

Válasz

Dr. Eleőd András egyetemi tanár, az MTA doktora bírálatára

Először is köszönöm Dr. Eleőd András bírálói munkáját, valamint a dolgozat alapos kritikai elemzését, értékelését.

A bírálatban megfogalmazott kritikai észrevételekre, megjegyzésekre előfordulási sorrendjükben válaszolok.

Formai követelmények:

Kritikai észrevétel: *„Az egyes fejezetek felosztását és az alfejezetek egymáshoz való rendelését viszont nem találom szerencsésnek, sőt a hozzájuk választott betűtípusokat sem (a főbb fejezetek címei nagyobb betűmagassággal ugyan, de normál vonalvastagsággal vannak nyomtatva, míg az alfejezetek címei kiemelt vonalvastagsággal). Az érdemi munka leírása csak a 4.3. alfejezetben kezdődik és minden további fontos téma csak másod- és harmadrendű alfejezetek alá lett sorolva.”*

Válasz: A dolgozat tartalmának fejezetekre bontásával kapcsolatban magam is sokat vívódtam, de az általam elvégzett kutatómunka jól követhető bemutatása szempontjából a dolgozatban ismertetett fejezet felosztást találtam a legmegfelelőbbnek.

Dolgozat érdemi része:

Kritikai észrevétel: *„A Jelölt saját irodalmi hivatkozásaiból kiderül, hogy ezeket az eredményeket nem egyedül, hanem társkutatók segítségével érte el, ami nem csökkent a Jelölt érdemeit, mivel a hivatkozások egyértelműek, továbbá a Jelölt publikációs listájában a társszerzők százalékos hozzájárulásai is fel vannak tüntetve, mégis célszerű lett volna az értekezésben is egyértelműsíteni, hogy a témavezetésen kívül mi volt a Jelölt és mi a társkutatók eredménye.”*

Válasz: A társkutatók eredményeit nem csökkentve szeretném a bírálói megjegyzéssel kapcsolatban az alábbi dolgokat kiemelni: a dolgozatom tézispontjaiban megfogalmazott állítások a saját, PhD fokozatom megszerzését követően elért tudományos eredményeim. Ezen állításom alátámasztása érdekében tételesen végigveszem a dolgozatomban található tézispontokat.

1. tézis: A tézispont numerikus és kísérleti eredményekre épül. A kísérleti eredmények összegyűjtése, feldolgozása és kritikai elemzése teljes egészében saját munka (lásd. [131]). A tézisponttal kapcsolatban a dolgozatomban bemutatott és hivatkozott numerikus modellek vizsgálatánál közreműködő társkutatók döntő része tanszéki, vagy tanszéki saját PhD hallgató. Időközben valamennyien megszerezték a PhD fokozatot, de egyikük értekezése sem foglalkozott a tézispontomban hivatkozott tudományos állítás cáfolatával. A PhD hallgatók értekezéseiben megfogalmazott tézisek és az általam megfogalmazott tézispont között nincs átfedés.

2. tézis: Saját eredmény. A témával kapcsolatban megjelent közleményben társkutatóként a saját doktoranduszom szerepel. Ennek oka, hogy az ominózus cikkben az általam elvégzett számításokon alapuló, és a dolgozatomban megfogalmazott tudományos állításon kívül egy másik, doktoranduszom által kutatott terület is szerepel. A doktoranduszom értekezésében szereplő tudományos állítások egy része, e másik területen elért eredményei alapján kerültek megfogalmazásra (lásd Bódai Gábor PhD értekezése). A doktoranduszom az általam megfogalmazott tézispontokhoz tartozó területen nem dolgozott.

3. és 4. tézis: Döntő részben saját eredmény. A számítási algoritmus kidolgozása, programozása, a numerikus szimulációk futtatása, a szimulációs eredmények feldolgozása és értelmezése mind a saját munkám eredménye. A doktoranduszom a kenéstechnikai számításokhoz szükséges hatásmátrixok végelem módszerrel történő előállításával járult hozzá a kutatómunkához. A tézisponttal kapcsolatban említett publikációk ([10, 12, 78, 75, 69]) kivétel nélkül egy- vagy kétszerzősök, ahol a társszerző értelem szerint az általam említett doktoranduszom.

5. tézis: Saját eredmény. A 3D-s diszkrét elem módszerre épülő számítási algoritmus kidolgozása, önállóan futtatható, Visual C++ környezetben fejlesztett számítógépes program formájában történő megvalósítása, a kapcsolódó numerikus szimulációk futtatása, a szimulációs eredmények feldolgozása és értelmezése mind a saját, 2003-2004-ben elvégzett munkám eredménye. A tézisponttal kapcsolatban említett publikációban (lásd [93]) társszerzőként a Kaiserslauterni Egyetemen emeritus professzorként dolgozó Dr. Fritz Ebert szerepel, aki az engem kutatóként alkalmazó DFG pályázat társtémavezetője volt.

Kritikai észrevétel: *„A tudományosan is újdonságként értékelhető 3D modellezést bevezető 4.3.6. alfejezet címe (látszólag sima felületek) félreérthető, hiszen itt nem a látszólagos simaságról, hanem éppen ellenkezőleg, a valóságos (és ezáltal érdekes) 3D felület figyelembevételéről van szó.”*

Válasz: A „látszólag sima felületek” kifejezést azért használtam, mert a szakirodalomban található, gumi-szerű anyagok súrlódási erő összetevőjének kutatásával foglalkozó tanulmányok döntő része az úttest-gumibroncs kapcsolatra fókuszál, ahol a gumi felszínhez közeli rétegét gerjesztő érdekesség nagyságrenddel nagyobb, mint az általam vizsgált, gépészeti gyakorlat szempontjából kulcsfontosságú tömítés alkalmazások esetén.

Kritikai észrevétel: *„A 4.4. alfejezet egy szakirodalmi összefoglaló, ami az NBR gumik különböző szerzőktől származó (makro)súrlódásvizsgálatok eredményeit összegzi. Bár értem a Jelölt célját, hogy miért ide tette ezt az alfejezetet, mégis több szempontból zavarja az eddigi logikus gondolatmenetet. Először is egy nem gumiszakértő nem tudja összehasonlítani az EPDM és az NBR gumi típusokat. Jó lett volna a vizsgálatokhoz felhasznált anyagokról egy rövid ismertetőt írni a dolgozat elején. Másrészt már a 4.4. pont alatt található, a súrlódási tényezők változását bemutató ábrán szerepel kenőanyag, viszont az azt követő 4.4.1 alfejezet*

még csak az NBR gumik kenés nélküli súrlódásával kapcsolatos irodalmi eredményeket foglalja össze. Szerintem a 4.4.1. alfejezetnek meg kellene előznie a 4.4 pont alatt írottakat.”

Válasz: A vizsgált EPDM és NBR gumik összehasonlításának hiányára irányuló bírálói észrevételt elfogadom, azonban fontosnak érzem kiemelni, hogy a gumik receptúrája a szakirodalomban található súrlódási erő mérésére irányuló tanulmányokban gyakran nincs is pontosan megadva. A társkutatókkal közösen elvégzett és a dolgozatomban bemutatott végeeselemes számításokban használt EPDM gumi pontos receptúrája szintén ismeretlen volt, mert a kapcsolódó EU6-os projektben szereplő, nemzetközi léptékben mérve is komoly jelentőséggel bíró ipari szereplő, ipari titokként kezelte azt.

A 4.4 fejezet fő célja az NBR gumival kapcsolatos szakirodalomból származó mérési eredmények elemzése és összehasonlítása. A fejezetben bemutatásra kerülő eredményekből levonható következtetések alapvető fontosságúak az 1. tézispont szempontjából, amely a Mofidi és társai [44] által jegyzett tanulmányban közölt állítás cáfolatának tekinthető. Ennek megfelelően a 4.4 fejezet NBR gumi száraz súrlódására koncentráló 4.4.1 alfejezetét megelőző része a [44] irodalomban közölt állítás ismertetésével és annak megfogalmazásához vezető út során használt módszerek gyengeségeinek megvilágítására koncentrál. A leírtak fényében továbbra is úgy gondolom, hogy az általam követett szerkesztési/rendezési elv helyes és nem akadályozza a dolgozatban közölt kutatómunka követhetőségét.

Kritikai észrevétel: *„Nem szerencsés egy mérföldkőnek tekinthető, új témakört másodrendű alfejezetbe tenni.”*

Válasz: Köszönöm a bírálói észrevételt. Az általam használt fejezetstruktúrát a dolgozat egészének figyelembe vételével alakítottam ki és nem arra koncentráltam, hogy a tézispontokként megjelenő tudományos állításokhoz kapcsolódó kutatások minden esetben fő fejezetekben jelenjenek meg. Ennek ellenére elfogadom, hogy a dolgozatban szereplő kutatómunka egy általam használttól eltérő fejezetstruktúra mellett is bemutatatható lenne.

Kritikai észrevétel: *„Hiányolom, hogy a különböző anyagú (plexi, acél, üveg, gumi) súrlódó elempárokkal és az egymástól igen különböző kenőanyagokkal (olívaolaj, „könnyű” ásványolaj, hidraulikaolaj, poliészter, polialfaolefin, stb.) kapott eredmények közös ábrán való feltüntetése után még a „Critical discussion...” c. 4.4.3. alfejezetben sincs utalás arra, hogy ezek fizikai-kémiai kölcsönhatása nagymértékben befolyásolhatta a kapott súrlódási tényezőket.”*

Válasz: Köszönöm a bírálói észrevételt. A gumi-szerű anyagok kent súrlódásával kapcsolatos ismeretek, beleértve a kenőanyag és az ellenfelület között kialakuló kapcsolat fontosságát, a 4.1 alfejezetben kerültek összefoglalásra. Ugyanakkor elfogadom, hogy a különböző ellenfelületek és kenőanyagok fizikai-kémiai kölcsönhatásának mért súrlódási tényezőre gyakorolt hatását a dolgozat említett alfejezetében is kihangsúlyozhattam volna.

Kritikai észrevétel: „A 4.37. ábra megtévesztő, nem a modell 3D felületét mutatja, hanem csak példákat arra, hogyan lehet adott érdességi jellemzővel felületet generálni.”

Válasz: Köszönöm a bírálói észrevételt. Igen, az ábra nem a modell 3D felületét mutatja, hanem attól függetlenül generált felületeket szemléltet különböző nagyítási szint mellett. Ugyanakkor a dolgozat kapcsolódó részében található szöveges magyarázattal igyekeztem megvilágítani a modell felülete és a példaként bemutatott generált felület közti különbséget.

Kritikai észrevétel: „A feladat és a megoldás érdekességét (azaz a kihívást) az jelenti, hogy a tárolt granulátum-elemek egymás közötti és a tároló falával kialakított kapcsolatánál nem a DE modellezésnél általában megszokott, tisztán rugalmas, ill. rugalmas-képlékeny (tehát időfüggetlen) anyagtörvényt kellett alkalmazni, hanem a korábbi fejezetekben leírt időfüggő viszkoelasztikus anyagtörvényt. A kitűzött feladat megoldásában ez kétségtelenül újdonságot jelent, de a kapott eredmények oldaláról nézve nem tudom megítélni, hogy mindez mekkora előnnyel rendelkezik a hagyományos megoldásokhoz képest. Szubjektív véleményem szerint, ha Jelölt e helyett a fejezet helyett az Appendix A és B fejezetét illesztette volna be a dolgozatába, az egy homogénebb és koherensebb értekezést eredményezett volna.”

Válasz: Az eredmények újdonság tartalmára vonatkozó megjegyzésre a kapcsolódó tézispontnál megfogalmazott bírálói észrevételre adott válaszomban kívánok reflektálni. A dolgozat valamennyi fejezete a súrlódásos érintkezés numerikus modellezése témakörhöz kapcsolódik. A dolgozat utolsó fejezetében alkalmazott diszkrét modellezési megközelítés valóban eltér az azt megelőző fejezetekben alkalmazott, kontinuum mechanikára épülő modellezési megközelítéstől, de a szerkezet szintű súrlódási erő előrejelzése szempontjából éppen ez a tény adja az utolsó fejezet jelentőségét. A dolgozat utolsó fejezetének célja ugyanis a szerkezet szintjén megjelenő súrlódási erő részecskék szintjén definiált érintkezési/súrlódási modellekre épülő előrejelzése. A diszkrét modellezési megközelítéssel elért eredményeim jelentős, napjainkig tartó nemzetközi szakmai visszhangja sarkalt arra, hogy a dolgozatomat az ezzel kapcsolatos eredményeim bemutatásával zárjam le.

Tézisek

„Az 5. tételben megfogalmazott eredményeket elismerem, de azok tudományos újdonságáról az értekezésben leírtak alapján, az összehasonlítás lehetőségének hiánya miatt nem tudok állást foglalni, így ezt a tézist nem tudom új tudományos eredménynek elfogadni.”

Válasz: A tézispont alapjául szolgáló eredményeim 2005-ben jelentek meg egy magasan rangsorolt IF-es folyóiratban. Természetesen, nem állítom, hogy az azóta eltelt több mint tíz év alatt nem jelent meg a szakirodalomban a tézispontomban megfogalmazott tudományos állítás szempontjából újdonság rontó eredmény. Azt viszont továbbra is határozottan állítom, hogy az eredményeim a publikálásuk időpontjában újdonsággal bíró eredményeknek

számítottak, ezért is jelenhettek meg rangos publikáció formájában. A tézisponthoz tartozó publikációm független, külföldi szerzőktől származó, nemzetközi szakfolyóiratokban megjelent hivatkozásainak száma mára meghaladta a nyolcvanat. Az eredményeim hosszú távú tudományos hatását pedig az a tény is erősíti, hogy az említett cikkekre minden évben (beleértve a 2016-os évet is) 6-8 független, külföldi szerző(k)től származó hivatkozást kapok.

A dolgozatomban a saját eredményeimet az azokkal egy időben, vagy azoknál korábban megjelent kapcsolódó szakirodalmi eredmények tükrében mutattam be, ezzel is hozzájárulva az eredményeim újdonságtartalmának megítélhetőségéhez. Véleményem szerint a tudományos teljesítmény/eredmény nem tűnik el az által, hogy újabb és újabb eredmények jelennek meg az adott kutatási területen, különösen akkor nem, ha egy rendkívül gyorsan fejlődő, számítás igényes területről van szó.

Mindent egybevetve, a kifogásolt 5. tézissel kapcsolatos véleményem továbbra is az, hogy a tézisben megfogalmazott eredmények publikálásuk időpontjában új tudományos eredménynek számítottak, így hozzájárultak az adott kutatási területen meglévő eredmények új eredményekkel történő gyarapításához. Ennek megfelelően, tisztelettel kérem a tézis elfogadását.

Végezetül, megköszönve Dr. Eleőd András támogató véleményét, kérem a bírálatra adott válaszaim elfogadását.

Budapest, 2017. május 4.

Tisztelettel:

Dr. Goda Tibor János

egyetemi docens