

compounds of plutonium was calculated. When  $k_{eff} < 1$ , fission chain reaction can not be supported. The reactor operating at  $k_{eff} = 1$ , is called critical, at  $k_{eff} > 1$  it is called supercritical and at  $k_{eff} < 1$  - subcritical [3].

#### REFERENCES

1. Davahra Garden, (2006). The use of burnable poisons in the reactors of the WWER type: Dis. cand. Those. Sciences: 05.14.03 Moscow, p.13
2. Mongush S.A. Location study of burnable absorbers in the fuel assembly WWER-1000 [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.lib.tpu.ru> - 14.04.16
3. L.V. Levanov Comparative calculations by codes WIMS and CASMO5 TVS-K for the active zone PWR [Electronic resource] - Access mode: <http://www.gidropress.podolsk.ru> - 14.04.16

#### NUCLEAR THERMAL ROCKETS (NTR)

Y.A. Zagumennyi

National Research Tomsk Polytechnic University,

Russia, Tomsk, Lenin Avenue, 30, 634050

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

The history of space nuclear power development is quite unusual. Since the very first day of the Space Age, nuclear power has been regarded as the only viable option for long-term and energy-intensive space operations: lunar bases, interplanetary missions, giant geostationary platforms for communication, as well as the only source of energy in space and a source of power for space flights.

##### Solid-phase NTRs

NTRs of this type include a solid-phase reactor in the form of a cylinder having a height and diameter of approximately 1–2 m. The reactor consists of the reactor core, a reflector surrounding this area, the governing bodies, a power case and other elements. The reactor core contains nuclear fuel, which is a fissile material enclosed in the fuel elements. The core and the reflector are placed inside a durable power case. The case is closed with a solid cover. Control rods are placed in the active zone or the reflector, and the rotary drums are mounted on the periphery of the reactor.

##### Gas-phase NTRs

These NTRs, existing while only as a part of some projects, do not differ much from the above-described solid-phase NTRs. The main difference of gas-phase NTRs is that the substance in the reactor core is in a gaseous state. It is obvious that the operating temperature of such active zone exceeds the temperature of solid-fuel elements, therefore, heating of the working fluid in the gas-phase NRE can be much higher. This means an increase in specific impulse of an NTR.

##### Russian project

The new Russian project involves the use of the ion electric rocket engine, in which the jet thrust is created using an ion flux accelerated by an electric field.

A great advantage of the project is associated with performance characteristics, namely, a long service life (10 years of operation), significant overhaul interval and long operating time after switching on.

##### Conclusion

The development of nuclear thermal rockets has a great potential. That is, with proper funding and attention of the global scientific community to these technologies, the humanity will soon be able to come close to commercial space exploration, manned missions to Mars and investigation of distant planets.

## REFERENCES

1. Boyko V.I. (2008). Nuclear technologies in various spheres of human activity: Manual, V.I. Boyko, F.P. Koshelev. – Second Edition. - Tomsk: Publishing House of TPU. p.341.
2. Dorofeev A.A. (2013). Nuclear rocket engines and power plants. Introduction to theory, calculation and design. Manual – M.: Publishing House of MSTU. p.344.

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ОБРАЗЦОВ

И.О.Акимченко, А.С.Неганов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

Методы электрон-позитронной аннигиляции (ЭПА) – это наиболее чувствительные методы исследования электронной структуры материалов, а также обнаружения и контроля дефектных структур, таких как вакансии, вакансионные кластеры, поры, дислокации, границы зерен и т.д. [1]. Для получения наиболее полных данных о структуре материалов в работе использовался метод спектрометрии времени жизни позитронов (СВЖП). Целью данной работы являлась разработка системы позиционирования образцов (СПО). Разрабатываемая система должна обладать следующими характеристиками: возможность постановки пары детекторов спектрометра времени жизни позитронов в одну линию для наиболее удобного расположения всей системы детекторов; уменьшение времени подготовки образцов для исследования (упаковка и размещение в эффективном пространстве детекторов); сохранение, либо улучшение разрешения и скорости счета спектрометра. Для достижения поставленной цели, необходимо было выполнить следующие задачи: спроектировать чертёж; собрать СПО; протестировать СПО.

Проект, а также внешний вид разработанной конструкции представлен на Рис. 1. Наличие в данной системе свинцового щита (1) позволяет исключить обратное рассеяние гамма квантов и тем самым обеспечивает возможность располагать детекторы соосно. Наличие системы закрепления образца (2) позволяет отказаться от упаковки образца в алюминиевую фольгу.

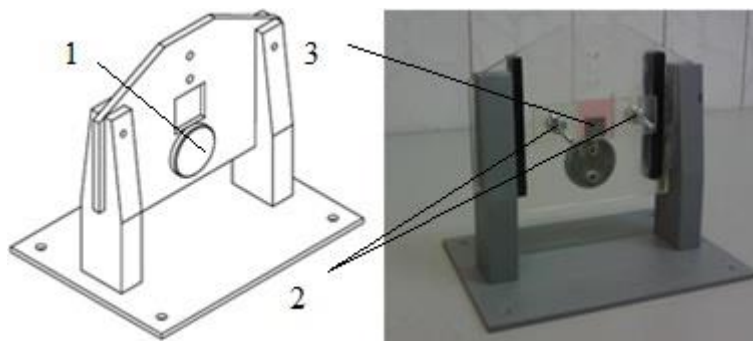


Рис 1. Проектный вид СПО и её реальная модель: 1 – свинцовый щит; 2 – система закрепления образца; 3 – образец

Таблица 1. Значения времени жизни в модельных материалах

Материал	Fit variance	Среднее время жизни, пс
Ti	1.0132	142,7
Fe	1.0549	99,1