XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

ÚJ, NAGYTELJESÍTMÉNYŰ ESZTERGASZERSZÁMOK VIZSGÁLATA

Biró Szabolcs, Dr. Sipos Sándor

Összefoglaló

A SANDVIK Coromant magyarországi képviselője – a piaci megjelenés előtt – szeretne volna kipróbálni és ellenőrzött körülmények között tesztelni a legújabb fejlesztésű esztergalapkáit. Arra kerestük a választ, hogy van-e mérhető változás a korábbi és az új fejlesztésű GC 4225 jelű, mérsékelt hőmérsékleten felvitt CVD-bevonatú szerszámok között. A vizsgálatokat három, jól elkülöníthető részletben hajtottuk végre: forgácsolás és erővizsgálat, a vizsgált lapkák érdesség előállító képessége, a lapkák kopás- és élettartamvizsgálata. Az előadás ezen szerszámok vizsgálatának eredményeivel foglalkozik.

Abstract

The Hungarian agency of SANDVIK Coromant wished to try out and to test under controlled circumstances his recently developed turning inserts before introducing them on the market. We are looking for an answer whether the development can be measured between the previous and the newly developed tools, type 4225, coated with CVD at moderate temperature. The tests were carried out in 3 different phases: chip breaking & force measurements, ability of surface roughness hold keeping during the whole cutting process, flank wear land propagation and tool life of inserts. The present lecture is going to summarise the results of research of these new tools.

Bevezetés

A BGK /AGI/ GyártásTanszékén közel két évtizede folyó szerszámvizsgálatok során alkalmunk volt több olyan eszközt tesztelni, amelyek piaci megjelenését a gyártó későbbre tervezte. Más cégek arra voltak kíváncsiak, hogy új fejlesztésű szerszámaik piacképessége hogyan alakul. Korábban teszteltük a Sandvik cég ISO és wiper geometriájú lapkáit [1,2], amelyeknek továbbfejlesztett anyagú változata jelen előadás témája.

1. A kísérlet célja és körülményei

A kísérletek célja az új fejlesztésű 4225 lapkaanyag tesztelése volt. A vizsgálatokat etalon minőségű, normalizált állapotú, C60 acél próbadarabokon végeztük. A WNMG080408 alakú lapkákat MWLNR2525M08 szárba, ezt pedig KISTLER erőmérőt tartalmazó késtartóba rögzítettük, és fokozatnélküli hajtással rendelkező esztergapadra fogtunk fel. A kísérletet megelőzően a lapkákat mikroszkópos vizsgálatnak vetettük alá, hogy kiszűrjük azok kedvezőtlen éleit.

2. A kísérletek eredményei

2.1. A forgácstörés és erővizsgálat kísérleti eredményei

A vizsgálatokat ép éllel végeztük $v_c = 200$ m/min rögzített forgácsolósebességen, 8 különböző előtolás és 8 fogásmélység kombinációjával. A méréseket kis forgácsolási hosszokon végeztük, és a fellépő erőhatások három komponensét állapítottuk meg.

1. ábra WNMG 080408 WM forgácstábló

A keletkező forgácsokból mintákat gyűjtöttünk be és azokat táblázatszerűen rendeztük (1. ábra), hogy megállapíthassuk, milyen beállításoknál következik be a forgács törése. Tapasztalatunk szerint az ISO lapkák forgácstörése nem egyezik meg a wiper lapka hasonló képességével, valamint a 4225 bevonatú lapka ún. forgácstörési határa a/f : 1,5/0,2 és 2/0,15 adatoknál

A forgácsolóerő komponenseket befolyásoló tényezők (fogásmélység és előtolás) kombinálása 64 mérést tett lehetővé. A régi (4025) és az új fejlesztésű (4225) bevonatos lapka összehasonlításából az derült ki, hogy az új bevonatrendszer nem gyakorol egyértelmű, pozitív hatást a forgácsleválasztási folyamatra. Az erőmérési kísérletek eredményeiből kiderült, hogy a wiper lapkák használatánál a viszonylag kis ($0,1 < f$, mm $< 0,25$) előtolások tartományát érdemes kerülni. Ennek elsősorban nem kizárólag termelékenységi oka (a csökkenő gépi főidő) van, de fokozható a megmunkálás pontossága is (2. ábra).

2.2. A vizsgált lapkák érdességelőállító képessége

A tesztek - azonos feltételek mellett - négyféle forgácsolósebességgel és négyféle előtolással esztergált felületeken hajtottuk végre. Az elvégzett mérések tapasztalataiból az alábbi következtetéseket lehet levonni:

- a 4025 bevonatú lapkával 10-20 %-kal rosszabb (nagyobb) érdességű felület esztergálható, mint az új generációs 4225 bevonatúval,
- a wiper élgeometriájú lapka sokkal kisebb érdességek elérését teszi lehetővé, mint az ISO szerint kialakított bármelyik változat: a kis előtolások tartományában ($0,05 \leq f$, mm $\leq 0,2$) a wiper éllel elért érdességjavulás kb. 50 – 100%-os. Vizsgálataink szerint $f = 0,3$ mm értékű előtolásnál az átlagos érdességnek lokális optimuma van.

2. ábra. ISO és wiper élgeometriájú lapkák forgácsolóképességének összehasonlítása

2.3. A lapkák kopás– és éltartamvizsgálata

A forgácsolási idő függvényében nemcsak a hátkopás – és szűrőpróbaszerűen a kráterképződés – adatait rögzítettük, hanem a forgácsolóerő két komponensének változását, valamint a felületi érdesség egyes (kitüntetett) paramétereinek alakulását is. Az idő – hátlapkopás függvényének alakulásán kívül nagy jelentőséget tulajdonítottunk a kopásintenzitás kiszámítására és modellezésére. A C60 etalon anyagot kétféle sebességgel ($v_c=250$ és 315 m/min) esztergáltunk. A kopáskritériumot (a jól bevált gyakorlat szerint) $VB_{krit}=0,3$ mm értékben állapítottuk meg. A kapott kopásgörbékből (3. ábra) az alábbi következtetések adódtak:

3. ábra. A lapkák kopásgörbéinek alakulása (konstans fogásvételnél és előtolásnál)

- az általunk alkalmazott jelentős nagyságú forgácsolósebességeken az újabb fejlesztésű keményfém és a kétféle bevonat (4225) jobban teljesített, mint a korábbi vizsgálatok során tesztelt 4025-PF és 4025-WF típusú lapkák [2],
- különösen figyelemre méltó az, hogy $a=2$ mm fogásmélységnél a 4225 anyagú, wiper élgeometriájú lapka jobban teljesített, mint az ISO kialakítású, bármelyik bevonatú változat.

A kísérletek tanúsága szerint a forgácsolóerő (F_c , N) növekedésére mérsékelt hatást gyakorol a szerszám pillanatnyi kopásállapota. Ugyanez nem mondható el a passzív erőről: egyértelmű, szoros és direkt kapcsolat mutatható ki az elhasználódás mértéke és F_p erőkomponens növekedése között.

3. Összefoglalás, következtetések

Az új fejlesztésű 4225 bevonatnak a forgácsolási folyamatra gyakorolt hatása ellentmondásosan ítélni lehet:

- A korábbi 4025 változathoz képest a forgács törése némiképp hamarabb, kisebb fogásvételi és előtolás adatok beállításakor indul meg,
- a forgácsolóerő komponensek vizsgálatakor nem lehet kimutatni különbséget a régi és az új bevonat között.
- a 4025 bevonatú lapkával 10-20 %-kal rosszabb (nagyobb) érdességű felület esztergálható, mint az új generációs 4225 bevonatúval.
- összességében elmondható, hogy az ISO és wiper geometriájú lapkák élettartamainak összehasonlításakor kedvező változásokat tapasztaltunk: kisebb sebességen kb. 50%-os, egyértelműen nagy v_c beállításakor pedig mintegy 25%-os élettartamnövekedés volt mérhető a wiper lapkák javára

Irodalomjegyzék

- [1] Bíró János: A termelékenységi és a minőség egyidejű növelése (díjnyertes TDK dolgozat) Budapest, GyártásTanszék, 2004. pp. 44.
- [2] Bíró, J. – Bíró, Sz. – dr. Sipos, S.: Increasing of the cutting performance and the quality of machined surface at the same time
5th Int. Scie. Conf. DEVELOPMENT of metal cutting – DMC 2005., Kosice, pp. 8.

Bíró Szabolcs, tanszéki mérnök, biro.szabolcs@bgk.bf.hu

dr. Sipos Sándor, főiskolai docens, sipos.sandor@bgk.bmf.hu

BMF / BGK / AGI / Gyártás Tanszék, Budapest, 1081. Népszínház u. 8.