

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ В СРЕДСТВАХ ПЕРСОНАЛЬНОЙ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

Воложенинов Т.П.¹, Касков Д.О.¹, Ташлыков О.Л.¹, Юзбашиева К.Ш.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: t.volozheninov@yandex.ru

THE USE OF POLYMER COMPOSITES IN PERSONAL RADIATION PROTECTION EQUIPMENT

Volozheninov T.P.¹, Kaskov D.O.¹, Tashlykov O.L.¹, Iuzbashieva K.S.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The study proposes technical solutions to improve the radiation-shielding properties of the radiation-protective kit (RPC) which is used in the Ministry of Emergency Situations of Russia by introducing additional elements with shielding plates made of polymer matrices with fillers of bismuth oxide.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций на АЭС и других радиационно-опасных объектах неизбежно связана с работой человека в условиях комбинированного радиационного излучения. Для индивидуальной комплексной защиты человека при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в зоне сочетанного бета-гамма облучения, в том числе при пожарах и авариях на ядерных реакторах в настоящее время используется радиационно-защитный комплект для пожарных (РЗК) [1].

В последнее время учеными многих стран исследуются альтернативные радиационно-защитные материалы, в частности, полимерные композиты. Они имеют ряд преимуществ перед традиционными экранирующими материалами (например, свинцом), в частности, гибкость, легкость, дешевизна и возможность варьирования концентрации наполнителя [2]. Вышеперечисленные свойства обуславливают их возможное применение в области индивидуальной радиационной защиты.

В данной работе предложено улучшение экранирующих свойств комплекта РЗК при помощи интеграции дополнительных элементов, содержащих полимерные композиты с наполнителями из оксида висмута (Bi_2O_3) в полиуретановой матрице. Опираясь на данные о наиболее уязвимых к ионизирующему излучению органах человеческого тела, созданы эскизы внедряемых в РЗК элементов – экранирующего нательного жилета, фрагментов защиты тазового отдела и ног. Для анализа изготовлены образцы полимеров с наполнителем в различных концентрациях, при помощи денсиметра измерена плотность каждого образца. Используя моделирование методом Монте-Карло, получены радиационно-защитные свойства выбранных композитов для бета- и

гамма-излучения изотопов Sr^{90} и Co^{57} . Рассчитано безопасное время нахождения человека в зоне сочетанного бета-гамма излучения в зависимости от мощности дозы. Проведен сравнительный анализ различных вариантов модификации.

1. РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ПОЖАРНЫХ РЗК
Руководство по эксплуатации, техническое описание, паспорт РЭ 8570-047-38996367-2004.
2. Русских И.М. Экспериментально-теоретическое исследование органометаллических радиационно-защитных материалов, адаптированных к источникам излучения со сложным изотопным составом / Русских И.М. [и др.] // Ядерная физика и инжиниринг, –2014, –том 5, –№5, –с.449-455.