

HALMOZÓDÓ FELÜLETI ELTOLÓDÁSI HIBA VIZSGÁLATA MARÁSI FOLYAMATOK SORÁN

Kiss Ádám¹ és Bachrathy Dániel²

^{1,2} BME, Műszaki Mechanikai Tanszék, 1111 Budapest, Műegyetem rkp 5.
adamki.kiss@gmail.com, bachrathy@mm.bme.hu

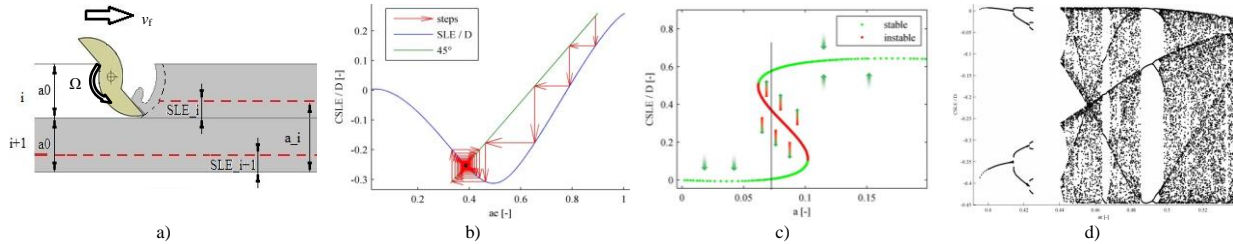
A gépgyártástechnológia egyik fontos problémája a szerszámgéprezgés. A tanulmány célja olyan mechanikai modell alkotása, amely marási folyamatok során szerszámgéprezgésekből kialakult úgynevezett: halmozódó felületi eltolódási hiba („Cumulative Surface Location Error”, *CSLE*) vizsgálatára alkalmas.

A munkadarab ráhagyását több fogásból álló megmunkálás révén távolítják el a nagyolási folyamat során. Ezen folyamat során minden egyes fogásnál, a megmunkált felület eltér a tervezettől az úgynevezett Surface Location Error (*SLE*) által [1]. Ez a kialakult *SLE* eltolódási hiba módosítja a következő fogásnál az a_0 fogásvételt, ami a következő fogásnál újabb *SLE* hibát generál (ahogyan az 1.a) ábra szemlélteti).

A felületek egymás utáni sorozatát az (1) leképezési egyenlettel írhatjuk le. Az állandósult *SLE* hiba (*CSLE*) megadhatóak a leképezési egyenletnek a fix pontjaival. Ezen pontokat numerikus iteráció (1.b) ábra) és felező módszeren alapuló [2] gyökkereső algoritmus segítségével detektáljuk. A fix pontok stabilitási feltételeit a (2) egyenlet írja le.

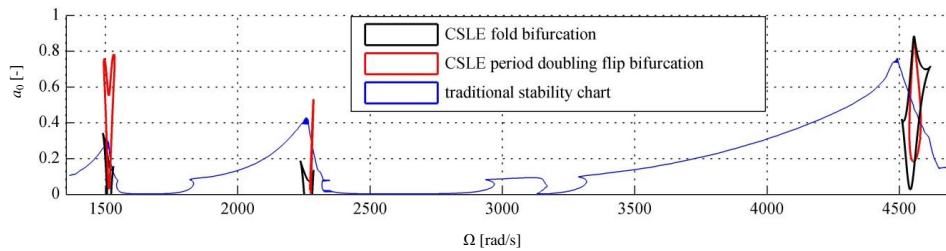
$$SLE_{i+1} = f_{SLE}(a_0 + SLE_i) \quad (1) \quad -1 < \frac{\partial f_{SLE}}{\partial a} (CSLE) < 1 \quad (2)$$

A kialakult *CSLE* hibánál fold bifurkáción – amely bi-stabil tartományokért felelős (1.c) ábra) – és periódus-kettőződő, azaz az úgynevezett flip bifurkáción kívül még kaotikus viselkedés [3] is megfigyelhető (1.d) ábra).



1. ábra. a) *SLE* képződésnek mechanikai modellje; b) Fix pont leképezése numerikus iterációval; c) Bi-stabil megoldás (fold típusú bifurkáció); d) Iteráción alapuló bifurkációs diagram kaotikus tartománnyal

A 2. ábrán a vizsgált mechanikai modell stabilitási térképét ábrázoltuk az Ω szerszám fordulatszámának és az a_0 dimenziótlan radiális fogásmélységének függvényében, valamint a *CSLE* flip- és fold típusú bifurkáció stabilitási határaival együtt kerülnek bemutatásra [4]. Látható, hogy az alkalmazott modellel újszerű stabilitási problémát tudunk megjósolni.



2. Ábra. Stabilitási térkép az Ω szerszám fordulatszámának és az a_0 dimenziótlan radiális fogásmélységnek függvényében

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok (OTKA PD112983) és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült

HIVATKOZÁSOK

- [1] BACHRATHY D., HOMER M., INSPERGER T., STEPAN G., Surface location error for helical mills, *Sixth International Conference on HIGH SPEED MACHINING, San Sebastian, Spain, 2007*
- [2] BACHRATHY D., STÉPÁN G., Bisection method in higher dimensions and the efficiency number. *PERIODICA POLYTECHNICA-MECHANICAL ENGINEERING* 56:(2) pp. 81-86; DOI: 10.3311/pp.me.2012-2.01, 2012
- [3] TIEN-YIEN LI; JAMES A. YORKE, Period Three Implies Chaos; *The American Mathematical Monthly*, Vol. 82, No. 10. pp. 985-992., 1975
- [4] INSPERGER, T., GADISEK, J., KALVERAM, M., G., S., WEINERT, K., AND GOVERKAR, E., Machine tool chatter and surface location error in milling processes, *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 128, pp. 913-920., 2006