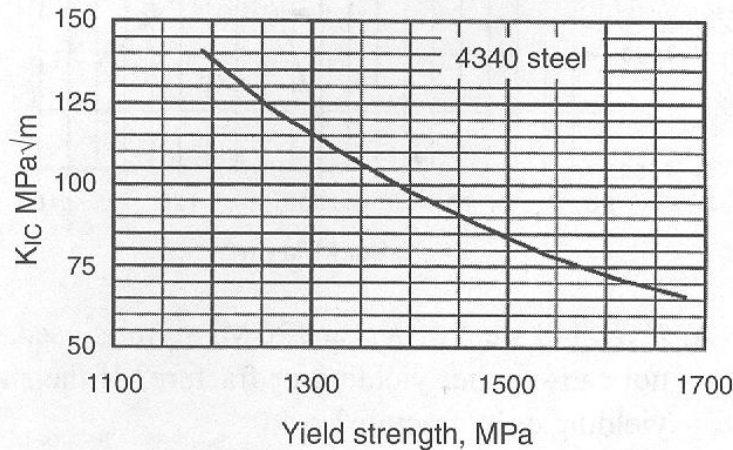


Τελική εξέταση στο μάθημα 4^ο εξαμήνου “Υλικά”
Σάββατο 13/6/2015

1. Ο χάλυβας 4340 είναι κράμα σιδήρου – άνθρακα που μπορεί να υποστεί θερμική κατεργασία για να αποκτήσει επιθυμητές μηχανικές ιδιότητες. Στο σχήμα παρακάτω φαίνεται η μεταβολή στον κρίσιμο παράγοντα έντασης τάσης με το όριο διαρροής.



- (α) Περιγράψτε την ανταγωνιστική σχέση μεταξύ των δύο ιδιοτήτων. (1)
- (β) Το υλικό διαμορφώνεται σε ράβδο εφελκυσμού με $K_{Ic} = 120 \text{ MPa m}^{1/2}$ και διαπιστώνεται ότι περιέχει διαμετρική εξωτερική ρωγμή μήκους 2 mm. Ποια είναι η μέγιστη τάση που μπορεί να φέρει η ράβδος και με ποιον τρόπο θα αστοχήσει; (2)
- (γ) Αν υποθεθεί ότι το υλικό έχει την συμπεριφορά χκκ μετάλλου δείξτε στο διάγραμμα πως αλλάζει η συμπεριφορά του από ψαθυρό (δύο τύποι θραύσης) σε όλκιμο. [Θεωρήστε ότι η διαφορά μεταξύ σ_y και σ_{TS} είναι 200 MPa.] (3)
- (δ) Η ράβδος που περιγράφεται στο (β) υποβάλλεται σε κυκλική φόρτιση με $R = 0$ και $\sigma_a = 400 \text{ MPa}$. Θα παρουσιάσει σκλήρυνση ή τροπική χαλάρωση; Είναι ανθεκτική σε αυτές τις συνθήκες κόπωσης; [Στο οπισθόφυλλο δίνεται η καμπύλη $S - N$ για χάλυβα 4340.] (2)

2. Εξηγήστε την μεταβολή στην συμπεριφορά τάσης – παραμόρφωσης για το PVC (άμορφο θερμοπλαστικό) όπως φαίνεται παρακάτω. Ποιος είναι κατά την γνώμη σας ο μηχανισμός παραμόρφωσης σε χαμηλούς ρυθμούς παραμόρφωσης (αριστερά) και σε υψηλές θερμοκρασίες (δεξιά); Πόση περιμένετε να είναι η θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης; (2)

