

A paksi nyomottvizes atomerőmű modellezése szabályozástechnikai célokra

Gábor Attila, III. évf. (BSc)

Konzulensek: Fazekas Csaba, MTA SZTAKŐ,
dr. Fehér Sándor és Reiss Tibor, BME Nukleáris Technika
Tanszék

A Paksi Atomerőmű utolsó, 4-es blokkjának építése 1987-ben fejeződött be. Az akkori tervek alapján az üzemidőt 30 évben határozták meg, így a reaktor blokkjaink működési engedélye 2012 és 2017 között jár le. Aktuális a kérdés, hogy a lejárat után mi történjen az atomerőművel, mivel az ország energiatermelésének mintegy 40%-át biztosítja. A kérdést technikai, gazdasági, környezetvédelmi, politikai és társadalmi oldalról is meg kellett vizsgálni. Végül az atomerőmű élettartamának hosszabbítása mellett döntöttek [1].

Mi határozza meg az atomerőmű élettartamát? Azon berendezések és tárolóeszközök minősége, biztonságossága, melyek cseréje nem kivitelezhető vagy ennek költsége nem vállalható. Ezek megóvásának érdekében, illetve teljesítménynövelési célból szükséges az erőmű szabályozórendszerének felújítása és korszerűsítése, amelyre az MTA—SZTAKŐ végez előtanulmányokat.

A szabályozórendszer tervezéséhez egy olyan blokk-modell elkészítése szükséges, mely a lehető legegyszerűbben írja le a reaktorban lejátszódó folyamatokat és azok dinamikáját a normál üzemi tartományban. Az egyszerűség számunkra alapvető követelmény, mivel a szabályozástechnikai módszerek bonyolult modellekre nehezen vagy egyáltalán nem alkalmazhatók. A dolgozat a teljes atomerőművi blokk modellezésén belül egy reaktormodell kifejlesztését mutatja be, amely teljesíti a fenti kritériumokat.

Már korábban is jelentek meg reaktormodellezéssel foglalkozó cikkek, ezek viszont vagy túl egyszerűek — pl. [2]-ben elhanyagolták a későneutron-csoportokat és a hőmérséklet változásból adódó visszacsatolásokat — vagy túl bonyolultak — pl. APROS, RELAP5 — a szabályozástechnikához. A dolgozatban ismertett modell megpróbálja megtalálni azt a bonyolultsági szintet, mely figyelembe veszi a lényegesebb fizikai folyamatokat ([3]), és ezzel a mérésekhez közelebb álló eredményeket szolgáltat, de ugyanakkor a szabályozástechnikai követelményeknek is eleget tesz. Ehhez a modellben közönséges lineáris differenciálegyenlet-rendszerrel írjuk le a folyamatokat, és a lehető legkisebb fokú polinomiális közelítéseket alkalmazunk. Az egyenletekben szereplő paramétereket paraméterbecslő algoritmusokkal határozzuk meg.

A modell futásához szükséges paramétereket a Paksi Atomerőmű 1-es blokkjának mérési adatai — neutronfluxus, rúdpozíció, üzemanyag- és hűtőközeg-hőmérséklet — alapján határozzuk meg.

A dolgozatban a modell ismertetésén túl szó esik a paraméterbecslési és egyenletmegoldó eljárásokról és ezek megválasztásának okairól is. Végül pedig összehasonlítjuk a modell eredményeit a valós mérésekkel.

Irodalom:

1. <http://www.npp.hu/jovo>, 2008. szeptember
2. Cs. Fazekas, G. Szederkényi, K. M. Hangos, „*Parameter estimation of a simple primary circuit model of a VVER plant*”, IEEE Transactions on Nuclear Science, In print, 2008.
3. Csom Gy., „*Atomerőművek üzemtana I.*”, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1997.