FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 1999. március 19-20.

Ultraprecíziós orsófelfogó szerkesztése

Tóth Lajos

Abstract

Advanced ceramics, thanks to their high strength at elevated temperatures, high resistance to wear and chemical attack, are becoming more widely used in industry. On the other hand there is a growing need for aspherical optical surfaces free of sub-surface damage. The extending demand for parts made of brittle materials necessitates the use of high precision grinding.

The grinding of brittle materials so far has been in brittle fracture mode, which results in poor surface finish. Ductile regime grinding can obviate these problems and produce mirror surface finish.

At the Technical University of Budapest, Department of Manufacture Engineering a high precision grinding machine has been constructed by mounting an additional spindle on a high precision lathe. This paper describes the reconstruction work.

Bevezetés

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékén több éve folynak kutatások az ultraprecíziós megmunkálások területén. Ehhez két darab ultraprecíziós eszterga áll rendelkezésre. Több éves sikeres munka eredményeként kiforrott technológia alakult ki alumínium, színesfémek, illetve edzett acél ultraprecíziós megmunkálására.

Az 1997-es év folyamán elhatározás született az ultraprecíziós megmunkálások körének kibővítésére. Ennek érdekében sor került a második eszterga rendszerbe állítására a tanszéki ultraprecíziós laboratóriumban. Egy klimatizált helyiséget alakítottunk ki megfelelően rezgésszigetelt alapozással, itt a tervek szerint az esztergálás mellett rideg anyagok köszörülését fogjuk végezni. Ehhez szükség volt az ultraprecíziós eszterga alkalmazási lehetőségeinek kibővítésére, a szerszámgép kismértékű módosítására.

Mivel a terület Közép-Kelet-Európában újnak számít, a köszörülési kísérletek előkészítésének első fázisaként áttanulmányoztuk a szakterületen elérhető külföldi irodalmat, melyek alapján több

összefoglaló dolgozat készült a rideg anyagok köszörülésének elméletéről, és az ultraprecíziós gépépítés problémáiról. [1] [2] Ezek jó támpontot nyújtottak a tervezett gépátalakítás fő irányvonalainak meghatározásához (pl. merevség, pontosság, szerszámanyagok, stb.). [3]

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékén a múlt év folyamán kezdett előkészületek ultraprecíziós köszörülési kísérletekhez befejeződtek. Az elmúlt év során megtörtént egy nagy pontosságú és fordulátú köszörűorsó és a megfelelő segédberendezések (levegőszűrő, elektromos kiegészítők, vízhűtő, stb.) beszerzése. A köszörűorsó felfogó-készülékének tervei elkészültek, és legyártásra kerültek. A kísérletek előkészítésének másik oldala a jövőbeni forgácsolási kísérletek kiértékelésének előkészületei. Ehhez elengedhetetlen feltétel egy forgácsolási folyamatjellemzők mérésére alkalmas mérőállomás telepítése, amelynek összeállítása szintén lezajlott, részben új eszközökből, részben a Gépgyártástechnológia Tanszék már meglévő műszereiből.

A dolgozat a köszörülési kísérletek előkészületének eredményeit foglalja össze.

A köszörüléshez szükséges berendezések

A köszörülési kísérletekhez a tanszék ULTRATURN UP1 nevű ultraprecíziós esztergáját kívánjuk használni (1. ábra). A gép HEMBRUG licenz alapján készült, a vezérlése NUM 760 CNC, amely $0,1\text{ }\mu\text{m}$ legkisebb programozható szánelmozdulást tesz lehetővé. A szerszámgép hidrosztatikus csapágyakkal rendelkezik.

1. ábra.

A ULTRATURN UP1 eszterga

Az orsó függőleges elhelyezése esetén síkfelületeket, szférikus és aszférikus üveglencsét tudunk készíteni. A függőleges elrendezéshez egy orsófelfogó készülék került legyártásra. Ennek fő jellemzői: mikron pontosságú állítási lehetőség, nagy pontosság, statikus illetve dinamikus merevség.

Az előzetes elképzelések és vázlatok finomítása után elkészültek az orsófelfogó részletes tervei. A 2. ábrán a felfogó készülék számítógépi modellje látható. A függőleges elrendezéshez készített orsófelfogó szerkezet 1 μm alatti pontossággal állítható. A durvabeállítás trapézmenetes orsó segítségével hajtható végre, a finombeállítást egymáson elcsúszó ékpárok segítik. Az állítás kézi mozgatással történik. Az orsót tartó szán mozgatása holtjáték-mentesen történik, a szánt rögzítésének feloldásakor (beállításkor) rúgós leszorító elemek tartják pozícióban.

A felfogó készülék számítógépi modellje

A készülék elmozduló elemeinek felületei, a csatlakozó és a bázisfelületek köszörültek. Az orsótartó bakok egytengelyűségét azzal biztosítottuk, hogy a bakok furatainak megmunkálására végleges helyükre történő szerelésük után egyszerre került sor. A hegesztett tartóállvány csatlakozó felületei szintén köszörültek, megmunkálásuk előtt feszültségmentesítő hőkezelésnek lett alávetve a szerkezet.

Összefoglalás

A Budapesti Műszaki Egyetem Gépgyártástechnológia Tanszékén az ultraprecíziós köszörülési kísérletek előkészítő fázisa lezárult. Ennek eredményeként tanszéken egy nagyfordulatú motororsó telepítésére került sor a hozzátartozó kiegészítő berendezésekkel. Több iterációs lépés után olyan tervet sikerült kidolgozni, amelyet viszonylag egyszerűen lehet kivitelezni. Az általunk szerkesztett orsófelfogó szerkezet kielégíti az ultraprecíziós technológiák által támasztott követelményeket.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Mészáros Imre, Tóth Lajos: Rideg anyagok ultraprecíziós köszörülése; Erdélyi Múzeum Egyesület, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka 1998, Kolozsvár, 249-252
- [2] Tóth Lajos: Ultraprecision Grinding; Springer Hungarica Kiadó, Proceedings of First Conference on Mechanical Engineering, 1998, Budapest, 525-528
- [3] Y. Namba, M. Abe: Ultraprecision Grinding of Optical Glasses to Produce Super-Smooth Surfaces; Annals of the CIRP Vol. 42/1/1993, 417-420

Tóth Lajos doktorandusz

Budapesti Műszaki Egyetem, Gépgyártástechnológia Tanszék

H-1111 Budapest, Egry J. u. 1. E/204

Tel.: +36 1 463 2641

Fax.: +36 1 463 3176