

REVISED EQUATION FOR DETERMINATION OF THE α -SHAPE FACTOR BY DUAL MONITOR METHOD USING CADMIUM RATIOS

V. D. Cong^{a,b}, *L. H. Khiem*^{a,b,1}, *L. T. M. Nhat*^{b,c,2}, *P. T. Thanh*^{a,b},
T. H. B. Phi^{a,b}, *N. A. Son*^c, *D. V. Trung*^a, *N. T. Binh*^a, *N. T. X. Thai*^{a,b},
N. T. Dinh^d, *V. N. Shvetsov*^b, *A. Yu. Dmitriev*^b, *V. V. Lobachev*^b,
S. B. Borzakov^b

^a Institute of Physics, Vietnam Academy of Science and Technology, Ba Dinh, Hanoi, Vietnam

^b Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

^c Dalat University, Dalat, Lam Dong, Vietnam

^d Vietnam Atomic Energy Institute, Hanoi, Vietnam

The α -shape factor of the real epithermal neutron spectrum, characterized by the $1/E^{1+\alpha}$ dependence, at the sample irradiation positions of the neutron production chamber installed at the IREN facility, was experimentally determined using the dual monitor method based on cadmium ratios. Two monitor sets, consisting of gold and copper foils, were employed for the determination of the α -shape factor. A revised equation for the determination of the α -shape factor was derived, which explicitly accounts for the effects of thermal and epithermal neutron self-shielding, as well as cadmium transmission of epithermal neutrons, in a logical and transparent manner. The arrangement of the correction factors for these effects in our proposed equation differs from that in the equations commonly used by other authors. The α -shape factor obtained using the proposed equation was compared with those calculated using several alternative equations employed by other research groups. The discrepancies observed among the values of the α -shape factor determined by solving different equations indicate that the placement of the correction factors within the equation significantly affects the result. Therefore, particular attention should be paid to this aspect when applying the dual monitor method for determining the α -shape factor.

Коэффициент α -формы реального спектра эпитеpmальных нейтронов, характеризуемый зависимостью $1/E^{1+\alpha}$, в местах облучения образцов в камере получения нейтронов, установленной на установке ИРЕН, был экспериментально определен с использованием метода двойного мониторинга, основанного на соотношениях кадмия. Для определения коэффициента α -формы были использованы два мониторинговых набора, состоящих из золотой и медной фольг. Получено пересмотренное уравнение для определения коэффициента α -формы, которое логичным и прозрачным образом в явной форме учитывает эффекты самозащиты от термальных и эпитеpmальных нейтронов, а также пропускание эпитеpmальных нейтронов кадмием. Подгонка поправочных коэффициентов для этих эффектов в предложенном в данной работе уравнении отличается от такового в уравнениях, обычно используемых другими авторами. Коэффициент α -формы, полученный с использованием предложенного уравнения, сравнивается с показателями, рассчитанными с использованием нескольких альтернативных уравнений, используемых

¹E-mail: lhkiem@iop.vast.vn

²E-mail: Letranminhnhat9999@gmail.com

другими исследовательскими группами. Расхождения, наблюдаемые между значениями коэффициента α -формы, определенными путем решения различных уравнений, указывают на то, что подгонка поправочных коэффициентов в уравнении существенно влияет на результат. Поэтому при применении метода двойного мониторинга для определения коэффициента α -формы следует уделять особое внимание этому аспекту.

PACS: 29.25.Dz; 28.20.-v

Received on May 5, 2025.