

POVR[INSKA OBDELAVA ORODIJ ZA HLADNO OBLIKOVANJE

SURFACE TREATMENT OF COLD FORMING TOOLS

FRANC LEGAT

Zabreznica 36, 4274 @irovnica

Prejem rokopisa - received: 1997-10-01; sprejem za objavo - accepted for publication: 1997-12-19

Opisana je vzdr'ljivost treh vrst povr[inskih prevlek: trdo kromanje, nitriranje in nanos TiN, na osnovi industrijskih preizkusov razli-nih orodij ter cena prevleke.

Klju-e besede: industrijska orodja, protiobrabne prevleke, vzdr'ljivost orodij, relativna cena prevleke

The wear resistance and the price of three different surface coatings: hard chromising, nitriding and TiN deposition is evaluated on the base of industrial tests of different toolings.

Key words: industrial toolings, wear resistance, toolings endurance, relative coating price

1 UVOD

Pri prostem oblikovanju jeklene plo-evine nastane mo-no trenje med orodjem in izdelkom. Rezultat sta obraba orodja in hrapava povr[ina plo-evine. Zaradi hrapavosti je treba orodje ve-krat polirati, kar zavira proizvodnjo. ^e prevle-emo delovno povr[ino orodja z obrabno odporno plastjo, se doba uporabnosti brez vmesnega bru[enja podalja. Orodje ohranja sprejemljivo povr[ino, dokler se ne obrabi za[-itna plast. Ta pa zdr'i tem dlje, -im vi[ja je njena trdota oz. obrabna obstojnost.

Ve-let so bile preizku[ane naslednje trde prevleke za orodja:

- trdo kromane
- nitrirane in
- prevle-ene s titanovim nitridom.

Preizku[ena so bila razli-na, tudi obnovljena orodja za vle-enje, upogibanje in stiskanje. Opisali bomo izku[nje ve-letnega sistemati-nega spremljanja vedenja orodij.

2 POVR[INSKE PREVLEKE

a) Trdo kromanje

Krom nana[amo na povr[ino orodja elektrolitsko. Velikost orodja ni ovira. Temperatura pri tem je 50°C, zato ni sprememb mikrostrukture in mer orodja. Trdo lahko kromamo tudi rabljeno orodje, ki pa ga je treba najprej dobro razmastiti. Trdo kromana plast ima majhno oprijemljivost, zato se lu[-i oz. odstopa, posebno v mejnih krivinah in na robovih. Na ravnih ploskvah se to zgodi le, -e je predebela (preko 50 µm), ali pa je neena-komerna. Popravilo je mogo-e. Orodje najprej razkromamo in nato po eventualnem popravilu ponovno kromamo. Trdota kromove plasti je okoli 1100 HV 05, naj-

bolj primerna debelina plasti za preoblikovalna orodja pa je 30-40 µm.

b) Nitriranje

Preizku[eno je bilo plinsko in ionsko nitriranje. Pri temperaturi 450-520°C v obeh primerih difundira du[ik v orodje in tvori nitride. Postopek je neodvisen od dimenzij in geometrije orodja, povezava plasti z osnovo pa je zadovoljiva. Debelina plasti obeh con, vezne in difuzijske, je za orodja ponavadi 50 do 150 µm. Trdota nitrirane plasti je 1000-1450 HV 0,05. Orodje mora biti popolnoma razma[-eno in se ponavadi nitrira v sestavljeni obliki. Po nitriranju je mogo-e popravilo orodja, tudi z varjenjem. Po njem je potrebno novo nitriranje.

c) Prevleke titanovega nitrida

Prevleke TiN se izlo-ajo iz plinske faze pri temperaturi 1100°C. Zaradi visoke trdote, ki prepre-uje obrabo, visokega tali[-a, ki prepre-uje adhezijo ter dobre oprijemljivosti z osnovnim materialom, ta prevleka pomembno podalja trajnost orodja. Debelina prevleke je 2-5 µm, trdota pa 3800-4200 HV 0,05.

3 STRO[KI

Ve- orodij je bilo obdelanih na vse tri na-ine in za primerjavo je privzeta cena trdega kromanja kot 100%. Stro[ki za vse tri postopke so naslednji:

Trdo kromanje	cena %	100
Ionsko nitriranje	cena %	130-160
Plinsko nitriranje	cena %	40-60
TiN	cena %	330-350

Prevleka TiN tako mo-no presega trajnost drugih treh postopkov, da cena ni ve- pomembna. Tudi ionsko nitri-

Tabela 1: Rezultati preizku{anja razli-nih orodij**Table 1:** Results of testing of different tools

Izdelek	Obdelovanec plo-evina	Orodje	Obdelava povr{ine	[t. kos brez popr.	Opomba
Posebna vzmet	1,5 mm	Dr'alo	Trdo kromanje	50.000	Vzdr'. dobra
Zaklju-na stena	0,75mm	Upogibne -eljusti	Trdo kromanje	350.000	Cr prevl. je bila obnovljena po 80.000 kosih
Pokrov	2,25	Vle-ne -eljusti	Trdo kromanje	100.000	Obraba Cr-prevl.
			TiC	1.000.000	
Oja-evalec	2,0	Upogibne -eljusti	Trdi krom	100.000	Deb.40µm Vzdr'. dobra 80µm-slabo
			lonsko nitiranje	100.000	Vzdr'. dobra
Odbija-	1,5	Dr'alo	Kaljen	250.000	Orodje izrabljeno!
			lonsko nitirano	750.000	Vzdr'.dobra
Pokrov-ek	0,8	Vle-ni obro-	Plinsko nitiranje	800	Mo-ne raze, tudi razpoke!
			TiN	100.000	Vzdr'. dobra
Pritrdilo	0,8	Upogibne -eljusti	Plinsko nitiranje	40.000	Vzdr'. dobra
			TiN	60.000	Vzdr'. dobra

ranje je toliko boljše od plinskega, da trajnost orodja odtehta ve-jo ceno.

Preizku{ana orodja so bila izdelana iz jekel:

	Jeklo {t.	JUS
OCR 12 ExL	2601	^ 4750
OCR 12 sp.	2436	^ 4650
OCR 12	2080	^ 4150
MERILO	2842	^ 3840

Ne glede na postopek utrjenja povr{in je trajnost orodij odvisna od jekla, iz katerega so izdelana. Najbolj je pomembno, da ima orodje dovolj visoko osnovno trdoto, ki naj bo 60 HRc ali ve-. Le pri enostavnej{ih orodjih, kjer so deformacije manjše, je osnovna trdota lahko ni'ja.

V **tabeli 1** so prikazani rezultati preizku{anja razli-nih orodij, ki so bila razli-no povr{insko obdelana.

4 SKLEP

Celotna primerjava je pokazala, da je najbolj{a prevleka s TiN. lonsko nitiranje je boljše kot plinsko, vendar mora biti povr{ina orodja dobro pripravljena.

Orodja, ki so ozna-ena z raznimi barvami, in ulita orodja, ki so po uporabi zamazana z mazivi tudi v porah, so za ionsko nitiranje in za nanos TiN neprimerna. V takem primeru se veliko bolje obnese trdo kromiranje.