

Stelitiranje ili tlačenje vrhova zubaca

Branko Guštin, dipl. ing.
Institut za drvo, Zagreb

UDK 630*822
Stručni rad

Primljeno: 31. travnja 1985.
Prihvaćeno: 5. srpnja 1985.

Sažetak

Tehnologija pripreme vrhova zubaca pile za piljenje drva poznaje dva postupka: razmetanje i tlačenje. Svaki od ovih postupaka ima prednosti i mane. Prednost razmetanja je u jednostavnosti izvedbe, ali ono daje lošiju piljenu površinu i općenito slabije rezultate. Tlačenje je složeniji postupak za izvedbu, traži poseban materijal za pile i posebne aparate, ali daje finiju piljenu površinu i precizniji rez i općenito bolje rezultate. Postupak stelitiranja je dalja modifikacija obrade vrha zubaca upotrebom posebne legure, čime prošireni zubac pile dobiva nove kvalitete, otklanja neke nedostatke tlačenog zupca, a u primjeni ovog postupka ne pokazuju se bitne razlike u složenosti u odnosu na postupak tlačenja. Postoji nekoliko načina nanošenja stelita na vrh zupca od ručnog i poluautomatskog do automatskog.

Ako se stelitiranje potvrdi kao postupak u svakodnevnoj praksi, tada će se i strojogradnja morati preorijentirati u smislu napuštanja proizvodnje uređaja za tlačenje vrhova zubaca i usvajanje i razvijanje uređaja za stelitiranje.

Gljučne riječi: razmetanje, tlačenje i stelitiranje zubaca pile — ručno, mehanizirano i automatsko stelitiranje.

1.0. UVOD

U nastojanju da se dobije čim ravniji, glatkiji, precizniji i produktivniji rez, ljudi su od jednostavnog razmetanja vrhova zubaca pile (razvraka) za obradu drva počeli prelaziti na tlačenje vrhova zubaca. Uz nesumljive prednosti tlačenja pred razmetanjem, ono je imalo i neke nedostatke koji su se ogledali u potrebi nabavke skupih i složenih aparata za tlačenje, u potrebi za visokostručnom radnom snagom i upotrebom mekših materijala koji podnose tlačenje, te drugim teškoćama. Osnovni nedostatak tlačnih alata je u tome što se relativno brzo zatupljuju, jer su izrađeni od mekšeg materijala. Ovaj nedostatak nastojao se popraviti otvrdnjivanjem vrhova zuba kaljenjem, ali bez nekog većeg uspjeha. U zadnje vrijeme ulažu se znatni napori da se uvede nova tehnologija obrade vrhova zubaca stelitiranjem. Osnovna ideja stelitiranja je dosta jednostavna i ide za tim da se na vrh zuba nanese rastaljena kap stelita, koja se brušenjem formira u oštricu, a stelit zbog svo-



Slika 1. Stelitiranje na dosadašnji način — iz slike je vidljivo da je potrebno mnogo stellite mase i da će trebati utrošiti mnogo rada i vremena na izbrušivanju kod formiranja oštrice zubaca



Slika 2. Strojno stelitiranje s GF 10 U — slika prikazuje način stelitiranja kod kojeg nije potrebna visoka stručnost, utrošak stellite mase je optimalan, a dorada izbrušivanjem minimalna.

jih tehničkih osobina mnogo duže zadržava oštricu u radu nego što je to slučaj sa čelikom od kojeg je inače pila napravljena.

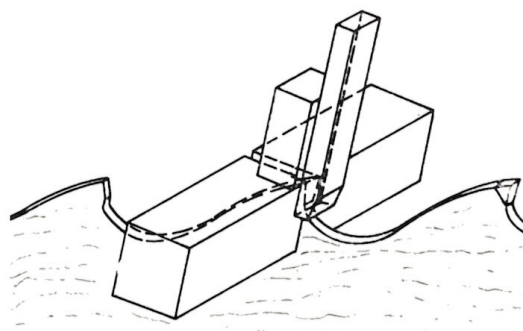
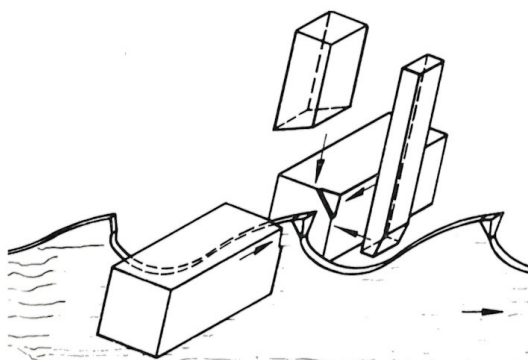
2.0. STELITIRANJE

Sama ideja o stelitiranju nije nova i datira iz vremena kada se u većoj mjeri počela prerađivati sirovina iz tropskih šuma Afrike, koja je zbog kristaličnih inkrusta vrlo brzo tupila alate. Tada se počela primjenjivati tehnologija stelitiranja s namjerom da se pila (obično pilna traka) čim duže održi oštrim i sposobnim za piljenje.

Stelitiranjem su se postizali zadovoljavajući rezultati u produženju trajanja oštrice, ali ovaj postupak nije šire prihvaćen u praksi zbog određenih teškoća u primjeni. Stelit se nanosio na vrh zubaca tračne pile ručno, uz upotrebu aparata za autogeno varenje, što je bio spor i skup posao, a zahtijevao je izuzetno sposobnog, strpljivog i savjesnog varioca. Osim toga, glavni nedostatak ovog postu-

pka bio je u tome što je tražio prethodno pripremljen, tlačenjem proširen vrh zubaca, na koji se onda nanosio stelit. To je značilo da pogon mora raspolagati uređajem za tlačenje vrhova zuba i posebno opremljenom oštrilicom kojom se može izvesti egaliziranje vrhova zubaca bočnim brušenjem, osim redovnog brušenja čeone oštrice. Sve su to bili razlozi koji su onemogućavali širu i bržu primjenu ovog postupka, unatoč njegovih neospornih prednosti u pogledu produženja trajanja alata, učestalosti izmjene, kvalitete piljene površine i ostalog. Rješenje ovog problema bilo je očigledno u mehaniziranju i automatiziranju načina nanašanja stelita na vrh zubaca, pa su u tom pravcu i vršena istraživanja. Danas su poznata tri osnovna postupka mehaniziranog nanašanja stelita na vrhove zubaca pila, a svi su bili prezentirani na sajmu opreme i strojeva za drvenu industriju u Hannoveru 1985. godine.

Svaki od njih ima veliku prednost u odnosu na ranije postupke, jer se vrh zubaca prethodno ne mora pripremati tlačenjem.



Slika 3. Prikaz rada »kalupa« za ulijevanje stelita i formiranje oštrice zupca.

3.0. POSTUPAK PO VOLLMERU (tip aparata GF-10U)

Ovaj postupak u suštini zadržava karakteristike ručnog nanošenja stelita s nekoliko bitnih poboljšanja. List tračne pile ovjesi se na poseban valjkasti stalak s kojega prolazi preko uređaja za stelitiranje. U tom uređaju vrh zuba dolazi u poseban četverodjelni kalup u koji se ulije kap rastaljenog stelita i grubo formira u oblik simetrično proširene oštrice. Otvaranje i zatvaranje kalupa, te pomak zubaca ostvaruje se na mehanizirani način aparatom koji aktivira rukovatelj pritiskom na nožni taster. Sam uređaj nosi naziv GF-10U, a može stelitirati tračne, kružne i listove pila jarmača. Prednosti ovakvog postupka su u tome što se vrh zuba već oblikuje u kalupu, otpada izbrušavanje, a pritom se šteti sama stelitna masa. Nedostatak postupka je u tome što ipak zahtijeva vrlo stručnog radnika koji zna dobro raditi s aparatom za plinsko zavarivanje.

4.0. POSTUPAK PO ISELI-u (tip aparata SAM)

Način nanošenja stelita na vrh zuba u velikoj mjeri podsjeća na »lijepljenje« pločica tvrdog metala na kružne pile. U ovom slučaju se ne nanosi rastaljena stelitna masa već se umjesto toga elektro-lučnim načinom na vrh zuba utiskuje šipka stelita koja ima promjer 4,8 mm. Nakon fiksiranja, šipka se tankom brusnom pločom prerezuje, tako da na vrhu zuba ostaje okrugla pločica čija debljina odgovara širini buduće oštrice. Nakon naknadne termičke obrade spoja, koja se obavlja na istom uređaju, pločica se izbrušava u oštricu vrha zuba. Prednosti ovog postupka su slijedeće:

- ne traži se visoka stručnost radnika,
- smanjena je potrošnja stelita,
- jednostavni i brz popravak oštećenih zubaca,
- cijeli postupak je jednostavan.

Nedostaci postupka su slijedeći:

- pločicu treba dosta izbrušavati da se formira u oštricu,
- naknadna termička obrada spoja stelita i lista pile,
- poseban uređaj i alat za rezanje šipke stelita,
- relativno velik utrošak vremena za obradu cijelog lista pile.

Obrada pile na ovom uređaju je poluautomatska, a dodavanjem određenih pristrojica mogu se stelitirati kružne pile i listovi pila za jarmaču.

5.0. POSTUPAK PO ALLIGATORU (tip aparata DEPOMATIC PLASMA PS)

Za razliku od prethodno opisanih, ovaj postupak je potpuno automatski. Izvodi se uz kontrolu radnika, ali bez njegovog direktnog angažiranja u radnim operacijama. Osnovni opis postupka je slijedeći:

Stelitna žica zagrijana plamenikom tali se i u kapima nanosi na vrh zuba koji stoji u pripremljenom kalupu. Nakon nanašanja stelita slijedi obrada brušenjem.

Prednosti ovog postupka su u potpunoj automatizaciji nanošenja stelita na vrhove zubaca. Mogu se stelitirati listovi tračnih, kružnih i pila za jarmače koje prethodno ne trebaju biti posebno obrađene. Među nedostatke ovog postupka može se ubrojiti složenost stroja, upotreba PLASME i čistog argona, te potreba visoko stručnog radnika za podešavanje aparata.

6.0. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

U problematici daljeg razvoja pripreme i obrade oštrice vrhova zubaca očito stojimo pred dilemom koja je navedena u naslovu: da li vrhove zuba tlačiti ili stelitirati? U odnosu na razmetnuti zub, tlačenje pokazuje nesumnjive prednosti. Danas se ne može zamisliti neki veći pogon za primarnu preradu koji i listove tračne pile ne obrađuje tlačenjem. Međutim, dalji razvoj tehnike i tehnologije nudi drugačije, bolje rješenje od tlačenih zubaca. Stelitiranje vrhova zubaca sve više ulazi u praksu kao redovna priprema alata. Od nekadašnje uske primjene kod obrade egzota tračnim pilama, danas sve više nalazi upotrebu kod obrade tvrdih listača pa i četinjača. Stelitirani zupci daju čistoću piljene površine, duže traju u radu i sporije se tupe. Izmjena alata od brušenja do brušenja znatno se produžuje, što povećava učinak stroja, smanjuje prazni hod i produžuje radni vijek alata. Kod razmetnutih pila, nakon svakog brušenja potrebno je ponoviti postupak razmetanja. Kod tlačenih pila jedno tlačenje izdrži dva do tri brušenja. Međutim, kod pila koje su obrađene stelitom, broj brušenja je višestruko veći do potrebe dopune stelitne mase.

Normativ utroška stelita kod automatskog postupka tvrtke ALLIGATOR iznosi 1 gram po zubu kod prvog nanošenja, a kod dopune pola grama po zubu. Svi ti podaci govore u prilog postupku obrade vrhova zuba stelitiranjem.

Tehnologija nanošenja stelita u poluautomatskom i automatskom postupku otklonila je ranije nedostatke ovog postupka. Kao što je iznešeno, danas već postoje poluautomati ili automati koji ovaj problem vrlo uspješno rješavaju, otklanjaju netočnosti i nepravilnosti ručnog rada i postižu zadovoljavajući kapacitet, što, uz ranije navedene karakteristike stelita, ovaj postupak čine vrlo atraktivnim. U usporedbi s teškim tlačalicama, poluautomati i automati su tek nešto složeniji i skuplji, a efekti koji se dobivaju njihovom primjenom daleko su veći. Zbog toga stelitiranje kao postupak ima veoma dobru perspektivu.

U uvjetima rada naše drvne industrije i strojogradnje suočeni smo s činjenicom da tlačalice za pile još uvijek ne proizvodimo u zemlji. Pri tome se misli na tlačalice za listove tračne pile, dok smo još dosta daleko od toga da provodimo postupak tlačenja kružnih pila i pila za jarmaču, koje se u našim uvjetima još uvijek obrađuju razmetanjem. Unatoč tome što je domaća strojogradnja relativno uspješno savladala proizvodnju primarnih strojeva za obradu drva kao i oštrilice alata, u pogledu tlačalica smo isključivo vezani za uvoz. To pričinjava dosta teškoća u radu primarne prerade, jer se, s jedne strane, strojevi teško uvoze, a s druge, moramo uzeti u obzir da je vijek trajanja tlačalica ipak ograničen. Očito je da će domaća strojogradnja uskoro morati početi rješavati taj problem, a kod toga mora riješiti dilemu da li prići proizvodnji tlačalica ili uređaja za nanošenje stelita.

LITERATURA

- [1] ***: Manuel d'entretien et d'affûtage des lames de scies à ruban et scies alternatives, CTB, Paris.
- [2] ***: Prospekti tvrtke »Alligator«. 74 ave Daumesnil — 75012, Paris.
- [3] ***: Prospekt tvrtke »Iseli & Co. AG«, Maschinenfabrik, 6247 Schötz, Švicarska.
- [4] ***: Prospekt tvrtke »VOLLMER WERKE«. D—7950 Biberach /Riss 1, SR Njemačka
- [5] Fronius, K.: Der Sägenscharfer (skripta) Rukopis
- [6] Kahle, F.: Projektiranje i konstruiranje strojeva, II — primjena materijala, Sveučilište u Zagrebu, 1973.
- [7] Putnik, D.: Priručnik za oštrenje i kontrolu reznog alata, NIP Tehnička knjiga, Beograd, 1962.

Recenzent: prof. dr S. Sever