

# ЕФЕКТ НАКОПИЧЕННЯ НЕЙТРОНІВ У СФЕРИЧНОМУ ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ МІЖ ДЖЕРЕЛОМ НЕЙТРОНІВ ТА ВІДБИВАЧЕМ

В. О. Тарасов, С. А. Чернеженко, Д. Є. Крецуд, М. Р. Щербина, Д. В. Височин, О. С. Соколова

*Національний університет «Одеська політехніка», Одеса, Україна*

Підвищення густини потоку нейтронів, що випромінюється джерелом нейтронів, може бути корисною на практиці. Наприклад, ініціація режиму бігучої хвилі нейтронно-ядерних поділів у ядерних реакторах нового покоління, що будуть працювати у такому режимі, потребує розробки джерел нейтронів з густиною потоку нейтронів порядку  $10^{15}$  н/см<sup>2</sup>с та вище [1,2]. А також, наприклад, у дослідженнях з радіаційної фізики матеріалів.

Розроблено фізичну модель та балансове рівняння накопичення нейтронів, що випромінюються джерелом нейтронів, для об'єму між джерелом нейтронів та відбивачем нейтронів, що заповнено газом [3,4]. З балансового рівняння отримано вираз для максимального значення кількості накопичених нейтронів та вираз для оцінки відносного накопичення нейтронів до початкової їх кількості.

У роботі наведено розрахункова залежність відносного накопичення нейтронів від можливих значень коефіцієнтів відбиття нейтронів відбивачем для джерела нейтронів з густиною потоку нейтронів  $10^{13}$  н/см<sup>2</sup>с, що мають енергію 13 МеВ, та об'єму між джерелом та відбивачем нейтронів, що заповнено гелієм при стандартних умовах. А також наведено розрахункова залежність відносного накопичення нейтронів від можливих значень коефіцієнтів відбиття нейтронів відбивачем для джерела нейтронів з густиною потоку нейтронів  $10^{13}$  н/см<sup>2</sup>с, що мають енергію теплових нейтронів 0,025 еВ, та об'єму між джерелом та відбивачем нейтронів, що заповнено гелієм при збільшених на два порядки значеннях концентрації ядер гелія у порівнянні із їх концентрацією при стандартних умовах. Згідно отриманих результатів у газовому об'єму накопичується така додаткова кількість нейтронів, що на декілька порядків перевищує початкову кількість нейтронів. Таким чином, можна нехтувати початковою кількістю нейтронів та їх просторовим розподілом та зробити висновок, що у газовому об'ємі між джерелом та відбивачем формується хаотична сукупність великої кількості нейтронів, аналогічна тепловому хаосу у газі.

1. Viktor Tarasov, Serhiy Chernenchenko, Iryna Korduba, Volodymyr Vashchenko. Simulation of the Traveling Wave Burning Regime on Epithermal Neutrons. World Journal of Nuclear Science and Technology 13 (2023) 73.
2. M.R. Shcherbyna, K.O. Shcherbyna, V.O. Tarasov, S.I. Kosenko, S.A. Chernenchenko. Numerical analysis of self-sustaining traveling wave of nuclear fission propagated by epithermal neutrons in uranium dicarbide medium. Nuclear physics and atomic energy 25(4) (2024) 357.
3. С.В. Широков. *Фізика ядерних реакторів*. Учеб. пособие для студ. вузов 2-е изд. (Київ, «Наукова думка», 1998) 288 с.
4. В.М. Павлович. *Фізика ядерних реакторів*. (Чорнобиль (Київ обл.): Інститут проблем безпеки АЕС, 2009) 224 с.