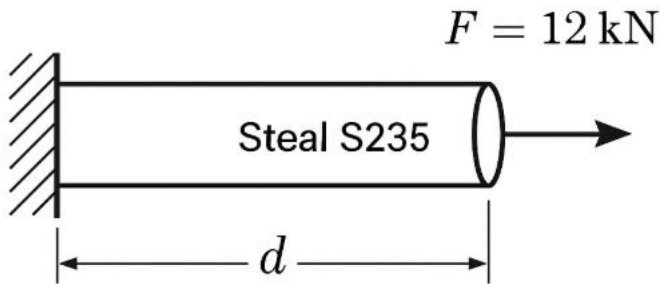


Trækbelastning af metaller (opgavebeskrivelse)

Teori opgave

En rund stang af stål (S235) bruges som forbindelsesstang i en konstruktion. Stangen er fastgjort i den ene ende og belastes i den anden med en træk- eller trykkraft.



Data

- Materiale: Stål S235
- Flydespænding: $R_e = 235 \text{ MPa}$
- Kraft: $F = 12 \text{ kN}$
- Tilladt spænding: $\sigma_{till} = 140 \text{ MPa}$

Opgaver

1. Beregn den nødvendige diameter, så spændingen ikke overstiger σ_{till} .

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{\pi d^2 / 4}$$

2. Kontroller, om stangen holder til dobbelt kraft.

Praktisk øvelse: Træk belastning af metaller

Formål

At give eleverne praktisk erfaring med, hvordan forskellige metaller reagerer på træk belastning og sammenholde de målte resultater med teoretiske beregninger.

Materialer

- Prøvestykker af:
- Stål (S235) Der skal bruges komprimeret akselstål i 3mm, 4mm og 5mm
- Kobber aksel 3mm, 4mm og 5mm
- Aluminium aksel (6061) 3mm, 4mm og 5mm
- Der er udarbejdet et fixtur som står i værkstedet til forsøget
- Der skal bruges målebånd og skydelære til forsøget.
- Papir eller regneark til beregning og notater

Opgavebeskrivelse

1. Eleverne opdeles i grupper på 2–3 personer.
2. Hver gruppe får tre prøvestykker – ét af hvert materiale (stål, kobber og aluminium).
3. Gruppen måler længde og diameter (eller tværsnit) på hvert stykke og beregner arealet $A = \pi \cdot d^2 / 4$.
4. Ud fra materialernes flydespænding (Stål: 235 MPa, Aluminium: 95 MPa, Kobber: 120 MPa) beregner de teoretisk brudkraft:
5. $F_{\text{till}} = \sigma_{\text{till}} \times A$
6. Gruppen spænder emnerne fast og belaster dem gradvist i træk
7. De registrerer, hvornår deformation eller brud begynder.
8. Efter forsøget sammenlignes de målte resultater med de teoretiske beregninger.
9. Diskutér hvorfor der kan være forskel mellem beregnet og målt værdi (måleusikkerhed, materialetilstand, fejlmargen m.m.).

Opgavespørgsmål

- Hvilket materiale kunne klare den største trækbelastning?
- Stemte jeres beregninger overens med de praktiske resultater?
- Hvordan reagerede materialerne forskelligt under trykbelastning?
- Hvilke faktorer kan forklare forskellen mellem teori og praksis?
- Hvordan kan man reducere materialespild i denne type opgaver?

Læringsmål

- Eleven kan måle, beregne og afprøve materialers styrke i træk og tryk.
- Eleven får forståelse for forskelle i materialers egenskaber (stål, kobber, aluminium).
- Eleven kan sammenligne beregninger med praktiske resultater og drage konklusioner.
- Eleven får indsigt i materialespild og ressourcebevidsthed gennem test og analyse.

Resultater og beregninger

Materiale: _____

Længde: _____ mm Diameter: _____ mm Areal: _____ mm²

Teoretisk brudkraft: _____ N Målt brudkraft: _____ N

Kommentarer / observationer: _____
