

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

Ομάδα 11

Πέτρος Ολύμπιος

2017050107

1^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ
ΔΟΚΙΜΗ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ



Σκοπός πειράματος

Σκοπός του πειράματος ήταν η κατασκευή του διαγράμματος τάσεων – παραμορφώσεων καθώς και ο προσδιορισμός διαφόρων ελαστικών σταθερών και ορίων χρησιμοποιώντας το πιο πάνω διάγραμμα. Οι σταθερές αυτές προσδιορίστηκαν λόγω των μηχανικών ιδιοτήτων του υλικού.

Διαδικασία

Το πείραμα αρχίζει με τη μέτρηση των γεωμετρικών στοιχείων του δοκιμίου, δηλαδή του ενεργού μήκους L_0 και της διαμέτρου της διατομής d . Στη συνέχεια 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. Ακολούθως, ρυθμίζεται η ταχύτητα φόρτισης και αρχίζει η δοκιμή. Κατά την αύξηση του φορτίου με την προκαθορισμένη ταχύτητα φόρτισης, γίνεται ταυτόχρονη καταγραφή του φορτίου P και της επιμήκυνσης ΔL .

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

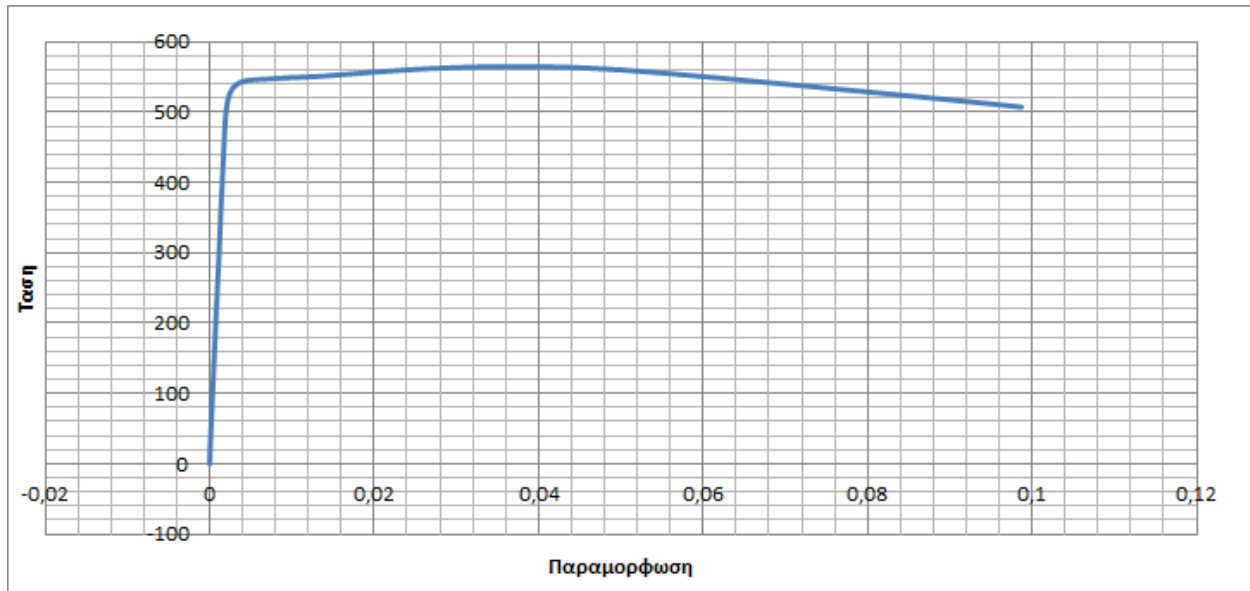
Κατά τη διαδικασία του πειράματος μετρήθηκαν τα εξής:

Διάμετρος διατομής $d_0=10\text{mm} \rightarrow A=78,54 \text{ mm}^2$

Μήκος δοκιμίου $L_0=68\text{mm}$

Στη συνέχεια υπολογίζονται οι τάσεις σ από τον τύπο $\sigma=\frac{P}{A}$ όπου P είναι οι μετρήσεις φορτίου που δίνονται. Τέλος, για την κατασκευή της γραφικής παράστασης υπολογίστηκαν οι παραμορφώσεις ε από τον τύπο $\varepsilon = \frac{\delta}{L_0}$.

Ακολουθεί η γραφική παράσταση των τάσεων σ σε συνάρτηση με τις παραμορφώσεις ϵ : (γράφημα 1)



Από την πιο πάνω γραφική προσδιορίστηκαν:

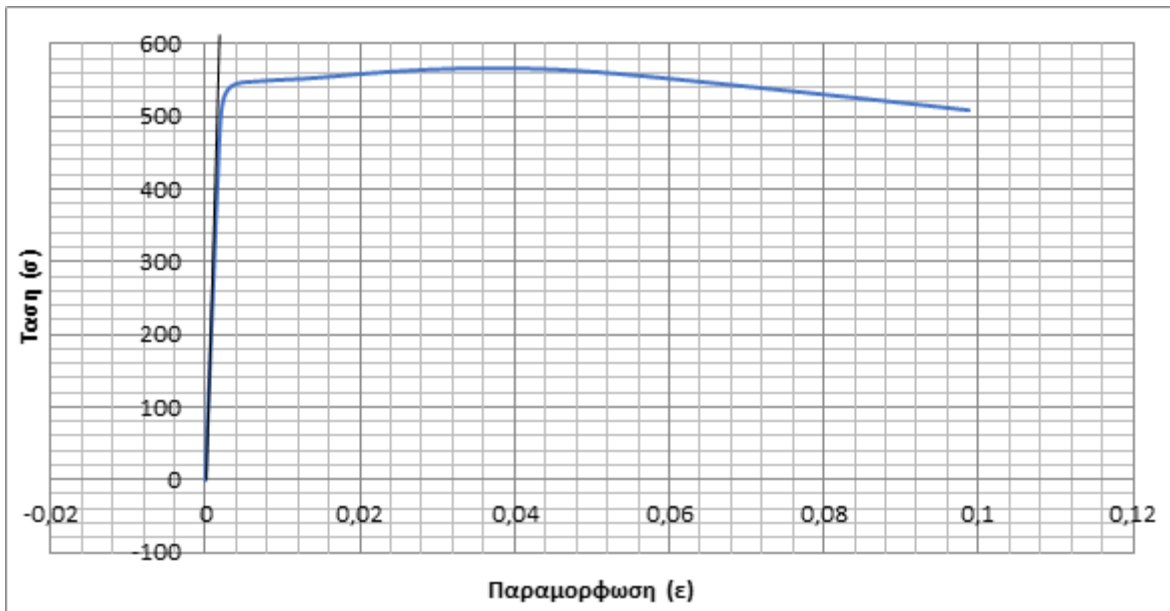
Πίνακας 1

Όριο αναλογίας σ_A	483,648
Συμβατικό όριο διαρροής $\sigma_{0,2}$	550,4707
Μέτρο ελαστικότητας E	5720,407

Όριο αναλογίας: είναι η μέγιστη τάση για την οποία το υλικό μετά την αφαίρεση του φορτίου δεν παρουσιάζει παραμένονσα παραμόρφωση και για την οποία ισχύει ο νόμος της αναλογίας τάσεων-παραμορφώσεων του Hooke.

Για να βρω το όριο αναλογίας φέραμε όπως φαίνεται πιο κάτω ευθεία γραμμή από το μηδέν και το τελευταίο σημείο που τέμνει η γραμμή την γραφική είναι το σ_A

$$\sigma_A = 483,648$$



Μέτρο ελαστικότητας E: είναι ο λόγος της τάσης προς την παραμόρφωση πριν από το όριο αναλογίας και ορίζεται ως ο συντελεστής αναλογίας που συνδέει την τάση σ με την παραμόρφωση ϵ στο νόμο του Hooke, $\sigma = E\epsilon$.

$$E = \frac{564,93}{0.0987869} = 5720,407$$

Όριο αντοχής: είναι το όριο θραύσης ενός υλικού και ορίζεται ως το πηλίκο του μέγιστου φορτίου $P_{\max}$ το οποίο ασκείται στο δοκίμιο όταν εφελκύεται, προς την αρχική εγκάρσια διατομή A_0

$$\sigma_{0,2\%} = 550,4707$$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το δοκίμιο που εξετάσαμε είναι κατασκευασμένο από χάλυβα. Ο χάλυβας ανήκει στην κατηγορία των όλκιμων υλικών, δηλαδή έχει την δυνατότητα να παρουσιάσει μεγάλες παραμορφώσεις πριν από την θραύση του. Αυτό φαίνεται και από τη μορφή της γραφικής παράστασης που κατασκευάσαμε. Αρχικά καθώς αυξάνεται το φορτίο, υπάρχει και μια γραμμική αύξηση (με μικρό ρυθμό) του μήκους του δοκιμίου φαινόμενο που δικαιολογείται από την ευθεία γραμμή στην αρχή του διαγράμματος.

Όμως στη συνέχεια, αφού το δοκίμιο ξεπεράσει το όριο αναλογίας αρχίζει να εμφανίζει μεγάλες παραμορφώσεις για μικρή αύξηση του φορτίου (μέχρι και την θραύση του). Αυτό οφείλεται στις διατμητικές τάσεις.

Στο εργαστήριο παρατηρήθηκε ότι καθώς το φορτίο αυξανόταν η διάμετρος του δοκιμίου άρχισε να μειώνεται και να παρουσιάζει λαιμό μέχρι την θραύση. Το γεγονός ότι παρουσιάζει λαιμό πριν την θραύση αποτελεί ένα θετικό στοιχείου του χάλυβα, αφού “προειδοποιεί” τότε περίπου θα επέλθει η θραύση.

Τέλος παρατηρήθηκε πως το δοκίμιο δεν έσπασε ακριβώς στη μέση όπως αναμενόταν. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι το υλικό δεν είναι ομοιογενές σε όλο του το μήκος.