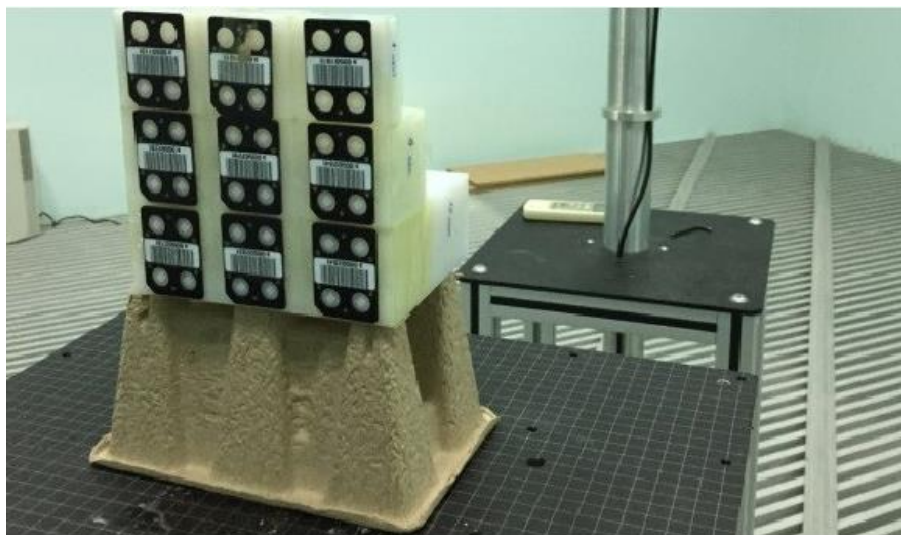


Thiết kế, chế tạo hệ đo xác định nhanh phổ, liều neutron và xây dựng phần mềm tách phổ đi kèm

Hệ phổ kế cầu Bonner (BSS) là hệ phổ kế neutron được sử dụng rộng rãi nhất trong phòng thí nghiệm. Tuy nhiên, các hệ phổ kế BSS đều có nhược điểm lớn là: thời gian đo đạc rất dài (tổng thời gian có thể có khi đến vài chục tiếng, rất khó khăn khi đo tại trường bức xạ cường độ thấp hoặc tại các cơ sở làm việc bận rộn).



Vì thế, **ThS. Nguyễn Ngọc Quỳnh** và nhóm nghiên cứu tại Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân đã thực hiện đề tài: **“Thiết kế, chế tạo hệ đo xác định nhanh phổ, liều neutron và xây dựng phần mềm tách phổ đi kèm”** từ năm 2019 đến năm 2020.

Do đó, mục tiêu của nghiên cứu là nghiên cứu chế tạo hệ phổ kế neutron mới cho phép: (1) xác định được chính xác phổ và liều neutron so với hệ phổ kế cầu Bonner và (2) hoạt động đơn giản với thời gian đo đạc trong trường bức xạ nhanh hơn hệ phổ kế cầu Bonner.

Hệ đo DNSV được chế tạo bao gồm các khối làm chậm bằng polyethylene và đầu dò neutron nhiệt TLD8806 (bao gồm 2 chip TLD600 và 2 chip TLD700). Các chip TLD600 nhạy với cả bức xạ neutron và bức xạ gamma. Trong khi đó, các chip TLD700 chỉ nhạy với bức xạ gamma. Do đó, kết hợp hai loại liều kế này có thể loại trừ sự ảnh hưởng của bức xạ gamma trong trường bức xạ hỗn hợp.

Hàm đáp ứng của hệ đo được mô phỏng bằng chương trình MCNP6 và được chuẩn hóa trong trường neutron chuẩn $^{241}\text{Am} - \text{Be}$. Kết quả tách phổ các nguồn chuẩn cho thấy, hệ DNSV cho kết quả tương tự các hệ đo khác (hệ cầu Bonner và hệ hình trụ lồng nhau). Các phân tích về ma trận độ phân giải cũng cho thấy hệ đo DNSV có độ phân giải tốt hơn và độ chính xác tương đương với hệ cầu Bonner.

Hệ DNSV đã được sử dụng để xác định phổ và liều neutron xung quanh đầu máy gia tốc xạ trị. Hệ DNSV đã thể hiện rõ khả năng đo nhanh và có thể xác định khá chính xác phổ và liều neutron. Do hệ DNSV được thiết kế để phục vụ việc đánh giá liều trong an toàn bức xạ nên các giá trị nhận được lớn hơn một số giá trị công bố là hoàn toàn có thể chấp nhận được.

Phần mềm tách phổ UFCV đã được dùng để tách phổ neutron tổng cộng của nguồn $^{241}\text{Am} - \text{Be}$ và nguồn $^{241}\text{Am} - \text{Be}$ làm chậm. Đối với mỗi nguồn neutron, hai hệ thiết bị được sử dụng: hệ cầu Bonner và hệ hình trụ lồng nhau.

So sánh với chương trình tách phổ FRUIT và MAXED, chương trình tách phổ UFCV cho kết quả tương đương. Các đại lượng tích phân (liều neutron, thông lượng tổng cộng, năng lượng trung bình) nhận được từ chương trình UFCV, FRUIT và MAXED sai lệch nhau trong vòng 10%.

Hệ đo nhanh và phần mềm tách phổ được sử dụng để xác định phổ và liều neutron phát ra từ máy gia tốc tuyến tính dùng trong xạ trị. Kết quả cho thấy hệ đo hoàn toàn có thể xác định được phổ và đánh giá liều bức xạ neutron $H^*(10)$. Mặc dù hệ đo có xu hướng đánh giá liều neutron cao hơn nhưng điều này hoàn toàn phù hợp với nguyên tắc xác định

liều trong an toàn bức xạ. Điểm nổi bật của thiết bị chính là khả năng đo nhanh, chỉ một lần chiếu duy nhất tại trường bức xạ cần xác định

Có thể tìm đọc toàn văn Báo cáo kết quả nghiên cứu (mã số 19898/2021) tại Cục Thông tin khoa học và công nghệ quốc gia.

Nguồn: Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia.