

Horváth Kristóf Csaba

(Nagykanizsa 1974 –)

A védés időpontja: 2006

PhD-értékezés címe: Forrástag meghatározása a kibocsátást megelőzően reaktorbalesetek esetén

Tudományos vezető: dr. Solymosi József nyá. mk. ezredes, a hadtudomány doktora.

Tudományos eredmények:

1. A Paksi Atomerőmű blokkjaira elsőként fejlesztette ki a nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató tevékenység korai fázisában használható, korlátozott mennyiségű információt igénylő, előre kiszámított forrástagokon alapuló forrástag-bebecslési eljárást. A különböző baleseti helyzetekhez tartozó forrástagok meghatározásához az USA Nukleáris Biztonsági Hatósága (NRC) által kidolgozott, majd a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség által továbbfejlesztett InterRAS szoftvert használta.
2. Elsőként alkalmazott a szakirodalomban található, nyugati nyomott-vizes reaktorokra kifejlesztett, a térfogatkompenzátor vízszintjének vizsgálatán, valamint a hermetikus téri nyomás változásán alapuló törésméret becselő eljárásokat a különböző VVER-440/V-213 típusú reaktorok baleseteire. A törésméret vizsgálatára elsőként fejlesztett ki a primer körbe betáplált tömegáramok összegének, illetve a térfogatkompenzátor leürülési idejének vizsgálatán alapuló módszereket.
3. A nemzetközi szakirodalom, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökség, valamint az Európai Unió gyorsértesítési rendszerének követelményei, valamint saját kidolgozott értékelési módszer igényei alapján elsőként állította össze és rendszerezte a Paksi Atomerőműre vonatkozóan a nukleáris veszélyhelyzeti értékeléshez szükséges legfontosabb paraméterek listáját. Elsőként dolgozta ki a Paksi Atomerőmű által veszélyhelyzetben, az on-line adatkapcsolat meghibásodása esetén küldendő formalapot, amely támogatja a jelölt által kidolgozott forrástag-bebecslési módszer elvégzését és a fenti jelentési követelmények teljesítését.
4. A dolgozatban hivatkozott nemzetközi felmérés alapján a VVER-440/V-213 típusú reaktorokkal szerelt atomerőművekben bekövetkező reaktorbaleseteknél, a kibocsátás megtörténtét megelőzően végzett forrástag bebecslési-folyamat során a nukleárisbaleset-elhárítási szervezetek által alkalmazott konzervatív, a konténment tervezési nyomásához tartozó tervezési szivárgással való számítás helyett elsőként javasolt egy új, jóval realiztikusabb szivárgási értékeket figyelembe vevő, az óvintézkedési javaslatok konzervativizmusát csökkentő gyorsértékelési módszert a pillanatnyi szivárgás meghatározására. Az általa javasolt módszer alapján, a forrástag-bebecslés során felhasznált konténment szivárgási értékét a baleseti folyamat során kialakuló hermetikus téri nyomás határozza meg a blokkok integrális tömörségvizsgálatai során végzett mérések eredményeire illesztett szivárgás-nyomás grafikon alapján.
5. A Westinghouse Electric Company által kidolgozott Kritikus Biztonsági Funkció Monitorozó Rendszer állapotfáit továbbfejlesztve elsőként tette azokat alkalmassá a nukleárisbaleset-elhárítási tevékenység során végzett, az erőmű jövőbeni állapotának értékelését célzó elemzésben és a kibocsátást megelőző forrástag-bebecslésben való használatra. Az előrejelzés elvégezhetősége érdekében a diagnosztizáló rendszert kiegészítette a kritikus biztonsági funkciók jövőbeni állapotát befolyásoló paraméterek (bórosvíz-tartalékok, rendszerek jövőbeni állapota, betáplálási útvonalak) vizsgálatával.
6. A rendelkezésre álló szakirodalmi adatok, kísérleti tapasztalatok, részletes modelleket alkalmazó számítógépes kódok eredményei, valamint a dolgozatban bemutatott elemző szoftverekkel végzett saját számítások alapján elsőként állított össze olyan módszertant, amely segítségével a VVER-440/V-213 reaktorok balesetei esetén a környezetbe történő kibocsátás átfogó módon, a kibocsátás szempontjából jelentőséggel bíró összes folyamatot figyelembe véve, még a kibocsátás megtörténte előtt értékelhető.

Hivatalos bírálók:

dr. Vincze Árpád, PhD (kémiatudomány)

dr. Zagyvai Péter, CSc (kémiatudomány)

Bírálóbizottság:

Elnök: dr. Halász László nyá. mk. ezredes, a hadtudomány doktora.

Titkár: dr. Földi László mk. őrnagy, PhD (hadtudomány)

Tagok: dr. Kolonits Ferenc, CSc, (

dr. Csurgai József mk. alezredes., PhD (hadtudomány).

PhD-értekezés tartalma:

1. Bevezető

1.1. Kutatási célkitűzések, módszerek

1.1.1. A tudományos probléma megfogalmazása

1.1.2. Kutatási célkitűzések

1.1.3. Az értekezés felépítése

1.1.4. Kutatási módszerek

1.1.5. A várható tudományos eredmények és azok felhasználhatósága

1.2. A forrástag meghatározásának általános alapelvei

1.2.1. Előzmények

1.2.2. A forrástag

1.2.3. Részkövetkeztetések

1.3. Atomerőművek biztonsága

1.3.1. Mérnöki gátak

1.3.2. Mélységi védelem

1.4. VVER-440/V-213-as reaktorok bemutatása

1.4.1. Fűtőelemek és a reaktor aktív zónája

1.4.2. Primer kör

1.4.3. Szekunder kör

1.4.4. Biztonságvédelmi rendszerek

1.4.5. Részkövetkeztetések

1.5. A hazai nukleárisbaleset-elhárítás döntéstámogató tevékenység

1.5.1. Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer

1.5.2. Az OAH szerepe a magyar nukleárisbaleset-elhárításban

1.5.3. Részkövetkeztetések

2. Előre kiszámított forrástagok használata

2.1. Módszertan

2.2. Nagy csőtöréses baleset

2.2.1. Kezdeti esemény

2.2.2. Biztonsági rendszerek rendelkezésre állása

2.2.3. Baleseti folyamat

2.2.4. Kibocsátási folyamat

2.2.5. A kibocsátás szempontjából legfontosabb időpontok

2.2.6. A forrástag meghatározása

2.3. Teljes feszültség-kimaradás és a térfogatkompenzátor lefúvató szelep beragadása

2.3.1. Kezdeti esemény

2.3.2. Biztonsági rendszerek rendelkezésre állása

2.3.3. Baleseti folyamat

2.3.4. Kibocsátási folyamat

2.3.5. A kibocsátás szempontjából legfontosabb időpontok

2.3.6. Forrástag meghatározása

2.4. Interfész hőhordozóvesztés a hermetikus téren kívül

2.4.1. Kezdeti esemény

2.4.2. Biztonsági rendszerek rendelkezésre állása

2.4.3. Baleseti folyamat

2.4.4. Kibocsátási folyamat

2.4.5. A kibocsátás szempontjából legfontosabb időpontok

- 2.4.6. Forrástag meghatározása
 - 2.5. Gőzfejlesztő csőtörés vagy kollektor-fedél felnyílás
 - 2.5.1. Kezdeti esemény
 - 2.5.2. Biztonsági rendszerek rendelkezésre állása
 - 2.5.3. Baleseti folyamat
 - 2.5.4. Kibocsátási folyamat
 - 2.5.5. A kibocsátás szempontjából legfontosabb időpontok
 - 2.5.6. Forrástag meghatározása
 - 2.6. Részkövetkeztetések
3. A VVER-440/V-213 reaktor állapota értékelésének és előrejelzésének alapelvei
 - 3.1. Értékelés és előrejelzés módszertana
 - 3.2. A három mérnöki gát
 - 3.3. Kritikus biztonsági funkciók
 - 3.3.1. Az első mérnöki gáttal összefüggő kritikus biztonsági funkciók
 - 3.3.2. A második mérnöki gáttal összefüggő kritikus biztonsági funkciók
 - 3.3.3. A harmadik mérnöki gáttal összefüggő kritikus biztonsági funkciók
 - 3.4. A kritikus biztonsági funkciókat fenntartó rendszerek
 - 3.5. Példa alkalmazás
 - 3.6. Részkövetkeztetések
4. A mérnöki gátak állapotának meghatározása
 - 4.1. Első mérnöki gát állapotának meghatározása
 - 4.1.1. Az első mérnöki gát lehetséges állapotai
 - 4.1.2. Az első mérnöki gát állapotának kvalitatív meghatározása
 - 4.2. A második mérnöki gát állapotának meghatározása
 - 4.2.1. A második mérnöki gát lehetséges állapotai
 - 4.2.2. A második mérnöki gát kvalitatív vizsgálata
 - 4.2.3. A törés méretének és a törésen átáramló aktív közeg mennyiségének becslése
 - 4.3. A harmadik mérnöki gát állapotának meghatározása
 - 4.3.1. A harmadik mérnöki gát lehetséges állapotai
 - 4.3.2. A harmadik gát kvalitatív értékelése
 - 4.3.3. Kibocsátási útvonalak
 - 4.4. Visszatartási tényezők
 - 4.5. Részkövetkeztetések
5. A kritikus biztonsági funkciók állapotának és a funkciókat ellátó rendszerek rendelkezésre állásának meghatározása
 - 5.1. Szubkritikus kritikus biztonsági funkció
 - 5.2. A zónahűtés és a primer kör vízmérleg kritikus biztonsági funkciók állapotának értékelése
 - 5.3. Hőelvonás és primer kör épsége kritikus biztonsági funkciók
 - 5.4. Hermetikus tér épsége kritikus biztonsági funkció
 - 5.5. Részkövetkeztetés
6. Összefoglalás
7. Összegzett következtetések
8. Ajánlások
9. Új tudományos eredmények
10. Hivatkozások
11. Mellékletek
 1. melléklet – Előre számított forrástag példák
 2. melléklet – Sérült blokk adatai veszélyhelyzetben
 3. melléklet – Értékeléshez, előrejelzéshez felhasználandó paraméterek listája