

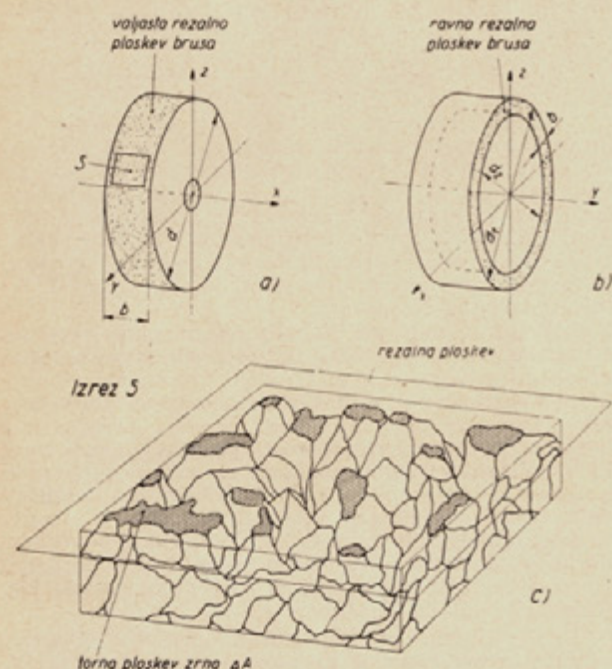
DK 621.922

O pravilnem ostrenju brusov

JANEZ PEKLENIK

Pri odrezavanju kovin s cepilnimi klini je, kakor je znano iz prakse, važna priprava oz. naostrjenje orodja. Zaradi mehaničnih, toplotnih in kemičnih vplivov se rezina med odrezavanjem obrablja in naposled tako otopi, da je neuporabna za nadaljnjo obdelavo. Pri ostrenju cepilnega klina, kakor n. pr. stružilnega noža, zób na frezalu itd., se z brušenjem poškodovane proste in cepilne ploskve zopet obnavljajo. Geometrija cepilnega klina se pri tem ne spreminja. Od pravilnega brušenja rezila je odvisna njegova obstojna doba in s tem neposredno tudi cena obdelave oz. izdelka. Priporočila za brušenje orodja iz orodnih in brzorezih jekel ter karbidnih trdin so bila v strokovni literaturi obravnavana še večkrat. Temu nasproti pa povsem primanjkuje praktičnih podatkov o pravilnem ostrenju brusov.

Brušenje kot obdelovalni postopek spada tudi v procese obdelave kovin z odvzemanjem. Zaradi izredne zamotanosti v zgradbi brusov kot orodja je ostal problem njegovega ostrenja skoraj neobdelan. V naslednjem bomo skušali nanizati nekaj praktičnih navodil za pravilno pripravo teh orodij. Teoretične uteme-

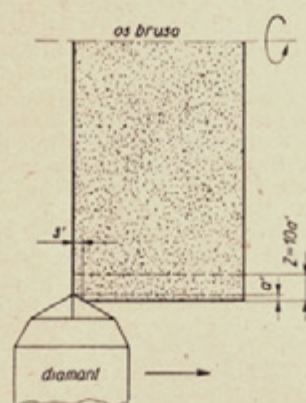


Slika 1.

ljitve in številni rezultati raziskav s tega področja so namenoma izpuščeni, tako da jih bo praktik lažje razumel in dane izsledke lahko takoj uporabil.

Brus je sestavljen iz posameznih zrn korunda (Al_2O_3) ali silicijevega karbida (SiC) različnih velikosti, ki so med seboj povezani z vezivom. Zrna v brusu so neenakomerno porazdeljena in so v bistvu majhni cepilni klini, s katerimi se kovina odrezuje. Geometrična oblika zrn, ki so v prijemu, ni znana in je tudi ni mogoče določiti.

Med brušenjem se na zrnih tvorijo torne ploskve ΔA , ki pomenijo obrabo na posameznih zrnih in s tem obrabo brusov (slika 1). Brž ko prekorači vsota vseh tornih ploskvic $\Sigma \Delta A$ določen odstotek celotne rezalne ploskve brusov, postane ta neuporaben za nadaljnjo obdelavo. Na brušeni površini se pojavijo zažigi in



Slika 2.

sledovi močnih vibracij. Ti pojavi so praktiku dovolj znani. Brus je potrebno na rezalni ploskvi (slika 1 a, b) ponovno naostriti in ga tako usposobiti za nadaljnjo uporabo. Bistvo ostrenja brusov ni v obnovitvi natančne geometrije posameznih rezil, kakor velja to pri orodjih z znano in določeno geometrijo cepilnih klinov. Rezalni ploskvi brusov je potrebno odstraniti samo prevelike torne ploskve na posameznih zrnih in z odrezki zamazane prostore med zrn. Metode in možnosti ostrenja brusov z različnimi sredstvi, kakor n. pr. diamanti, ostrilnimi kolesci itd. so znane. Podatki, ki so naštetih niže, veljajo le za ostrenje brusov z diamanti.

V praksi so v rabi najrazličnejši pogoji za ostrenje, ki so največkrat popolnoma odvisni od izkušenj brusilcev. Takšen način obnavljanja rezalne sposobnosti brusilnih orodij je seveda dvomljive vrednosti, ker nikakor ni mogoče zajeti subjektivnega vpliva brusilca.

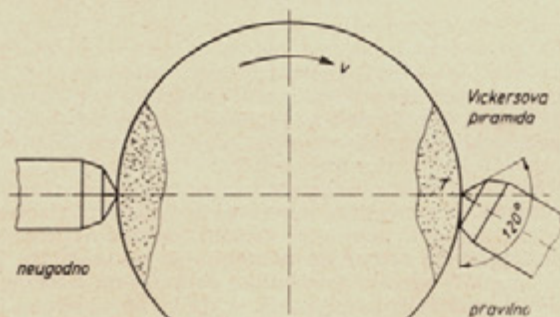
Obsežne raziskave različnih pogojev pri ostrenju brusov so pokazale, da imata globina pristavitve diamanta pri enem prehodu brusilne ploskve in njegovo vzdolžno podajanje zelo velik vpliv na:

1. hrapavost površine obdelovanca,
2. obstojna doba brusov in
3. obrabo diamanta.

Jasno je, da v zelo razviti proizvodnji ni dopustno prepuščati te vplive na izdelek in ceno obdelave samo praktičnim izkušnjam brusilca.

Iz mnogoterih preiskav so bili določeni optimalni pogoji pri ostrenju brusov z diamanti, in sicer:

- pristavitev diamanta/gib: $a' = 0,02$ mm
- vzdolžno podajanje diamanta: $s' = 0,08 \dots 0,1$ mm/vrt.
- potrebno število ostrilnih gibov diamanta: $n = 10$



Slika 3.

Za ponovno usposobitev brusa je potrebno odstraniti z diamantom sloj brusilne ploskve v debelini 0,2 mm z zgoraj navedenimi pogoji (slika 2). S tem sta zagotovljena obnovitev rezalnih sposobnosti vseh zrn in očiščenje prostorov med zrni, v katere so se deloma tudi zalepili odrezki med brušenjem. Ti pogoji veljajo za vse zrnatosti brusov od 36 do 150.

Najugodnejši položaj diamanta, ki je izoblikovan kot Vickersova piramida (120°) glede na rezalno ploskev brusa pri ostrenju, je prikazan na sliki 3. Rezalna ploskev brusa naj se po možnosti z eno izmed ploskev piramide dotika ostrilnega diamanta. Pravilneje povedano: diamantna piramida naj bo postavljena z eno

ploskvijo v tangencialno ravnino, ki poteka skozi dotikalnišče T konice diamanta z rezalno ploskvijo brusa. Z ustreznim vrtenjem diamanta dosežemo njegovo enakomerno in minimalno obrabo. Kvaliteta naostritve brusa bo optimalna.

Z uporabo teh priporočil bo v proizvodnji brušenih obdelovancev možno doseči najboljše možne hrapavosti površine in najdaljše obstojne dobe brusa pri najmanjši porabi diamantov.

Avtor: dr. ing. Janez Peklenik, Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre der Technischen Hochschule Aachen

IZ PRAKSE ZA PRAKSO

DK 621.855.01

RESNIČNA RAZDALJA MED ČEPI NA POGONSKI VERIGI

EVGEN MAREK

Strojne elemente po navadi ocenjujemo po lastnostih, ki jih imajo kot samostojna telesa. Pri tem mnogokrat zanemarjamo lastnosti, ki jih imajo ti elementi v povezavi z drugimi strojnimi elementi.

Pri združevanju strojnih elementov ima važno vlogo stik njihovih površin. V strojniški praksi vlogo stičnih površin ocenjujemo večinoma samo kvalitativno. Do neke mere moremo vpliv stičnih površin oceniti tudi kvantitativno. Na vgrezanje stičnih površin vpliva specifični pritisk na stični površini, vrsta uporabljenega materiala ter hrapavost obeh stičnih površin. Pri ocenjevanju vpliva uporabljamo eksperimentalno določene koeficiente. Za prakso zadosti natančna odvisnost je izražena z enačbo:

$$y = c \cdot p^{0,4}$$

y = globina vtisnjenja stičnih površin (μ)

p = specifični pritisk na stičnih površinah (kp/mm²)

c = koeficient, odvisen od vrste materiala ter hrapavosti stičnih površin.

Številčni podatki za vrednosti koeficienta »c« so navedeni v članku: Božo Počivalšek, »Sodobne priprave v serijski proizvodnji«, Strojniški vestnik 1955—3, stran 7.

Kako moramo upoštevati vpliv vgrezanja stičnih površin pri izračunavanju strojnega sklopa, kaže primer, v katerem smo izračunali razdaljo med čepoma na pogonski verigi. Pogonsko verigo z oddaljenostjo med čepoma $\frac{1}{2}$ smo uporabljali kot rezervni del za nekatere stroje. Veriga, izdelana z natančno teoretično razdaljo med čepoma, je bila že po kratkotrajnem delu raztegnjena tako, da ni bila več uporabna.

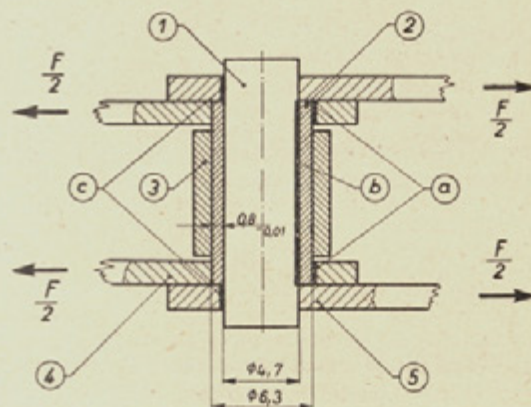
Analiza je pokazala, da bi morali pri določanju razdalje med čepi v verigi ob obremenitvi upoštevati tri vplive, in sicer:

1. veriga se raztegne zaradi preširokih toleranc pri posameznih zvezah;
2. veriga se raztegne zaradi natega veznih ploščic po Hookovem zakonu;
3. veriga se raztegne zaradi vtiskanja naležnih površin pri povezavi posameznih členov.

Vezni člen verige prikazuje skica.

1. Posamezni elementi na stičnem mestu so izdelani vsak zase. Zato moramo računati z razlikami pri izdelavi. Z načinom izdelave pa lahko posledice teh razlik ohranjujemo v razmeroma ozkih mejah.

Na stičnih mestih med lamelama in čepoma je trden prilég. Zato ti dve mesti ne moreta vplivati na podaljšanje verige. Na podaljšanje verige vpliva:



zrak, ki nastane med čepom 1 in objemko 2 pri meri $\phi 4,7$. Čep 1 izbrusimo na mero $\phi 4,7_{-0,01}$. Objemka, ki je izdelana iz pločevine s toleranco 0,01 mm, mora ležati tesno v lameli 4, ki ima izvrtino $\phi 6,3_{+0,01}$. Da bi omogočili vrtenje, sme biti najmanjša mera v objemki 2 $\phi 4,7$. Zato sme biti največja debelina pločevine

$$s = \frac{6,3 - 4,7}{2} = 0,8 \text{ mm}$$

Ce upoštevamo toleranco v debelini pločevine, je največji zrak na stičnem mestu

$$z_{\max} = 6,315 - 1,58 - 4,682 = 0,053 \text{ mm}$$

$$z_{\min} = 6,3 - 1,6 - 4,69 = 0,01 \text{ mm}$$

Skupni vpliv izdelave prikazujemo v tabeli.

Vplivi izdelave	Podaljšanje mm	
	min	max
Zrak med čepom 1 in objemko 2	0,01	0,053

Pod vplivom toleranc pri izdelavi se razdalja med čepoma podaljša, čeprav ni obremenitve. Verjetnost za dejansko podaljšanje je na sredi med obema skrajnostima. Zato računamo s podaljšanjem razdalje med čepoma

$$\Delta l_1 = \frac{0,01 + 0,053}{2} = 0,031 \text{ mm}$$

2. Na nadaljnje raztezanje verige vpliva obremenitev. Ocenili smo največjo obremenitev verige na 200 kp. Pri računu smo upoštevali srednjo obremenitev $F = 100 \text{ kp}$.