

3. félévi beszámoló

Bátorfi János György (bj@inf.elte.hu, batorfi.janos@sek.elte.hu)

ELTE TTK, Fizika Doktori Iskola, Anyagtudomány és Szilárdtestfizika PhD Program

Témavezető: Prof. Dr. Sidor Jurij

A dolgozat címe: Mezoszkópikus átalakulások fémekben: kísérleti és numerikus elemzés

Bevezetés: A fémek termo-mechanikus feldolgozása (TMP) különböző kísérleti eredményekkel és numerikus közelítéssel vizsgálható. Egy adott, a TMP mikroszerkezeti jellemzőinek értelmezésére alkalmazott, modell pontossága függ a modell peremfeltételeitől. Az utóbbi pár évtized modellezési területen, különösen a végeselemes modellezés (FEM) területén végzett intenzív kutatásai lehetővé tették különböző feldolgozási sorok kifejlesztését, azonban a használt FEM alapú modellek nagy számítási igényűek. Ezért az anyagok viselkedését egy feldolgozási sorban sokszor magas hatékonyságú analitikus modellekkel vizsgálják. A PHD kutatás célja a meglévő modellek fejlesztése, új modellek kidolgozása különféle matematikai absztrakciók alkalmazásával, lehetővé téve a TMP folyamatok közben a fémek különböző mikroszerkezeti változásainak nyomon követését.

A munka a fémek deformációs és újrakristályosodási folyamatainak leírására fókuszál. Az anyag hagyományos és innovatív alakítási folyamatok közbeni viselkedésének leírása a jól ismert geometriai közelítések, áramvonal modellek (FLM), végeselemes modellek (FEM) és különböző numerikus modellek segítségével történik. A számítási módszerek összehasonlítása a numerikus modellek és különböző peremfeltételek mellett elvégzett mérések eredményeinek összevetésével történik. Ez lehetővé teszi a meglévő alakítási folyamatok javítását, és a feldolgozási folyamat átalakítását jobb anyagtulajdonságok elérésének érdekében.

Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése: A félévben folytattam a korábbi évek munkáját. A különböző deformációs módokat, és a szimulációs lehetőségeket egy cikkben foglaltuk össze, a modellek alkalmazhatóságát kísérleti eredményekkel történő összehasonlítással validáltam. Az eddigi eredményeket a Gépipari Tudományos Egyesület és az ELTE IK Savaria Műszaki Intézete által szervezett Manufacturing 2022 konferencián mutattam be. További vizsgálatokhoz hőkezeléseket, különböző paraméterű hengerléseket és a hengerelt lemezek keménységméréseket végeztem el, a mérési eredmények kiértékelése folyamatban, későbbiekben ezen eredmények alapján további tudományos publikációk megjelentetése várható. A mérések alapján az eddigi alkalmazott modellek pontosítását és további modellek alkalmazását tervezem.

Publikációk:

A félév során megjelent publikációk:

- Chakravarty, P., Pál Gy., Bátorfi, J.Gy., Sidor J.J.: Estimation of dislocation distribution at mid thickness for 1050 Al, Acta Materialia Transylvanica, 5(1.), pp. 6-9, 2022, <https://doi.org/10.33924/amt-2022-01-02>
- Chakravarty, P., Pál Gy., Bátorfi, J.Gy., Sidor J.J.: Diszlokáció-eloszlás becslése minta középpontjában 1050-es alumínium ötvözet esetén, Acta Materialia Transylvanica, 5(1.), pp. 6-9, 2022, <https://doi.org/10.33923/amt-2022-01-02>

- Bátorfi, J.Gy., Pál Gy., Chakravarty, P., Sidor J.J.: Models for symmetric cold rolling of an aluminum sheet, Engineering and IT Solutions, 2022(2), pp. 4-18, 2022, <https://doi.org/10.37775/EIS.2022.2.1>
- Bátorfi, J.Gy., Pál Gy., Chakravarty, P., Sidor J.J.: Investigation of materials flow during the manufacturing process by experimental evidence and numerical approaches, Engineering and IT Solutions, 2022(2), pp. 39-51, 2022, <https://doi.org/10.37775/EIS.2022.2.4>
- Pál Gy., Chakravarty, P., Bátorfi, J.Gy., Sidor J.J.: Accomodation of deformation in rolled Aluminium, Engineering and IT Solutions, 2022(2), pp. 66-76, 2022, <https://doi.org/10.37775/EIS.2022.2.6>
- Bátorfi, J.Gy.; Andó, M.; Sidor, J.J.: Analytical Model for the Material Flow during Cold Rolling, Acta Polytechnica Hungarica, 2023(2), pp. 7-23, 2023, http://acta.uni-obuda.hu/Batorfi_Ando_Sidor_131.pdf

Folyamatban levő cikkek:

- Bátorfi J. Gy.; Sidor J.J. Study of deformation in cold rolling of aluminum sheets, („Conference on Robotics, Control and Computer Vision (ICRCCV-2022)” konferenciakötetében történő megjelenésre beadva)
- Anyagmodell Al-1050 anyagra, modell validálása keménységmérés és aszimmetrikus hengerlés modellezésével
- Mélységérzékeny keménységmérés modellezése
- Hengerlés deformációs viszonyaira kidolgozott modell

A témához kapcsolódó, korábban megjelent publikációk:

- Bátorfi, J.Gy., Andó, M. Study of Parameters during Aluminum Cutting with Finite Element Method, Periodica Polytechnica Mechanical Engineering. Vol. 64. No. 2. pp 136-144. 2020, <https://doi.org/10.3311/ppme.14641>
- Bátorfi J. Gy.; Sidor J.J. Alumínium lemez aszimmetrikus hengerlése közben fellépő deformációjának vizsgálata. Mérnöki és Informatikai megoldások. Vol. 1. No. 1. pp. 5-14. 2020, <https://doi.org/10.37775/EIS.2020.1.1>
- Sidor, J.J.; Chakravarty, P.; Bátorfi, J.Gy.; Nagy, P.; Xie, Q.; Gubicza, J. Assessment of Dislocation Density by Various Techniques in Cold Rolled 1050 Aluminum Alloy. Metals 2021, 11, 1571. <https://doi.org/10.3390/met11101571>
- Bátorfi, J. G., Chakravarty, P., Sidor, J.: Investigation of the wear of rolls in asymmetric rolling. Mérnöki és Informatikai Megoldások, 2(2.), 14-20., 2021, <https://doi.org/10.37775/EIS.2021.2.2>

Tanulmányi tevékenységek az aktuális félévben:

Tárgykód	Tárgy neve	Kurzus típusa	Kredit
FIZ/1/016E	Fizikai Anyagtudomány II. EA	Előadás	6
FIZ/1/040E	Tömbi nanoszerkezetű anyagok EA	Előadás	6
FIZ/KUT-S3	Irányított kutatómunka	Gyakorlat	18

Konferenciák:

Konferenciák az aktuális félévben:

- Manufacturing/ Gyártás Konferencia 2022 (Gépipari Tudományos Egyesület - ELTE IK Savaria Műszaki Intézet, Szombathely), 2022. december 1., Investigation of

materials flow during the manufacturing process by experimental evidence and numerical approaches

Konferenciák az előző félévekben:

- International Conference on Robotics, Control and Computer Vision (ICRCCV-2022, online), 2022. február 19-20: Study of deformation in cold rolled Al sheets
- Engineering and IT Solutions Research Seminar 2022 (online), 2022. április 13: Study of deformation in cold-rolled Al sheets

Oktatási tevékenység az aktuális félévben:

Tárgykód	Tárgy neve	Kredit	Kurzuskód	Kurzus típusa	Óraszám
SBANGP203118EN	Machine Elements I.	4	SEK-90	Előadás	2/hét
SBANGP203118EN	Machine Elements I.	4	SEK-1	Gyakorlat	2/hét
SBANGP7328EN	Vehicle maintenance	3	SEK-90	Előadás	1/hét
SBANGP7328EN	Vehicle maintenance	3	SEK-1	Gyakorlat	2/hét
SBANGP7325EN	Vehicle Structures	3	SEK-90	Előadás	1/hét
SBANGP7325EN	Vehicle Structures	3	SEK-1	Gyakorlat	2/hét
SBANGP2116EN	Technical drawing	4	SEK-90	Előadás	2/hét
SBANGP2116EN	Technical drawing	4	SEK-1	Gyakorlat - demonstrátor munkájának vezetése	0/hét
SBALMM1001	Műszaki kémia	4	SEK-90	Előadás	5/félév
SBALMM1001	Műszaki kémia	4	SEK-1	Gyakorlat	10/félév
SBANGP6317EN	Internal Combustion Engines	3	SEK-90	Előadás - vizsgakurzus	0/hét
SBANGP6317EN	Internal Combustion Engines	3	SEK-1	Gyakorlat - vizsgakurzus	0/hét
SBANGP6003SZ	Szakedolgozat készítés	15	SEK-2	Szakedolgozati konzultáció	0/hét
SBANGP6003SZEN	Diploma	15	SEK-4	Szakedolgozati konzultáció	0/hét

A táblázatban szereplő „Technical Drawing” és „Machine Elements I.” tárgy előadási anyagainak kidolgozása, gyakorlatok előkészítése, előadások és gyakorlatok megtartása, házi feladatok értékelése, vizsgáztatás, demonstrátor munkájának segítése. A gépészmérnöki képzésen túl az ismételt induló levelező műszaki menedzser képzésen új tárgyként a „Műszaki kémia” tárgy anyagát kidolgoztam, illetve oktattam, emellett a képzés koordinálásában segítettem a képzés szakvezetőjét. Az órarendi alkalmakon túl a hallgatók szakedolgozatához és TDK munkájához szükséges anyagvizsgálati minták előkészítése, a mérések felügyelete. Továbbá konzultációs lehetőségek biztosítása a hallgatók részére CAD-CAE modellezési, gyártástechnológiai és irányítástechnológiai témákban. Továbbá részt veszek az angol és magyar nyelvű gépészmérnök szak záróvizsgáján bizottsági tagként és vizsgáztatóként járműszerkezettan és motorszerkezettan témában. A korábban kezdett hallgatók közül egy magyar nyelvű hallgató szakedolgozat-készítését vezettem, továbbá 2 angol nyelvű szakedolgozat vezetését vettem át, emellett további egy fő hallgatónál szakedolgozatánál és TDK dolgozatánál konzulensi feladatokat láttam el. Az intézet által szervezett TDK konferenciára bírálatot készítettem. Az Óbudai Egyetem felkérése alapján 1 szakedolgozat bírálatát készítettem el. Az aktuális félévtől kezdődően bekapcsolódtam a gépészmérnök BSc szakos hallgatók szakedolgozat készítésébe 2 hallgató témavezetőjeként, járműszerkezettan témákban.

Szakmai közéleti tevékenység: Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Karán tanársegédként részt veszek a Savaria Műszaki Intézet közéletében, az anyagvizsgálati mintaelőkészítő labor felügyeletében segítek témavezetőmnek, továbbá gondozom a motorjárszerkezettani laboratóriumot. A laborok karbantartási és kisebb javítási feladatait végeztem. Az Intézethez tartozó a hallgatók által használt projekt labor működtetésében segítettem a hallgatókat és a labor vezetőjét. A gépészmérnök és programtervező informatikus hallgatók által alkotott StudentTechLab csapat munkáját segítettem, a csapat a félévben tartott TechTogether mérnökversenyen 1. helyezést ért el. A nyár folyamán az Intézet által szervezett MiniMérnök táborot vezettük. Az Intézetbe érkező érdeklődők részére előadást tartok, kísérem őket a laborlátogatások során, bemutatok egy-egy laboratóriumot, általános tájékoztatót tartok. A témavezetőmmel együtt a félév során ipari kutatásokban vettem részt. Az intézeti munka mellett a Gépipari Tudományos Egyesület Szombathelyi szervezetének tagja vagyok.