

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Литовченко В.Ю.^{1,2}, Васютин Н.А.^{1,2}, Ташлыков О.Л.¹,
Козлов А.В.², Селезнев Е.Н.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ АО «Институт рекаторных материалов», г. Заречный, Россия
E-mail: xoce0396@gmail.com

MODELING COMBINED RADIATION PROTECTION AT WORK WITH IRRADIATION SOURCE

Litovchenko V.Yu.^{1,2}, Vasutin N.A.^{1,2}, Tashlykov O.L.¹,
Kozlov A.V.², Seleznev E.N.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ JSC “Institute of Nuclear Materials”, Zarechny, Russia

The importance of optimizing the composition of radiation protection are substantiated in the article, the results of a calculated experimental justification of the effectiveness of combined protection.

На предприятиях атомной отрасли персонал находится в условиях облучения от источников ионизирующего излучения при выполнении радиационно-опасных работ, таких как обслуживание и ремонт оборудования, упаковка изотопной продукции, радиоактивных отходов и их транспортировка. Для уменьшения дозы облучения наиболее распространено экранирование с использованием различных защитных материалов [1, 2].

Так, например, для защиты от высокоэнергетического бета-излучения применяются либо толстые слои тяжелого материала (например, свинца), чтобы подавить возникающее вторичное тормозное излучение, либо легкие вещества (такие как полиэтилен, парафин, алюминий) для уменьшения его генерации в сочетании с тяжелыми [3]. Для ослабления гамма-излучения применяются исключительно тяжёлые металлы (свинец, чугун, вольфрам, обеднённый уран).

Однако использование чистых материалов может оказаться неэффективным, защита будет занимать большое пространство, либо иметь большой вес или высокую стоимость. В представленной работе рассматриваются варианты решения данной проблемы с использованием комбинированной защиты, с помощью которой можно добиться той же эффективности при уменьшении размеров и стоимости.

Определенное взаимное расположение слоев различных материалов на пути распространения излучения также позволяет повысить эффективность защиты.

Для верификации данных, полученных расчетным путем, в АО «Институт реакторных материалов» проводится серия экспериментов по определению поглощающих свойств комбинированных материалов по отношению к ионизирующему излучению различных энергий.

Проводимые расчетно-экспериментальные исследования комбинированных радиационно-защитных материалов направлены на реализацию одного из основных принципов радиационной защиты - принципа оптимизации.

1. Русских И.М., Ташлыков О.Л. Получение радиоактивных изотопов в исследовательском ядерном реакторе для экспериментальных исследований свойств гомогенных радиационно-защитных материалов // Труды первой научно-технической конференции молодых ученых УралЭНИИ. Екатеринбург: УрФУ, 2016. С.254-257.

2. Селезнев Е.Н., Козлов А.В., Ташлыков О.Л. Использование альтернативных радиационно-защитных материалов при транспортировании радиоактивных материалов (на примере источника лютеций-177) // Труды первой научно-технической конференции молодых ученых УралЭНИИ. Екатеринбург, 2016. С.274

3. Litovchenko V. Yu., Vasutin N. A., Tashlykov O. L., Kozlov A. V., Seleznev E. N. Modeling radiation protection of containers for transporting isotopes with high-energy beta irradiation. December 2019. AIP Conference Proceedings 2174(1): 020134. DOI: 10.1063/1.5134285. Conference: PHYSICS, TECHNOLOGIES AND INNOVATION (PTI-2019): Proceedings of the VI International Young Researchers' Conference.

APPLICATION OF THE MONTE CARLO CODE TO SIMULATE THE RADIATION SHIELDING CAPACITY OF LITHIUM TUNGSTATE COMPOSITES

Mahmoud K.A.¹, Tashlykov O.L.¹

¹) Ural Federal university, Yekaterinburg, Russia

E-mail: karemabelazeem@yahoo.com

Monte Carlo simulation code (MCNP-5) was applied to evaluate the shielding parameters of lithium tungstate composites. The linear attenuation coefficient (μ), half value layer (HVL). Furthermore, fast neutron removal cross section was calculated for the studied composites.

Nowadays, due to the development of nuclear medicine in the hospitals such as radiation therapy and radiation imaging techniques, suitable radiation shielding materials to protect against the ionizing radiation. are required. Great attention is given to concretes, glasses, polymers and natural rocks to be used as shielding materials against the harmful radiation [1, 2, 3, 4]

The present work aims to evaluate the ionizing radiation shielding capacity of Lithium tungstate composites using simulation code MCNP-5. The track length of gamma ray with various energies varied between 0.06 and 1.4 MeV was estimated. After that, the estimated track length was used to calculate other important shielding parameters