

Трансмутация на ядрени отпадъци и производство на енергия чрез електроядрена установка/реактор

П. Живков, Ч. Стоянов, Хр. Протохристов, Л. Костов

Институт за ядрени изследвания и ядрена енергетика,
бул. "Цариградско шосе" 72, София, България

Abstract. Има няколко глобални проблема стоящи пред човечеството едни от тях са енергийно обезпечаване на цивилизацията в следващите столетия, непрекъснатото увеличаването на CO_2 вследствие на изгарянето на въглеродороди и отработеното ядрено гориво (ОЯГ) или ядрените отпадъци (ЯО). Едно от възможните решения е разработването на Електроядрени системи/реактори (ЕЯС/Р), на английски Accelerator Driving System (ADS). Тази идея е предложена преди повече от 40 години, т.е. облъчването на уран или делящиците се нуклиди с йони с релативистки енергии. Тази идея е подновена от К. Рубия (ЦЕРН) като дава името Енергиен усилвател (Energy Amplifier). На тази тематика са посветени много теоретични разработки и симулации, базирани на различни ядрени модели и софтуер. Направени са множество експерименти с цел да се измерят сеченията на взаимодействие с тежки метали, които биха се използвали в конструкцията на ЕЯС(Р). В тази система се генерират неутрони с релативистки енергии, които могат да бъдат използвани за трансмутация на отработено ядрено гориво (ОЯГ). Предполага се че основният материал от който ще се изгради ЕЯУ да бъдат ^{238}U -уран и ^{232}Th -торий. Тези ядра се делят при енергии на неутроните по-високи от 1,4 и 2 MeV. Ако енергията е по-ниска се включва процеса радиационен захват и след два бета прехода се превръщат в ^{239}Pu -плутоний и ^{233}U -уран, които се делят от топлинни неутрони. Тези ЕЯС(Р) могат да се използват за трансмутация на ЯО и производство на енергия от природните изотопи ^{238}U -уран, ^{232}Th -торий, както и от актиниди. Ако се премине към мащабна енергетика с използването на ЕЯУ(Р) могат да бъдат решени горните три проблема, т.е. да се "изгарят" ЯО, намаляване на генерирането на CO_2 в атмосферата и намирането на нов източник на енергия за следващите столетия.