

Oppgave 4 Materialtekk 1

1- Hva betyr hardhet? Har det noe å si med eller ved herdning?

Hardhet er et materiales evne til å motstå deformasjon. Materiales totale motstand (både elastisk og plastisk) mot inntrengning av et enda hardere legeme, på *overflaten*. En kan si at hardhet forbinder seg med mekaniske egenskaper for BARE overflaten av et material og kan ikke være en allsidig representativ for metallens totale styrke. En kan herde et material på forskjellige måter. Dette betyr at den totale styrken av materialet øker, inkludert hardhet. Man kan også tenke seg et material som har en hard overflate og en myk kjerne. I dette tilfellet kan ikke hardhets verdi være representativ for den totale styrken av materialet.

2- Forklar (med relevante eksempler) hvordan termisk utvidelse kan i noen tilfeller være fordelaktig og farlig i andre tilfeller.

Nesten alle materialer utvider seg i 3D retning ved temperatur økning og trekker seg sammen ved avkjøling. Termisk utvidelse kan være fordelaktig å bruke hvis man for eksempel skal krympe et bress rundt en aksel slik at man får en krympeforbindelse uten å anvende sveising eller lignende metoder. Også i tog bane har de litt mellom rom for å tillatte utvidelse og unngår sveising helt. De kan bygge deler ned veldig store marginer for toleranse som betyr det er lettere og forttere å produsere bane deler. Litt bråk da.

- Termisk utvidelse kan være et problem hvis man har en konstruksjon med nøye pasninger og toleranser. Hvis konstruksjonen blir utsatt for veldig høye eller lave temperaturer kan de resultere i indre spenninger, forvrenging, eller uønskede deformasjoner i konstruksjonen. Den klare avstanden mellom jernbaneskinner på vinter er et godt eksempel igjen. De gjør dette fordi de MÅ. De kan ikke lage en stor del eller en sveise på grunn av utvidelse av banen i vinter.

3- Hva slags forandringer i mikrostruktur og i mekaniske egenskaper skjer ved rekrySTALLISASJONS temperatur $0,3T_m - 0,5T_m$.

Vi har noen ulike varmebehandlingsmetoder. Det er tre ulike metoder: cold, warm og hot working. Dette innebærer i bunn og grunn hva slags arbeids-temperatur av metallet man velger på metallet når det bearbeidet

(plastisk deformert). Alle metaller har forskjellige smeltepunkt, og disse begrepene er forskjellige funksjoner av disse metodene basert på smeltepunktet (melting point) T_m til metallet. Denne temperaturen

kan være veldig forskjellig

Disse funksjonene blir kalkulert cirka sånn:

Cold working: $T_{cw} < 0,3 T_m$

Warm working: $0,3 T_m < T_{ww} < 0,5 T_m$

Hot working: $\in [0,5, 0,6] T_m$

Under warmworking skjer det rekrystallisasjon. Det er mer deformasjon med lavere temperatur. Det vil si hardhet minker med mer temperatur. Nye korn blir dannet og erstatter de gamle deformerte korn. Duktilitet til metallet øker.

Dislokasjoner tetthet minker og den styrke og fasthet minker.

dette skjer på grunn av at deformasjon minker. Vi bruker dette prosessen for å reversere effekten av plastisk deformasjon ved rom temperatur. Denne prosessen kalles annealing.

4- Forklar forskjeller i størkning prosesser av rene metaller og legeringer.

Rene metaller størkner på tilsvarende måte som vann fryser til is. I et delvis smeltet rent metall regnes smeltet metall som en fase og størknet metall som en annen fase.

Med andre ord den har smelte med konstant temperatur. Vi kaller disse eutactic. Når metaller størkner, er det en overgang fra smelte til fast fase. Faseovergangen starter med at det små krystaller i smeltet. Deretter vokser krystallene inntil hele volumet brukt opp (størknet). I motsetning til rene metaller har legeringer et temperaturområde der det både eksisterer smelte og fast fase. Vi sier at legeringer har et størkningsintervall eller smelteintervall (solidification fase).

5- Hva er en fastløsning (Solid Solution), forklar med eksempel

Hvert metall har en grense på hvor mye legering vi kan løse inn i den. Akkurat som sukker og vann, vi kan løse inn sukker i vann, men det finnes en grense. Men den finnes en måte å øke grense. Dette er ved å øke temperatur. Da kan vi løse inn mer sukker til den nye grense. Men fordi den nye grense er avhengig av

temperatur, hvis temperatur begynner å gå ned vil det sukker som overstiger grenser vil presipitere ut.

sukkeret kommer ikke ut som rent sukker, men med litt blanding av vann. Høy konsentrasjon av sukker og litt vann. Dette er det samme med metaller der metallet er vann og legeringer er sukker. Men noen ganger vil vi beholde den tilstand hvor det er mer konsentrasjon av legering over grense. Problemet er som forklart før legering over grense presipitere ut. Vel, Det finne en måte å gjør dette det er ved bråkjøling.

Materialet som er bråkjølt beholder sin tilstand fordi legeringer hadde ikke tid til å presipitere ut. Men hvis den metallet er oppvarmet igjen og gitt tid til å kjøle ned vil legeringer presipiterer ut. For eksempel iskrem som vi kjøper i butikken kan en konsistens hvor selv om den var frosset var det ikke hard nok til at vi trenger mer en sjet for å ta iskremen. Men hvis den smelter og vi fryser den igjen blir det en isblokk som er veldig vanskelig å få iskremen. Den første situasjonen skjer fordi iskrem ble bråkjølt i fabrikk og fikk ikke tid til presipitering. De gjør dette med kanskje flytende nitrogen. Men hjemme hos de fleste de har en fryser som tar tid for å fryse og gir tid for presipitering.