

MỘT CÁCH TIẾP CẬN BÁN THỰC NGHIỆM DỰA TRÊN KỸ THUẬT GAMMA TRUYỀN QUA ĐỂ XÁC ĐỊNH BỀ DÀY CỦA TẤM VẬT LIỆU

*Huỳnh Đình Chương¹, Lê Thị Ngọc Trang¹, Nguyễn Thị Trúc Linh¹, Lê Hoàng Minh²,
Trần Thiện Thanh²*

¹Phòng thí nghiệm Kỹ thuật Hạt nhân, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

²Khoa Vật lý-Vật lý kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

hdchuong@hcmus.edu.vn, lntrang@hcmus.edu.vn, nttlinh@hcmus.edu.vn,

lehoangminh987@gmail.com, ttthanh@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Nghiên cứu này đề xuất một cách tiếp cận bán thực nghiệm dựa trên kỹ thuật gamma truyền qua để xác định bề dày của tấm vật liệu. Theo cách tiếp cận này, đường chuẩn tuyến tính của $\ln(N/N_0)$ so với bề dày của tấm vật liệu được xây dựng hoàn toàn bằng mô phỏng Monte Carlo sử dụng mã MCNP6 (N và N_0 lần lượt là diện tích bên dưới đỉnh truyền qua trong các trường hợp của phép đo có mẫu và không có mẫu). Sử dụng đường chuẩn này, độ dày chưa biết của tấm vật liệu được xác định bằng cách đo giá trị thực nghiệm của $\ln(N/N_0)$. Để đánh giá độ tin cậy của cách tiếp cận đề xuất, chúng tôi đã thực hiện 36 phép đo cho 12 mẫu nhôm có bề dày trong khoảng từ 6,8 mm đến 100,0 mm (mỗi mẫu được đo lặp lại 3 lần). Các kết quả thu được cho thấy độ sai biệt tương đối giữa bề dày tham khảo và bề dày đo được là nhỏ hơn 1% đối với tất cả các phép đo, và độ bất định tương đối của bề dày đo được là nhỏ hơn 2%. Các kết quả này khẳng định rằng cách tiếp cận đề xuất là phù hợp và khả thi cho việc phân tích không phá hủy để xác định bề dày của tấm vật liệu.

Từ khóa: Monte Carlo, bề dày, gamma truyền qua.

A SEMI-EMPIRICAL APPROACH BASED ON GAMMA TRANSMISSION TECHNIQUE FOR DETERMINING THE THICKNESS OF MATERIAL PLATE

*Huynh Dinh Chuong¹, Le Thi Ngoc Trang¹, Nguyen Thi Truc Linh¹, Le Hoang Minh²,
Tran Thien Thanh²*

¹Nuclear Technique Laboratory, University of Science, VNU-HCM

²Faculty of Physics and Engineering Physics, University of Science, VNU-HCM
hdchuong@hcmus.edu.vn, lntrang@hcmus.edu.vn, ntlinh@hcmus.edu.vn,
lehoangminh987@gmail.com, ttthanh@hcmus.edu.vn

Abstract

This study proposes a semi-empirical approach based on the gamma transmission technique to determine the thickness of the material plate. In this approach, the linear calibration curve of $\ln(N/N_0)$ versus the thickness of the material plate is completely constructed by Monte Carlo simulation using MCNP6 code (N and N_0 are the net areas under the transmission peak in the cases of sample and without sample, respectively). Using this calibration curve, the unknown thickness of a material plate is determined by experimentally measuring $\ln(N/N_0)$. To validate the reliability of the proposed approach, we performed 36 measurements for 12 aluminum samples with thicknesses in the range of 6.8 mm to 100.0 mm. The obtained results showed that the relative deviations between the reference and measured thicknesses are less than 1% for all measurements, and the relative uncertainties of the measured thickness are less than 2%. These results strongly confirm that the proposed approach is suitable and feasible for the non-destructive analysis to determine the thickness of materials.

Key words: Monte Carlo, thickness, gamma transmission.