

Kalilne peči

Namen vaje je spoznati uporabo kalilnih peči. Poizkusili bomo izboljšati mehanske lastnosti sekača za žico (mehko stebelce in trda konica).

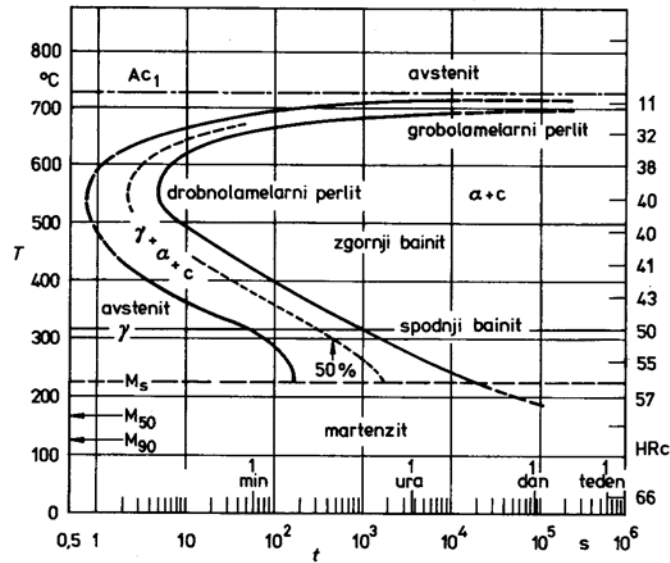
Kalilne peči so naprave, ki izboljšujejo mehanske lastnosti materiala, ter s katerimi izvajamo toplotne obdelave.

K toplotnim obdelavam spada vrsta postopkov, pri katerih jeklo na različne načine segrejemo, zadržimo na temperaturi in ohlajamo z namenom spremeniti strukturo materiala oziroma same lastnosti materiala.

Toplotna obdelava materiala je vrsta postopka, kjer s pomočjo dvigovanja, zadrževanja in ohlajanja dobimo različno strukturo materiala in posledično tudi različne mehanske lastnosti.

- Kaljenje: rezalne lastnosti, odpornost proti obrabi
- Cementiranje: odporna površina z žilavim jedrom.
- Poboljšano jeklo: material je maksimalno žilav.
- Nitiranje: še bolj žilavo jedro, s še bolj odpornim površjem.
- Žarjenje na mehko: material postane mehek in lahko obdeljiv za preoblikovanje
- Žarjenje za odpravo notranjih napetosti: predmet razbremenimo.
- Rekristalizacijsko žarjenje: materialu obnovimo sposobnosti ponovne obdelave
- Difuzijsko žarjenje: dosežemo homogeno strukturo oziroma enake mehanske lastnosti po prerezu.

V pečeh izvajamo hitro ohlajanje kar nam prikazuje Bainov diagram oz. TTT diagram.

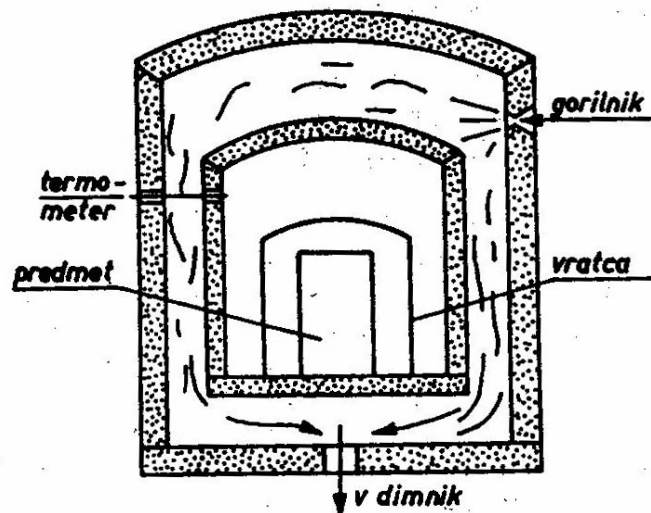


Poznamo več vrst kalilnih pečī:

1. Komorna kalilna peč

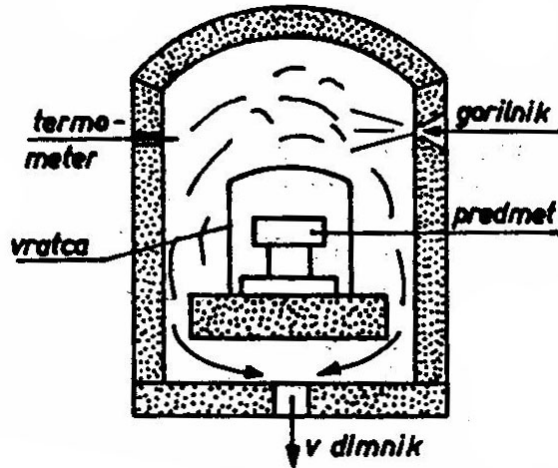
Se uporabljajo za predmete ki ne smejo priti v stik z zrakom (oksidirati). To so zaprte kalilne pečī, ki jih kurimo z nafto ali plinom, le da je predmet popolnoma izoliran od kalilnega prostora. Večji ko je pritisk v komorni pečī, hitrejšē bo ohlajevanje.

Predmete moramo za dobro kaljenje segreti na pravilno temperaturo precej natančno, kar nam omogočajo termoelementi.



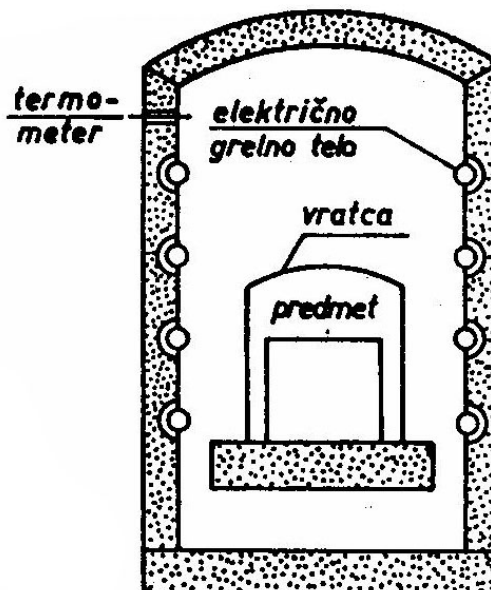
2. Kalilna peč na tekoče ali plinasto gorivo

- poceni energijsko gorivo
- izdelki se malo umažejo med postopkom obdelave
- izgoreli dimni plini v peči so boljši od zraka, saj preprečujejo izrazito oksidacijo
- peč je obdana s šamotno oblogo, ki se dandanes nadomešča z kemično volno, ki je veliko bolj obstojna, bolje zadržuje toploto, ne razpada in je tudi veliko lažja.



3. Električna kalilna peč

- ne potrebujemo dimnika za izgorevanje goriv
- gorivo je tu električna energija, ki je precej bolj ekološka od trdih goriv
- dobimo oksidiran izdelek, razen, če dovajamo v komoro argon, ki preprečuje oksidacijo (zaščitni plin)
- posebne vrste so tu komorne peči kot je že navedeno zgoraj, saj z njimi odpravimo oksidacijo



4. Solne kalilne peči

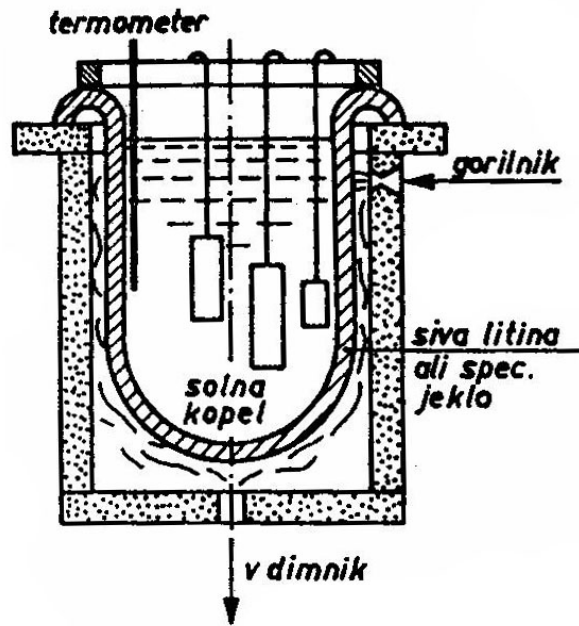
-uporabljamo jih za solne oziroma kovinske kopeli. Moderno je uporabljati tudi cianidne soli, vendar so te zelo nevarne tako da zahtevajo posebno pozornost.

-peči segrevamo z elektriko

-izvajamo lahko izotermno poboljšanje, hkrati pa tudi ni prisoten kisik.

-lahko izvajamo površinsko kaljenje

-predmet ogrevamo v tekočih solih oziroma v kovinskih kopelih. Te zmesi so sestavljene iz zmesi kloridov (NaCl , KCl , CaCl_2 , Ba Cl_2) in nitratov (KNO_3 , NaNO_3)



Hladilna sredstva

Kaljenje imenujemo postopek, pri katerem jeklo, segreto v avstenitno območje, ohladimo s hitrostjo, ki je večja od kritične ohlajevalne hitrosti. S tem dobimo martenzitno oziroma vsaj pretežno martenzitno strukturo, zaradi česar se jeklu poveča trdota. To sposobnost kot lastnost jekla imenujemo kaljivost. Pri tem postopku rečemo hitremu ohlajanju za doseg martenzitnih mikrostruktur tudi gašenje. Hladilna sredstva, ki jih uporabljamo so voda, olje, emulzije, polimerna sredstva...

Poznamo več vrst hladilnih sredstev

1. Hladilna sredstva na osnovi vode:

- Voda
- Mešanica vode in organskih (anorganskih) spojin(tu s količino sredstva vplivamo na ohlajanje)
- Emulzije (voda in olja)

2. Hladilna sredstva na osnovi olja:

- Rastlinska olja
- Mineralna hladilna olja

Toplotna prevodnost in izparilna toplota je pri vseh oljih precej enaka. Olja se razlikujejo po temperaturi vrelišča in viskoznosti. Večja je viskoznost, višje bo vrelišče, manjša bo ohlajevalna hitrost (zaradi vpliva plašča pare).

Pri hlajenjih je pomembno, da ustvarjamo konvekcijo, ker lahko pride do pregrevanja hladilnih sredstev ali celo tudi do vžiga.

3. Solne in kovinske kopeli:

- Tu so kopeli segrete na višjo temperaturo, da se enakomerno raztalijo

4. Plinasta hladilna sredstva:

- Zrak (mirujoč zrak, pretok zraka, ventilacija, komprimiran zrak)
- Vakuum (za posebne primere; majhne ohlajevalne hitrosti)
- Plini

Med hlajenjem je dobro, da material premikamo oziroma ustvarimo cirkulacijo medija, saj s tem povečamo ohlajevalno hitrost. Odstranimo tudi parni filter, ki zmanjšuje odvod toplote, zmanjšuje ohlajevalne hitrosti in povzroča nastajanje mehkih mest, kar pomeni manjšo trdoto materiala..

Zrak uporabljamo za hlajenje hitroreznih in legiranih jekel. Pomembna je konvekcija.

5. Hlajenje v hladilnih matricah:

Da bi preprečili deformacije predmeta uporabljamo hladilne matrice, v katerih ohlajamo predmet.

6. Samo zakalitve:

Če obdelujemo material pod laserjem se točno pod konico laserja material močno segreje in hitro zakali nazaj zaradi odvoda toplote v preostali del materiala (dobimo martenzit). Podobno je pri induktivnem kaljenju, le da moramo tu še dodatno ohlajat.(zanka+šobe za gašenje).

Litine

Litine železa pridobivamo z litljem grodlja, pri katerem je običajna količina ogljika med 2,5% do 3,5%. Prisotne so tudi druge primesi (Si, S, Mn, P), katere pa želimo v čim manjši količini.

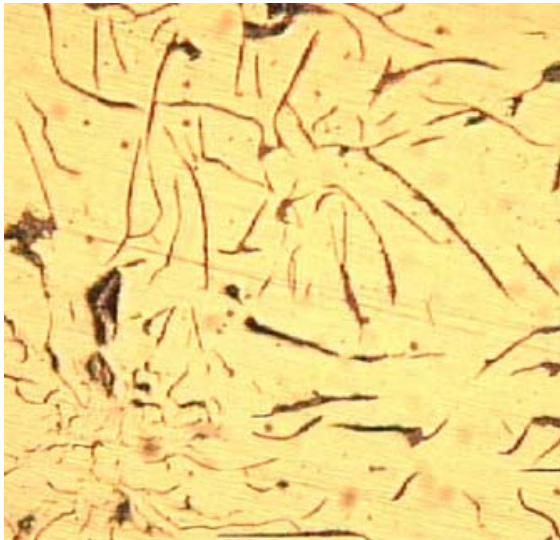
Ločimo:

1. Siva litina

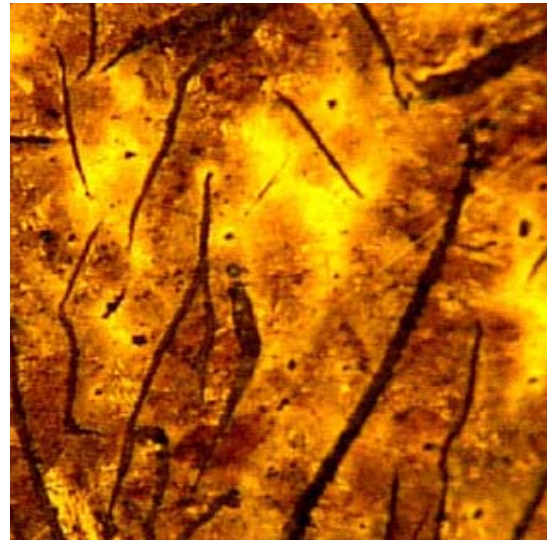
Večina ogljika je izločena v obliki grafitnik lističev, ki litino obarvajo sivo in od tod izvira tudi ime.

Lastnost litine je, da je lahka za obdelavo in so dobro livne, zato se uporabljajo za razna ohišja strojev in motorjev.

Na kvaliteto litine vpliva predvsem ogljik, pri katerem je pomembna oblika, velikost in porazdelitev lističev.



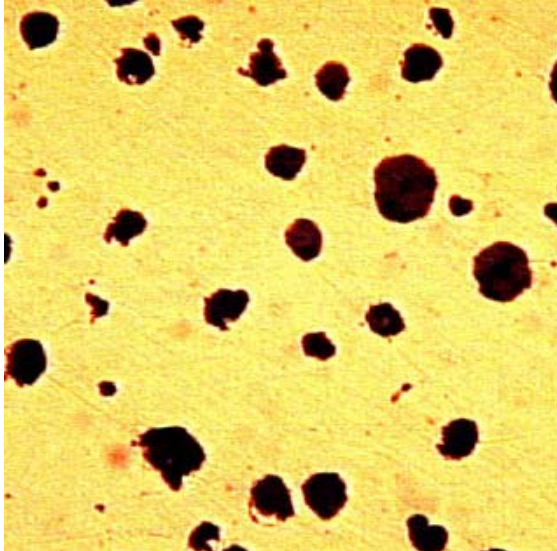
Siva litina, nejedkana in povečana 100-krat



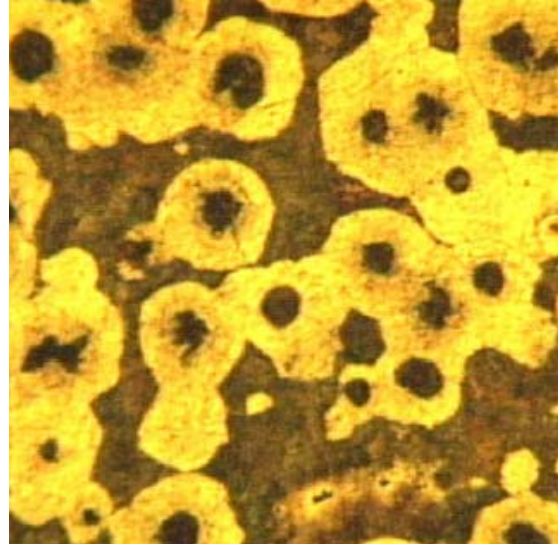
Siva litina, jedkana z nitalom in povečana 100-krat

2. Nodularna litina

Za razliko od sive litine se pri nodularni litini ogljik izloča v obliki kroglic, kar poveča natezno trdnost in je zato primerna za zahtevnejše dele, kot so deli motorja, menjalnika,...



Nodularna litina, nejedkana in povečana 100-krat



Nodularna litina, jedkana in povečana 100-krat

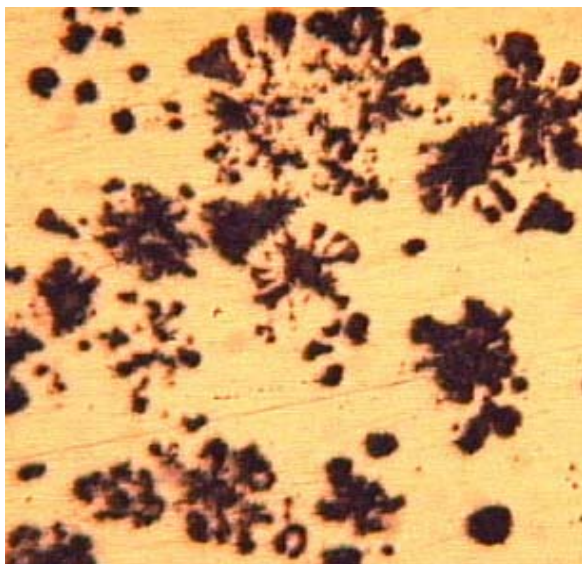
3. Bela litina

Večina ogljika je vezana v Fe_3C . Za izboljšanje kvalitete belo litino ponavadi toplotno obdelamo ali tempramo.

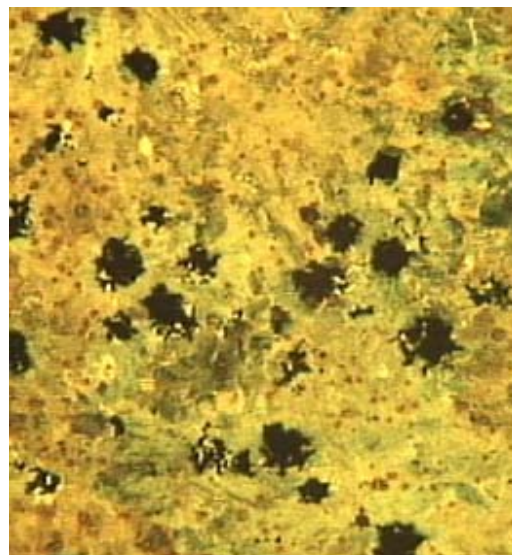
Poznamo:

- Belo temprano litino: Tempramo v atmosferi, kjer je prisoten kisik
- Črno temprano litino: Tempramo v atmosferi, kjer ni prisotnega kisika, da preprečimo oksidacijo površine in tako dobimo črno površino.

Belo litino uporabljamo predvsem za bolj komplicirane oblike ulitkov.



Temprana litina, nejedkana
povečana 100-krat



Temprana litina, jedkana
povečana 100-krat