

Vaja 20

PROŽNOSTNI MODUL

Pri majhni deformaciji telesa je sila, ki deformacijo povzroči, sorazmerna z deformacijo (Hookov zakon). Pri ravni žici je relativni raztezek $\Delta l/l$ sorazmeren z natezno napetostjo F/S :

$$\Delta l/l = (1/E)(F/S). \quad (20.1)$$

Pri tem je E prožnostni modul snovi. Vrednost E je za večino kovin okrog 10^7 N/cm².

Natezno napetost, pri kateri Hookov zakon neha veljati, imenujemo mejo linearnosti. Natezno napetost, pri kateri se snov že deformira pa imenujemo mejo prožnosti. Ta je za kovine nekajkrat 10^4 N/cm². Če prekoračimo to mejo, se žica po razbremenitvi ne skrči več na svojo prvotno dolžino, ampak ohrani trajen podaljšek. Če obremenjujemo žico še naprej, prekoračimo končno tudi mejo trdnosti in žica se pretrga.

20.1 Naloga

Določi prožnostni modul, mejo linearnosti in mejo natezne trdnosti za bakreno žico in prožnostni modul jeklene žice!

20.2 Potrebščine

1. Mizica z merili, privita na zid,
2. merjenec (bakrena in jeklena žica),
3. uteži s kljukicami,
4. mikrometerski vijak.

20.3 Navodilo

Izmeri premer žice na več mestih z mikrometrom in odberi dolžino žice! Nato obesi utež 150 g, zato da se žica izravna in zapiši si začetno lego x_o . Sedaj žico postopoma obremenjuj in si vsakič odberi lego x z natančnostjo odčitka na noniju. Vse podatke vnašaj v tabelo.

Med meritvijo sproti izračunavaj zaporedne podaljške $\Delta x = x_n - x_{n-1}$. Ko začno podaljški naraščati, si prekoračil mejo linearnosti. Tedaj postopoma razbremenj žico in podobno kot prej izmeri vse količine. Če ostane žica po razbremenitvi deformirana, je bila prekoračena tudi meja prožnosti.

Mejo natezne trdnosti določiš tako, da obesiš kratko bakreno žico z znanim presekom na kavelj in jo postopoma obremenjuješ z utežmi, dokler se ne pretrga. Tudi to meritev večkrat ponovi.

Prožnostni modul določiš grafično iz narisane diagrama. Kot abscise nanašaš razlike napetosti $(F - F_o)/S$, kot ordinate pa relativne raztezke $\Delta l/l$. Med točkami, ki jih tako dobiš, potegni na oko najboljšo premico. Strmina dobljene premice je $1/E$ (glej enačbo). Iz diagrama za bakreno žico oceniš še mejo linearnosti. Ko prekoračimo to mejo, zveza med nateznim tlakom in relativnim raztezkom ni več linearna - raztezki so tedaj večji, kot bi bili po Hookovem zakonu. Krivulja $\Delta l/l = f(F - F_o)/S$ postane bolj strma kot premica $\Delta l/l = (1/E)(F - F_o)/S$.