

Válasz

Lajos Tamás, a műszaki tudomány doktora bírálata

Vadászné Bognár Gabriella:

Analysis of tribological phenomena in viscous fluid flows over solid surfaces

című MTA doktori értekezésére vonatkozóan

Köszönöm a tisztelt Bíráló munkáját, értekezésem véleményezését és javaslatait. Köszönöm a tézisek elfogadását és javaslatát a nyilvános vita kitűzésére vonatkozóan.

Részletes válaszomban a bírálat fejezetek szerinti tagolásának megfelelően válaszolok a feltett kérdésekre és reagálok az észrevételekre.

Köszönöm a Bírálónak az értekezés felépítésére, formájára tett megállapításait. Egyetértek a Bírálónak azon észrevételével, hogy az 1. oldal 6. sorában szereplő két csatolt nemlineáris differenciálegyenletként említett egyenletek közül az első, a kontinuitási egyenlet valóban lineáris, míg a második mozgási egyenlet nemlineáris.

Az 1. oldal közepén a határréteg vastagságára tett megállapítás, mely szerint ez nagyon vékony, valóban pontatlan. Bizonyos esetekben a határréteg vastagsága jelentős lehet. A Prandtl-féle elméletben kikötés, hogy a határréteg egyenletek csak akkor érvényesek, ha a határréteg vastagsága jelentősen kisebb a felület áramlás irányú méretéhez képest.

Egyetértek a Bíráló azon észrevételével, hogy az „outer potential flow” kifejezés lenne megfelelő az „inviscid flow” kifejezés helyett súrlódásmentes áramló közeg esetén, valamint a 2. oldalon leírt „flow field usually satisfies the equations of continuity and momentum,” kifejezésben a „usually” szó felesleges.

Köszönöm a Bíráló azon megjegyzését, hogy az értekezésben szükséges lett volna megemlíteni azt, hogy csak stacionárius áramlásokat vizsgállok.

Elfogadom, hogy a „The fluid flows in parallel layers next to the solid surface” fogalmazás félreérthető lehet. Az 1.1. ábrán a rajz valóban helytelenül lett megjelenítve.

A 4. oldal alján Fig.1.1. a helyes ábrahivatkozás Fig.1.3. helyett (az értekezés egy korábbi változatában még további két ábra szerepelt ebben az alfejezetben, de az értekezésre vonatkozó terjedelmi korlátok miatt ezek már kimaradtak; az eredeti ábraszámítás sajnos benne maradt a kéziratban).

Az értekezésben csak lamináris áramlásra vonatkozó vizsgálatokat mutattam be, — mivel az alkalmazott hasonlósági módszer ekkor alkalmazható — tehát az 5. oldal alján a Reynolds számra szereplő feltétel kb. 10^5 kritikus értékig érvényes, amely a zavartalan áramlás sebességére és az áramlás irányú hosszra vonatkozik.

A 7. oldalon a határréteg egyenletekhez csatolható feltételeket csak röviden mutattam be a teljesség igénye nélkül. A kezdeti feltételekhez valóban meg lehetett volna jegyezni, hogy ezeket instacionárius áramlásoknál alkalmazzák. Ezekkel a kéziratban nem foglalkoztam, ezért nem kívántam ezt külön megemlíteni.

Köszönöm a Bíráló megjegyzését az értekezés céljára vonatkozóan. Valóban a kenőanyagok viszkozitásának a kenési folyamat komponenseire gyakorolt hatását kívántam vizsgálni. A jelenséget leíró parciális differenciálegyenlet-rendszerben a mozgási - és az energiaegyenletek nemlineárisak. Egzakt megoldásuk csak nagyon kevés, speciális esetben adható meg. Ezért az értekezésben néhány olyan típusú feladatkörrel foglalkoztam, amelyeknél az alkalmazott hasonlósági módszerrel a kenőanyag sebességére és a kenőanyagban kialakuló hőmérséklet változására kvalitatív eredményeket tudunk megfogalmazni.

A 2.2.3. alfejezetben 2.6. ábra függőleges tengelyéről az f' jelölés valóban lemaradt. Az ábrák minőségére és a mértékegységekre vonatkozó kritikát elismerem. A hasonlósági ún. „shape” függvényt és annak

deriváltjait MAPLE programmal számítottam ki, az ábrákat onnan emeltem át. Az értekezésben többnyire dimenziómentes változókkal dolgoztam és a mértékegységekre nem fordítottam figyelmet. Úgy gondolom, hogy a 3-4 oldalakon a jelölés jegyzéknél kellett volna a mértékegységeket megadni. Konkrét értékeket csak a 4.3. alfejezetbeli ANSYS-FLUENT szoftverrel végzett számításokban alkalmaztam. Ebben a részben a mértékegységek a 4.16 ábrán: τ [Pa], a vízszintes tengelyen x [m]; a 4.17 ábrán: v [m/s], a vízszintes tengelyen x [m]; a 4.18 ábrán: p [Pa], a vízszintes tengelyen x [m].

Köszönöm a Bíráló megjegyzését, amelyben a hasonlósági módszernek az alkalmazások szempontjából egyik legfontosabb területének azt jelölte meg, hogy az ilyen módon kapott analitikus megoldások lehetővé teszik a numerikus szimulációkkal kapott eredmények összevetését és azok igazolását.

Még egyszer köszönöm a Bíráló megjegyzéseit, kritikáit, amelyeket a későbbi munkáimban figyelembe fogok venni.

Miskolc, 2014. április 12.

Vadászsné Bognár Gabriella