

30 NĂM VẬN HÀNH AN TOÀN VÀ HIỆU QUẢ LÒ PHẢN ỨNG HẠT NHÂN ĐÀ LẠT

PGS.TS NGUYỄN NHỊ ĐIỀN

Viện trưởng Viện Nghiên cứu hạt nhân

Với 30 năm vận hành an toàn và khai thác có hiệu quả các trang thiết bị, công nghệ, Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt đã có những đóng góp quan trọng, đảm bảo an toàn cho mọi hoạt động của Viện Nghiên cứu hạt nhân, góp phần hình thành và mở rộng việc ứng dụng kỹ thuật hạt nhân vào các ngành kinh tế của đất nước.

Viện Nghiên cứu hạt nhân được thành lập theo Quyết định số 64-CP ngày 26.4.1976 của Thủ tướng Chính phủ, tiền thân của Viện Năng lượng Nguyên tử Việt Nam. Cơ sở vật chất ban đầu của Viện là lò phản ứng TRIGA Mark-2 công suất 250 kW, được xây dựng từ đầu những năm 60 của thế kỷ trước và đưa vào vận hành từ tháng 3.1963. Trước ngày miền Nam được giải phóng, tất cả các bó nhiên liệu của lò TRIGA được tháo dỡ và chuyển khỏi Việt Nam trả về Hoa Kỳ, lò không còn khả năng hoạt động. Ngày 9.10.1979, hợp đồng khôi phục và nâng cấp lò phản ứng TRIGA giữa Việt Nam và Liên Xô được ký kết, và ngày 15.3.1982 công trình đã được khởi công xây dựng. Sau 20 tháng thi công, lò phản ứng với tên mới là IVV-9 (Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt) được nạp nhiên liệu có độ giàu cao (36% U-235) và đạt trạng thái tới hạn lần đầu vào lúc 19h50' ngày 1.11.1983. Ngày 20.3.1984, Lò phản ứng chính thức được đưa vào vận hành với công suất danh định 500 kW, gấp 2 lần so với lò TRIGA trước đây.

Viện Nghiên cứu hạt nhân có nhiệm vụ quản lý, vận hành an toàn và khai thác có hiệu quả Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt và các trang thiết bị khoa học khác để đẩy mạnh



các hoạt động nghiên cứu khoa học, triển khai sản xuất và dịch vụ; xây dựng và phát triển tiềm lực về cơ sở vật chất và nhân lực; bảo đảm an toàn cho mọi hoạt động của Viện và hỗ trợ kỹ thuật cho các cơ sở bức xạ trong nước theo yêu cầu; hợp tác liên doanh, liên kết với các cơ quan, tổ chức trong và ngoài nước về các lĩnh vực có liên quan đến chức năng, nhiệm vụ của Viện nhằm đẩy mạnh việc chuyển giao và trao đổi các quy trình công nghệ, các sản phẩm của Viện với các cơ sở sản xuất, tổ chức nghiên cứu và đào tạo.

Trải qua 30 năm vận hành, lò phản ứng đã có 37.800 giờ hoạt động an toàn và khai thác có hiệu quả: đã nghiên cứu và điều chế thành công khoảng 30 chủng loại đồng vị phóng xạ và được chất đánh dấu để dùng

trong y tế và một số ngành kinh tế - kỹ thuật khác; đã góp phần thúc đẩy sự phát triển nhanh của các khoa y học hạt nhân nói riêng và đẩy mạnh ứng dụng kỹ thuật hạt nhân và đồng vị phóng xạ vào các ngành kinh tế - kỹ thuật nói chung; đã xây dựng được tổ hợp các phương pháp phân tích sử dụng lò phản ứng như INAA, RNAA, PGNA hoặc có liên quan như huỳnh quang tia X, đo hoạt độ phóng xạ thấp, nhấp nháy lỏng, sắc ký lỏng, sắc ký khí, sắc ký ion, quang phổ hấp thụ nguyên tử, hệ khối phổ plasma cảm ứng, quang phổ kế vùng khả kiến và tử ngoại, quang kế ngọn lửa... Các phương pháp phân tích này cho phép phân tích đến 70 nguyên tố và chỉ tiêu khác nhau, đáp ứng tốt nhu cầu phân tích địa chất; điều tra thăm dò tài nguyên

khoáng sản, dầu khí, nông nghiệp, sinh học và môi trường...

Trong 30 năm qua, trên 77.000 mẫu các loại đã được phân tích phục vụ phát triển kinh tế - xã hội một cách thiết thực. Hiện nay, mỗi năm Viện làm dịch vụ cung cấp cho các ngành trung bình khoảng 60.000 chỉ tiêu phân tích khác nhau. Các phương pháp phân tích hạt nhân và hỗ trợ tại Viện được đánh giá là rất hữu hiệu trong nghiên cứu và cảnh báo môi trường, đặc biệt là đánh giá ô nhiễm môi trường do tác động của sản xuất công nghiệp. Các đồng vị phóng xạ môi trường (^7Be , ^{210}Pb , ^{137}Cs ...) đã được ứng dụng tốt để đánh giá các quá trình môi trường như trầm tích và bồi lắng của các hồ chứa thủy lợi, thủy điện và xói mòn đất, mất dinh dưỡng đất... Viện đã nghiên cứu hoàn thiện kỹ thuật đánh giá liều chiếu trong cơ thể; nghiên cứu chế tạo các loại liều kế cá nhân theo phương pháp nhiệt phát quang (TLD) đo các loại bức xạ khác nhau; nghiên cứu áp dụng tối ưu hóa và chuẩn hóa trong định liều neutron; nghiên cứu phát triển kỹ thuật định liều bằng phương pháp sinh học theo hiệu ứng sai hình nhiễm sắc thể tế bào lympho máu ngoại vi...

Viện cũng đã thành công trong các nghiên cứu và triển khai công nghệ bức xạ để bảo quản thực phẩm, khử trùng và biến tính vật liệu; nghiên cứu và thành công trong việc sử dụng bức xạ gamma gây đột biến tạo các loại giống cây và hoa mới. Công nghệ nhân giống in-vitro được thực hiện đối với một số cây hoa và cây trồng đặc sản quý hiếm để cung cấp giống sạch bệnh cho nông dân. Bên cạnh đó, đội ngũ cán bộ của Viện đã có trình độ và năng lực để sửa chữa và bảo dưỡng nhiều loại thiết bị điện tử, đặc biệt là thiết bị điện tử hạt nhân, bao gồm cả hệ thống điều khiển và công nghệ lò phản ứng; thiết kế, chế tạo các thiết bị điện tử hạt nhân dùng



cho y tế, địa chất, hệ điều khiển hạt nhân dùng cho công nghiệp, các khối điện tử của hệ phổ kế hạt nhân dùng cho dịch vụ, nghiên cứu và đào tạo, các máy đo tuổi vàng bằng kỹ thuật huỳnh quang tia X cho các cơ sở kinh doanh vàng bạc đá quý... Ngoài ra, Viện còn có những đóng góp nhất định vào việc xây dựng tiềm lực vật chất, kỹ thuật, đào tạo nhân lực cho sự phát triển của ngành, tạo nền tảng cần thiết để tham gia vào dự án xây dựng nhà máy điện hạt nhân đầu tiên của Việt Nam.

Các kết quả trong vận hành và khai thác Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt có thể chia thành 3 giai đoạn chính. Giai đoạn 10 năm đầu (1984-1994), đội ngũ cán bộ vận hành và nghiên cứu được tiếp cận với một thiết bị nghiên cứu hiện đại, được quản lý và vận hành theo các quy phạm, quy chế nghiêm ngặt. Kết thúc giai đoạn này là việc thực hiện Dự án tổng kiểm tra đại tu sau 10 năm lò phản ứng hoạt động; tính toán xây dựng phương án và thực hiện an toàn tái nạp nhiên liệu lần thứ nhất; thực hiện thành công Dự án nâng cấp hệ điều khiển lò phản ứng lần thứ nhất; một số phòng thí nghiệm chuyên đề được xây dựng bổ sung xung quanh lò phản ứng... Giai đoạn 10 năm tiếp theo (1994-2004), đội ngũ cán bộ vận hành và nghiên cứu đã trưởng thành và có kinh nghiệm, các phòng thí nghiệm được củng cố và mở rộng, thực hiện an toàn 2 lần tái nạp nhiên liệu tiếp theo cho lò phản ứng, bắt tay vào nghiên cứu tính cần thiết xây dựng một lò phản ứng nghiên cứu công suất cao, đa mục tiêu để đáp ứng các nhu cầu ngày càng tăng và

hỗ trợ chương trình điện hạt nhân của Việt Nam. Đặc biệt giai đoạn từ 2004 đến nay, Viện Nghiên cứu hạt nhân đã thực hiện Dự án chuyển đổi nhiên liệu của lò phản ứng từ sử dụng nhiên liệu có độ giàu cao (HEU) sang nhiên liệu độ giàu thấp (LEU). Kết quả của gần 10 năm thực hiện Dự án là tất cả các bó nhiên liệu độ giàu cao được lấy ra khỏi vùng hoạt vào tháng 8.2011, lò phản ứng đạt trạng thái tới hạn lần đầu với cấu hình 72 bó nhiên liệu độ giàu thấp (19,75% U-235) vào lúc 15h35' ngày 30.11.2011, tất cả 106 bó nhiên liệu độ giàu cao đã qua sử dụng được chuyển trả về Liên bang Nga vào ngày 3.7.2013. Với việc chuyển đổi thành công Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt và chuyển trả nhiên liệu độ giàu cao đã cháy, thể hiện cam kết của Việt Nam trong việc sử dụng năng lượng nguyên tử vì mục đích hòa bình, phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội. Hệ điều khiển lò phản ứng được thay thế từ kỹ thuật tương tự sang kỹ thuật số, các nghiên cứu để thiết kế khái niệm một lò phản ứng nghiên cứu công suất 20 MW với sự hợp tác với các tổ chức nghiên cứu trong và ngoài nước cũng được thực hiện trong giai đoạn này.

Với kinh nghiệm của 30 năm vận hành và khai thác lò phản ứng được đúc rút từ 3 chặng đường 10 năm nêu trên, với đội ngũ cán bộ được đào tạo và trưởng thành, Viện Nghiên cứu hạt nhân có niềm tin vững chắc để tham gia thực hiện Dự án xây dựng Trung tâm KH&CN hạt nhân với lò phản ứng đa mục tiêu trong thời gian tới ■