

РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИДИМЕТИЛСИЛОКСАНА, ПОЛИУРЕТАНА С НАПОЛНИТЕЛЯМИ ИЗ НАНОПОРОШКОВ ZnO/TiO₂

Воложенинов Т.П.¹, Аладаилах М.В.¹, Ташлыков О.Л.¹, Касков Д.О.¹,
Юзбашиева К. Ш.¹, Аль-Абед Р.², Бозея А.²

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

²) Институт нанотехнологий Иорданского университета науки и техники, г. Ирбид,
Иордания
E-mail: t.volozheninov@yandex.ru

RADIATION SHIELDING ABILITIES OF POLYDIMETHYLSILOXANE, POLYURETHANE WITH ZnO/TiO₂ NANOPOWDERS ADDITIVES

Volozheninov T.P.¹, Aladailah M.W.¹, Tashlykov O.L.¹, Kaskov D.O.¹,
Iuzbashieva K. S.¹, Al-Abed R.², Bozeya A.²

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Nanotechnology, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan

The results of calculating the gamma radiation protective properties of a Polydimethylsiloxane, Polyurethane with ZnO/TiO₂ nanopowders additives using the XCOM database for the (⁶⁰Co, ⁵⁸Co, ¹³⁷Cs, ¹⁹⁸Au, ⁵⁴Mn, and ²⁴Na) energy sources are presented.

В последние несколько десятилетий наблюдается быстрый рост использования радиоактивных материалов в различных областях, включая медицину, фундаментальную науку, гражданскую и военную промышленность, энергетику [1]. Как следствие, большой интерес представляет разработка материалов по защите персонала от различных видов радиоактивного излучения. Наиболее эффективным фактором снижения дозы облучения и его вредных последствий является установка экранирующего барьера между человеком и источниками излучения.

Для создания экранирующих покрытий могут быть использованы соединения из микро- и наноматериалов, диспергированных в полимерной матрице. Ослабление достигается за счет сочетания свойств наполнителя и конструкционного материала [2].

В настоящей работе исследованы радиационно-защитные свойства полидиметилсилоксана и полиуретана с добавлением нанопорошков ZnO/TiO₂. Расчеты массового коэффициента производились с использованием программного обеспечения XCOM в диапазоне энергий 0.071-2.754 МэВ. На рисунке 1 показаны результаты расчета массового коэффициента ослабления для образцов (PDMS+TiO₂), (PU+TiO₂) и (PU+ZnO) в зависимости от энергии фотонов. Проведен сравнительный анализ с другими полимерными композитами для энергий изотопа ¹³⁷Cs.

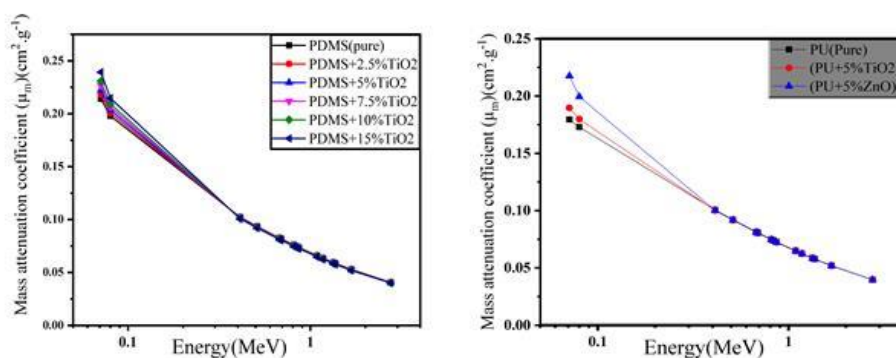


Рис. 1. Массовые коэффициенты ослабления.

Результаты показывают, что полидиметилсилоксан с добавлением 5% TiO_2 обладает лучшими радиационно-защитными свойствами от гамма-излучения, чем полиуретан с идентичным наполнителем. По результатам расчетов и сравнительного анализа полидиметилсилоксан - перспективный материал в области радиационной защиты.

1. F. Akman, M.R. Kaçal, N. Almousa, M.I. Sayyed, H. Polat Gamma-ray attenuation parameters for polymer composites reinforced with BaTiO_3 and CaWO_4 compounds / Progress in Nuclear Energy 2020 vol.121 pp.103257
2. Singleterry Jr, R. C., & Thibeault, S. A. (2000). Materials for low-energy neutron radiation shielding (No. L-17773).