

LF Oppgave 3 Matekk 1

1- 3. Forklar hva er anisotripi og dermed skriv hva du vet om foretrekt orientering og mekanisk fibering..

1- Som en følge av korn forlengelse, metallet får forskjellige egenskaper i forlengelse retningen enn normal retningen. Det, som regel blir sterkere i lengde retning enn tverretning. Eksemplet er valsede plater som er sterkere i valse retning.

2- Ved Foretrekt Orientasjon: (Krystalografisk anisotropy) menes det at når et metall deformere seg, glideplanene rotere seg mot spenningens retning, dvs. at når man strekke en prøve, da er tendesen i samsvar til skjærspenningens retning. Når spenningen er kompressive, da er det tendensen normal til belastnings retningen.

3- Ved mekanisk fibering menes det at når all urenheter, inneslutninger, tomrom som befinner seg i strukturen, innretter seg sammen og parallelt til deformasjons mønsteret. Disse befinner seg derimot langs korngrænse og danner en continuerlig spor i strukturen. Analogt er Plywood (Kryssfiner) som er sterk langd planretning men svak i normal retning.

2- Vi skal lage et metall bånd 4 in. i bredde, som skal kunne bære et maksimum tillat last lik 90 ton. Regn ut tykkelsen av metall båndet (i in.) Flytegrensen til stålet som skal brukes her er lik 200,000 Psi.

Antar at 1 lb. = 0.45 kg.

Først konverterer lasten fra ton til lb.

Maks last = 90 000 Kg / 0,45 = 200 000 lb.

Sikkerhetsfaktor gir oss: $200\,000 \times \frac{1}{2} = 100\,000$ Psi

Tversnittarealet dermed kan regnes ut fra:

$$A = \frac{P_{\max}}{\sigma_{des}}$$

Så, har vi $A = 200\,000 / 100\,000 = 2 \text{ in}^2$.

Rektangulær $A = \text{bredde} \times \text{tykkelse}$ som gir;

Tykkelsen bør være: $2 / 4 = 0,5 \text{ in}$.

3- Sammenlign effekten av temperatur og tøyningshastighet (Både lav og høy og hver for seg) på strekkprøvens resultater. (prøv å forklar med ord)

- For å begynne kan man enkelt si at økende temperatur og tøyningshastighet har nesten motsatte effekter på strekkprøvens resultater.
 - a. Øktende temperatur, redusere flytespenningen og elastisitets modul (obs. dvs. verdien til E minker mens metallet er varmt, men det blir uforandret etter metallet er avkjølt) mens øker seighet og smidighet. For eksempel når man Re-krystallisere et metall, resultatet blir da redusert flytegrense og fasthets grense – dette medfører til mindre elastisk region, men E modul forblir uforandret. Lavere temperatur gjør at materialer blir sprøtt. Dvs. ved Glass Transisjon Temperatur, oppfører alle materialer som glass
 - b. Økende tøyningshastighet, øker strekkfastheten, mens minker seighet og elastisiteten. (dvs. Øker Elastisitets Modul). Dette er fordi atomplanene ikke

får nok tid til å snu seg mot den maksimale skjærspenningen, i tillegg til det selve glidingen trenger tid til å bli fullført fullstendig. Ved lavere tøyningshastigheter kan man oppnå den maksimale plastisiteten et metall før sprekk dannelse. Ved enda lavere hastighet tilnærmet null, er det diffusjon mekanismen som tar over struktur forandringer i metallkrystallen.

- 4- - Vi trekker en kobber, og en 304 stål (begge i annealed tilstand) prøvestaver fra 10 mm til 14 mm. Antar alle andre dimensjoner og betingelser er lik for begge prøver.
- a) Beregn verdiene til σ (sann spenning) i MPa for begge prøver ved å bruke verdier i tabellen og formelen i side 15 (ref. ppt filen)
 - b) Beregn (mål fra kurven) verdiene til σ (sann spenning) i MPa for begge prøver ved å bruke verdier i figuren på side 16 (ref. ppt filen).
 - c) Ser du noe rart i resultater? Kan du forklare hvorfor.

Først regner vi verdien til sann tøyning ved: $\varepsilon = \ln(l/l_0) = \ln(14/10) = \ln 1,4 = 0,33$

- a) Fra figuren leser vi av verdiene til σ for Kobber, annealed og 304 stål annealed:

$$\sigma_{\text{kobber}} = 340 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{304 stål}} = 840 \text{ MPa}$$

- b) Vi nå bruker verdiene formelen til Power Law Constitutive Modell og verdiene i tabellen for K og n.

$$\sigma_{\text{kobber}} = 315 \times 0,33^{0,54} = 173 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{304 stål}} = 1275 \times 0,33^{0,45} = 774 \text{ MPa}$$

- c) Vi ser at resultatene for stål er nesten lik, altså under 10% forskjell, men resultatene for kobber er veldig forskjellige (nesten 100% forskjell). Årsaker til dette skal vi se nærmere på ved neste time.