

Bírálat

Dr. Házi Gábor „Nukleáris reaktorok termohidraulikai problémáinak numerikus modellezése különböző mérettartományokban” című MTA doktori értekezéséről

A dolgozat 107 számozott oldal terjedelmű; formai szempontból minden tekintetben megfelel a doktori értekezésekkel szemben támasztott követelményeknek. Az értekezés kétséget kizáróan igazolja a jelölt munkásságának jelentőségét mind műszaki, mind tudományos téren. Mindezek mellett jelölt publikációs tevékenysége és a szakmai vezetésével készült PhD értekezések száma alapján kiemelendő jelölt iskolateremtő munkássága is.

Az irodalomjegyzékben 15 db, jelölt elsőszersőséggel publikált, nívós folyóirat cikket is felsorol, melyek teljes egészében lefedik az értekezés téziseinek tudományos tartalmát. Ez alátámasztja, hogy a közölt tézisek a jelölt saját eredményei továbbá, hogy az elért eredmények közlésük idején jelentős tudományos újdonság tartalommal bírtak.

Elsősorban a terjedelmi korlátok miatt, a dolgozat nem minden részletében követhetők az okfejtések, azonban minden esetben világossá válik a kutatás célja, egyértelmű a kidolgozott új módszerek lényege, és közli az új módszerek validációjának eredményeit. Nagyban javíthatna volna a dolgozat érthetőségét, ha a képletekben szerepeltetett fizikai jellemzőket pontosabban definiálja, például a dimenzió nélküli jellemzők esetében megadja a vonatkoztatási alapot.

Konkrét hibák, hiányosságok, bírálói kérdések:

11.o. A Blasius korreláció együtthatója valójában 0.316, nem pedig 0.079, ahogyan a 2.16 képletben áll.

13.o A 2.22-2.24 képletek nem érthetők és nem egyeznek egyes összegzett tagok mértékegységei.

14.o Nem segíti a szöveg megértését, hogy 2.27 képletben τ már a harmadik eltérő fizikai jellemzőt jelöli: korábban az időállandót és az össznyomás gradiensét, itt pedig tengelynyomatékot jelöl, melyet általában M-el szoktak jelölni.

15.o A Bernoulli tömegfluxus 2.28 kifejezése nem veszi figyelembe a folyadék expanziójából adódó sűrűségváltozást, ami például csőtörés esetében igen jelentős hibát okozhat.

16.o A maximális gőztömegáram 2.31 kifejezése nem helytálló, mert gázokra a kritikus tömegáram nem a nyomás-sűrűség szorzat gyökével arányos.

17.o A 2.35-2.37 képletekben magyarázat nélkül z-vel jelöli a helykoordinátát, amely korábban x volt.

66.o A 3.4.2 alfejezet megértését nagyban segíthette volna egy magyarázó ábra.

71.o **Figyelembe vehető-e az erők munkája a 3.144 egyenletben? Milyen alkalmazási korlátai vannak az energiaegyenlet ilyen alakjának?**

78.o Értésem szerint a virtuális tömeg a buborékot körüláramló folyadék sebességváltozásból és az ezekből következő tehetetlenségi erőkből adódik. A buborék virtuális tömegének 10-szeres

növekedése túl nagyra tűnik számomra. Nehezen képzelhető el, hogy a határolt térben a buborék körüli sebességtér ilyen mértékben változna a 3.22.ábrán feltüntetett gőztérfogat tört esetén. **Kizárható-e, hogy a virtuális tömeg látszólagos növekedését a numerikus módszer lokális gyorsulásban jelentkező hibája okozza? Végzett-e célzott hibaelemzést a lokális gyorsulásra?**

79.o A heterogén forrás modellezése során síkáramlást feltételez, mely közelítésben nem vehető figyelembe a buborékok gömbölyű alakja azaz, hogy a buborék felülete két, egymásra merőleges irány mentén görbült. Ez a hatás jelentősen befolyásolja például a kapilláris nyomás nagyságát. **Milyen mértékben befolyásolhatja ez az egyszerűsítő körülmény a gravitációs erőnek a buborék átmérőre és a leválás periódusidejére vonatkozó, 3.26 és 3.28 ábrákon közölt korrelációs kitevőit?**

87.o A nyomás felbontására vonatkozó 3.160 összefüggés nem érthető, mert a jelölések nincsenek megmagyarázva.

91.o A 3.34.ábra képaláírása befejezetlen.

Tézisek

Az értekezés 1-4. téziseit, továbbá a 6. tézist változatlan formában elfogadom.

Az 5. tézist jelen formájában nem fogadom el, mert a buborék virtuális tömegének növekedésére vonatkozó eredményekhez nem kapcsolódik megfelelően meggyőző modellvalidáció, továbbá a buborékleválás dinamikájára nyert korrelációk esetében a tézis nem közli, hogy az eredmények síkáramlás modellre épülnek.

Összefoglaló értékelés

A 2.7-2.8 alfejezetekben bemutatott validáció igen részletes és meggyőző, ezért a dokumentáció 11-17.oldala kapcsán fentebb felsorolt kisebb hibák nem érintik a RETINA kód helyességét és az eredmények műszaki-tudományos értékét. A RETINA modell több vonatkozásban is túllép a jelenleg létező hasonló modelleken és óriási műszaki jelentőséggel bír a Paksi Atomerőmű kezelőszemélyzetének felkészítésében betöltött szerepe, valamint a biztonságtechnikai elemzések és más tervezési munkák támogatása miatt.

Az értekezés fentebb felsorolt kisebb hibái és hiányosságai ellenére úgy vélem, hogy a jelölt tudományos munkássága megkerülhetetlen a rács-Boltzmann módszer hibáinak elemzése és a módszer kétfázisú áramlásra vonatkozó kiterjesztése kapcsán. Ezt alátámasztja kapcsolódó publikációk hivatkozottságának növekedése is.

Mindezek alapján a doktori munka tudományos eredményeit elegendőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez és javaslom a nyilvános vita kitűzését, továbbá javaslom doktori cím odaítélését.

Budapest, 2013. február 24.

Dr. Kristóf Gergely

egyetemi docens, BME Áramlástan Tanszék