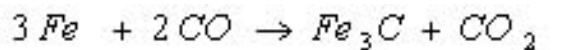


## 4.1.5.2 Cementiranje

**Cementiranje je postopek toplotne obdelave**, kjer jekla segrevamo z žarjenjem nad točko  $A_{c3}$  v **sredstvu**, ki **sprošča ogljik**. Cementacijska sredstva so lahko plinasta, tekoča ali trdna.

Med trdna sredstva spadajo: lesno oglje, koks, premog, smole itd., ki jim dodajamo aktivacijske snovi kot so  $BaCO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $CaCO_3$  itd. Med segrevanjem cementacijskega sredstva se tvori pri trdnih sredstvih plin CO, ki vpliva na naogljčevanje jekla. Pri tem poteče naslednja reakcija:

( $BaCO_3 \rightarrow BaO + CO_2$ ,  $CO_2 + C \rightarrow CO$ )



Zgornja enačba predstavlja osnovno reakcijo med naogljčevanjem jekel.

Tekoče sredstvo je najčesejše KCN (kalijev cianid), plinasto pa CO (ogljikov monoksid)

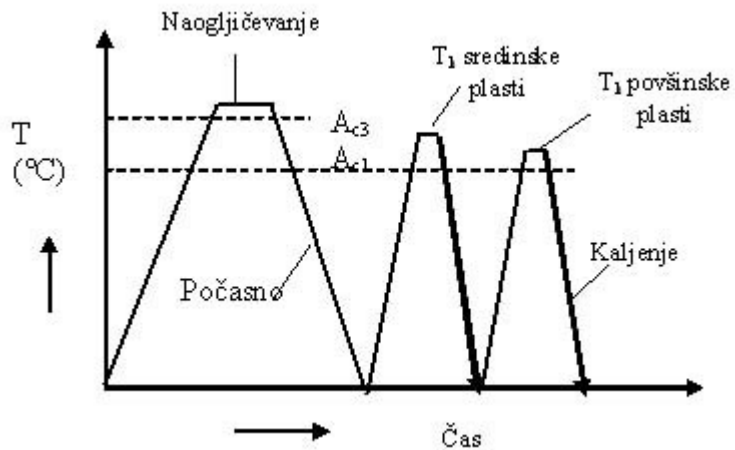
**Cementacija** jekel se izvrši v avstenitnem območju. Nastali cementit se nabira na površini izdelka, zaradi česar se poveča trdota. Z naogljčevanjem se jeklu poveča vsebnost ogljika. Tako npr. pri jeklu, ki vsebuje 0,1 do 0,25 % C naraste ogljik po končanem postopku cementacije na okrog 0,8 %. Temperature naogljčevanja so odvisne od izbire sredstva, v katerem se cementira. V trdnih cementacijskih sredstvih znaša temperatura cementiranja 850 do 930 °C.

Čas cementacije je odvisen od vrste jekla, cementacijskega sredstva in zahtevane globine cementacijske plasti (tudi do 36 ur). Teoretično ga izračunamo iz naslednje enačbe:

$$x^2 = 2 \cdot D \cdot t$$

Po naogljčenju se jeklo kali. Omenjeno kaljenje poteka na več načinov. Tako se lahko kali:

- s temperature naogljčenja,
- počasi ohladi s temperature naogljčenja, nato segreje na temperaturo kaljenja površinske plasti in kali,
- počasi ohladi s temperature naogljčenja do temperature izotermne transformacije, nato ponovno segreje na temperaturo kaljenja površinske plasti in kali
- ali se uporabi dvojno kaljenje, pri čemer se izdelke kali najprej s temperature naogljčenja osnove, nato pa segreje in kali z nižje temperature, t.j. temperature kaljenja površinske plasti (spodnja slika).



**Jekla po cementiranju kalimo.** Tako dobimo trdo cementirano kaljeno površino izdelka in mehko ter žilavo jedro. Po kaljenju pa jekla **še popuščamo na temperaturi 150 do 200  $^{\circ}\text{C}$ .** S cementiranjem se ukvarjajo naslednja podjetja: [Steel](#) d. o. o, [Kaldera](#) d. o. o., [Iskra](#) Semič ....