

Πολυτεχνείο Κρήτης, Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης

**«Δοκιμή Εφελκυσμού»**

Εργασία για το μάθημα Τεχνική Μηχανική – Αντοχή των Υλικών:

Αλέξανδρος Ρασούλης,

Ομάδα 10

 ΑΜ: 2015010123

Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτριος Σωτηρόπουλος

Χανιά, 2019

**1 Σκοπός του πειράματος**

Ο βέλτιστος τρόπος για να μελετηθεί ένα υλικό είναι να κατασκευαστεί το διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων από το οποίο στη συνέχεια προσδιορίζονται οι περισσότερες από της μηχανικές του ιδιότητες. Στα πλαίσια του εργαστηρίου εφαρμοσμένης μηχανικής εκτελέσαμε το πείραμα εφελκυσμού με στόχο να κατασκευάσουμε το διάγραμμα τάσεων-παραμορφόσεων μιας κυλινδρικής ράβδου χάλυβα και μέσα από αυτό το διάγραμμα να προσδιοριστούν οι διάφορες ελαστικές σταθερές και όρια όπως:

* Μέτρο ελαστικότητας ($Ε$),
* Συμβατικό όριο διαρροής ($σ\_{0,2}$),
* Όριο αναλογίας ($σ\_{A}$)
* Όριο ελαστικότητας ($σ\_{E}$)

***2*** Βασικά μεγέθη και ορισμοί για την δοκιμή του εφελκυσμού

1. Αντοχή σε εφελκυσμό ή όριο θραύσης ενός υλικού ($σ\_{e}$) ορίζεται ως το πηλίκο του μέγιστου φορτίου $P\_{m}$ το οποίο δέχεται το δοκίμιο μήκους $L\_{0}$, όταν εφελκύεται, προς την αρχική εγκάρσια διατομή $S\_{0}$. Ισχύει δηλαδή: $σ\_{e}=\frac{P\_{m}}{L\_{0}}$.
2. Μέτρο ελαστικότητας $(Ε)$ είναι ο λόγος της τάσης προς την παραμόρφωση πριν από το όριο αναλογίας. Επίσης ως μέτρο ελαστικότητας ορίζεται ο συντελεστής αναλογίας που συνδέει την τάση με την παραμόρφωση στο νόμο του Hooke: $σ=Εε$ και εκφράζεται σε μονάδες τάσης
3. Όριο ελαστικότητας $(σ\_{Ε})$ είναι η μέγιστη τάση στην οποία μπορεί να φτάσει ένα υλικό, χωρίς να δημιουργηθεί μετά την αφαίρεση της παραμένουσα παραμόρφωση, παρότι μέχρι το όριο αυτό δεν χρειάζεται να ισχύει ο νόμος του Hooke. Το συμβατικό όριο ελαστικότητας $(σ\_{0,01})$, ορίζεται ως η τάση εκείνη που προκαλεί στο υλικό παραμένουσα παραμόρφωση $ε=0,01\%$, και προσδιορίζεται από τα διαγράμματα τάσεων παραμορφώσεων
4. Όριο αναλογίας $\left(σ\_{Α}\right) $είναι η μέγιστη τάση για την οποία το υλικό μετά την αφαίρεση του φορτίου δεν υφίσταται παραμένουσα παραμόρφωση και για την οποία ισχύει ο νόμος του Hooke.
5. Όριο ελαστικότητας $(σ\_{Ε})$ είναι η μέγιστη τάση στην οποία μπορεί να φτάσει ένα υλικό, χωρίς να δημιουργηθεί μετά την αφαίρεση της παραμένουσα παραμόρφωση, παρότι μέχρι το όριο αυτό δεν χρειάζεται να ισχύει ο νόμος του Hooke.

**3. Μηχανή εφελκυσμού**

Το κύριο χαρακτηριστικό μιας μηχανής εφελκυσμού είναι ότι δημιουργεί ομοαξονική φόρτιση στο δοκίμιο που θέλουμε να ελέγξουμε. Η λειτουργικότητα των μηχανών αυτών έγκειται στην ύπαρξη δύο δεικτών εκ των οποίων ο ένας υποδεικνύει τις διακυμάνσεις του φορτίου που επιβάλλεται στο δοκίμιο μέσω των αρπαγών, ενώ ο άλλος συμπαρασύρεται από τον πρώτο κατά την φορά αύξησης του φορτίου

Η μηχανή η οποία χρησιμοποιήθηκε στο Εργαστήριο Εφαρμοσμένης Μηχανικής του Πολυτεχνείου Κρήτης είναι η $MTS 810$ μέγιστης ικανότητας σε εφελκυσμό και θλίψη $500kN$.

**4. Διαδικασία πειράματος**

Στην εργαστηριακή μας άσκηση χρησιμοποιήσαμε μία κυλινδρική ράβδο από χάλυβα αρχικού μήκους $L\_{0}=90mm$ και με διάμετρο $d=9.8mm$ την οποία την τοποθετήσαμε στη μηχανή του εφελκυσμού η οποία ασκούσε δύναμη κατά μήκος της ράβδου. Αρχικά, ρυθμίζεται κατάλληλα η κλίμακα φορτίων και τοποθετείται το δοκίμιο στη μηχανή εφελκυσμού έτσι ώστε ο άξονας του να συμπίπτει με τον άξονα φόρτισης της μηχανής. Επίσης ρυθμίζεται η ταχύτητα φόρτισης και ξεκινάει η έναρξη της

4.1 Εφελκυσμός χάλυβα για την κατασκευή του διαγράμματος $σ=f(e)$

Όπως προαναφέρθηκε και πριν, τοποθετείτε στη μηχανή εφελκυσμού η κυλινδρική ράβδος και φορτίζεται. Κατά την διαδικασία της φόρτισης μπορούμε να προσδιορίσουμε το φορτίο διαρροής γιατί το υλικό εμφανίζει άνω και κάτω όριο διαρροής. Στη συνέχεια παρατηρούμε το σχηματισμό του λαιμού και συνεχίζουμε τη φόρτιση μέχρι την θραύση. Κατά την αύξηση του φορτίου με την προκαθορισμένη ταχύτητα φόρτισης καταγράφονται ταυτόχρονα το φορτίο P και η επιμήκυνση ΔL.

**5 Αποτελέσματα άσκησης**

Εμβαδόν διατομής $S\_{0}=75,39 mm$ ή $Α=75,39\*10^{-3}m$

Μέτρο ελαστικότητα; Ε για τυχαίο σημείο πάνω στο γράφημά: $σ\_{χ}=0.00188748$ $σ\_{y}=$0.07779167

 $E=σ\_{χ}/σ\_{y}$

575.69