

MCNP SIMULATIONS FOR SILVER-PLASTIC SCINTILLATOR DETECTOR FOR MONO-ENERGY NEUTRONS 2.5 AND 14 MEV

A. M. Shehada^{a,1}, *I. N. Pyatkov*^{a,2}, *V. P. Krivobokov*^{a,3}, *A. J. Othman*^{b,4}

^a School of Nuclear Engineering and Technologies, National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

^b Department of Commodity Research and Commodity Expertise, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

Simulations using MCNP code were carried out to determine the behavior and the response of a highly sensitive silver-activation detector which was used for neutron detection. The detector consists of sandwiched alternating thin sheets of silver and plastic scintillator EJ-299-15 instead of NE-110. The simulations also took into account two mono-energy neutrons 2.5 and 14 MeV to get the most efficient design of detecting and registering signals due to fast-neutrons interactions with the active materials (silver) and the plastic scintillator EJ-299-15. The energy and charge deposition of neutrons, photons and electrons at the detection cell were simulated for different situations. The output simulations showed a valuable and promising way to maximize optimization of designing and building such detectors suitable for a wide range of monitoring and detecting neutron sources.

Моделирование с использованием кода MCNP было проведено для определения поведения и отклика высокочувствительного детектора на основе активации серебром, который использовался для обнаружения нейтронов. Детектор состоит из зажатых чередующихся тонких листов серебра и сцинтиллятора EJ-299-15 вместо NE-110. При моделировании также учитывались два моноэнергетических нейтрона 2,5 и 14 МэВ, чтобы получить наиболее эффективную схему обнаружения и регистрации сигналов из-за взаимодействия быстрых нейтронов с активными материалами (серебром) и пластиковым сцинтиллятором EJ-299-15. Энергия и заряд, возникающие в результате реакций нейтронов, фотонов и электронов, которые попадают в ячейку детектора, были смоделированы для различных ситуаций. Результаты моделирования позволили выявить перспективные способы максимальной оптимизации проектирования и изготовления таких детекторов, подходящих для широкого диапазона мониторинга и обнаружения источников нейтронов.

PACS: 29.40.Mc

Received on July 31, 2021.

¹Corresponding author, e-mail: shihada@tpu.ru, +7 923 419 4002

²E-mail: pyatkovigor93@gmail.com

³E-mail: krivobokov@tpu.ru

⁴E-mail: ali.mcisa@gmail.com