FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

KÖRNYEZETBARÁT MENETFORMÁZÁS KORSZERŰ BEVONATÚ SZERSZÁMOKKAL

TÁLLAI Péter, CSUKA Sándor, SIPOS Sándor

Abstract

Different tool geometries have been developed by leading companies in the tool industry to different aims of application. The fastest progress can be observed in the development of coatings, in spite of this it can be noticed that there are only few coating types, but they can be used in a wide range. For users it offers the great advantage to select appropriate tool easier. Coating types, developed specially to individual aim of application, offer much better solution, compared to the generally used coating types.

Thread forming operation of a difficult-to-machine, high-strength steel has been compared in case of environmental-friendly process and under the generally applied conditions with flooded lubricant in order to find out with the help of correct instrumental examinations the appropriate size of the core hole and the circumstances of advantageous lubrication.

Key words:

thread forming, minimal quantity of lubrication, coating types, Preparatory diameter

Összefoglalás

A vezető szerszámgyártók az egyes alkalmazásokhoz különböző geometriájú szerszámokat fejlesztenek. A leggyorsabb fejlődés azonban a bevonatok terén figyelhető meg. A nagy ütemű növekedés ellenére csupán néhány, széles körben alkalmazható bevonattípus közül választhatunk. A felhasználók szempontjából ez nagy előny, mert megkönnyíti a megfelelő szerszám megtalálását. Azonban azokkal a bevonattípusokkal, amiket kifejezetten az egyes alkalmazásokhoz fejlesztettek, sokkal jobb eredményt lehet elérni, mint az univerzális változatokkal.

A vizsgálataink során egy nehezen megmunkálható – nagy szakítószilárdságú- anyag menetformázása során a megfelelő mérési módszerekkel összehasonlítottuk a környezetbarát és hagyományos árasztásos kenési módokat különböző magfuratok esetén.

Kulcsszavak:

menetformázás, minimál kenés, bevonatok, magfurat átmérő

1. A kutatás célkitűzései és körülményei

A jelenlegi cikkben azokat a vizsgálati eredményeket foglaljuk össze, amelyeket a rendelkezésünkre álló M8×1.25 (6HX) Emuge Innoform1-Z-SN-TIN-T1 (1. ábra) típusú szerszámmal végeztünk.

Arra kerestünk választ, hogy a menetformázó:

- milyen mértékben alkalmas növelt sebességű formázásra;
- milyen teljesítményre képes különböző hűtés-kenési módszerek esetén;
- alkalmas-e vizsgált szerszám üzemszerűen a minimálkenési üzemmódra?

1. **ábra.** A tesztekben szereplő menetformázó (Típus: *Innoform1-Z-SN-TIN-T1*, gyártó: *Emuge GmbH*)

A jelzett vizsgálatokat 40CrMnMo7 jelű (DIN szabvány, W. Nr.1.2311) 945±5 MPa szilárdságra előnemesített szerszámacélban, 1,5xd mélységű átmenő furatokon végeztük. A magfuratok átmérője a Walter AG. ajánlása alapján 7.4 mm [1]. A szerszámgép Mazak Nexus 410 A-II megmunkálóközpont volt. A nyomatkmérés Kistler gyártmányú forgó nyomatmérővel és a hozzá tartozó *Dynoware* szoftverrel történt. A kopásmérést optikai úton, sztereómikroszkóp és speciális mérőszoftver segítségével készítettük. A vizsgálathoz egyrészt hagyományos, árasztásos kenést (Agip Aqumet 260 EP, részben szintetikus kenőanyag 8-10%-os emulzióját, folyadékáram 35±2 l/min), másrészt minimálkenést (anyag: TrimTap NC jelzésű olaj, amely vízben jól oldódó, így nem okoz gondot, ha az emulzióval keveredik) alkalmaztunk. A minimálkenő olaj nem tartalmaz klórt, ként vagy fenolt, ezért kíméli a környezetet és a szerszámgép alkatrészeit [2]. A TKM (Németország) gyártmányú, HSC250 típusú berendezés beállításai: belső nyomás 3 bar, szállító nyomás 0,6 bar. Így az olajfogyasztás (előzetes mérések alapján) 15-20 ml/óra értékre becsülhető.

2. A formázó élettartama minimálkenés esetén

A kutatás első részében a szerszámok élettartamát vizsgáltuk két formázási sebességen. A gyártó ajánlásait tekintve a beállított körülmények kívül esnek az optimális értékeken, mert ennél a típusnál nem ajánlják a minimálkenés alkalmazását illetve a kísérleti anyagminőségre 2-10 m/min sebességet javasolnak, ami jóval alacsonyabb az általunk beállított 20 és 25 m/min sebességnél.

2. **ábra** A furatszám és a nyomaték összefüggése különböző formázási sebességeken.

A két beállításnál regisztrált maximális nyomatékértékek a **2. ábrán** láthatók. A nagyobbik, 25 m/min sebességen a szerszám 80 furatot tudott elkészíteni úgy, hogy a menetidomszer még behajtható volt a furatba. A diagramon jól látható a meredeken emelkedő nyomaték.

A két beállítás első és az utolsó mért nyomatékai között 61 %-os különbség alakult ki. A 20 m/min sebességen a nyomatékmaximumok más képet mutatnak, ugyanis növekedés helyett inkább erőteljesebb ingadozások figyelhetők meg. A mérési eredmények alapján látható, hogy ha a formázási sebességet 20 m/min értékre csökkentjük, akkor az elérhető furatszám hatszorosára nő úgy, hogy a maximális nyomatékértékek nem növekednek számottevően.

3. A minimálkenés és az árasztásos kenés összehasonlítása

A hűtés-kenés változatainak összehasonlítása 18 m/min formázási sebességen történt. Annak érdekében, hogy a magméret-változás hatásáról képet kapjunk, négyféle magátmérőt ($\varnothing 7.3$; $\varnothing 7.4$; $\varnothing 7.5$; $\varnothing 7.6$ mm) készítettünk. Az **1. táblázat** tanúsága szerint a csigafúróval készült magfuratok tényleges méretei eltértek a névleges mérethez képest. (A táblázat tartalmazza az egyes gyártók által ajánlott értékeket is.)

1. táblázat

magfurat, mm	$\varnothing 7,3$	$\varnothing 7,4$ (ajánlott)	$\varnothing 7,5$	$\varnothing 7,6$
Mért értékek, mm	$7,36 \pm 0,01$	$7,41 \pm 0,01$	$7,58 \pm 0,01$	$7,63 \pm 0,01$
Ajánlott furatátmérők, mm: 7,39-7,48 mm [3] ; 7,41-7,48 mm [4]				

A tesztvizsgálat során regisztrált maximális nyomatékok 10-10 furaton mért átlaga a **3. ábrán** látható. A mérési eredmények alapján az állapítható meg, hogy minden esetben a minimálkenés igényelt kisebb nyomatékot.

3. ábra A mért maximális nyomatékok minámál-, illetve árasztásos kenés esetén

A különbség a két kenési módszer között egyre csökken, ha a magfurat átmérője egyre nagyobbá válik. Ez a jelenség azzal magyarázható, hogy a magfurat átmérőjének növekedésével egyre kisebb felületen érintkezik a szerszám formázórésze a munkadarabbal, így a csökkenő érintkező felületen kevésbé érvényesül a kenőanyagfilm (akár EP adalékolt emulzió, akár olaj) súrlódáscsökkentő hatása.

4. Összefoglaló, további feladatok

Összefoglalva az eddigi eredményeket az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

- a formázási sebességnek jelentős hatása van a szerszám élettartamára és nyomatékigényre;
- a magfuratok átmérője nagymértékben befolyásolja a nyomatékigényt mind minimál, mind árasztásos kenés esetén;
- a minimálkenés minden esetben kisebb nyomatékigényt eredményez és kevésbé érzékeny az előfuratok átmérőjére.

A továbbiakban a 7,4 és 7,48 mm magfuratok között további méréseket kell végezni, hogy egyértelműen látható legyen miként változik a nyomaték a magfurat átmérőjének függvényében. Természetesen a méréseket mind minimál, mind árasztásos kenés esetén el kell végezni.

Irodalom

[1] Walter Titex & Walter: *PrototypThe perfect thread* 80-81 oldal.

[2] TRIM® TAP NC szintetikus megmunkáló folyadék

(www.powerin.hu/kenoanyagok/doc/infolap/master.../tap_nc.pdf) 2012.01.20.

[3] Narex® Zdanice: *Katalog* 99. oldal

[4] Emuge Threading Technology 22. oldal

Tállai Péter intézeti mérnök
tallai.peter@bgk.uni-obuda.hu

Csuka Sándor intézeti mérnök
csuka.sandor@bgk.uni-obuda.hu

dr. Sipos Sándor mestertanár
sipos.sandor@bgk.uni-obuda.hu

Óbudai Egyetem - Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Anyagtudományi és
Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport
1081 Budapest, Népszínház utca 8.

Telefon / Fax: 06-1666 5332/ 06-1666 5480