# ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

## ΟΝΟΜΑ: ΧΡΗΣΤΑΚΗΣ ΚΩΣΤΑΣ

**Α.Μ.: 2015050092**

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

**ΑΝΤΟΧΗΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1**

**ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ**

**ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:**

Η βασικότερη δοκιμή με την οποία κατασκευάζεται το διάγραμμα τάσεων -παραμορφώσεων και προσδιορίζονται οι μηχανικές ιδιότητες των υλικών, είναι η δοκιμή του απλού εφελκυσμού. Στη δοκιμή που θέλουμε να ελέγξουμε και τα οποία τοποθετούνται σε ειδικές μηχανές εφελκυσμού και καταπονούνται με αξονικό φορτίο μέχρι τη θραύση. Μετρώνται και καταγράφονται συνεχώς οι τιμές του φορτίου ταυτόχρονα με τις αντίστοιχες επιμηκύνσεις του αρχικού μήκους του δοκιμίου.

Οι δοκιμές μπορούν να γίνουν σε υλικά με τη μορφή που έχουν όταν χρησιμοποιούνται στην πράξη. Συνηθέστερη είναι όμως η χρήση κατάλληλα διαμορφωμένων δοκιμίων σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Τα δοκίμια αυτά μπορεί να είναι κυλινδρικά είτε πρισματικά, με τα ακραία τμήματα κατάλληλα διαμορφωμένα έτσι ώστε η σύνθετη καταπόνηση, που επικρατεί στα τμήματα τα οποία προσαρμόζουν σε απλή εφελκυστική καταπόνηση.

Το τμήμα του δοκιμίου σε μια ικανοποιητική απόσταση από τις αρπάγες της μηχανής είναι λοιπόν αυτό που μας ενδιαφέρει και σ’ αυτό γίνονται οι διάφορες μετρήσεις.

Σκοπός της δοκιμής εφελκυσμού είναι να κατασκευαστεί το διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων και από το διάγραμμα αυτό να προσδιοριστούν οι διάφορες ελαστικές σταθερές και όρια όπως το μέτρο ελαστικότητας Ε, το συμβατικό όριο διαρροής σ0,2 το όριο αναλογίας σΑ και το όριο ελαστικότητας σΕ. και αυτό γιατί ο καλύτερος τρόπος να μελετηθεί ένα υλικό είναι να κατασκευαστεί το διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων από το οποίο στη συνέχεια προσδιορίζονται οι περισσότερες από τις μηχανικές του ιδιότητες. Στο διάγραμμα αυτό σημειώνονται τα διάφορα χαρακτηριστικά μεγέθη, το σπουδαιότερο από τα οποία εκτός από το μέτρο ελαστικότητας, είναι το όριο διαρροής σ0,2. αυτό προσδιορίζεται κατά συμβατικό τρόπο σαν το σημείο Δ τομής του διαγράμματος, της παράλληλης προς το ευθύγραμμο τμήμα που χαράσσεται και της διερχόμενης από το σημείο e=0.2% του άξονα των τετμημένων με την καμπύλη **σ=f(e)**.

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:**

Στην εργαστηριακή μας άσκηση χρησιμοποιήσαμε μία κυλινδρική ράβδο από χάλυβα, την οποία την τοποθετήσαμε στη μηχανή του εφελκυσμού στην οποία φορτίζονταν. Κατά την φόρτιση της μπορούμε να προσδιορίσουμε το φορτίο διαρροής, καθώς αυτό το υλικό εμφανίζει άνω και κάτω όριο διαρροής. Στη συνέχεια, μπορεί να γίνει διακριτός ο σχηματισμός του λαιμού ενώ παράλληλα συνεχίζουμε τη φόρτιση του υλικού μας μέχρι την θραύση του. Κατά την αύξηση του φορτίου με την προκαθορισμένη ταχύτητα φόρτισης καταγράφονται ταυτόχρονα το φορτίο P και η επιμήκυνση ΔL.

-Διάμετρος χαλύβδινου δοκιμίου **D=10mm** (ενεργή διάμετρος)

**-L0 =25 mm** (ενεργό μήκος μέτρησης/αρχικό μήκος δοκιμίου)

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ:**

**-Υπολογισμός του μέτρου ελαστικότητας Ε**

Επιλέγω ένα τυχαίο σημείο που βρίσκεται στην αρχική ευθεία γραμμή του διαγράμματος πριν εισέλθει στην περιοχή διαρροής του υλικού.

Πιο συγκεκριμένα, το τυχαίο αυτό σημείο έχει σx= -0.006993612

και σy=0.017616

O λόγος σy/ σx =2.5188700774 GPa

**-Υπολογισμός ορίου αναλογίας σΑ**

΄Οριο αναλογίας ορίζεται η μέγιστη τάση για την οποία το υλικό μετά την αφαίρεση του φορτίου δεν παρουσιάζει παραμένουσα παραμόρφωση. (λόγω του νόμου του Hooke). Το σημείο αυτό είναι το 480 και αφού το σημείο ισούται με το όριο αναλογίας τότε σα = 563.368 MPa

**-Υπολογισμός συμβατικού ορίου διαρροής σ0,2**

Το συμβατικό όριο διαρροής σ0,2 το υπολογίζουμε (μέσω του διαγράμματος με τον εξής τρόπο). Βρίσκω την τιμή 0,002 στον χ-άξονα, δηλαδή όπου ε=0,002. Ξεκινώντας από το σημείο αυτό ε=0,002 του άξονα των παραμορφώσεων φέρνω ευθεία παράλληλη προς την αρχική ευθεία του διαγράμματος σ=f(ε). Η αρχική αυτή ευθεία ξεκινάει από το 0 του διαγράμματος. Την παράλληλη αυτή ευθεία που σχεδιάζουμε από το σημείο ε=0.002 συνεχίζουμε μέχρι να κόψει το διάγραμμα σ=f(ε). το σημείο αυτό αποτελεί το συμβατικό σημείο σ0,2. Το σημείο αυτό είναι το 591 άρα σο,2= 561.5243 MPa

-**Υπολογισμός αντοχής υλικού**

Pmax = 44689.22

Οπότε: σ=Pmax/d0 = 44689.22/0.01=4468922 GPa.

|  |  |
| --- | --- |
| Αντοχή σε εφελκυσμό | 4468922 GPa |
| Όριο διαρροής | 561.5243 MPa |
| Μέτρο ελαστικότητας | 2.5188700774 GPa |