

Održavanje alata u drvno-industrijskoj proizvodnji*

S a ž e t a k

U temi o održavanju alata u drvnoindustrijskoj proizvodnji obuhvaćene su u sažetom obliku mjere opreza u postupanju s alatom prije ugradnje na stroj, mogućnosti racionalnog korištenja za vrijeme rada, te upute za preventivno održavanje. Također je upozoreno na moguće posljedice zbog nepravovremenog i nestručnog održavanja.

U prilogu je dano nekoliko karakterističnih prikaza načina brušenja.

Ključne riječi:

održavanje alata — oštrenje alata — oštrilice za alat — brusne ploče.

TOOL MAINTENANCE IN WOODWORKING INDUSTRY

Summary

Measures of precaution for tool treatment before mounting on the machine, possibilities of rational application during the operation and instructions for preventive maintenance have been included in the theme in a condensed form. Possible consequences because of unskilled and not in the right time maintenance are also indicated.

Some typical ways of sharpening are enclosed.

Key words: tool maintenance — tool sharpening — tool sharpening machine — abrasive plates.

UVOD

Pod održavanjem alata prije svega se razumijevaju sve radnje oko oštrenja oštrice, to jest da oštrica bude uvijek u skladu s propisanim stanjem (prema geometriji rezanja).

To se bitno razlikuje u alata od čelika od alata od tvrdog metala. Svi ti materijali zahtijevaju da brušenje bude uz što manje zagrijavanja, da kutovi ostanu sačuvani, da sve tolerancije ostanu sačuvane, a da brušene površine budu glatke i ravne.

1. ODRŽAVANJE ALATA KAD SU U RADU

1.1. Mjere opreza prije postavljanja alata na stroj

Korisnik alata mora vrlo pažljivo postupati s alatom, kao što i proizvođač alata mora zaštititi alat da ne bi došlo do oštećenja prilikom transporta.

Svako neoprezno postavljanje alata na tvrdu podlogu (to se naročito odnosi na alate s ploči-

* Referat održan na stručnom seminaru u okviru 3. međunarodne izložbe alatnih strojeva i alata (BIAM 76, 15—17. lipnja 1976, Zagrebački velesajam).

com od tvrdog metala) nosi opasnost da na osjetljivim alatima dođe do risova (pukotina). Stoga je bezuvjetno potrebno da se svi alati zaštite od udaraca.

Prije ugradnje alata treba pripaziti na ovo:

a) Alat i prihvatnik alata treba dobro očistiti. Mora se znati da čišćenje alata nije nikakav luksuz, već je to važan preduvjet da rad alata i stroja bude zadovoljavajući. U redovitim vremenskim intervalima mora se s alata odstranjivati smola, a za to na tržištu postoje specijalna sredstva.

b) Oštećene prihvatnike alata treba izravnati i obnoviti.

c) Upotrebljavati samo ravno brušene među-prstenove.

d) Prihvatnike alata zajedno s mjernim savtovima treba stalno kontrolirati: da li postoji ravni tok prirubnice i kružni tok svrdla.

e) Kontrolirati učvršćivanje komada koji se obrađuju, a također i pomak.

f) Kontrolirati da alati slučajno nemaju risove i da je oštrica ispravna.

g) Maksimalan broj okretaja alata ne prekoračivati.

1.2. Pothvati za vrijeme rada

U dobro i prije svega vremenski ekonomično održavanje alata spada svakako kontroliranje zaptljivanja kad je alat u radu. Nikada se ne smije tako dugo čekati da se oštrica previše otupi, jer zbog toga dolazi do lomova na bridovima oštrice. Jednostavna kontrola je na mnogim strojevima moguća već ugradnjom ampermetra. Alat se oštiri kada kvaliteta obrađivane površine ne zadovoljava i ako je utrošak struje na stroju prevelik.

1.3. Izbor brusilice za brušenje alata

Da bi se na brusilici postigao zagaranirani uspjeh, važno je pridržavati se nekoliko faktora pri izboru brusilice. To su:

- stabilnost i prigušivanje,
- točan prihvatni trn,
- stabilno vođenje saonica i snažan držač alata.

Bezuvjetno je potrebno odgovarajuće održavanje strojeva. Treba izbjegavati metode čišćenja brusilica komprimiranim zrakom, jer se na taj način smanjuje točnost stroja uvlačenjem djelića brusne prašine u vodilice; a i smanjuje mu se vijek trajanja.

Za brušenje alata u drvnoj industriji postoji čitav niz specijaliziranih strojeva za brušenje noževa, pila i glodala, kako za alate od visokolegirano aluminijevog čelika, tako i od tvrdog metala.

1.4. Zahtjevi koji se postavljaju pred tekućine za hlađenje brusnih površina

Svaka tekućina za hlađenje trebala bi zadovoljavati ove uvjete:

- optimalno hlađenje,
- nemogućnost mazanja brusne ploče,
- ne smije iritirati kožu,
- da je duga vijeka,
- da pruža dobru zaštitu od korozije s obzirom na stroj i alat koji se brusi,
- po fizikalnim svojstvima otopina mora biti transparentna kako bi bila omogućena kontrola brušenja za vrijeme rada stroja za brušenje,
- da omogućuje lako odvajanje brusne prašine od ploče,
- da je stabilna na temperaturi od -20 do $+50^{\circ}\text{C}$,
- što je najvažnije, sredstvo za hlađenje ne smije sadržavati mineralna ulja, nego mora biti sintetičko s PH vrijednošću 9,0 pri 1 % u destiliranoj vodi.

Obično je uporabna koncentracija od 1,5 do 2,5 % s vodom.

Na tržištu postoje razni komercijalni nazivi za sredstva za hlađenje.

Konkretno u drvnoindustrijskim poduzećima za brušenje alata s pločicom od tvrdog metala na automatima upotrebljava se VOLMATON ili INA Sint A i INA Sint B.

1.5. Koncentrati za skidanje smole s alata

Poznato nam je da smola koja se nakupi na alatima za obradu drva vrlo neugodno utječe na rad. Takvi alati ne daju kvalitetan rez, a također je veće opterećenje stroja. Radi toga se pristupilo pronalaženju sredstva za otapanje i čišćenje smolastih tvari s alata.

Na tržištu postoji više komercijalnih sredstava pod nazivima BARANOL, GLOBANOL, DERESIN itd. Takav se koncentrat miješa s vodom, u omjeru 1:2—8, ovisno o debljini smole na alatu. Velike površine premažu se četkom koja ima dlake od plastičnog materijala, dok se za manje alate napravi kupka u koju se alati uranjaju u vremenu od 5 do 30 minuta, ovisno o stupnju zaprljanosti alata.

Alat se nakon toga posuši, a potom ispere vodom.

Takav je alat u više slučajeva sposoban za rad bez dobrušivanja.

2.0. MATERIJALI ALATA ZA OBRADU DRVA

Materijali alata u suvremenim procesima obrade drva jesu:

2.1. Legirani alatni čelici, koji se odlikuju dobrom reskošću, žilavošću, te otpornosti na lom (SP).

2.2. Visoko legirani (brzorezni) čelici, koji se primjenjuju kod izrade alata poboljšanih karakteristika. Upotrebljavaju se radi veće postojanosti oštrice kod visokih temperatura. Brzorezni čelici imaju veliku žilavost, čvrstoću i unutarnje veze (HSS).

2.3. Visoko legirani brzorezni čelici s dodatkom Co. Nalaze primjenu kod specijalnih radnih strojeva (HSS-E).

2.4. Tvrđi metali

Sastoje se od karbida volframa, titana, tantal, molibdena, vanadija, koji su spojeni najčešće kobaltom, a rjeđe vezom nikla.

Tvrđi metali primjenjuju se naročito u ostrim režimima rada. Upotrebom alata s pločicom od tvrdog metala postiže se veća ekonomičnost procesa obrade, jer se primjenom većih brzina rezanja i većom postojanošću alata skraćuje vrijeme obrade, a povećava kvaliteta obrađene površine.

U obradi drva upotrebljavaju se tvrdi metali na osnovi volframova karbida i kobalta, kojeg sadržaj utječe na žilavost tvrdog metala. Volframov karbid daje tvrdom metalu tvrdoću koja ostaje postojana čak do temperature od 900 do 1000^o C.

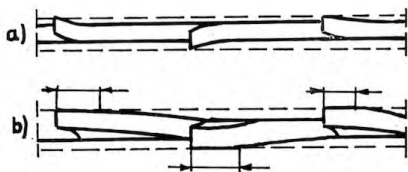
Za obradu drva u većini slučajeva dolaze u obzir kvalitete pločica tvrdog metala K 10 — K 40 (po ISO-propisima), ovisno o vrsti obrađivanog materijala.

Okvirno možemo reći da se za obradu masivnog drva i kompliciranih profila primjenjuje kvaliteta K 40 (to je žilava vrsta tvrdog metala), a za obradu šperploča, iverica i tvrdih vlaknatica itd. upotrebljavaju se kvalitete K 10 — K 30.

3.0. ODRŽAVANJE TRAČNIH, KRUŽNIH I GATERSKIH PILA

3.1. Razvrćanje tračnih pila

Da bi se tijelo lista pile moglo slobodno i bez trenja kretati kroz propiljak, širina propiljka mora biti nešto veća nego sama debljina lista pile. Da se to omogući, na pilama je potrebno izvršiti razvrćanje zubaca ili tlačenje. U oba načina materijal se izlaže naprezanjima preko granice elastičnosti, što uzrokuje plastične deformacije. Zbog toga nužno je operacije sabijanja i razvrćanja zubaca pile izvoditi posebnom vještinom i pažnjom. Na uskim tračnim pilama uglavnom se primjenjuje razvrćanje, dok se tlačenje primjenjuje na širokim listovima pile.



Slika 1. — Pravilno razvrćanje, slika 1 a; nepravilno razvrćanje, slika 1 b.

Razvrćanje se izvodi tako da se svaki drugi zubac savije na desnu ili na lijevu stranu. Prakticira se da svaki treći ili četvrti zubac ostaje netaknut, kako bi vodili list pile u pravcu rezanja. Prilikom razvrćanja svaki se zubac treba saviti umjereno i jednako kao i ostali zupci. Na pilama za meko drvo zupci se razvrte toliko koliko je polovina debljine lista pile, dok se pile za rezanje tvrdog drva razvrćaju samo za 1/4 lista pile.

Prevelikim razvrćanjem zubaca pile javlja se naprezanje u listu pile, kvaliteta reza je loša, a povećava se opterećenje stroja, a i troškovi rezanja.

Naprotiv, premalo razvrćanje također uzrokuje povećano trenje i pregrijavanje lista pile i mogućnost pucanja lista.

Razvrćajne visinski treba izvesti samo na vrhu zupca, za meko drvo do polovine visine zupca, a kod tvrdog drva do jedne trećine.

Samo razvrćanje može se izvesti ručno, tj. specijalnim kliještima, i strojno na automatima.

3.2. Tlačenje zubaca tračnih, kružnih i gaterskih pila

Najstariji i najpoznatiji uređaji za tlačenje i ravnanje tračnih pila jesu ručni uređaji. No točnost tako tlačenih zubaca pila nije uvijek zado-

voljavajuća, jer se radi o ručnim uređajima, gdje rezultati ovise o angažiranosti ljudstva i njegovoj uvježbanosti. To je posao koji zamara, a osobito ako se te radnje izvode cijeli dan. Nedostatak ručnog tlačenja jest u mogućnosti oštećivanja korpusa lista, koji se može oštetiti stezaljkama, a koje sadrže razne prstenove koji se utisnu u tijelo lista pile.

Danas na tržištu postoje moderni strojevi s elektrohidrauličnim upravljanjem — automatizirani za tlačenje i ravnanje tračnih, kružnih i gaterskih pila.

Prevladava mišljenje da prednost tlačenih zubaca dolazi do izražaja kod gaterskih listova, jer je pila mnogo manje osjetljiva. Tlačeni zubac po cijeloj površini ostvaruje reznu fugu, pa je glavni rezni pritisak točno u sredini lista, a komponente sila sa strane gube djelovanje.

Mnogim eksperimentima u praksi konstatiralo se da se primjenom otvrdjenih gaterskih pila, bez obzira na vrstu drva koja se reže, pomoću sabijenih otvrdjenih pila gatera povećava kapacitet za oko 15%, a radni vijek pile za oko 30 do 35% u usporedbi s kromiranim gaterskim pilama s razvrćenim zupcima.

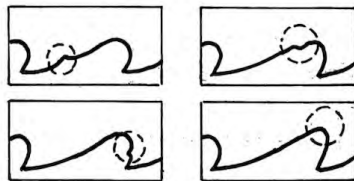
Nadalje, manji je propiljak, jer je debljina lista pile s tlačenim zupcima manja nego pile s razvrćenim zupcima.

3.3. Oštrenje tračnih, kružnih i gaterskih pila

Faza oštrenja dodolazi nakon razvrćanja zubaca pile. Oštrenje se vrši turpijanjem i brušenjem.

a) Oštrenje turpijanjem

Ima nedostataka i prednosti. Velika prednost oštrenja turpijanjem jest nemogućnost prevelikog zagrijavanja lista pile. Nedostatak je mogućnost pojave oštih kutova na dnu pazuha, što uzrokuje pucanje lista pile.



Slika 2. — Tipične greške brušenja tračnih pila

b) Oštrenje brušenjem

Oštrenje brušenjem uglavnom se primjenjuje u drvoindustrijskim poduzećima, pretežno na automatskim oštrilicama. No i oštrenje brušenjem ima svojih nedostataka. Upotrebom nepravilne brusne ploče, prevelikom obodnom brzinom, nejednolikim pritiskom, može se dogoditi da dođe do prevelikog zagrijavanja zubaca pile i dna pazuha. Posljedica je smanjenje tvrdoće i nastanak pukotina u listu pile.

3.4. Kontrola zubaca na tračnim i kružnim pilama

Povremeno je potrebno izvršiti kontrolu zubaca prema ostalim zupcima. Oblik zupca kontrolira se pomoću šablona. Sam vrh zupca treba biti oštar i obično se kontrolira pomoću lupe. Zubac mora biti brušen čisto, a dno zupca mora biti ravnomjerno zaobljeno.

3.5. Uzroci stvaranja pukotina na tračnim pilama

Stvaranje pukotina na tračnim pilama dosta je često ako nisu ispunjeni uvjeti za normalan rad:

- Dna zubaca imaju oštre zareze, što može biti početak nastajanja pukotina. (Vidi sliku 2. s tipičnim greškama brušenja tračnih pila).
- Zbog velikog pritiska brusne ploče dolazi do izgaranja dna zubaca koja postaju tvrda i krta.
- Premaleni kotači uzrokuju previsoko naprezanje na savijanje u listu pile. Promjer kotača iznosi približno $1000 \times$ debljina lista tračne pile. Taj podatak odnosi se na debljinu lista do 1,2 mm, dok za deblje i šire listove promjer kotača mora iznositi $1200-1300 \times$ debljina lista tračne pile.
- Prevelik pomak uzrokuje visoke temperature, pa dolazi do kaljenja čelika na vanjskim slojevima lista. List pile postaje tvrd i krt, što uzrokuje pucanje lista.
- Jedan od čestih uzroka pucanja lista pile jest nerasterećenje pile za vrijeme prekida rada. Stvaraju se naprezanja, čime pila gubi svoju jednaku napetost.

3.6. Preporučljive kvalitete brusnih ploča pri brušenju kružnih, tračnih i gaterskih pila

Da bi se alati mogli kvalitetno brusiti, potrebne su brusne ploče, čijim se radom postiže željena kvaliteta brusnih površina. Istovremeno ne smije nastati prevelika toplina.

I. Nekromirane kružne, gaterske i tračne pile

a) na automatskim strojevima za brušenje zahtijevaju se kvalitete brusnih ploča od specijalnog ružičastog korunda, srednje zrnocē oko 60, srednje tvrdoće »M«, srednje strukture »G« s keramičkim vezivom;

b) brusne ploče za ručno oštrenje su od neobojenog normalnog korunda, dok su zrnocē, tvrdoća, struktura i vezivo isti kao za brušenje na automatskim strojevima.

Moguće je upotrijebiti i brusnu ploču s finijom zrnatošću, ali tada prijeti opasnost od prevelikog povišenja temperature na rubu pazuha zupca, što uzrokuje zakaljivanje zupca na zraku. U tom slučaju najpovoljnija je brusna ploča s otvorenom strukturom »8« i zrnatošću »70«.

II. Kromirane kružne i gaterske pile

Za kromirane kružne i gaterske pile potrebno je odabrati mekanije brusne ploče barem za dva stupnja nego što je bio slučaj za nekromirane.

S takvom brusnom pločom izbjeći ćemo oštećenje kromne površine.

Preporuča se brusna ploča od specijalnog korunda, srednje zrnocē »60«, tvrdoća — mekana »K«, struktura srednja »6«, vezivo kao i kod ostalih — keramičko.

3.7. Brušenje alata s oštricom od tvrdog metala i preporučljive kvalitete brusnih ploča

Pred alate s pločicom od tvrdog metala postavljaju se veliki zahtjevi, kao npr. vrlo velika preciznost u izradi. Iz toga proizlazi i visoka kvaliteta održavanja. Ni u kojem slučaju ne smije se dopustiti da dođe do prevelikog zatupljenja alata, što za sobom povlači preopterećenje stroja, lošiju kvalitetu obrade, a i neekonomično trošenje tog veoma skupog alata. Vrlo je važno da pri brušenju takvog alata dijamantnom brusnom pločom ona nema veći bočni udar od 0,01 mm. U obrnutom slučaju alat neće biti oštar.

3.7.1. Dijamantne brusne ploče

Za oštrenje se primjenjuju dijamantne brusne ploče, zrnocē D1 50 za predbrušenje, D 50 za fino brušenje, D 30 za najfinije brušenje — lepovanje.

Vrlo je važan pravilan izbor dijamantne ploče, pri čemu veličina granulata bitno utječe na kvalitetu brušenja, a i na brusni učinak.

Pri dooštravanju kružnih pila oslojenih tvrdim metalom, gdje postoji skidanje do oko 0,3 mm, potrebno je naći kompromis između velikog granulata radi povećanja učinka i manjeg granulata, radi postizanja dobre brusne kvalitete. Najpovoljniji rezultati dobiveni su praktičnim ispitivanjima na granulatu D 55, uz koncentraciju C 75, s time da je stabilnost stroja zagwarantirana uz optimalno hlađenje.

U praksi u drvnoindustrijskim poduzećima uglavnom se upotrebljavaju jednoslojne dijamantne ploče. U zadnje vrijeme vrlo dobri rezultati postižu se dvoslojnim pločama. One nalaze sve veću primjenu, a evo zašto.

Vanjska obloga takve brusne ploče s velikim granulatom izbrusi najveći dio obodne površine, a unutarnja obloga finijeg granulata stvara dobru površinsku hrapavost. S tim pločama dobiveni su određeni rezultati koji dokazuju da su brusni učinak i brusna kvaliteta daleko bolji (dakako pravilnim izborom kvalitete dijamantne brusne ploče) nego kod jednoslojnih dijamantnih brusnih ploča.

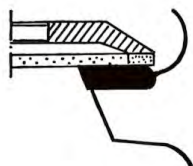
Naročito su primjenjive dvoslojne dijamantne ploče pri dooštravanju na kružnoj pili. Kada su pojedini zupci otupljeniji nego ostali, koji bi se s jednoslojnom pločom morali namještati u

nekoliko okretaja, pri upotrebi dvoslojne brusne ploče pila bi bila sposobna za rad već nakon jednog okretaja. Te su ploče naročito primjenljive za brušenje zubaca pile s ledne strane.

Ako bismo htjeli definirati brusnu kvalitetu, onda moramo uzeti u obzir dvije komponente, a to su:

- površinska hrapavost,
- geometrija brusne površine.

Ispitivanjima u praksi pokazalo se: što je veća granulacija zrna dijamanta, to je veća i jednakomjernost brusne površine, ali je zato slabija površinska hrapavost, i to još veća što je manja koncentracija dijamantne obloge.



Slika 3

Slika 3. — Prsno brušenje kružne pile s pločicom od TM



Slika 4

Slika 4. — Ledno brušenje kružne pile s pločicom od TM

Primjena dijamantnih brusnih ploča i njihovo održavanje

Općenito dijamantnu brusnu ploču upotrebljavamo pri obodnoj brzini od 10 do 30 m/s, ali se najbolji rezultati postižu pri obodnoj brzini od 16 do 20 m/s.

Primjenjuje se:

- brušenjem na suho,
- brušenjem na mokro.

Suho se brušenje primjenjuje s dijamantnim brusnim pločama s vezivom od umjetne smole, a mokro brušenje za ploče s metalnim vezivom, ili vezivom od umjetne smole i za visoke kapacitete brušenja.

Mora se pripaziti da dijamantna brusna ploča ne dođe prilikom brušenja u doticaj s metalnim tijelom alata, jer će doći do zapunjenja ploče. A svako zapunjenje ploče iziskuje čišćenje ploče koje je vrlo skupo, jer njime otklanjamo sloj dijamantnog praha. Ako se to dogodi, treba odmah prekinuti brušenje i pristupiti čišćenju brusne ploče. U protivnom, ako bi brusna ploča, ne znajući da se ploča zapunila, povećao pritisak, došlo bi do ubrzanog trošenja dijamantne brusne ploče. Za čišćenje ploče upotrebljavaju se posebni štapići koji se obično prilazu uz dijamantnu ploču ili silicijevu karbidnu ploču.

3.7.2. Brusne ploče od silicijeva karbida za brušenje alata s pločicom od tvrdog metala

Osim brušenja dijamantnom brusnom pločom, brušenje alata s pločicom od tvrdog metala možemo izvršiti i pločama u kojih je brusna sirovina silicijev karbid ili karborund.

To brusno sredstvo premašuje umjetni korund i njegova zrnca imaju povoljan oblik kristala, što ga čini povoljnim za brušenje alata od tvrdog metala.

Preporučljive brusne ploče su od svijetlozelelog silicijeva karbida, zrnca fine »80«, tvrdoće mekane »I« ili »H«, strukture otvorene s keramičkim vezivom. No brušenje brusnim pločama od silicijeva karbida nema više u drvnjoj industriji toliku primjenu zbog toga što se pred oštricu od tvrdog metala postavljaju visoki zahtjevi kvalitete brušenja. A to se može jedino postići upotrebom dijamantnih brusnih ploča.

3.8. Brušenje alata od visokolegiriranog alatnog čelika (HSS)

Ti alati uvijek se bruse keramičkim brusnim pločama raznih oblika.

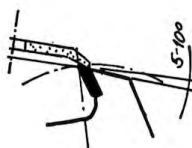
Preporučljive su kvalitete brusnih ploča:

Za grubo brušenje: upotrijebiti brusnu ploču s brusnom sirovinom od specijalnog korunda, zrnca grube 30—36, tvrdoće mekane »K«, otvorene strukture »8« s keramičkim vezivom.

Za fino brušenje ili završno: upotrijebiti brusnu ploču od specijalnog bijelog korunda s neobojenim vezivom, zrnca srednje »60«, tvrdoće mekane »J« ili »K«, otvorene strukture »8« s keramičkim vezivom.

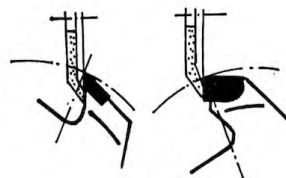
Uobičajena su dva načina postavljanja pločica na glodala — radijalno i tangencijalno. Pločice se leme na tijelo od čelika. Radijalno postavljanje pločica je ekonomičnije, jer se po istrošenju pločice tijelo može ponovno upotrijebiti za lemljenje novih pločica, lakše je održavanje, brušenje, ali je iskoristivost slabija (broj mogućih brušenja je manji).

Brušenje se izvodi za glodala i pile s tanjurastim brusnim pločama, oblika BH, ili brusnim lancima kvalitete koje su ranije navedene.



Slika 5

Slika 5. — Brušenje glodala HSS s ledne strane



Slika 6

Slika 6. — Brušenje glodala s predrezačima s tangencijalno postavljenom pločicom s čelone strane

3.9. Brušenje noževa

Brušenje noževa izvodi se na automatskim strojevima za brušenje.

Brusna ploča je oblika D — lončasta, koja vrši glavno kretanje, a nož sa stolom pomak. Dubina pomaka ne smije biti veća od 0,03 mm. Koliko je nož tanji, toliko manja je dubina pomaka. Manja dubina uzima se i za fino završno brušenje. Brusna se ploča pri samom brušenju zaprlja, izliže i postane ovalna. U tom slučaju treba je očistiti i izravnati zvjezdastim kotačima od kaljenog čelika, a još je pogodnije izravnati je dijamentnim poravnačem. Nož treba prema ploči postaviti pod pravilnim kutom, što ovisi o tipu noža (noževi za furnir 30—40°, itd.).

Prilikom brušenja noža stvara se velika toplina koja površinu noža može izariti. Da to izbjegnemo, moramo za vrijeme brušenja nož hladiti. Kao tekućina za mokro brušenje upotrebljava se petpostotna rastopina sode u vodi. Takva rastopina sprečava i rđanje noža. Hladiti treba jakim mlazom (do 60 l/min), brusiti po mogućnosti protiv oštrice, jer se tada ima dobar pregled samog brušenja, a, osim toga, omogućuje i dovođenje vodenog mlaza direktno na oštricu noža, gdje je hlađenje najpotrebnije.

Ako se kojim slučajem tih pravila ne pridržavamo, dolazi do izjaravanja oštrice noža, pri čemu tvrdoća veziva opada.

Javlja se pregorene površine, koje se primjećuju promjenom boje.

Kod jakog pregonijevanja oštrice pojavljuju se i tzv. brusne crte koje prekriju pregrijani dio noža poput mreže.

Te mreže su vrlo opasne za sam nož, jer se kao posljedica pregonijevanja stvaraju velika naprezanja, kojih je posljedica prskanje materijala. A iz prakse je poznato da je za kaljeni čelik dovoljna mala oštra pukotina ili samo oštar zarez u površinu pa da prouzrokuje pri većim mehaničkim naprezanjima lomljenje noža.

Pri brušenju može, nakon nastupajuće topline, doći i do iskrivljavanja noža. Brusna ploča treba i na to paziti.

Nož zato treba kontrolirati i prije brušenja je li ravan, i ako nije, treba ga pažljivo poravnati.

Već je napomenuto u početku teksta da je za brušenje noževa upotrebljavan brusni lanac oblika D, i to u kvaliteti: kao brusna sirovina specijalni korund »B« i zrnoće srednje »46«, tvrdoće mekane »H«, strukture srednje »6« s keramičkim vezivom.

Literatura:

1. Tanasković, Z. M., »Mašinski alat za obradu drveta«, priručnik, I. izdanje, Sarajevo 1968.
2. »Der Sägedoktor«, Hrg., »Volmer Werke«.
3. Katalog brusnih ploča »SWATY«, Maribor.

ISPRAVAK

U broju 7—8/1976. časopisa »Drvena industrija«, u članku mr Vladimira Hitreca: »O nekim koeficijentima koji određuju vezu između dvije veličine« potkrala se greška prilikom tiskanja 174. stranice, pa su zamijenjeni brojevi i opisi slika 9. i 10. Kod gornje slike piše slika 10, no to je u stvari sl. 9, pa njoj pripada i opis 9. sl. koji se nalazi u donjem dijelu stranice, i obratno.