

Analysis of monitoring results has led to the following conclusions. A significant seasonal change in the vertical field profile of  $\beta$ - and  $\gamma$ -radiation has been revealed. It has been found out that in warm season there is a decrease of  $\beta$ -radiation flux density and  $\gamma$ -radiation dose rate occurring with increasing distance from the earth's surface, and in winter period - an inverse relationship is shown.

#### REFERENCES

1. [Electronic resource]. URL: [http://cimss.ssec.wisc.edu/goes/sounder\\_tutorial/profinfo.html](http://cimss.ssec.wisc.edu/goes/sounder_tutorial/profinfo.html). (Accessed: 20.04.2016)
2. Center for Ocean-Land-Atmosphere Studies: Model COLA COLA1.1 (R40 L18). (1993). URL: <http://www-pcmdi.llnl.gov/projects/modeldoc/amip/14cola.html>. (Accessed: 20.04.2016)

#### ELECTRON BEAMS FOR RADIOTHERAPY

D.Y.Sechnaya, D.D. Golub, S.G.Stuchebrov

National Research Tomsk Polytechnic University,

Russia, Tomsk, Lenin Avenue, 30, 634050

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

In this paper the theoretical component of the electron beams application in radiotherapy is considered. The physical properties of the beams impact on the organ or part of the body affected by tumor are described. Applications of this method are studied, namely for which organs and body parts it is more suitable. Finally, the advantages of this method and future prospects for its use in medicine are found out.

The most important issue in curative cancer treatment is how to maximize effects on tumor without incurring serious damage to normal tissue. Exposure of biological tissue to ionizing radiation immediately leads to ionization and excitation of their constituent atoms making them fall apart in so-called free radicals. They react with other nearby molecules, thereby transferring chemical damage to them and, consequently, to the tumor [1]. Megavoltage electron beams represent an important treatment modality in modern radiotherapy, often providing a unique option in the treatment of superficial tumors (less than 5 cm deep) [2]. Electron beam therapy is performed using a medical linear accelerator. Electron beams have a finite range, after which dose falls off rapidly, eventually to a near-zero value. Therefore, they spare deeper healthy tissue. There is no surface sparing effect, so electron therapy is used when the target extends to the patient's skin.

Electron beam therapy is used in the treatment of superficial tumors, such as cancer of:

- 1) skin: eyelids, nose, ears, lips, scalp, limbs;
- 2) upper-respiratory and digestive tract: floor of mouth, soft palate, retromolar trigone, salivary glands;
- 3) breast: chest-wall irradiation following mastectomy, nodal irradiation;
- 4) other sites: retina, orbit, spine (craniospinal irradiation), pancreas and other abdominal structures (intraoperative therapy), cervix (intracavitary irradiation).

Major attraction of the electron beam irradiation is the shape of the depth dose curve. Region of more or less uniform dose followed by a rapid dose drop-off offers a distinct clinical advantage over the conventional x-ray modalities. Most useful treatment depth, or therapeutic range, of electrons is given by the depth of the 90% depth dose. In some instances, internal shields need to be used to protect underlying sensitive structures.

Electron therapy can be expected to become more sophisticated in the future, as the enthusiasm for intensity-modulated radiation therapy will carry into electron therapy. Advances in electron dose calculations, methods for electron-beam optimization, and availability of electron multileaf collimators will enable further application of the intensity-modulated and energy-modulated electron therapy.

## REFERENCE

1. Mayles P, Nahum A, Rosenwald J.C. (2007). Handbook of Radiotherapy Physics: Theory and Practice. – Boca Raton (FL): CRC Press. p.1470
2. Strydom W, Parker W, Olivares M. (2005). Electron beams: physical and clinical aspects, Chapter 8. /Podgorsak EB, editor. – Vienna (Austria): IAEA. p.299

## РАДИАЦИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ ОБРАБОТКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

Д. Д. Баинов, О. Х. Асаинов, В. П. Кривобоков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

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

В связи с возрастающей потребностью в отечественных спутниках, одной из важных задач стала увеличение выпуска их деталей и комплектующих, в том числе элементов защиты от теплового воздействия солнечного света и углепластиковых рефлекторов с повышенным коэффициентом отражения радиоизлучения. Одним из основных этапов их производства является модификация поверхности исходных материалов: пластин стекла К-208 (40×40×0,1 мм<sup>3</sup>), полиимидной плёнки ПМ толщиной 50 мкм и шириной 600 мм, а также углепластика КМУ-4Л.

Исследования показали, что переход от резистивного испарения к протяженным плазменным магнетронным распылительным системам [1] и источникам ионов с замкнутым дрейфом электронов [2] позволяет существенно увеличить выпуск твёрдых элементов тепловой защиты, за счёт повышения числа обрабатываемых за один цикл стеклянных пластин и равномерности осаждения на их покрытия. В ходе работы была решена проблема адгезии покрытия, путём введения в его состав подслоя из оксида сплава индия и олова – ИО, толщиной ~1-2 нм [3]. Также удалось улучшить равномерность подобных покрытий на основе слоя алюминия в случае их осаждения на ПМ [3].

Учитывая, что углепластиковые рефлекторы систем связи спутника имеют диаметры до 2,2 м и, соответственно, обладают большой площадью рабочей поверхности, решение задачи по осаждению на неё отражающей многослойной плёнки также проводилось с помощью протяженных плазменных источников [4].

По результатам исследований создан и внедрён в производство ряд установок [3, 4], где полный цикл обработки исходных материалов осуществляется их периодическим движением в области действия плазменных источников. Опыт эксплуатации установок показал эффективность и перспективность радиационно-плазменной обработки в производстве материалов космической техники.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Bräuer G. Large area glass coatings // Surface and Coatings Technology. – 1999. – Vol. 112, iss. 1-3. –P. 358-365.
2. Anders A. Plasma and ion sources in large area coatings: A review // Surface and Coatings Technology. – 2005. – Vol. 200, iss. 5-6. – P. 1893-1906.
3. Ermolaev R. A., Yevkin I. V., Mironovich V. V. et al. Modern thermal control coatings and the equipment for their manufacture // Perspective Materials, Devices and Structures for Space Applications: The Thematic Workshop. – Yerevan, 2009. – P. 54-57.
4. Асаинов О. Х., Баинов Д. Д., Кривобоков В. П. и др. Плазменная технология осаждения отражающего покрытия на поверхность углепластика // Известия вузов. Физика. – 2011. – Т. 54. – № 11/2. – С. 158–161.