

## Praktična nastava

### III-9 razred

#### Bravari

#### Nastavna jedinica: Termička obrada alata

### TERMIČKA OBRADA ALATA

Svojstva i ponašanje metala i legura u proizvodnim procesima i u toku eksploatacije zavise od sastava, strukture, načina prerade i termičke obrade kojoj mogu biti podvrgnuti. Važna mehanička svojstva kao što su zatezna čvrstoća, napon tečenja, tvrdoća, žilavost i plastičnost mogu se poboljšati, kao što smo videli, promenom hemijskog sastava – legiranjem, promenom veličine metalnog zrna, ali na njih se može uticati i promenom strukture i stvaranjem novih faza u procesima termičke obrade.



sl 1. Peć za zagrevanje čelika /do 980°/

Termičkom obradom nazivaju se procesi koji se sastoje od zagrevanja do kritičnih temperatura, držanjem na tim temperaturama određeno vreme, a zatim hlađenje određenim načinom i brzinom. Jedan od najrasprostranjenih primera poboljšanja svojstava je termička obrada čelika. Promena strukture i stvaranje novih faza u procesu termičke obrade čelika događa se u čvrstom stanju, a bazira se na: svojstvu polimorfije

železa, na promeni rastvorljivosti ugljenika i legirajućih elemenata u rešetki železa i na sposobnosti atoma da se difuzno sele na povišenim temperaturama.

**Kaljenje** Kaljenje je proces kojim se čelik zagreva do temperatura nešto iznad kritične, a zatim hladi brzinom većom od kritične u cilju dobijanja martenzitne strukture, a time visoke tvrdoće i otpornosti na habanje. Uspešno izvođenje kaljenja čelika i dobijanje pretežno martenzitne strukture po celom poprečnom preseku dela zavisi od više faktora: temperature zagrevanja, vremena zagrevanja, sredine u kojoj se izvodi zagrevanje, brzine hlađenja i prokaljivosti. Osnovni cilj kaljenja je povećanja tvrdoće.

**Potrebno vreme zagrevanja.** Vreme zagrevanja mora biti dovoljno dugo da bi se obezbedilo postizanje potrebne temperature po celom poprečnom preseku dela, kao i završetak svih faznih transformacija, a ne sme biti ni suviše dugo jer može izazvati porast austenitnog zrna i razugljenisanje površinskog sloja.

**Sredstva za hlađenje.** Brzina hlađenja čelika sa temperature kaljenja ima veliki uticaj za postizanje željenih struktura kao i na konačan rezultat kaljenja. Pravilan izbor sredstva za hlađenje mora da obezbedi željenu strukturu po celom poprečnom preseku, bez pojava većih unutrašnjih napona, prslina i deformacija. Izbor sredstva za hlađenje bira se u zavisnosti od hemijskog sastava, željene strukture dimenzija i oblika dela. Kao sredstva za hlađenje najčešće se koriste: mirna ili tekuća voda, slana voda, vodeni rastvori soli i baza, mineralna ulja, rastopljene soli i vazduh. Zbog različite toplotne provodljivosti, specifične toplote i toplote

isparavanja ovih sredstava za hlađenje razlikuju se i njihove brzine hlađenja (sposobnost hlađenja).

## OSOBINE ALATA

Glavna je karakteristike svih alatnih čelika visoka tvrdoća Radni uslovi alata su mogobrojni i zavise od slučaja primene, pa se osobina alata mogu svrstati u pet grupa:

- 1.mehanička
- 2.habanje
- 3.hemijska postojnost
- 4.toplotna postojnost osobina
- 5.tehnološke osobine.

1.MEHANIČKE OSOBINE- najvažnija je takozvana kontaktna čvrstoća, je , otpor nastajanja malih plastičnih deformacijana površini, ili tačnije napon pri kome počinje plastična deformacija.

2.HABANJE-otpornost na habanje se podrazumeva , habanje alata ptri radu na hladno /do 100-150%. Ovo habanje je zavisnostod tvrdoće i opada rastom tvrdoće do jedne optimalne vrednosti.

3.HEMIJSKA POSTOJNOST-alati koji rade iznad 600° ,treba da su postojni na oksidaciju površine. Takvi su alati za toplo presovanje ili kovanje, ili oni kojisu postojani na dejstvo rastopljenog metala ili legure, kod alata za livenje.

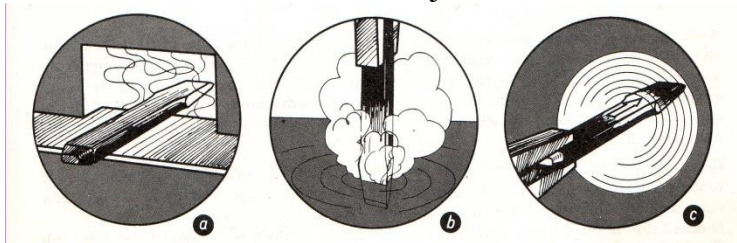
4.TOPLOTNA POSTOJANOST-rad alata je često povezan sa zagrevanjem do relativno visokih temperaturama, što utiče na strukturu i osobine čelika.

5.TEHNOLOŠKE OSOBINE-prokaljivost alatnih čelika je važna osobina jer će od nje zavisiti raspored tvrdoća po preseku alata.

**KALJENJE ALATA:** Sečiva alata moraju biti tvrda , da bi mogli prodreti u materijal koji obrađuje. Merni alat treba da se što manje habaju .Kale se klizne površine.

Kaljenje se vrši u tri uzastopne faze; Zagrevanje predmeta na kovačkoj vatri ili peći za kalenje do temperature kaljenja , naglo ohlađenje u nekom sredstvom za hlađenje , npr. Vodi ili ulju, ponovno zagrevanje do temperature napuštanja ili otpuštanja.

Kali se tek tada , nakon što je predmet predhodno dobio svoj tačan oblik i željeni kvalitet površine, npr. Kovanjem, turpijanjem rendisanjem, sstruganjem,...kaljeni predmeti se mogu naknadno obrađivati samo brušenjem.



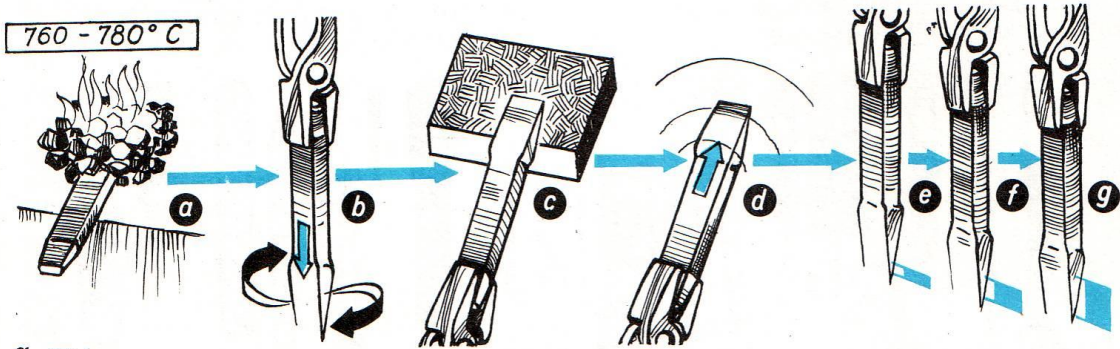
sl 2. Radni postupci prilikom kaljenja nekog alata , a,Zagrevanje do usijanja, b.naglo ohlađenje, c. Popuštanje

Sve vrste čelika se ne daju kaliti .

Njihova kaljivost je uslovljena sadržaj ugljenika u čeliku.

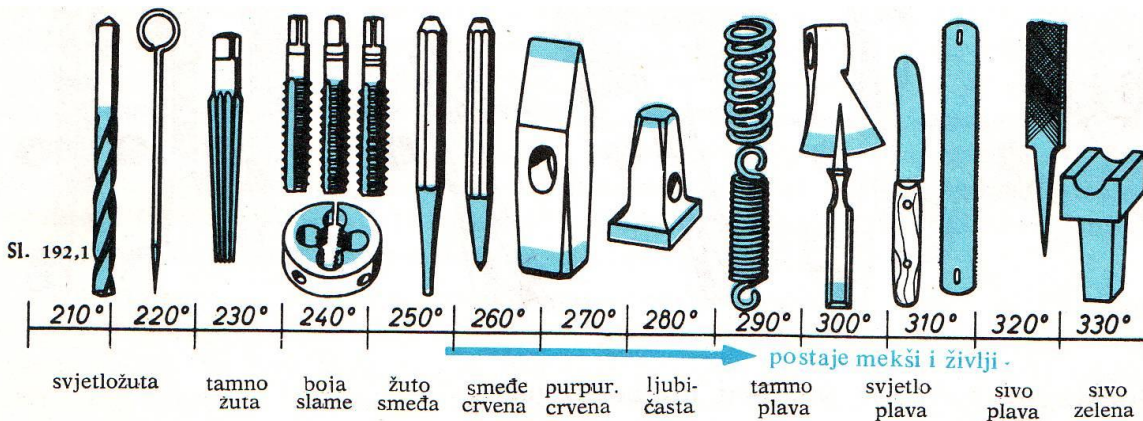
Kada se čelik polako hldi nakon zagrevanja, stvori se opet stara , npr. Perlitna struktura.

Treba razlikovati kaljenje jednostavnim sredstvima ,kao što su alati prostog oblika , kao što su : sekači, probojci, tačkala,... koji se može vršiti pomoću kovačke vatre, ili plinom u kovačnicama ili bravarskoj radionici,



Sl. 191,1

.Kaljenje vrlo kvalitetnih alatnih alata čelika za koje je potrebno , naročiti uređaji , za zagrevanje kao peći za kaljenje, kupke, itd...Vrlo kvalitetni alatni čelici od kojih se proizvode :glodala, spiralne burgije, itd....Složenost oblika mnogih alata zahteva naročitu opreznost prilikom termičke obrade.



Sl. 192,1

Prema vrsti čelika, pri kaljenju hlađenje se vrši u vodi, ulju ili pomoću kompromiranog vazduha.

#### NAPOMENA:

1. Prepisati nastavnu jedinicu u vidu dnevnika rada. Radove čuvati jer će se na osnovu njih vršiti ocjenjivanje.
2. Radove na sedmičnom nivou slati profesoru na uvid na mejl: [maticil111@gmail.com](mailto:maticil111@gmail.com)
3. Obrada nastavne jedinice se izvodi u cilju što lakšeg izvođenja praktičnog dijela kada se učenici vrate redovnoj nastavi.
4. U slučaju nekih nejasnoća ili pitanja obratiti se putem navedenog mejla.