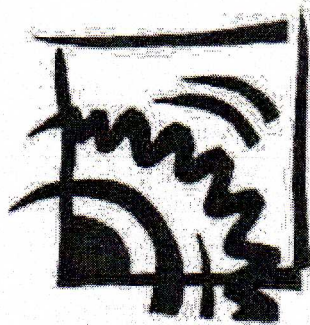


Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania



OGÉT 2016

XXIV. Nemzetközi Gépészeti Találkozó

**24th International Conference
on Mechanical Engineering**

Déva, 2016. április 21–24.
Deva, April 21–24, 2016

Kiadó / Publisher

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT
Hungarian Technical Scientific Society of Transylvania

Szerkesztő / Editor

Dr. CSIBI Vencel-József, akadémikus

Nyomdai előkészítés / Desktop publishing

PROKOP Zoltán

Nyomda / Print

INCITATO, Kolozsvár / Cluj

Kopások elemzése érintkezési optimalizálási problémaként

ANALYSIS OF WEAR PROCESS AS CONTACT OPTIMIZATION PROBLEM

DR. PÁCZELT István¹, professzor emeritus; DR. BAKSA Attila², egyetemi docens

¹: Miskolci Egyetem, H-3515 Miskolc-Egyetemváros, tel: +36 30 269 5189, paczelt@freemail.hu

²: Miskolci Egyetem, H-3515 Miskolc-Egyetemváros, tel: +36 46 565 162, mechab@uni-miskolc.hu

ABSTRACT

For the cases of periodic normal loading and monotonic relative sliding between two bodies, the average contact wear form and pressure distribution can be specified by the minimization of the wear dissipation work in one period. Similar results can be achieved by the time integration of the wear rule. To illustrate the results some numerical examples are presented and the convergence of the p-version finite element calculation is also demonstrated.

ÖSSZEFOGLALÓ

Periodikusan változó terhelés és állandó relatív sebesség esetén a periódus időre vonatkoztatott kopási disszipációs energia minimalizálásával átlagos kopási alakra és nyomás értékekre nyerhetők összefüggések. Numerikusan a kopási törvény integrálásával azonos eredményre jutunk. Néhány számpéldán keresztül mutatjuk be ezt, továbbá kitérünk a p-verziós végelemes számítás konvergenciájára is.

Kulcsszavak: érintkezési feladat, optimalizálás, periodikus állandósult kopás, p-verziós végelem modell

1. BEVEZETÉS

A mérnöki gyakorlat számára sok esetben hasznos lehet az egymáson elcsúszó alkatrészek kopásának ismerete. A levált anyagrészek miatt változik a test alakja, feszültségállapota, így az élettartalma is. Korábbi munkáinkban számos esetet tárgyaltunk a terhelési, mozgási viszonyoktól függően. Általában meg tudunk különböztetni olyan eseteket, amikor a terhelés időben állandó, periodikusan változó, a testek közötti relatív sebesség az érintkezési felületen időben állandó, periodikusan változó. Állandó terhelésnél és relatív sebességnél egy állandósult kopási állapot következik be, amelynél fellépő érintkezési nyomást közvetlenül az Archard féle kopási törvény numerikus időintegrálása nélkül, a kopási disszipációs teljesítmény minimalizálásával tudjuk meghatározni [1].

Hőfejlődéssel kapcsolatosan [2,3]-ban találunk megoldásokat. Periodikus mozgásnál a [3,4] munkák bemutatják, hogy a keletkező állandósult periodikus kopási állapotban a keletkező nyomás hőfejlődés nélküli és hőfejlődéses esetben azonos, de a kopott alakok merőben eltérnek egymástól a hőtágulás miatt.

Periodikus terhelésnél fellépő kopások elemzésével foglalkozik az [5] munka. Igazolást nyert, hogy a kopási disszipációs munka egy periódushoz tartozóan minimummal rendelkezik és az átlag érték minimalizálásával az átlagos terhelésre vonatkozó egyensúlyi egyenletek felhasználásával átlagos nyomásra és a merevtestszerű kopási sebességek átlagos értékére kapunk összefüggéseket. Jelentős eredmény, hogy a periodikus terhelésnél keletkező átlagos alakot az átlagos terheléssel megoldandó érintkezési feladat szolgáltatja.

A jelen munka egyrészt erre mutat be példát, másrészt a p-verziójú végelem-módszer [6] konvergenciáját illusztrálja különböző bélyeg megtámasztások esetén.

2. NÉHÁNY FELADAT

Vizsgáljuk az 1. ábrán vázolt szerkezet kopását. A bélyeg különböző megtámasztással rendelkezik, az alatta lévő sáv hozzá képest gyakorlatilag végtelennek tekinthető. A sáv $v_r = 30$ mm/s sebességgel jobbra mozog. A bélyeg szélessége $L = 60$ mm, a testek vastagsága $t_{th} = 10$ mm, az érintkezési tartomány felülete $S_c = t_{th} L$.

A bélyeg $z = 200$ mm magasságú peremére hat a lefelé mutató időben változó nyomási terhelés. Ennek eredője $F = F_0 + F_A |\sin \omega \tau| \geq 0$, ahol F_0 az állandó terhelés, $\omega = 10$ rad/s a terhelés frekvenciája, $T_* = \frac{\pi}{\omega}$ a

