

Bírálat

Janiga Gábor

„Numerical Investigations of Turbulent Structures in Fluids”
című MTA doktori értekezéséről

Ennek a bírálatnak a készítője égések modellezésével foglalkozik, aminek egyik területe a turbulens lángok modellezése. Személyesen soha nem foglalkoztam turbulens lángok modellezésével, ugyanakkor érdeklődve olvasom az ezen a területen megjelent cikkeket is. Az a benyomásom, hogy aki értekezést készít turbulens áramlásokról, az egyszerre van könnyű és nehéz helyzetben is. A helyzete könnyű, hiszen több turbulens áramlást számító program ingyen letölthető és használható. Sok kiváló kereskedelmi program is rendelkezésre áll az ilyen számításokhoz, és a szükséges számítási kapacitás is viszonylag könnyen elérhető. Az értekezést készítő helyzetét ez ugyanakkor meg is nehezíti, mert könnyen mondhatják rá, hogy csak futtat kész programokat. Janiga Gábor új módszerek és új programokat fejlesztett ki, és ezek hasznosságát három nagyon nehéz, nemrég még megoldhatatlannak tekintett feladat megoldásával bizonyította.

Janiga Gábor MTA doktori értekezése 87 oldal hosszúságú és 87 hivatkozást tartalmaz. Az értekezés igényes, jól olvasható szövegű angol nyelven íródott, és nagyon kevés hibát és elütést tartalmaz. Egy rövid bevezető után a turbulens áramlások modellezése eszköztárának rövid összefoglalását adja (2. fejezet). Az értekezés törzse három feladat leírása, a megoldáshoz szükséges elméleti és számítási eszközök felsorolása, a megoldás ismertetése, és általános következtetések levonása. A három bemutatott különleges feladat: (1) folyadék mozgása hirtelen keresztmetszet-változással rendelkező fűvókában (3. fejezet); (2) időben változó folyadékmozgások számítása keverés során (4. fejezet); (3) turbulens metánláng számítása közvetlen numerikus szimulációval (5. fejezet). Ezt követi egy rövid együttes összefoglaló (6. fejezet) és az irodalmi hivatkozások felsorolása.

Az értekezés egyetlen jelentős szerkesztési hibája, hogy két 3.7. ábra van, az első a 27., a második a 34.-35. oldalakon. Ezekre az ábrákra megkülönböztetésül mint 3.7a. és 3.7b. ábrákra fogok hivatkozni.

Kérdések és megjegyzések:

1. A 2.6.1. fejezetben (14. oldal) bemutatja a „snapshot POD” módszert. Mi a módusok fizikai jelentése?
2. A 3.6 és 3.7a ábrákat (26. és 27. oldal) együtt érdemes nézni, de az első ábrán az x -tengely beosztása z/D , a második ábrán cm . Szerencsésebb lett volna azonos skálabeosztás.
3. Az 5. fejezetben nem világos a számomra, hogy mikor végzett 3D és mikor 2D számításokat. Az 5.1. ábra egy 3D számítás eredményét mutatja be, míg a szisztematikus φ és Re_t változtatások hatásának vizsgálata (5.1 és 5.2 táblázatok, 5.2.–5.5. ábrák) 2D számításokon alapul. A technikai részleteket leíró szövegben nem találtam nyomát a 2D és 3D számításoknál használt módszerek megkülönböztetésének.
4. A 41. oldalon a szerző ezt írja: „the 2D investigation might have limitations in recovering the entire flow domain.” ... „They pointed out the importance of a 3D analysis to improve the understanding of the complex underlying processes.” Ennek ellenére az 5. fejezetben számos következtetést von le 2D számítások eredménye alapján. Kérem a jelöltet, hogy fűzzön ehhez megjegyzést.

5. A metánláng-számításnál a reaktánsok és termékek térbeli profilját a kezdeti időpontban a (5.18) egyenlettel közelíti. Miért nem egy lamináris lángszámítás eredménye a kezdeti profil?

A bíráló a nyelvtani hibák felsorolásával tudja bizonyítani, hogy tényleg végig olvasta az értekezést:

29. oldal simulation have been → simulation has been
31. oldal Between time steps 10 000 and 13 000 time steps,
→ Between time steps 10 000 and 13 000,
45. oldal A symmetry boundary condition → A symmetric boundary condition
49. oldal Therefore, they are not intended → Therefore, it is not intended
50. oldal does not shown → does not show
74. oldal number were simulated → numbers were simulated
75. oldal differentiate between laminar, transitional, or turbulent regime.
→ differentiate among the laminar, transitional, and turbulent regimes.
75. oldal turbulence model are → turbulence models are

Janiga Gábor az értekezésben bemutatott eredményeket 13 rangos nemzetközi folyóiratban megjelent cikkben közölte; ezek közül négy cikkben egyedüli szerző volt. Az MTMT szerint Janiga Gabor eddig 86 tudományos folyóiratcikket közölt, és összesen 1109 független hivatkozást kapott. Ezek a publikációs adatok is mutatják, hogy Janiga Gábor tudományos pályafutásában elérte az MTA doktora címnek megfelelő szintet.

Valamennyi tézispontot új tudományos eredménynek ismerem el. Különösen érdekesnek és fontosnak tekintem a POD-analízis új alkalmazásait, a spektrális entrópia fogalmának bevezetését, és a makro instabilitások számítását és vizsgálatát. A doktori munka tudományos eredményeit elegendőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez és javasolom a nyilvános védés kitűzését, valamint sikeres védés esetén az MTA doktora cím odaítélését.

Budapest, 2020. március 30.

Turányi Tamás
MTA doktora