XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

MÉRŐRENDSZEREK A FORGÁCSOLÁSKUTATÁSBAN

Biró Szabolcs

Abstract

Machining by cutting has greatly been advanced during the last decade. Not only more productive cutting tools have appeared in the market, but also the measuring/recording systems of cutting process have become more complicated and professional. In the fields of cutting research very expensive measuring devices provide data of cardinal importance to the scientists. The several measured data get directly (online) or by implication to the central computer, after this we can draw a deep-going examination by a data processing and analysing.

Összefoglalás

A forgácsolás az elmúlt évtizedben óriási fejlődésen ment keresztül. Nemcsak egyre nagyobb produktivitású forgácsolószerszámok jelentek meg a piacon, hanem a forgácsolási folyamatot regisztráló mérőrendszerek is professzionálisabbá váltak. A forgácsoláskutatás nagy értékű mérőberendezései kulcsfontosságú adatokat szolgáltatnak a kutatók számára. A mérési adatok közvetlenül -on-line- vagy közvetve jutnak el a központi számítógépre, ahol feldolgozásuk utáni kiértékelésekből mélyreható következtetéseket tudunk levonni.

1. A forgácsoláskutatás a BMF Bánki Gépész Karán

A Budapesti Műszaki Főiskola Bánki Gépész Karán a Gépgyártástechnológiai Szakcsoport évtizedek óta nagy hangsúlyt fektet a forgácsolástechnológiai kutatásokra. Az ellenőrzött körülmények között vizsgált forgácsolási folyamatok több tudományos diákköri munka, szakdolgozat és kutatási jelentés alapját képzik. Az elmúlt években az olyan neves szerszámgyártó cégek, mint a Böhlerit, DeBeers Ltd., Dormer Ltd., Gühring&Co, Horn GmbH., Kennametal Inc., Korloy Ltd., Platit AG., Robb&Jack Inc., Sandvik Coromant, SecoTools, TaeguTec, Tivoly SA, Tungaloy Ltd. szerszámaikat minősítettük, forgácsoló képességüket kutattuk [1]. Az utóbbi öt évben közel ötven szakdolgozat és TDK munka valamint legalább ennyi kutatási jelentés született. A szerszámvizsgálatokhoz nélkülözhetetlen mérőrendszerek kiépítése és bővítése kulcsfontosságú a forgácsoláskutatásban, ugyanis egyre nagyobb produktivitású forgácsolószerszámok jelennek meg a piacon, így a forgácsoláskutatás nagy értékű mérőberendezései is egyre több adatot szolgáltatnak a kutatók számára. A mérési adatok központi számítógépen történő tárolása és feldolgozása után átfogó következtetéseket tudunk levonni a teljes forgácsolási folyamatról.

2. A forgácsoló mérőrendszer felépítése

A forgácsoló mérőrendszer legfőbb ismérve, hogy a mérés összes adata egy központi számítógépen gyűlik össze. Az 1. ábrán látható mérési környezet lehetővé teszi a forgácsolási folyamat alapos nyomon követését. Az összegyűjtött adatok rendszerezés és feldolgozás után kiértékelésre kerülnek, a ka-

1. ábra. A forgácsoláskutató mérőrendszer általános felépítése

pott eredményekből pedig a forgácsolási folyamat változásaira következtethetünk.

A mérőrendszer valamennyi forgácsolási kísérletben alkalmazható, jellemzően az esztergálási, marási és fúrási folyamatok megfigyelésére szolgál. Azt, hogy hány elemből épül fel a rendszer a kutatási feladat

összetettsége és a rendelkezésre álló időtartam határozza meg.

3. A forgácsoló mérőrendszer elemei

A mérőrendszer felépítéséből is látszik, hogy a benne található elemek a forgácsolószerszámok, a szerszámgépek, a mérőműszerek, valamint a folyamat- és szerszáméljavító berendezések köré csoportosíthatók. Szakcsoportunk az alábbi eszközökből és berendezésekből álló mérőrendszert használja a kutatáshoz [2]:

Szerszámgépek:

- SU50/1500 egyetemes esztergagép fokozatmentes hajtással
- MSN 500 CNC marógép
- NCT EuroTURN 12B CNC esztergagép
- EEN 320 CNC esztergagép

Hordozható mérőműszerek:

- MARSURF PS1 hordozható érdességmérő berendezés
- Wilson-Wolpert dyna TESTER®10 keménységmérő berendezés

Telepített mérőműszerek:

- KISTLER 5019 típusú 3 komponenses erőmérőrendszer az esztergakísérletekhez

- KISTLER 9257A típusú nyomaték-mérő a maró és fúrószerszámok vizsgálatához
- DynoWare szoftver az erő és nyomatékadatok kiértékeléséhez
- HITEC sztereómikroszkóp CCD kamerával
- Mahr/Perthen felületvizsgáló berendezés (3D)

Dokumentáló berendezések:

- NIKON COOLPIX 5400 digitális fényképezőgép fotóállvánnyal
- SONY HD digitális kamera állvánnyal

Folyamatjavító berendezések:

- HCS250 TKM minimálkenő berendezés
- Cold Air Gun hideglevegő fúvó berendezés

Szerszáméljavító berendezés:

- DAREX V391 szerszámélező gép

4. Egy forgácsolószerszám vizsgálatának általános lépései

A forgácsolási kísérletek legfőbb célja, hogy kiderítsük, és tudományos igényességű mérésekkel alátámasszuk az új fejlesztésű szerszámok, bevonatok és berendezések milyen mértékben képesek a forgácsolási folyamat javítására. A kísérletek megkezdése előtt minden esetben előzetes vizsgálatokat végzünk, elsőként a forgácsolószerszám mikroszkópos szemrevételezése történik. A mérőműszer

fotódokumentálásra is képes, így az esetleges gyártási hibákból és szállítási sérülésekből adódó reklamációk kivédhetők. Ha a kutatás feladat megkívánja minden esetben elvégezzük az éllekerekedés és az élérdesség mérését, így további hasznos adatokat gyűjtünk a szerszámról.

Az előzetes szerszámvizsgálatokkal párhuzamosan előkészítjük a munkadarabokat, felműszerezünk a szerszámgépet, összeállítjuk az on-line mérőrendszert. A technológiai adatok szakszerű megválasztása a kísérlettervezés módszerével történik, ezután elvégezzük a kísérleti forgácsolásokat. A vizsgált folyamatról a lehető legtöbb információt gyűjtjük be, így például a fellépő erőket, nyomatékokat; a felületi mikrogeometria paramétereit; a keletkezett forgácsokból tablót készítünk, és meghatározzuk a szerszámkopás pillanatnyi állapotát. Az így összegyűjtött adatokat rendszerezzük,

feldolgozzuk és kiértékeljük.

A további kísérleti beállítások a választott matematikai modell segítségével elkerülhetők. A matematikai modellek megalkotásával olyan empirikus összefüggések prognosztizálhatók, melyeket csak hossz- és nagy költségeket felemésztő kísérletekkel tudnánk alátámasztani [3].

2. ábra. Matematikai modell a forgácsoláskutatásban

A végeelem-analízis szintén lehetőséget nyújt a forgácsolási folyamat jobb megértésére [4]. A miskolci valamint a kassai Műsza-ki Egyetemen közösen végzett kutatási pro-jektek alkalmat teremtenek a mérési adatok számítógépes feldolgozására és modellezésére. Az intézményekben folyó kutatómunka hatékonyságát a nemzetközi konferenciákon való közös részvételek száma is jól mutatja: 2007. évben 10 szakcikk született és 14 előadás hangzott el.

A jól felépített mérőrendszer, a modern műszerek, berendezések mit sem érnek a kiváló szakemberek részvétele nélkül. A forgácsolószerszámok kutatását olyan szakmai gárda tudja hatékonyan elvégezni, melyben részt vesznek a TDK tevékenységet folytató, vagy szakdolgozatukat készítő hallgatók, a mérnökök, valamint a tudományos fokozattal rendelkező oktatók is. Tapasztalatunk szerint a tényleges kutatási feladatokba bevont hallgatók komoly elhivatottságúak, az elkészült TDK, vagy szakdolgozati munkájuk pedig magas színvonalú.

3. ábra. Végeelem-analízis alkalmazása

4. ábra. TDK-s hallgatók a forgácsoláskutatásban

dek óta tartó kutatásokat.

Összefoglalás, további tervek

Tapasztalataink szerint az on-line mérési környezet kialakítása a forgácsoláskutatásban minden szempontból hasznos. A mérőeszközök és berendezések nagy segítséget nyújtanak, alkalmazásuk hatékonyabbá és sokkal rugalmasabbá teszi a kutatást. Az egyre nagyobb számú hallgatói érdeklődés a forgácsolószerszámok vizsgálata

iránt számunkra azt jelenti, hogy továbbra is érdemes folytatni az évtizedek óta tartó kutatásokat.

Irodalomjegyzék:

- [1] dr. Sipos, S. -dr. Palásti-Kovács, B.: A forgácsoláskutatás néhány eredménye a szerszámmínősítés területén, Nemzetközi Gépész és Biztonságtechnikai Szimpózium 2007.11.14., BGK.
- [2] Biró, Sz. – Horvát, R.: On-line mérőrendszerek a forgácsoláskutatásban, Multimédia az oktatásban konferencia, BMF, Budapest, 2007. augusztus.
- [3] R. Horváth – Sz. Biró – S. Sipos dr.: New results on wear mechanisms of PCBN inserts in hard turning DMC Conf. 2007. 15-16. Nov. 2007. Kosice, p. 85- 90.
- [4] S. Sipos dr. – Sz. Biró – R. Horváth: Tool development in turning of hardened steels Research Reports for Advanced Machining Technology in Automotive Production (AMTAP-2007) Cracow, April 2007. p. 91-95.

Biró Szabolcs, intézeti mérnök

Budapesti Műszaki Főiskola, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Kar, Anyagtudományi és Gyártástechnológia Intézet, Gépgyártástechnológiai Szakcsoport
1081 Budapest, Népszínház u. 8.

Tel: +3616665470

E-mail: biro.szabolcs@bgk.bmf.hu