

2. V.D. Kovalchouk, G.J. Lolos, Z. Papandreou, K. Wolbaum. Comparison of a silicon photomultiplier to a traditional vacuum photomultiplier // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A, 408-415 pp. – 2005. – 538 p.
3. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. – Изд. 6-е. – М.: Мир, 2003. – 704с.,
4. Electronic equipment repair centre – [Электронный ресурс], Открытый доступ: <https://electromedical.blogspot.ru/2015/05/radiation-detector-for-gamma-rays.html>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДЕКСОВ ХАУНСФИЛДА ТЕСТОВЫХ ОБРАЗЦОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ ПОСЛОЙНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

М.А. Переверзева, И.А. Милойчикова, А.А. Красных

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [marinapereverzeva1994@gmail.com](mailto:marinapereverzeva1994@gmail.com)

Применение ионизирующего излучения получило широкое распространение в современной медицине. Существующие методики позволяют проводить высокоточную диагностику широкого круга заболеваний, а так же применять излучение для терапевтических задач. Однако влияние излучения на ткани имеет и негативные последствия. В связи с этим существует необходимость точного контроля дозы, полученной органами пациентов. Для этого необходимо иметь набор методик, позволяющий контролировать характеристики излучателей.

Часто для этих целей используются фантомы – тестовые образцы, имитирующие ткани или органы человека. Такие изделия изготавливаются из материалов, имеющих точно заданные характеристики взаимодействия излучения с веществом.

Эффективными для изготовления фантомов могут быть методы, основанные на применении устройств быстрого прототипирования. В силу того, что наиболее часто применяющимися материалами для изготовления фантомов являются пластики, особенно перспективным может быть метод послойного наплавления пластиков. Кроме того такая технология получила наибольшее распространение для задач трехмерной печати, и является наиболее экономически целесообразной.

Дополнительным преимуществом использования устройств послойного наплавления может стать применение пластиков с заданными характеристиками их взаимодействия с излучением. Для рентгеновского излучения, наиболее часто применимой в медицине, является шкала Хаунсфилда, характеризующая степень ослабления рентгеновского излучения в материале.

Ранее авторами уже были созданы смеси пластиков с металлическими мелкодисперсными порошками, в целях изменения их плотности [1]. Из полученных смесей были изготовлены монолитные образцы, а также филаменты – пластиковые нити, предназначенные для печати в устройствах быстрого прототипирования, из которых были напечатаны тестовые образцы. Целью данной работы является измерение индексов Хаунсфилда полученных материалов и изделий из них, изготовленных при помощи технологии послойного наплавления. Для этого использовался медицинский томограф Siemens SOMATOM Emotion и набор калибровочных образцов. Полученные результаты позволяют определить точное соотношение количества металлической примеси в пластике с индексами Хаунсфилда, итогового материала, а также значения индексов напечатанных из них изделий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stuchebrov S. G. , Miloychikova I. A. , Kudrina V. A. , Melnikov A. L. , Pereverzeva M. A. The development of materials for a practical use in additive technologies with specified Hounsfield indexes for the creation of individual radiotherapy phantoms // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. - 2016 - Vol. 43, Supplement 1. - p. 411 [981011-2016]

### ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ, НАПОЛНЕННЫХ ПРИРОДНЫМ ЦЕОЛИТОМ

А.Е. Пронина, Т.В. Мельникова, О.Б. Назаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [i@tpu.ru](mailto:i@tpu.ru)

Эпоксидные смолы обладают хорошими адгезионными свойствами, высокой стойкостью к механическим и химическим воздействиям. Благодаря этому комплексу свойств они широко используются в атомной промышленности в качестве заливочных компаундов, клеев, изоляции, для производства защитных покрытий оборудования, наливных полимерных полов [1, 2]. Для улучшения комплекса функциональных характеристик в эпоксидные смолы вводятся различные наполнители. Ранее было показано, что использование природного цеолита в сочетании с борной кислотой в качестве наполнителей эпоксидных полимеров привело к заметному улучшению термической стабильности, а также физико-механических характеристик композиционных материалов [3].

Под воздействием ионизирующих излучений полимерные материалы ухудшают свои функциональные свойства, становятся хрупкими [4]. В данной работе проведено исследование влияния радиационной обработки на свойства эпоксидных композитов, наполненных природным цеолитом.

На основе эпоксидной смолы ЭД-20 и отвердителя ПЭПА были приготовлены образцы без наполнителя и наполненные природным цеолитом (20 мас. %). Механические характеристики и термическую стойкость образцов изучали после облучения высокоэнергетическим пучком быстрых электронов на электронном ускорителе ЭЛУ-4 дозами 30, 100 и 300 кГр. Результаты исследований показали, что характеристики эпоксидных образцов улучшаются под воздействием облучения электронами дозой до 100 кГр и ухудшаются при дальнейшем росте дозы облучения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ли Х., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам. – М.: Энергия, 1973. – 415 с.
2. Чернин И.З., Смехов Ф.М., Жердев Ю.В. Эпоксидные полимеры и композиции. – М.: Химия, 1982. – 232 с.
3. Мельникова Т.В., Русаков Д.А., Назаренко О.Б. Термические и механические характеристики полимерных композитов на основе эпоксидной смолы и природного цеолита // Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине: Сборник тезисов докладов VII Междунар. научно-практической конференции. – Томск, 2015. – С. 180.
4. Радиационная стойкость органических материалов: Справочник / Под ред. Милинчука В.К., Тупикова В.И. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 272 с.

### ОЦЕНКА ЗНАЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ГРАФИТОВЫХ БЛОКОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО РЕАКТОРА ГТ-МГР

Д.К. Пугачев, М.Г. Куликов, О.К. Костылев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050