|  |  |
| --- | --- |
| HALÁSZ MÁTÉ GERGELYFizikusMSc, 1. félévBudapesti Műszaki és Gazdaságtudományi EgyetemTermészettudományi Kar |  |

Témavezető:

|  |
| --- |
| Szieberth Mátéadjunktus, BME TTK |

Másodlagos aktinidák transzmutációjának vizsgálata gázhűtésű gyorsreaktorokat tartalmazó nukleáris üzemanyag-ciklusban

A gázhűtésű gyorsreaktor (Gas-Cooled Fast Reactor, GFR) egyike a negyedik generációs atomreaktorok perspektivikus típusainak. Kemény neutronspektruma miatt ez a reaktortípus különösen alkalmas az üzemanyag-tenyésztésre, valamint a másodlagos aktinidák transzmutációjára. A GFR 2400 MWth teljesítményű koncepciója, illetve egy 70 MWth teljesítményű demonstrációs reaktor (ALLEGRO) fejlesztése jelenleg is folyik az EURATOM által finanszírozott GoFastR projekt keretein belül.
Az üzemanyag-tenyésztés és a transzmutáció vizsgálatához olyan, részletes számítási modellek szükségesek, amelyek figyelembe veszik a nukleáris üzemanyag-ciklus legfontosabb létesítményeit, ezek működését, valamint a közöttük lévő anyagáramokat. A dolgozat egy Bsc. szakdolgozat („Gázhűtésű gyorsreaktorokat tartalmazó nukleáris üzemanyag-ciklus matematikai modelljének fejlesztése”) keretein belül létrehozott, közelítő kiégésszámítás továbbfejlesztésével, valamint egy realisztikusabb üzemanyagciklus-modell vizsgálatával foglalkozik.
A közelítő kiégésmodell továbbfejlesztéséhez rendelkezésre álltak a GFR2400 reaktorra a SCALE kódrendszerrel végzett transzportszámítások eredményei. A zóna külső és belső régiójában kapott reakciósebességekből homogenizációval előállított egycsoportos hatáskeresztmetszetekre, a keff-re, valamint a neutronfluxusok arányára a szakdolgozatomban ismertetett regressziós módszer segítségével az izotóp-összetétel függvényében illesztést végeztem.
A továbbfejlesztett kiégésszámítási módszer segítségével egy realisztikusabb, LWR-eket és GFR-eket, valamint átmeneti tárolókat és reprocesszáló üzemet is tartalmazó üzemanyagciklus-modellt állítottam fel. Az új modell képes követni a három töltettel üzemelő GFR-ek reaktivitásának változását, melyet figyelembe vesz a betöltések során. A részletes elemzések során különböző másodlagosaktinida-visszatáplálást feltételező stratégiák mellett vizsgáltam az üzemanyag-hasznosítási hatásfokot és a másodlagos aktinidák transzmutációját.
A kapott eredmények alátámasztják, hogy a gázhűtésű gyorsreaktorok képesek a saját maguk által termelt és az LWR-ekben keletkező másodlagos aktinidák jelentős mértékű transzmutációjára, valamint, hogy a GFR-ek segítségével a természetes urán jobb hatásfokkal hasznosítható, mint egy tisztán LWR-eket tartalmazó nyitott üzemanyag-ciklusban. A jelen munka keretein belül létrehozott kiégésmodell a gázhűtésű gyorsreaktorokra fókuszál, de a számítási módszer más reaktortípusokra is alkalmazható.