an toàn.

IV. Thiết bị thí nghiệm

1. Phải xác định mục đích, phương thức lắp đặt, tháo dỡ và điều kiện vận hành an toàn của thiết bị thí nghiệm.

2. Thiết bị thí nghiệm mà nếu bị sai hỏng có thể là sự kiện khởi phát dẫn đến sự cố phải được thiết kế với các yêu cầu như hệ thống quan trọng về an toàn.

3. Thiết kế thiết bị thí nghiệm bảo đảm loại trừ khả năng làm thay đổi độ phản ứng ngoài dự kiến khi lắp đặt, tháo dỡ và vận hành thiết bị.

4. Thiết bị thí nghiệm phải có tài liệu kỹ thuật hoặc các số liệu tính toán được tổ chức vận hành phê duyệt. Trong trường hợp cần thiết, phải có thêm đánh giá thực nghiệm về sự ảnh hưởng của thiết bị thí nghiệm đến độ phản ứng, phân bố mật độ công suất trong vùng hoạt, hiệu quả làm việc của các thanh điều khiển.

5. Những tham số chính của thiết bị thí nghiệm có khả năng ảnh hưởng đến an toàn của cơ sở LPU_{NC} phải được hiển thị trong phòng điều khiển.

6. Phải bảo đảm an toàn bức xạ cho nhân viên làm việc với thiết bị thí nghiệm.

7. Bảo đảm tối ưu hóa liều chiếu đối với nhân viên bức xạ thông qua việc lựa chọn, bố trí buồng nóng, phòng đo mẫu kích hoạt và phương tiện, thiết bị kỹ thuật đi kèm; lựa chọn đường vận chuyển, chế tạo phương tiện vận chuyển mẫu chiếu xạ.

8. Thiết kế cơ sở LPU_{NC} phải tính đến việc tháo dỡ thiết bị thí nghiệm.

V. An toàn bức xạ trong thiết kế cơ sở LPU_{NC}

1. Phải xác định ranh giới và thiết lập các yêu cầu đối với khu vực kiểm soát, khu vực giám sát trong vận hành bình thường, tình huống vận hành hoặc khi xảy ra sự cố, có tính đến tác động bức xạ tiềm năng đối với nhân viên, công chúng và môi trường.

2. Có thiết bị, phương pháp và kỹ thuật để bảo đảm:

- a) Phát hiện sự mất tính toàn vẹn của các lớp bảo vệ vật lý;
- b) Kiểm soát lượng và thành phần chất phóng xạ phát tán, thải ra ngoài môi trường;
- c) Lấy mẫu hơi, khí và không khí từ các phòng của cơ sở LPUNC trong vận hành bình thường và khi xảy ra sự cố;
- d) Xác định, đánh giá và dự báo tình trạng bức xạ trong khu vực kiểm soát, khu vực giám sát và các khu vực khác trong cơ sở LPUNC;
- đ) Xác định, đánh giá và dự báo liều tương đương (cả chiếu trong và chiếu ngoài) đối với nhân viên bức xạ và những người làm nhiệm vụ trong khu vực kiểm soát;
- e) Kiểm soát phóng xạ đối với nhân viên bức xạ, phương tiện vận chuyển và vật liệu khi ra khỏi cơ sở LPUNC;
- g) Bảo đảm khả năng làm việc của các bộ phận cần thiết trong hệ thống kiểm soát bức xạ khi xảy ra sự cố ngoài thiết kế với tình trạng bức xạ nghiêm trọng;
- h) Dự báo tình trạng bức xạ khi xảy ra sự cố ngoài thiết kế;
- i) Ghi và lưu trữ thông tin cần thiết phục vụ điều tra sự cố.

3. Bảo đảm tần suất xảy ra phát thải vượt mức phát thải khẩn cấp lớn nhất cho phép từ cơ sở LPUNC (phải đưa ra quyết định bảo vệ công chúng) không vượt quá 10^{-7} /lò/năm./.

Phụ lục V**YÊU CẦU AN TOÀN ĐỐI VỚI VẬN HÀNH**

(Ban hành kèm theo Thông tư số 05/2020/TT-BKHHCN ngày 30 tháng 10 năm 2020 của Bộ trưởng Bộ Khoa học và Công nghệ)

1. Khởi động và vận hành có công suất

a) Khởi động và vận hành có công suất là chế độ vận hành trong đó thực hiện việc tăng công suất lò phản ứng bằng hệ thống điều khiển và tiến hành nghiên cứu thực nghiệm;

b) Khởi động và vận hành có công suất lò phản ứng phải phù hợp với tài liệu công nghệ, hướng dẫn vận hành;

Trong trường hợp, các tham số công nghệ và các điều kiện cho phép vận hành các hệ thống, bộ phận quan trọng về an toàn bị lệch khỏi giới hạn và điều kiện vận hành an toàn, phải chuyển lò phản ứng sang chế độ dừng lò tạm thời.

2. Dừng lò tạm thời

a) Dừng lò tạm thời là dừng vận hành lò phản ứng để bảo dưỡng kỹ thuật và chuẩn bị thiết bị thí nghiệm;

b) Việc bảo dưỡng kỹ thuật phải theo kế hoạch và tuân thủ tài liệu hướng dẫn. Khi đó phải tính đến yêu cầu về điều kiện bảo dưỡng, sửa chữa và thử nghiệm hệ thống an toàn theo thiết kế. Tất cả công việc đã thực hiện phải được lưu hồ sơ;

c) Việc tiến hành sửa chữa, thay thế thiết bị và thiết bị thí nghiệm gây ảnh hưởng đến độ phản ứng, phải bảo đảm có sẵn phương tiện kỹ thuật để kiểm soát thông lượng neutron và tham số công nghệ cơ bản của cơ sở LPUNC;

d) Sau khi hoàn thành công việc sửa chữa, phải kiểm tra khả năng làm việc và mức độ phù hợp với thông số thiết kế của hệ thống quan trọng về an toàn và bổ sung kết quả kiểm tra vào hồ sơ;

đ) Các biện pháp an toàn khi thực hiện công việc nguy hiểm liên quan đến hạt nhân như thay thế một phần hoặc toàn bộ bó nhiên liệu, sửa chữa hoặc thay thế cơ cấu dẫn động thanh điều khiển phải được xác định trong hồ sơ vận hành cơ sở LPUNC.

3. Dừng lò dài hạn

a) Dừng lò dài hạn là dừng vận hành lò phản ứng khi không có kế hoạch triển khai nghiên cứu thực nghiệm. Khi dừng lò dài hạn, cần thực hiện việc bảo quản các hệ thống, thiết bị nhất định và duy trì khả năng vận hành cơ sở LPƯNC;

b) Tổ chức vận hành phải có biện pháp bảo đảm an toàn cho cơ sở LPƯNC trong chế độ dừng lò dài hạn và quản lý lão hóa đối với hệ thống, thiết bị dự kiến sẽ được sử dụng trong trường hợp tái khởi động nghiên cứu thực nghiệm hoặc khi chấm dứt hoạt động cơ sở LPƯNC;

c) Phạm vi bảo dưỡng cơ sở LPƯNC và kỹ thuật bảo quản hệ thống, thiết bị trong chế độ dừng lò dài hạn phải tuân thủ yêu cầu thiết kế.

4. Dừng lò vĩnh viễn

a) Dừng lò vĩnh viễn là dừng vận hành lò phản ứng để chuẩn bị cho việc chấm dứt hoạt động cơ sở LPƯNC;

b) Trong chế độ dừng lò vĩnh viễn, tổ chức vận hành phải thực hiện công việc sau:

- Rút vật liệu hạt nhân khỏi vùng hoạt theo kỹ thuật đã được thiết kế và vận chuyển khỏi địa điểm cơ sở LPƯNC;

- Khảo sát và đánh giá toàn diện tình trạng kỹ thuật và bức xạ của cơ sở LPƯNC; lập bản đồ suất liều, nhiễm bản phóng xạ;

- Xây dựng khung chương trình chấm dứt hoạt động cơ sở LPƯNC, với các biện pháp hành chính - kỹ thuật chủ yếu để thực hiện phương án chấm dứt hoạt động;

- Lập dự án chấm dứt hoạt động cơ sở LPƯNC gồm: hạng mục, chỉ dẫn kỹ thuật và trình tự thực hiện công việc; tài liệu và thiết bị cần thiết; tình trạng địa điểm cơ sở LPƯNC sau khi hoàn thành các hạng mục công việc;

- Lập Báo cáo phân tích an toàn cho chấm dứt hoạt động cơ sở LPƯNC.

c) Trong chế độ dừng lò vĩnh viễn, việc cắt giảm phạm vi bảo dưỡng và số lượng nhân viên phải tuân thủ yêu cầu được xác định trong thiết kế cơ sở LPƯNC./.