4.1.2.2 Mehko žarjenje

**Mehko žarjenje sodi med toplotno obdelavo**, pri kateri se jeklo žari v bližini **točke Ac1**. To je dolgotrajno žarjenje.

**Kaj se v bistvu dogaja med mehkim žarjenjem?**

Odgovor na to vprašanje nam poda razlaga, da se s segrevanjem jekla tik pod temperaturo 727 oC (tik pod Ac1) doseže delno raztapljanje karbidov. Z nadaljnjim segrevanjem in zadrževanjem na tej temperaturi pa razpadejo še ostala trda mesta, ki so nastala morebiti pri ulivanju, kovanju ali valjajnju. **Tako nastanejo med postopkom mehkega žarjenja karbidi, ki imajo obliko kroglic** (slika b) in ne lamel (slika a), kot so jih imeli pred žarjenjem. Nastalo mikrostrukturo po mehkem žarjenju imenujemo **mikrostrukturo globularnega zrnatega** karbida, ki je izločen v feritni osnovi, kar označujemo z drugo besedo tudi kot **zrnati perlit** (slika b).



Med procesom mehkega žarjenja se torej spremeni struktura perlita. Ta preide iz lamelarnega v zrnati perlit. Na spodnji sliki je prikazano zrno, ki ima v feritni osnovi razporejen cementit v obliki lamel (slika a) in nato po mehkem žarjenju v obliki zrn (slika b).



Glede na temperaturo žarjenja in način ohlajanja bi lahko mehko žarjenje razdelili na več postopkov žarjenja:

* **mehko žarjenje tik pod premensko točko Ac1**, ki je značilno za podevtektoidna jekla (tj. na temperaturo 700 oC do 720 oC),
* **mehko žarjenje na oziroma tik nad premensko točko Ac1,** ki se ga izvaja predvsem pri evtektoidnih in nadevtektoidnih jeklih,
* **mehko žarjenje z nihanjem okrog temperature premene Ac1**, ki mu rečemo tudi kolebajoče žarjenje,
* **mehko žarjenje z izotermno transformacijo,** pri kateri se jeklo segreje nad premeno Ac1, hitro ohladi tik pod Ac1 ter zadržuje do konca transformacije.



**Potek žarjenja**

Med mehkim žarjenjem je potrebno jekla segreti na določeno temperaturo. Pomembna je **temperatura** **segrevanja, zadrževanja in ohlajanja,** ki je odvisna od vrste jekla, oblike in velikosti izdelka.

Temperaturo mehkega žarjenja lahko tudi izračunamo po naslednji enačbi:



Izdelke nato iz temperature žarjenja **ohlajamo počasi**. Najboljše je, da se ohlajanje izvrši skupaj s pečjo.

**Uporaba mehkega žarjenja**

Izvajamo ga:

* **Pri jeklih, namenjenih za** [**hladno predelavo**](http://www.acroni.si/si/index.php?cat_id=128), ker na ta način izboljšamo hladno predelavo, kot je globoki vlek in hladno valjanje.
* **Pri jeklih,** kjer hočemo doseči na izdelkih **boljšo obdelovalnost,** kot je [**struženje**](http://www.fingaltrade.com/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=189#cnc), vrtanje, skobljanje, [**rezkanje**](http://www.cnc-murko.si/index2.php?rub=strojnipark) pri jeklih, če imajo jekla več od 0,5 % C. Za jekla, ki pa vsebujejo manj kot 0,5 % C, pa raje izvršimo normalizacijo ali visokotemperaturno žarjenje. Na ta način preprečimo mazanje površine, ki ga povzroča ogljik. Najboljšo obdelovalnost se doseže pri nadevtektoidnih in evtektoidnih jeklih v primerih, ko je mikrostruktura sestavljena iz lamelarnega in krogličastega perlita.
* **Pri evtektoidnih in nadevtektoidnih jeklih pred** [**kaljenjem**](http://www.kaldera.si/cgi-bin/stran.pl?id=3&izris=pisiHTML&templ=0&jezik=slo&st_strani=0) z namenom, da dobimo najugodnejšo **mikrostrukturo tj. krogličasti perlit**. To je posebno pomembno pri nadevtektoidnih jeklih, ki vsebujejo sekundarno izločen cementit. S pomočjo mehkega žarjenja dosežemo, da **sekundarni** **cementit** razpade v **zrnati cementit**, ki po kaljenju **ne povzroča krhkosti jekla**. Na spodnji sliki je prikazan diagram mehkega žarjenja nadevtektoidnega jekla.



* Pri prenizkih temperaturah kavanja in valjanja dobimo pretrda jekla, ki jih s pomočjo mehkega žarjenja omehčamo.
* Če želimo dobiti popolnoma koaguliran cementit, izvajamo dolgotrajno žarjenje. Diagram takšnega kolebajočega žarjenja podaja spodnja slika.



Z mehkim žarjenjem se ukvarja npr. podjetje [**Steel**](http://www.steel.si/Steel-vstopSlo.html), d. o. o., [**Kaldera**](http://www.kaldera.si/cgi-bin/stran.pl?id=3&izris=pisiHTML&templ=0&jezik=slo&st_strani=3), d. o. o.