

Løsningsforslag til Oppgave 8 Materialtekk og BA

1- Forklar hva allotropisk transformasjon betyr, gir et eksempel for Ti og en eksempel Kobber legeringer- bruk data fra PPT undervisning filen..

Allotropisk transformasjon er forandring i gitterstruktur som følge av oppvarming / nedkjøling eller under påvirkning konsentrasjon av av bestemte legeringselementer. Her finnes det tre ulike alternativer når denne transformasjonen skjer. Det første tilfellet er temperatur, at den allotropiske transformasjonen skjer ved en bestemt temperatur. Et eksempel på dette er Stål. Skjer da stål går fra austenit til ferrit eller omvendt. Transformasjonen skjer både ved oppvarming og nedkjøling. Den andre er da det kun er sammensetning som avgjør når transformasjonen skjer. Et eksempel er zink i kobber legeringer. Skifter struktur da sammensetningen mellom for eksempel kobber og sink varierer. (Ved 38% eller lavere med sink vil det være FCC struktur, mens ved 50 % eller høyere enn 50 % vil det være BCC struktur) Den tredje muligheten er en sammensatt av disse to overnevnte alternativer, der både temperatur og sammensetning har noe å si. Hvis Ti er rent ved romtemperatur vil den opptre i HCP celleenhet altså det vi kan kalle Alfa fase. Den vil være stabil opp mot 882 grader celsius. Ved 882 grader celsius og oppover vil den skifte til Beta fase. Da vil gitterstrukturen gå fra å være HCP celleenhet til BCC celleenhet. Denne forandringen kalles allotropisk transformasjon også ved nedkjøling forbi 882 grader celsius vil dette skje, men da går det fra BCC til HCP. En kan stabilisere beta fasen (andel av stabile beta fasen) ved rom temperatur ved forskjellige tilsetning av for eksempel Vanadium fra 4% inntil 14%.

2- Hva de 2 hoved fordeler av Ti legeringer ifm med design.

Den første er høy spesifikk fasthet. (Spesifikk fasthet = strekkfasthet/tetthet). Den andre fordelen er at den har god korrosjons motstand.

3- Hvordan kan man herde en Cu –Ni legering. Begrunn svaret ditt.

To måter å herde på som nevnt i oppgave 2:

Den første metoden er å få høy tetthet av dislokasjoner så de stanses av hverandre, dette vil være mulig i dette tilfellet, dvs. plastisk deformasjon.

Den andre metoden er korn forfining, dvs, finere korn gir mere korngrænse for å stanse dislokasjoner. Siden Cu og Ni har gjensidige løselighet i hverandre, her vil man ikke få utfelling av noe som helst partikler eller eutektiske faser. Derfor vil det ikke nytte å bruke varmebehandlings metoder for slike legeringer. Husk at Aldring er også en varme behandling metode der temperaturen er rom temp og derfor prosessen går sakte frem.

4- Vi har et stål stykket ved en flytegrense $Y_s = 1460 \text{ MPa}$ og en K_{Ic} Verdi lik $98 \text{ Mpa (m)}^{1/2}$.

a) Regn ut størrelsen av en overflate sprekk som kan forårsake brudd ved en påført spenning lik $\frac{1}{2}$ flytegrense. Antar $f = 1$

b) Hvis maks. sprekk lengde er lik 1 mm, regn ut verdien av maks sann spenningen ved brudd.

a)

$$K_{Ic} = f\sigma\sqrt{\pi a}$$

Omformulerer mht. a

$$a = \frac{1}{\pi} \frac{(K_{Ic})^2}{(0,5 \times Y_s)^2}$$

$$a = \frac{1}{\pi} \frac{(98 \text{ Mpa } \sqrt{\text{m}})^2}{(0,5 \times 1460)^2}$$

$$a = 5.74 \times 10^{-3} \text{ m} , \text{ eller } = 5.74 \text{ mm}$$

b) Her da må vi finne σ_{\max} der a_{\max} antas å være lik 1 mm eller 0.001 m.

$$\sigma_{\max} = \frac{(98 \text{ Mpa } \sqrt{\text{m}})^2}{\sqrt{3,14} \times 0,001} = 1748 \text{ MPa}$$