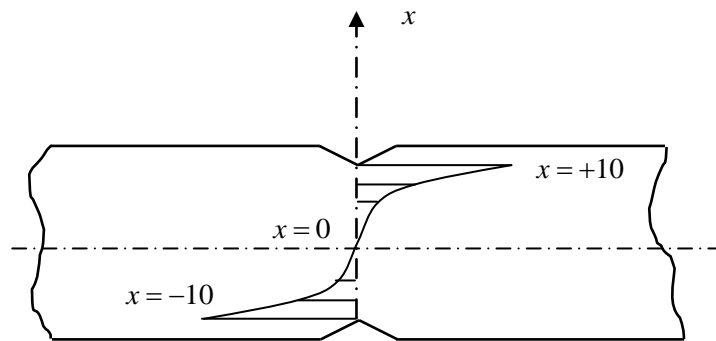


Πρόβλημα υπολογισμού συντελεστών επίδρασης αντοχής διατομής

Σε διατομή $\square 20 \times 20$ που καταπονείται σε εναλλασόμενη κάμψη, η κατανομή των ορθών τάσεων λόγω ύπαρξης εγκοπής υπολογίστηκε με τη βοήθεια αριθμητικής ανάλυσης ότι προσεγγίζεται από τη συνάρτηση $\sigma(x) = \pm 1.5x^2$ όπου $\sigma(x)$ σε (MPa) είναι η ορθή τάση σε απόσταση x σε (mm) από τον άξονα συμμετρίας (ουδέτερο άξονα) της διατομής (σχήμα). Ζητούνται να υπολογιστούν:

- Η μέγιστη καμπτική ροπή που καταπονεί τη διατομή
- Ο συντελεστής συγκέντρωσης τάσης
- Η αντοχή της διατομής σε εναλλασόμενη κάμψη αν $\sigma_{zW} = 420 \text{ MPa}$, $\rho^* = 0.080 \text{ mm}$ και η επίδραση της τραχύτητας αμελείται
- Ο διαθέσιμος συντελεστής ασφαλείας



ΛΥΣΗ

Η μέγιστη πραγματική τάση που καταπονεί τη διατομή είναι $\sigma_b = \sigma(10) = 150 \text{ MPa}$. Η στοιχειώδης ροπή κάμψης που δημιουργεί ως προς τον ουδέτερο (κεντροβαρικό) άξονα η στοιχειώδης δύναμη $dF = x(dx)$ 20 είναι $M_b = 2 \int_{x=0}^{x=+10} x dF$ απ' όπου μετά από αντικαταστάσεις προκύπτει

$$M_b = 60 \int_0^{10} x^3 dx = 150000 \text{ Nmm}.$$

Η ροπή αντίστασης της διατομής σε κάμψη είναι $W_b = \frac{20^3}{6} = 1333.3 \text{ mm}^3$, οπότε η ονομαστική τάση είναι $\sigma_{b,nominal} = \frac{M_b}{W_b} = 112.5 \text{ MPa}$. Ο συντελεστής συγκέντρωσης τάσης υπολογίζεται ως

$$a_{kb} = \frac{\sigma_b}{\sigma_{b,nom}} = 1.33$$

$\sigma_{bWkN} = \frac{\sigma_{zW} u_d b_s}{a_{kb}}$, όπου $u_{\theta\sigma} \approx 1 + \sqrt{\quad}$ και εξ ορισμού $s_\sigma = \left(\frac{d\sigma}{dx\sigma} \right)_{\max} \frac{1}{\max} = 0.2$, άρα αντικαθιστώντας λαμβάνουμε $u_d = 1.126$ και $\sigma_{bWkN} = 355.6 \text{ MPa}$

$$s = \frac{355.6}{150} = 2.37$$