

VEŽBA 6 – ŽARENJA II REDA

Meko žarenje

Ima za cilj povećanje obradivosti rezanjem i plastičnim deformisanjem kod čelika sa udelom ugljenika većim od 0.6 %C. Ovim vidom žarenja struktura prugastog perlita ili neka slična prevodi se u strukturu zrnatog perlita.

Kod čelika sa velikim sadržajem C (iznad 0.6%) vrši se omekšavanje radi lakše obrade velikim brzinama rezanja. Struktura zrnatog cementita u osnovnoj feritnoj masi kod meko žarenih čelika odlikuje se najmanjom tvrdoćom i čvrstoćom, pa je povoljna za obradu plastičnom deformacijom.

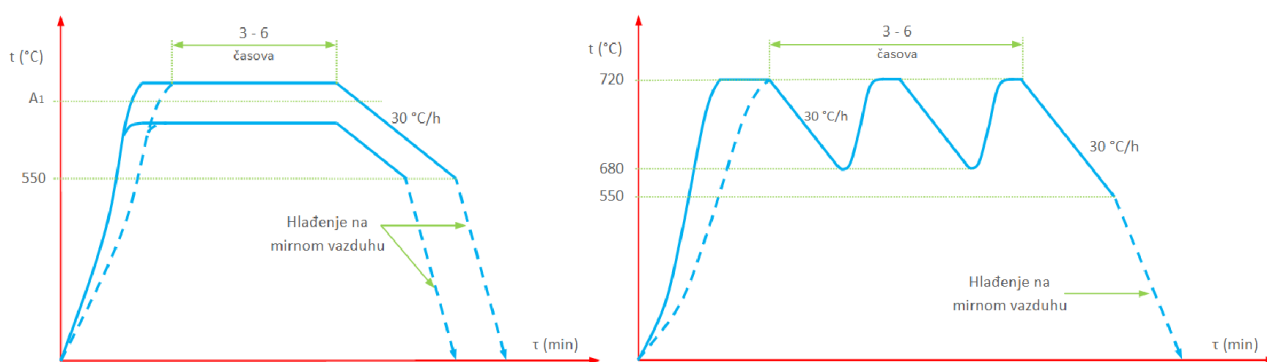
Prisustvo strukture zrnatog perlita povoljno je za dobijanje dobrih rezultata pri kaljenju pojedinih specijalnih čelika, kao što je hromni čelik za kotrljajne ležajeve.

Temperatura mekog žarenja zavisi od vrste čelika, a vrednosti su prikazane u [tabeli 1](#).

Tabela 1: Temperatura mekog žarenja

Čelik	Temperatura °C
Konstrukcioni čelik	malo ispod A_1
Čelik sa 0.9 %C	730
Čelik sa 1.1 %C	740
Čelik sa 1.2 %C	750
Alatni i legirani čelik	750 do 800

Dijagram mekog žarenja prikazan je na [slici 1](#). Proces koagulacije cementita kod konstruktivnih čelika može se ubrzati oscilovanjem temperature (desni dijagram na [slici 1](#)).



Slika 1: Dijagram mekog žarenja

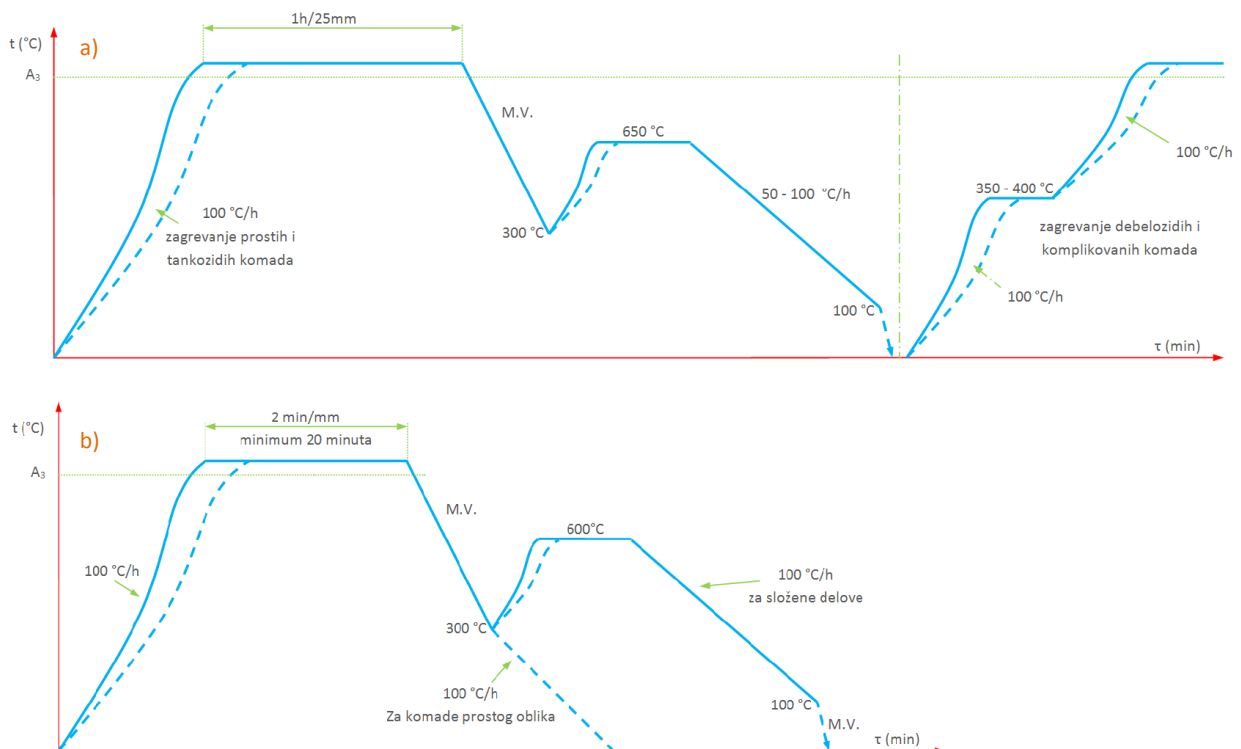
Normalizacija

Ima za cilj popravljavanje strukture, tj. dobijanje strukture prugastog perlita. Vršiti se zagrevanje u austenitnu oblast (za podeutektoidne čelike) ili u prelaznu oblast (za nadeutektoidne čelike), dovoljno dugo zadržavanje na odgovarajućoj temperaturi i hlađenje dovoljno brzo da nastane perlitna struktura.

Normalizaciono žarenje koristi se u sledećim slučajevima:

- **Plastična deformacija na hladno** - konstrukcioni čelici sa malim sadržajem C (ispod 0.2%) često se koriste za plastično deformisanje na hladno. Ako je stepen deformacije 5-20% postoji opasnost od stvaranja krupnozrne strukture ako iz bilo kog razoga dođe do zagrevanja iznad praga rekristalizacije (zavarivanje, metalizacija...). U tim slučajevima normalizacija se vrši pre eventualnog zagrevanja ili ponovnog plastičnog deformisanja.
- **Livenje čeličnih odlivaka** - pri livenju čelika u kalupe od peska nastaje tzv. Vidmanštetenova struktura (loše mehaničke osobine i posebno mala žilavost) pa su ovakvi sirovi odlivci neupotrebljivi. U okviru procesa normalizacije hlađenje se odvija na vazduhu što kod složenih odlivaka izaziva toplotne napone. Da bi se ti naponi uklonili kombinuje se proces normalizacije i stabilizacionog žarenja. Zagrevanje prostih komada može se vršiti brzo (komadi se stavljaju u toplu peć), dok se složeniji komadi se stavljaju u hladnu peć.
- **Zavarene konstrukcije** - normalizacijom se popravljiva neravnomerna struktura nastala nakon zavarivanja. Obavezno se vrši kod odgovornih delova, kao što su dinamički opterećeni elementi i sudovi pod pritiskom. Kod složenih komada sa debelim zidovima pri hlađenju na mirnom vazduhu nastaju toplotni naponi pa se normalizacija kombinuje sa stabilizacionim žarenjem.
- **Čelični otkovci.**

Dijagrami normalizacije čeličnih odlivaka i otkovaka, kao i zavarenih elemenata prikazani su na [slici 2](#).



Slika 5: Normalizacija: a) čeličnih odlivaka i otkovaka (krajnji desni deo prikazuje način zagrevanja na temperaturu normalizacije u slučaju složenih komada), b) zavarenih čeličnih elemenata