

KALILNA SREDSTVA

Kaljenje je toplotna obdelava, kjer jeklo segrevamo do avstenizacije, tam zadržimo da se celotni element pregreje, temu pa sledi hitro ohlajanje, za kar potrebujemo hladilna sredstva, kot so olje, voda in zrak.

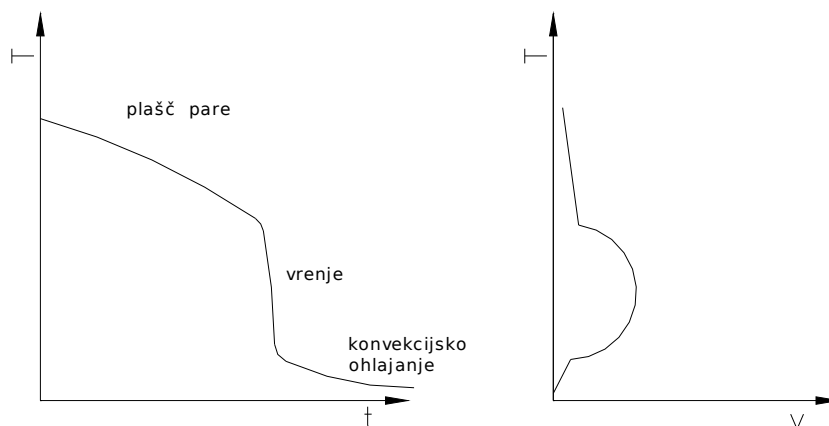
Obstajajo različna kalilna sredstva na osnovi:

- *vode*: mešanica vode (organskih ali anorganskih snovi), mešanica vode in olja (emulzija) in raztopine vode in polimernih sredstev
- *olja*: rastlinska olja (repično olje), mineralna kalilna olja
- *solne in kovinske kopeli* (150 – 600°C)
- *plinasta kalilna sredstva*: zrak, mešanica plinov
- *trda kalilna sredstva*: hladne matrice
- *samozakalitev*: elektronski ali laserski snop (zakali lokalno)
- *dvofazna kalilna sredstva*: pršica (mešanica vode in zraka)

Vse medije lahko razdelimo na 2 skupini glede na temperaturo vrelišča:

- *hladilna sredstva, ki imajo višje vrelišče kot so kalilne temperature* (zrak, plini, solne in kovinske kopeli)
- *kalilna sredstva, ki imajo vrelišče med sobno temp. in kalilna temp.* (voda, vodne raztopine in olja). Te kalijo v 3. stopnjah:
 - okoli obdelovanca se tvori plašč pare: (hlajenje poteka s prevajanjem toplote čez plašč, kaljenje je počasno, lahko pride do napak (mehka mesta), da se to ne dogaja preizkušanelec v teh sredstvih močno premikamo.
 - vrenje sredstva okoli preizkušanca: (plašč izgine, tvorijo se mehurčki pare na površini preizkušanca, najbolj intenzivno ohlajanje.
 - kaljenje s konvekcijo: (ko pride temp. do vrelišča kalilnega sredstva, kaljenje poteka počasneje)

Diagram hlajenja:



Eksperimenta:

- Imeli smo manjše valjaste vzorce premera 18 mm in dolžine 20 mm. Material je C45E, ki smo ga segreti na 820°C. Ohlajali smo ga v različnih kalinih sredstvih: vode, olja (mineralno kalilno olje rapid ekstra OLMA) in slanice (mešanica vode in NaCl). Preizkusili bomo trdoto v različnih primerih in ugotovili, katero hlajenje je najbolj primerno za to jeklo. Osnovni material je imel trdoto 19 HRc.

	1	2
voda	59 HRc	60 HRc
slanica	61 HRc	61 HRc
olje	38 HRc	36 HRc

Ugotovili smo, da je pri kaljenju v olju majhen prirast trdote. V vodi in slanici pa smo dosegli skoraj 100 % prestrukturo avstenita v martenzit. Posledica tega je visoka trdota. Martenzit je posledica visoke hitrosti ohlajanja, razpoke, ki pa jih je material dobil v slanici, pa so posledica visoke notranje napetosti. Ugotovili smo, da je optimalen madij za kaljenje tega materiala voda.

- Večjemu preizkušancu premera 56 mm in dolžine 270 mm smo merili temperaturo površja in temperaturo jedra v fazi gašenja v olju. Material je jeklo za poboljšanje 42CrMo4:

t1	Tp	t2	Tj
1	757	1	767
2	729	2	756
3	704	3	746
4	696	4	737
5	667	6	723
6	654	8	710
7	636	10	696
8	624	20	630
9	609	40	557
10	601	60	486
20	510	80	464
40	400	100	431
60	321	200	256
80	251	300	161
100	198		

Temperaturno časovno spreminjanje za jedro in površino vzorca

