

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, АРМИРОВАННЫХ БАЗАЛЬТОВЫМ ПОРОШКОМ

Махмуд К.А.^{1,2}, Ташлыков О.Л.¹, Елвакил А.Ф.², Еласси Е.Е.²,
Али Б.Х.², Хешам МН Закали¹

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

² Nuclear Materials Authority, El Maadi, Cairo, Egypt

INVESTIGATION OF RADIATION SHIELDING PROPERTIES OF BUILDING MATERIALS REINFORCED BY BASALT POWDER

K. A. Mahmoud^{1,2}, O. L. Tashlykov¹, I. E. El Aassy²,
A. F. El Wakil², Hesham MH Zakaly¹

¹Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²Nuclear Materials Authority, El Maadi, Cairo, Egypt

Сегодня радиоактивность используется в самых разных областях. Помимо преимуществ, которые дает применение радиации, это очень опасно для человека, поэтому радиационная защита является очень важной отраслью физики. Защита предоставляется главным образом для индивидуальной защиты и экранирования зданий [1]. Последнее очень важно для мест, где есть источники излучения или радиационные источники. Идеальными защитными элементами, используемыми в радиационной защите, были свинец и вольфрам, но из-за их долговечности и очень высокой стоимости исследователи не могли использовать его непосредственно в зданиях. В последние несколько лет многие исследования посвящены бетонам, которые имеют подходящую плотность, низкую стоимость, легко поддаются обработке и могут использоваться в строительстве зданий вместо свинца и вольфрама, но с меньшими эффектами радиационной защиты [2,3, 4, 5].

Проведено исследование, посвященное оценке коэффициентов ослабления массы бетонного продукта добавлением зернистого базальта с различными соотношениями. Важное значение этой статьи исходит из использования зернистых базальтовых пород, которые встречаются в природных с большими количествами для получения радиационной защиты бетона.

Бетоны были приготовлены с различными соотношениями базальта и постоянным соотношением воды и цемента. Химический анализ бетонов проводили с использованием (ICP-OES).

Коэффициент массового ослабления для базальтобетона с различным размером зерна был измерен с использованием двух источников гамма-излучения ¹³⁷Cs и ⁶⁰Co с энергиями 662, 1173 и 1332 кэВ соответственно. Было ясно, что с уменьшением размера зерна коэффициент увеличения массы увеличивается, Коэффициент ослабления массы варьировался от 0,044 до 0,065 (см² / г) при энергии

гамма-излучения 0,662 кэВ, но для высокой энергии гамма-излучения 1332 кэВ ослабление массы варьировалось от 0,039 до 0,047 (см² / г).

Исследован массовый коэффициент ослабления цементно-базальтовых бетонов в зависимости от энергии гамма-излучения. Исследование показало, что коэффициент ослабления массы уменьшается с увеличением энергии гамма-излучения. Увеличение коэффициента ослабления массы с плотностью бетона показало зависимость от плотности бетона и, следовательно, было получено удовлетворительное Экранирование от гамма-излучения. Полученные результаты свидетельствуют о том, что добавление базальта в цементные бетоны может повысить экранирующие свойства бетонов.

1. Medhat. M.E., 2009: Gamma-ray attenuation coefficients of some building materials available in Egypt. *Annals of Nuclear Energy*, 36: 849–852.
2. Khsrita. M. H, Takeyeddin. M, Alnassar. M and Yousef. S., 2008. Development of special radiation shielding concretes using natural local materials and evaluation of their shielding characteristics. *Progress in nuclear energy*, 50:33-36.
3. Akkurt. I, Altindag. R, Gunoglu and K, Sarikaya. H., 2012. Photon attenuation coefficient of concrete including marble aggregates. *Annals of nuclear energy*, 43: 56-60.
4. Shirmardi.S. P, Shamsaei. M and Naserpour. M., 2013. Comparison of photon attenuation coefficients of various barite concrete and lead by MCNP code, XCOM and experimental data. *Annals of Nuclear Energy*, 55: 288-291
5. Singha. K, Singh. S, Dhaliwal. A.S, Singh. G, 2015. Gamma radiation shielding analysis of lead-flyash concretes. *Applied Radiation and Isotopes* 95: 174–179.