



ELTE TTK

REAKTOR ÜZEMELTETÉSI GYAKORLAT

Olar Alex

2018

Kivonat

A mérés célja az volt, hogy megismerkedjünk a reaktor üzemeltetéshez szükséges berendezésekkel. Ezek közé tartoznak a biztonságért felelős és mérő műszerek is. A gyakorlat során elindítottuk az öfenntartó láncreakciót és kritikussá tettük a reaktort, valamint vészleállást is kivitelezünk.

Tartalomjegyzék

I. Elméleti összefoglaló	2
II. Mérési feladatok, a mérés menete	3
III.Összefoglalás	3

I. Elméleti összefoglaló

A termikus reaktorok ^{235}U -ös uránnal üzemelnek, amit dúsítani kell, hiszen a természetben ezen urán izotóp részaránya 0.7%. Maghasadáskor nagy energiás neutronok keletkeznek, amelyeket termikussá kell tenni, hiszen ekkor a hasító hatáskeresztmetszetük nagyságrendekkel nagyobb. Ezt a célt szolgálja a moderátor anyag, ami a BME tanuló reaktorában H_2O , azaz víz. Ezen felül a reaktorban grafit reflektorok is találhatóak, amelyek nem moderálnak, hanem a reaktorból kiszökő neutronok számát hivatottak csökkenteni.

Az önfenntartó láncreakció jellemzésére szolgál a kritikuság számszerű jellemzése. Ehhez először bevezetjük a négyfaktor formulát

$$k_{eff} = \epsilon \cdot p \cdot f \cdot \eta \cdot P$$

ahol ϵ a gyorsneutronok által okozott ^{238}U hasadások járuléka, p a rezonancia tényező, ami a neutron befogást jellemzi, f a termikus neutronok hasadásba lépő százalékos arányát jellemzi, η a termikus neutronhozam, végül P a kilépési tényező, ennek csökkentése szolgál a grafit reflektor réteg.

Ha $k_{eff} < 1$, a reaktor szunkritikus, ha nagyobb, akkor szuperkritikus, ha az értéke 1 akkor a reaktor kritikus.

Az ettől való relatív eltérés jellemzésére szolgál a reaktivitás

$$\rho = \frac{k_{eff} - 1}{k_{eff}}$$

A láncreakció kritikussá tételéhez elengedhetetlenek a késő neutronok, hiszen kockázatos, ha a reaktort már a prompt neutronok is kritikussá tehetik. Ezért érdemes bevezetni a $\frac{\rho}{\beta_{eff}}$ arányt, ahol β_{eff} a késő neutronok részaránya. Ennek 'mértékegysége' a \$. Az Oktatóreaktor maximális reaktivitása 0.8\$ körüli.

További biztonsági funkció, hogy a reaktor alulmoderált, azaz ha hirtelen felfutna a láncreakció önmagát leállító módon üzemel, hiszen a felmelegedő moderátor anyag sűrűsége csökken így közvetlenül csökken ennek hatására az effektív sokszorozási tényező, hiszen kevesebb termikus neutron lesz.

Érdemes még megemlíteni, hogy az Oktatóreaktor maximális teljesítménye 100kW, és még közel 10 évig biztosan van engedélye az üzemelésre így ezentúl is további diákok látogathatják a létesítményt laborgyakorlat keretében.

II. Mérési feladatok, a mérés menete

A mérés során először meghallgattunk egy előadást a reaktorról, annak történetéről és felépítéséről, valamint átbeszéltük, hogy milyen detektorokkal üzemel a reaktor.

III. Összefoglalás