

Augusztinovicz Fülöp: „Rezgésakusztikai rendszerek diszkrét és modális modellezése, különös tekintettel a környezeti zajok optimális csökkentésére” c. értekezésének

BÍRÁLATA

Augusztinovicz Fülöp doktori értekezésében rezgésakusztikai rendszerek modellezésével foglalkozik. 6 tématerületet tárgyal és 5 csoportban 10 tézist állít fel. Munkájával fontos ipari, gazdasági és környezetvédelmi feladatok megoldását segíti. A környezeti zaj, civilizációs tevékenységünkkel, jelentősen megnövekedett, csökkentése kiemelt feladat. Az ezzel kapcsolatos kutatási, tervezési, kivitelezési tevékenység színvonalának emelése pedig társadalmi elvárás.

A jelölt disszertációjában az elmúlt 20 évben kifejtett munkásságát foglalta össze. Fiatal mérnökként ösztöndíj ajánlatot kapott a Leuveni Katolikus Egyetemtől, ahol a Gépészeti Intézetben több évig dolgozott. Az intézet felszereltsége, a szakmai környezet, a személyzet szakmai felkészültsége lehetővé tette és ösztönözte Augusztinovicz Fülöp gyors szakmai fejlődését. Az itt szerzett tapasztalatok és ismeretek birtokában hazatérve a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen új kutatási és oktatási szakirányt indított el. Kitartó munkával új szakmai műhelyt és iskolát teremtett a rezgésakusztikai rendszerek, a modális modellezés területén. Az alkotó műhely tagjait fiatal tehetséges mérnök hallgatókból választotta ki, akikkel együtt további új tudományos eredményeket ért el, és akik várhatóan az itt szerzett tudást tovább viszik, és a magyar ipar és környezetvédelem, nem utolsósorban az oktatás színvonalát a jövőben is biztosítják. Ezt azért is fontosnak tartom megemlíteni, mert a korábbi inkább elektroakusztikai oktatási irány az ipari háttér megszűnése miatt légüres térbe került. Ezzel szemben a környezetvédelmi problémák országszerte és világszerte előtérbe kerültek. A jelölt témaválasztása ebből következően rendkívül időszerű.

A jelölt munkájában új tudományos eredményeket közöl. Fontos kiemelni, hogy az új eredményeket, az új módszereket a gyakorlatban is alkalmazza. Nem csak elviekben, hanem megépített modellek és minták mérésével, illetve tényleges ipari feladatok megoldásával is igazolja eredményeit. A feldolgozott tudományos területen, azaz a rezgésakusztikában újat alkotott, eredményei nemzetközi megítélésben is értékesek.

A fentiek és az alább kifejtettek alapján **Augusztinovicz Fülöp akadémiai doktori disszertációját elfogadom**, és javaslom az akadémiai doktori cím odaítélését.

A következőkben részletesebb áttekintést adok az értekezés téziseiről és fejezeteiről. Méltatom az elért eredményeket, illetve kritikai megjegyzéseket is teszek.

I. téziscsoport és 2. fejezet.

Augusztinovicz Fülöp értekezésének 2. fejezetében a mechanikai és az akusztikai rendszereket tekinti át, két modell alkalmazásával: a koncentrált paraméteressel és a véges elem használatán alapulóval. Megvizsgál egy- és több-dimenziós valós elrendezést mindkét modellel. Az eredményeket összehasonlítja. A fejezet első részében és a hozzátartozó I.1. tézisben véleményem szerint triviális azonosságot állapít meg, így nem kap és nem közöl új tudományos eredményt. Ez a tézis inkább előkészíti az I.2. tézist. Véleményem szerint a kettő össze is vonható. Az I.2. tézisben már új tudományos eredményt fogalmaz meg, amellyel bebizonyítja, hogy a véges elem módszer alapjaiban nem tér el a régóta alkalmazott koncentrált elemes módszertől, de többet, árnyaltabb eredményt szolgáltat.

Az I.1. tézist nem fogadom el, az I.2. tézist elfogadom új eredménynek.

II. téziscsoport és 3. fejezet

A jelölt a 3. fejezetben a mechanikai rendszerekben használt véges elem módszer alkalmazását mutatja be. A folytonos és diszkrét akusztikai rendszereket vizsgálva, kimutatja a normál módusok alkalmazhatóságát, többek között a szuperpozíciójuk lehetőségét. Ebben a fejezetben foglalkozik először a csillapítások szerepével.

A szuperpozíció elve ugyan jól ismert, itt mégis új megvilágításba helyezi, ami elfogadható új tudományos eredményként. (II./1. tézis). Az akusztikai transzfer impedancia mátrixából meghatározott módusok pedig olyan új eljáráshoz vezettek, amelyet új tudományos eredményként fogadok el.

Az akusztikai csillapítás és a komplex módusok létrejöttének összefüggéseit elfogadom új tudományos eredményként. (II./3. tézis).

Megjegyzem azonban, hogy a feladat megoldásához a térfogatsebesség generátorként alkalmazott zárt dobozos hangsugárzó hitelesítése csak a kisfrekvenciákon fogadható el. Nagyobb frekvencián sem a doboz hangnyomásának, sem a membránközép elmozdulásának, sem a lengőtekercs áramának mérése nem ad helyes eredményt. A hangszóró

membrán nagyobb frekvencián mutatott parciális rezgései az alkalmazott hitelesítést ellehetetlenítik. Javaslom, hogy valamely ismert módszer alkalmazásával minden esetben állapítsák meg a hitelességhez szükséges merev membrán feltételezés érvényességének frekvenciahatárát. Ezzel megelőzhetőek és elkerülhetőek a későbbi hibás eredmények..

Mind a három azaz II.1., II.2., és a II.3. tézist elfogadom új tudományos eredménynek.

III. téziscsoport és 4. fejezet

A jelölt a 4. fejezetben a mechanikai és az akusztikai rendszerek közötti kölcsönhatások szerepével foglalkozik zárt terekben. Bebizonyítja, hogy a rezgésakusztikai rendszerekben is teljesül a reciprocitási elv.

Ebben a fejezetben a nagyterek statisztikai és kisméretű terek koncentrált elemes tárgyalása közötti területen ért el új eredményeket. Véleményem szerint ez a fejezet a dolgozat legértékesebb része.

Mind a III.1. mind a III.2. tézist elfogadom új tudományos eredménynek.

IV. téziscsoport és 5. fejezet

A jelölt az 5. fejezetben a rezgő, zajt sugárzó felületek hangterét határozza meg egy viszonylag egyszerű módszerrel, kisebb számolási igényvel. A módszer szerint a felületet részekre bontja és ezeket monopólusként kezeli, majd a hangnyomásait összegzi a vizsgálati pontban. Az elektroakusztikában hangszórók, hangsugárzók, hangsugárzócsoportok (clusterek) modellezéséhez ez a módszer általánosan használt. A reciprocitás elve is ismert, de a jelölt a rezgésakusztikai feladatokhoz kidolgozott egy fordított (reciprok) peremelemes módszert, amely számos előnyt nyújt az alkalmazónak. Egyszerűsíti és gyorsítja a számításokat. Új és jól használható eljárás.

A IV. tézist elfogadom új tudományos eredményként.

V. téziscsoport és 6. fejezet

A 6. fejezetben egy- és többretegű hangcsillapító szerkezetekkel, köztük gépek tokozásával foglalkozik. Ezekre az esetekre numerikus számítási módszert dolgoz ki. Értékesnek tartom a kis-légré sú (közelfekvő) zajcsökkentő tokozásokkal kapcsolatos eredményeit.

Az V.1. és V.2. tézist, mint új tudományos eredményt elfogadom.

Néhány további észrevétel:

- F4 jelölések között nincs feltüntetve a
[μ_a] akusztikai tömegmátrix
[K_a] akusztikai kapacitásmátrix
- 36. oldal 3.6 ábrán az a.) b.) c.) jelölés hiányzik.
- A magyar nyelv védelmében szóvá kell tennem, hogy nagy sok idegen kifejezést használt a dolgozatban. Gyakran teszi ezt annak ellenére, hogy ezek magyar megfelelője ismert és használatos.
Pl.: „eredmények fizikai interpretációja plauzibilis marad”
„ a módszer numerikus implementálása”
„sikeresen extraktált módusokkal”
„Az ekvivalencia plauzibilis”
Továbbá:
kollineáris, verifikáció, kollokációs, unikális, in vacuo, extrakció, improporcionalitása stb.
- Más részről dicséretesen bővíti szókincsünket az angol szakkifejezések tükörfordításával.

Összefoglalva: Dr. Augusztinovicz Fülöp a műszaki tudomány kandidátusi fokozatának elnyerése után jelentős tudományos munkával elismert új tudományos eredményeket ért el, melyekkel hozzájárult a rezgésakusztika fejlődéséhez és munkásságával új rezgésakusztikai iskolát teremtett.

A tézisek közül az I.1. tézist nem fogadom el, de az összes többi, számszerűen kilenc tézist új tudományos eredményként elfogadom.

A fentiek alapján javaslom a benyújtott értekezés elfogadását, a nyilvános vita kitézését és Augusztinovicz Fülöp részére az MTA Doktora cím odaítélését

Budapest, 2013. 05. 21.

Dr. Balogh Géza
műszaki tudomány kandidátusa