

Opponensi vélemény
Mester Sándor (okleveles mechatronikai mérnök)
**Elektroreológiai és magnetoreológiai fluidumok szerkezete
és mechatronikai alkalmazásai**
című doktori (PhD) értekezéséről

A dolgozat 8 fejezetet és 116 hivatkozást tartalmaz, terjedelme összesen 112 oldal, a kötelező elemek (irodalomjegyzék, stb.) nélkül 90 oldal, a tézisekhez tartozó publikációk száma összesen 6, amiből 3 idegen nyelvű lektorált cikk. Az értekezés nyelvezete megfelelő, stílusa megfelel egy PhD dolgozattól elvárható szintnek, tagoltsága jó, érthető. A táblázatok és ábrák jól szerkesztettek, hasznosak a szöveg értelmezése szempontjából, azonban általában igaz, hogy az ábrákon lévő betűk mérete túl kicsi, különösen az egyébként alkalmazott betűmérethez képest. Az értekezés témája időszerű, különösen igaz ez a gyakorlati felhasználásra vonatkozó részekre. A jelölt a munka során a mérésekhez szükséges eszközöket maga építette meg, ez különösen dicséretes. Azonban az elméleti fejtegetéseknél nem mindig világos, hogy abból mi a jelölt saját eredménye.

A dolgozatban három fő témakör kerül kifejtésre. A számozás szerinti 3. fejezetben az elektroreológiai folyadékok láncában fellépő erőkről van szó, a 4. fejezetben az elektroreológiai tengelykapcsoló működésének hőmérsékletfüggését ecseteli a jelölt, az 5. fejezetben pedig a magnetoreológiai tengelykapcsolók nyomtatékviteli időállandójának vizsgálatáról ír.

Sorrendben az 1. fejezet egy rövid, egy oldalas bevezetés.

2. fejezet: Irodalmi áttekintés

Először az elektroreológiai (2.1) majd a magnetoreológiai (2.2) folyadékokról ír a jelölt, harmadjára a reológiai alapfogalmakról (2.3), végül a tengelykapcsolókról (2.4). A fejezet 32 oldal hosszúságú, és a munkahelyi vitán felmerült elírásokat, hiányosságokat a jelölt többnyire kijavította, így csak néhány megjegyzésem maradt.

- a 8. oldalon a 2.3 ábra kapcsán a szövegből lehet ugyan következtetni, hogy melyik ábrarészt mely szövegrész magyaráz, de véleményem szerint egyértelműbbnek kellene lennie az utalásnak; ha a jelölt be akarja mutatni egy ábrán a négy viszonylag bonyolult működésű elektroreológiai eszközt, akkor a magyarázatnak bővebbnek kellene lennie a jobb érthetőség kedvéért;
- zavaró, hogy az alfejezet címeinek stílusa olyan mint a folyó szöveg stílusa;

Az irodalmi áttekintés 4. fejezete, amely a tengelykapcsolókról szól, különösen hosszúra sikerült, összesen 13 oldal. A jelölt itt felsorolás jelleggel számba veszi a tengelykapcsoló típusait és mindegyikről ír néhány sort. Véleményem szerint erre nem volna szükség ilyen részletességgel, innen lehetne húzni.

Ezekről a kisebb-nagyobb hibákról eltekintve ebben a fejezetben a szerző kellő részletességgel foglalja össze munkájának irodalmi előzményeit.

3. fejezet: Elektroteológiai folyadékok részecskeláncaiban fellépő erők

A fejezet első részében a jelölt a monodiszperz láncokat tartalmazó elektroteológiai folyadékokban fellépő lokális térerősséget és a láncot összetartó erőt számolja ki véges hosszúságú és végtelen hosszúságú láncokra is. A következő részben ugyanezeket a mennyiségeket számolja bidiszperz láncokra. A kapott összefüggések értékét növeli, hogy a részecskéknek minden esetben zérustól különbözik a polarizálhatósága. A fejezet végén a dielektromos állandó változására is megoldást ad a szerző. Itt is igaz a már említett körülmény, miszerint nem mindig eldönthető, hogy mi a jelölt saját eredménye és mi az, ami a szakirodalomból már ismert volt. Ez a fejezet teljesen elméleti munkának tekinthető. Ehhez a fejezethez tartozik az 1. tézis (lásd 6. fejezet), és két publikáció.

Az 1. tézist elfogadom

A harmadik fejezethez kapcsolódó kérdések:

- 1) Mi a jelölt elképzelése arról, hogyan tudta volna mérni vagy valamilyen módon ellenőrizni a fejezetben megadott összefüggések helyességét, gondolva akár az erőkre, akár a helyi térerősségre, akár a dielektromos állandóra?
- 2) Talán túl messzire vezet a kérdés, de mit gondol a jelölt, milyen következményei lennének az eredményekre annak, ha a részecskéknek permanens dipólusmomentuma is lenne?

4. fejezet: Elektroteológiai tengelykapcsoló modell hőmérsékletváltozása

A jelölt ebben a fejezetben az elektroteológiai folyadékok viszkozitásának hőmérsékletfüggését boncolgatja, majd a viszkozitás energia disszipációja miatt bekövetkező hőmérséklet emelkedését modellezi. A szakirodalomból ismert összefüggések kiterjesztésével új, pontosabb formulákat ír fel.

A 4.3-as és 4.4-es ábráknak talán egy oldalra kellett volna kerülniük, egymás mellé, hiszen a másodikon az elsőn lévő pontokra való illesztés látható. Sőt, talán így az előbbi felesleges.

Az új formulákban megjelenő paraméterek kapcsán felmerül, hogy ezek a paraméterek vajon mennyire univerzálisak, hiszen a mérésekhez használt elektroteológiai folyadékokat a jelölt – dicséretes módon – saját maga készítette, és végig ugyanazokat használta. Ehhez a fejezethez tartozik a 2. tézis (lásd 6. fejezet), és két publikáció.

A 2. tézist elfogadom

A negyedik fejezethez kapcsolódó kérdések:

- 1) A fent említett paraméterek a jelölt szerint mennyire univerzálisak? Hogyan használhatja ezeket a paramétereket egy olyan személy, aki más elektroteológiai folyadékot használ? Tud ezekből valamire következtetni, vagy az ő folyadékára el kell végeznie egy új mérősortozatot?
- 2) A külső tér által bekövetkező viszkozitás növekedése nem tűnik túl nagynak. Mit gondol a szerző, alkalmas lehet ez az effektus arra, hogy valóban tengelykapcsolókban használhassák?

5. fejezet: Magnetoreológiai tengelykapcsolók nyomatékátviteli időállandójának meghatározása

A jelölt ezen fejezet kapcsán egytárcsás és többtárcsás tengelykapcsolót tervezett és épített, majd mindkettőnek mérte a kapcsolási időállandóit a fordulatszám és a mágneses térerősség függvényében. Véleményem szerint itt a munka nagyobb, érdemi részét a tengelykapcsolók megvalósítása jelentette. Az egytárcsás tengelykapcsolónál az egységugrás függvényt alkalmazta gerjesztési függvényként, míg a többtárcsásnál rámpafüggvényt használt. Előbbi esetben az időállandóra 100ms körüli értékeket kapott, utóbbi esetben pedig 1000-2000ms nagyságrendbe eső értékeket. Ehhez a fejezethez tartozik a 3. tézis (lásd 6. fejezet), és három publikáció.

A 3. tézist elfogadom

Az ötödik fejezethez kapcsolódó kérdések:

- 1) Miért van ekkora különbség az időállandók között az egy- és többtárcsás esetben? Vajon milyen eredményt kapott volna a jelölt, ha az egytárcsánál is rámpafüggvényt használ gerjesztésnek?
- 2) Feltételezhető, hogy a nagyobb nyomatékátvitel kedvéért a többtárcsás technológia az előnyösebb. Ez esetben nem túl nagy a néhány másodperces kapcsolási idő?

A dolgozatot a tézisek (6. fejezet), a jelölt kapcsolódó publikációs jegyzéke (7. fejezet), az irodalomjegyzék (8. fejezet), és köszönetnyilvánítás zárja.

Összefoglalva: Mester Sándor „Elektroreológiai és magnetoreológiai fluidumok szerkezete és mechatronikai alkalmazásai” című PhD értekezését elfogadásra javaslom.

Zalaegerszeg, 2023. május 10.



Dr. Nagy Sándor
egyetemi docens
ELTE-BDPK

