

MAIN RESULTS OF NEUTRONICAL STUDY ABOUT ADS WITH ION BEAMS AND IMPLICATIONS ON EXPERIMENTS PLANNING

*M. M. Paraipan^{a,b,1}, I. A. Kryachko^a,
V. M. Javadova^a, E. A. Levtterova^a, S. I. Tyutyunnikov^a*

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

^b Institute of Space Science, Magurele, Ilfov, Romania

The conditions which maximize the efficiency of an accelerator driven systems (ADS) are reviewed. The influence of particle beam, accelerator type, target geometry and composition are studied, searching for the conditions which ensure high energy gain, safe exploitation and deeper burning of the actinides, with longer periods between refueling. A core with criticality coefficient k_{eff} of 0.985–0.988, lower enrichment, converter of beryllium with radius 10–20 cm and length 110–120 cm represents a proper choice. The advantage of ion beams from ${}^7\text{Li}$ to ${}^{20}\text{Ne}$ with energies from 0.25 to 0.75 A GeV is underlined. Values of the energy gain in the range 20–50 can be attained with ion beams.

A proposal for the design of a target dedicated to the experimental study is presented. The target consists of rods from enriched U (5–10% ${}^{235}\text{U}$) distributed in 6–8 layers inside a cylinder from Pb or graphite, with length 150 cm and radius 70 cm.

Условия, которые максимизируют эффективность ускорительных систем (ADS), были исследованы путем моделирования с помощью инструментария Geant4. Изучается влияние пучка частиц, типа ускорителя, геометрии и состава мишени в поисках условий, обеспечивающих высокий прирост энергии, безопасную эксплуатацию и более глубокое сжигание актинидов с более длительными периодами между заправками. Правильный выбор представляет собой активная зона с коэффициентом критичности $k_{\text{eff}} = 0,985\text{--}0,988$, при минимально возможном обогащении, с конвертером бериллия радиусом 10–20 см и длиной 110–120 см. Подчеркивается преимущество пучков ионов от ${}^7\text{Li}$ до ${}^{20}\text{Ne}$ с энергиями от 0,25 до 0,75 A ГэВ.

Представлено предложение по проектированию мишени, необходимой для экспериментального исследования. Мишень состоит из стержней из обогащенного U (5–10% ${}^{235}\text{U}$), распределенных в 6–8 слоев внутри цилиндра из Pb или графита, длиной 150 см и радиусом 70 см. Центральная часть цилиндра пуста, что позволяет размещать различные конвертеры.

PACS: 28.41.–i; 28.41.Te; 88.05.Be

Received on April 28, 2021.

¹E-mail: mihaela_paraipan@yahoo.com