XV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvar, 2010. március 25-26.

KÜLÖNBÖZŐ KEMÉNYFÉM LAPKÁKRA FELVITT BEVONAT-KOMBINÁCIÓK KOPÁSVIZSGÁLATA

TÁLLAI Péter, HALÁSZ Gábor

Abstract

The paper deals with the wear mechanisms of the traditional and newly developed PVD-coated carbide inserts, fitted in the modern designed threading mounted end mill. The study briefly introduces the coatings with different structures, deposited on carbide-based materials and their characteristics, impacting the wear process of the inserts. The 3 different coating combinations, deposited on three different carbide base materials, will be tested under the same conditions. The work is mainly to monitor the wear mechanisms as well as to measure the flank land wear on the inserts with a stereo (3D) and a scanning electronmicroscope (SEM). The paper contains an order, concerning the different coating layers and carbide based materials combination for the practical use. It investigates also how the adhesion tendency is affected by base materials with different compositions and properties.

Keywords:

PVD-coating, wear, milling, carbid-based materials

Összefoglalás

A dolgozat a korszerű konstrukciójú, szerelt kivitelű homlokmaró újonnan fejlesztett és hagyományos PVD-bevonattal ellátott keményfém lapkáinak kopásmechanizmusával foglalkozik.

A tanulmány röviden összefoglalja az alapkeményfémekre felvitt különböző struktúrájú bevonatokat és azoknak a lapkák kopására kiható tulajdonságait. A rendelkezésre álló hét különböző alapkeményfémre felvitt bevonat-kombinációt azonos körülmények között vizsgálja. A dolgozat főként a kopási mechanizmusok megfigyelésére, valamint a lapkákon kialakuló hátkopások sztereómikroszkópos mérésére terjed ki.

Az összeállítás az egyes bevonati rétegek és alapkeményfémek kombinációkra alkalmassági sorrendet állapít meg a gyakorlati alkalmazások számára. Vizsgálja azt is, miként befolyásolják a különböző összetételű és tulajdonságú keményfémek a bevonatok tapadási hajlamát.

Kulcsszavak:

PVD-bevonat, kopás, marás, keményfém

1. Bevezetés

A bevonatolás területén az elmúlt évtizedek alatt az egyes kisvállalkozásoknál nagy tudásanyag halmozódott fel, és a kínálatuk meghaladja a multinacionális cégekét [1,2]. Az általunk készített dolgozat

egy korszerű konstrukciójú, szerelt kivitelű homlokmaró különböző minőségű keményfémlapkáira felvitt, részben hagyományos, részben pedig újonnan fejlesztett PVD-bevonatainak kopásmechanizmusával foglalkozik.

2. Vizsgálati körülmények

Az 1. táblázatban láthatók a rendelkezésünkre bocsátott keményfém-bevonat kombinációk.

1. táblázat A vizsgált lapkakombinációk

		Bevonatok		
		AlTiN	μ AlTiN	nACo
keményfém minőségek	K20	+	+	+
	M20	+	+	+
	UF10	-	-	+

Az AlTiN bevonatot az etalon, a μ AlTiN ennek egy továbbfejlesztett változata. A nACo nanokompozit struktúrájú bevonat, kb. 3 nm méretű AlTiN nanokristályokkal. Az alkalmazott forgácsolási körülmények a 2. táblázatban láthatók.

2. táblázat Az alkalmazott forgácsolási körülmények

Radiális fogás a_e , mm	16	Fogankénti előtolás f_z , mm	0,16	Hűtés	nincs
Axiális fogás a_p , mm	2	Forgácsolóse b. v_c , m/min	100	marás jellege	ellen

Munkadarab: 42CrMo4 acél, keménysége 260 ± 5 HB.

Szerszámgép: Mazak Vertical Center Nexus 410A-II

Mérőeszközök: sztereómikroszkóp- HiTec GmbH. WMS 3D

Befogó: kúpos rögzítésű sarokmaró négy lapkafészekkel.

3. A kísérletek eredményei

A méréseket 0,2 mm hátkopásig, vagy 20 méter mart úthosszig végeztük. A mért hátkopások alapján a legszembetűnőbb különbségeket a nACo bevonat produkálta. Az 1. ábrán látszik, hogy a K20 minő-

ségű keményfém mindössze 7 méter megtételére volt képes, az UF10 minőségénél azonban 20 méter után csak 0,07 mm volt a hátkopás. Ez a nagy különbség jól tükrözi azt, hogy a megfelelően megválasztott (és optimálisan előkészített) alapkeményfémrel lényegesen kisebb kopást lehet elérni [3]. A két keményfém közül az UF10 minőségnek 4 %-kal nagyobb a kobalt tartalma. A készített elektron-mikroszkópos felvételekből kiderült, hogy a K20 minőségen a bevonatok hajlamosabbak a leválásra.

1. ábra A nACo bevonat kopása különböző keményfémeken

A legjobban teljesítő kombinációnál (UF10+nACo) lehetőségünk adódott 60% nagyobb forgácsolósebesség beállítására, de a kopás így sem volt nagyobb, mint 0,08 mm.

4. Összefoglalás

A vizsgálatokból egyértelműen kiderült, hogy legjobb az UF10+nACo kombináció, így ezt ajánljuk ipari alkalmazásra. A nagyobb kobalt tartalom kedvezőbb a bevonatok tapadása szempontjából, így fejlesztéseket célszerű ebbe az irányba folytatni. Összességében kijelenthető, hogy a bevonatot, a keményfémeket és a köztük lévő tapadást segítő adhéziós réteget mint komplex rendszert kell figyelembe venni és optimalizálni a lehető leggazdaságosabb forgácsoláshoz.

Irodalom

- [1] T. Cselle, Dr. M. Morstein, O. Coddet, Platit, L. Geisser, Dr. P. Holubar, M. Jilek, M. Sima, M. Janak, *Nanostructured Coatings for High Performance Tools*, Werkzeug Technik, No. 77, March/2003.
- [2] Cselle, T., Coddet, O., Morstein, M., *Csúcstechnológia kis és középvállalkozásoknál*, Gyártóeszközök, szerszámok, szerszámgépek XII. évfolyam – 2007/2.

- [3] T. Cselle, *Influence of Edge Preparation on the Performance of Coated Cutting Tools*, Invited at ICMCTF, San Diego, 2nd of May, 2007.

Tállai Péter, hallgató; **Halász Gábor**, hallgató

Munkahely: Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar,

Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet, Gépgyártástechnológiai szakcsoport

Cím: Magyarország, 1081 Budapest, Népszínház utca 8.

Telefon / Fax: +36/1- 6665-470

E-mail: tallpeti@gmail.com