

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

(význam metalografie, krystalická struktura kovů, tepelné zpracování, význam, druhy, princip, použití)

- Všechny kovy a jejich slitiny jsou v tuhém stavu **krystalické** → jsou složeny z krystalů, které vytvářejí jejich **strukturu**.
- Různá velikost a tvar krystalů má vliv na vlastnosti kovů a jejich slitin → **kovy s malými krystaly** jsou pevné a houževnaté → **kovy s velkými krystaly** jsou křehčí.
- Strukturu kovů a jejich slitin lze měnit ohřátím na vhodnou teplotu a následným různě rychlým ochlazením.
- **Změnu struktury** lze dosáhnout také **změnou chemického složení** nebo **mechanickým zpracováním**.

ROVNOVÁŽNÝ DIAGRAM ŽELEZO – UHLÍK

- Tavení a tuhnutí kovů a jejich slitin neprobíhá při stejné teplotě (jako u čistých kovů) → je různé v určitém rozmezí teplot.
- Při zobrazení teplot skupenských proměn technických slitin železa s různým obsahem uhlíku do diagramu → na vodorovnou osu se vynese obsah uhlíku v hmotnostních procentech, na svislou osu teploty ve °C → vznikne **rovnovážný diagram slitin železa a uhlíku** → umožňuje sledovat průběh změn při ochlazení slitin železa s různým obsahem uhlíku.
- Při teplotách nad čarou ACD (**likvidus**) jsou všechny slitiny železa a uhlíku v tekutém stavu → **likvidus** udává teplotu začátku tuhnutí taveniny.
- Při teplotách pod čarou AECF (**solidus**) jsou všechny slitiny železa a uhlíku v tuhém stavu → **solidus** udává teplotu konce tuhnutí slitin železa a uhlíku.

TEPELNÉ ZPRACOVÁNÍ

- Proces, při kterém je předmět nebo materiál v tuhém stavu zahříván a různě rychle ochlazen → mění se jeho struktura a požadované vlastnosti, **nemění se jeho rozměr**.
- Různými způsoby tepelného zpracování lze získat z oceli stejného chemického složení ocel s rozdílnými vlastnostmi.
- Hlavní způsoby tepelného zpracování :
 - **žihání,**
 - **kalení,**
 - **popouštění.**

ŽIHÁNÍ

Pomalý ohřev na teplotu žihání, setrvání na této teplotě po určitou dobu a následné pozvolné ochlazení → podle výše teploty, doby ohřevu a rychlosti ochlazení rozlišujeme :

- **žihání k snížení vnitřního pnutí** materiál je **zahříván** na teplotu **450 až 600 °C** po dobu **4 až 6 h** a **pomalou ochlazen** → nejlépe vychladnutím v žihací peci, **odstraňuje pnutí v ocelích tvářených za studena, ve svařovaných konstrukcích a v odlitcích,**
- **žihání na měkko** materiál ohříván **těsně pod 727 °C** po dobu **2 až 4 hodin**, následuje **co nejpomalejší ochlazení**, použití např. při opravě zakalených nástrojů,
- **normalizační žihání** materiál ohříván rovnoměrně na teplotu **30 až 50 °C nad teploty** dané v rovnovážném diagramu **čarou GSE**, následuje ochlazení volně na vzduchu.

KALENÍ

Pomalé a stejnoměrné ohřátí oceli na teplotu kalení, následuje rychlé ochlazení → cílem kalení je dosažení zvýšení tvrdosti oceli.

Kalící teplota se řídí chemickým složením oceli. U **uhlíkových ocelí** jsou teploty kalení o **30 až 50 °C vyšší** než teploty dané v rovnovážném diagramu **čarou GSK**, u **slitinových ocelí** jsou **ještě vyšší** (až 1320 °C).

Podle značky oceli se volí **kalící prostředí** :

- **voda** (nejrychlejší způsob ochlazení),
- **olej**,
- **vzduch** (nejpomalejší způsob ochlazení).

V zakalených předmětech vzniká **velké vnitřní pnutí** → následkem může být deformace nebo poškození kalenného předmětu → nutno provést **popouštění na odstranění vnitřního pnutí**.

POPOUŠTĚNÍ

Popouštěním **se snižuje nežádoucí křehkost a vnitřní pnutí zakalených nástrojů** → zvyšuje se houževnatost na úkor tvrdosti (tvrdost se sníží).

Popouštění následuje hned po zakalení :

1. kalený předmět nechat zcela vychladnout,
2. opětovně ohřát na popouštěcí teplotu (200 až 300 °C).
3. ochladit ve vodě

Použití : Všechny nástroje po zakalení, namáhané při práci rázy (sekáče, dláta ..) nebo které mají jemné břity a snadno by se při práci vylamovaly.

ZUŠLECHŤOVÁNÍ

- V podstatě popouštění zakalené oceli (**ocel musí být prokalena v celém průřezu**), ale při vyšších teplotách (350 až 700 °C).
- Zušlechťená ocel je jemnozrnná se sníženou tvrdostí a zvýšenou houževnatostí.