

centrifugal training, and reduce the risk of shoulder joint. Unstable planes (such as balance mats) can be used to improve posture adaptability. Posture correction is embedded in multi-ball training (such as forcing the center of gravity forward in the limited hitting area).

Tennis posture is the hub that connects biomechanical mechanisms, technical performance and sports health, and its theoretical construction is of great significance to the scientificization of training.

By tracking body position, joint angles, and posture changes, coaches can provide athletes with personalized feedback, helping them make the necessary adjustments to their shape, resulting in improved training and competition results [2].

Although posture assessment methods are widely used in sports science, many of them are based on subjective data and differ in specificity. This highlights the need to find more objective approaches to measuring posture parameters. When observing human posture, the method of dynamic monitoring of video image processing was initially adopted, that is, obtaining dynamic characteristics and kinematic laws of the human body from the position and state of a human object at different times. The technological progress of the 21st century has contributed to the development of MEMS. These devices, combined into compact wearable inertial sensors, provide an affordable and relatively inexpensive way to collect and process large amounts of data about human movement and the position of body in space. Signals from MEMS allow to analyze aspects of «stability» of posture and «patterns» of body position changes during movement. This expands the ability of researchers and coaches to objectively quantify movements outside of laboratories [3].

Although inertial systems for measuring posture are still in their infancy in sports science, they have already demonstrated their effectiveness. MEMS provides objective, real-time data that allows you to accurately measure body position, orientation, and movement. Unlike subjective assessments, which can vary depending on the observer, MEMS sensors provide consistent and accurate measurements, allowing to reliably track a posture over time.

References

1. Kibler W. B. et al. Tennis injuries // *Med Sport Sci.* – 2005. – Vol. 48. – №. 500. – P. 120–37.
2. Yudho F. H. P., Fachrezzy F., Dlis F. Enhancing Postural Stability Assessment in Sports: The Innovative Role of Wireless Inclinator Sensors and Angle Measurement // Available at SSRN 4853351.
3. Johnston W. Reliability, validity and utility of inertial sensor systems for postural control assessment in sport science and medicine applications: a systematic review / W. Johnston [et al.] // *Sports Medicine.* – 2019. – Vol. 49. – P. 783–818.

УДК 621.3.049.77

РАСЧЕТ ПОГЛОЩАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ РАДИАЦИОННЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Магистранты гр. 51315023 Антонов М. С., гр. 51315024 Гриб А. А.

Д-р техн. наук, профессор Чижик С. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Влияние радиации на полупроводниковые приборы является важной темой, особенно в контексте их использования в условиях повышенного радиационного фона, таких как космические аппараты, атомные электростанции или военная техника. Радиация может вызывать различные эффекты в полупроводниковых материалах, которые приводят к ухудшению их характеристик или полному выходу из строя.

В космической отрасли требуются долговечные, радиационно стойкие, надежные, легкие, малогабаритные электромеханические приборы. Главной проблемой для надежной работы электронного оборудования является ионизирующее излучение.

Для минимизации воздействия радиации на полупроводниковые приборы используются следующие подходы: радиационно-стойкие материалы, конструктивные решения, технологические меры и схмотехнические методы. Радиационные экраны являются совокупностью нескольких подходов.

Для расчета пробега ионов в твердых телах используются различные программы компьютерного моделирования. Наибольшую популярность имеет программный пакет SRIM. TRIM

(Transport of Ions in Matter) является модулем SRIM с довольно обширной специализацией. Он способен рассчитывать как конечное трехмерное распределение ионов, так и все кинетические явления, связанные с потерей энергии ионов, повреждение мишени, распыление, ионизация и генерация фононов в сложных многосоставных мишенях.

Используя пакет программ SRIM, были рассчитаны композиционные материалы с эпоксидной матрицей и частицами W с содержанием 50 %. Результаты показали, что при облучении образцов ионами водорода с энергией 200 КэВ глубина пролета частиц составила всего 10 мкм и общая ионизация составила 198 кЭв/ион (рис. 1). Хотя вольфрам считается высокоплотным материалом, но из-за низкого содержания степень защиты от ионизирующего излучения ограничена в силу невысокой плотности образцов.

Композиционные материалы с эпоксидной матрицей перспективны для их использования в качестве экранов радиационной защиты [1].

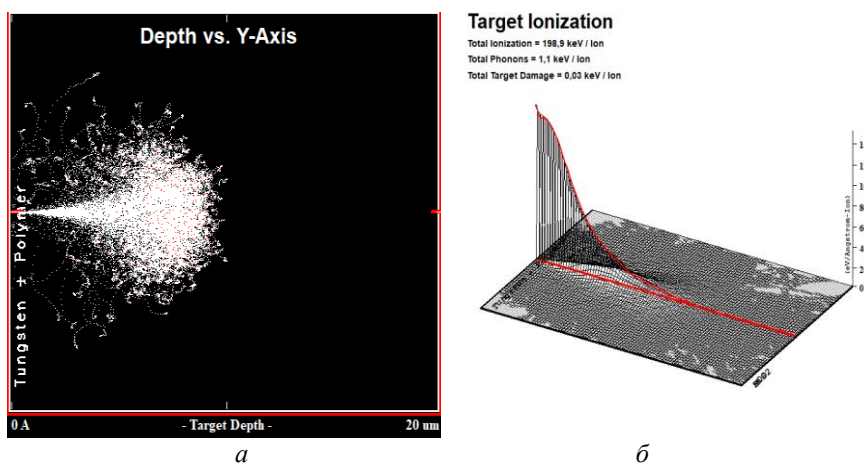


Рис. 1. а – глубина пролета частиц в материале; б – глубина ионизации

Литература

1. Gamma ray shielding property of tungsten powder modified continuous basalt fiber reinforced epoxy matrix composites / Hou Y. [et al.] // Polymer composites. – 2018. – Vol. 39. – №. S4. – P. E2106–E2115.

УДК 621.3.08

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИМС «СТАБИЛИЗАТОР-1»

Студент гр. 11304121 Ахрамейко Н. С.

Ст. преподаватель Люцко К. С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Интегральные микросхемы (ИМС) – это микросистемные устройства, в которых множество электронных компонентов, таких как транзисторы, диоды, резисторы и конденсаторы, объединены в едином компактном корпусе.

Измеритель ИМС «Стабилизатор-1» предназначен для оценки электрических параметров, контроля работы и группировки по годности интегральных микросхем стабилизаторов положительной полярности с максимальным током нагрузки до 8,1 А.

Измеритель включает адаптер, персональную ЭВМ (ПЭВМ), оснащенную платами устройства ввода-вывода и многоканального АЦП-ЦАП преобразователя.

ПЭВМ управляет работой измерителя и обеспечивает его питание напряжениями 5 В, 12 В и –12 В. Плата устройства ввода-вывода задает режимы и передает необходимые для работы блока сигналы между ПЭВМ и логическими схемами. Плата многоканального АЦП-ЦАП преобразователя содержит 8-канальный АЦП для измерения напряжений в диапазоне от –5 В до +5 В и ЦАП для задания напряжений в диапазоне от 0 В до +5 В.

Адаптер обеспечивает стабилизацию выходного напряжения и выполнение следующих функций:

- генерация напряжения;
- деление напряжения;