**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

Ομάδα 6

Μαρία Φραντζέσκου

2015050116

**3η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ**

**ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΜΨΗΣ**

****

**ΣΚΟΠΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:**

Στη συγκεκριμένη εργαστηριακή άσκηση σκοπός ήταν να μελετηθεί η καμπτική φόρτιση πρισματικών δοκιμίων σε συνάρτηση με την δύναμη που προκαλεί την κάμψη, τις διαστάσεις της ράβδου και τέλος με την απόσταση των σημείων στήριξης της ράβδου. Από αυτή την μελέτη θα κατασκευαστεί το διάγραμμα που συνδέει το φορτίο με την μετατόπιση και θα εξαχθούν συμπεράσματα για την ποιότητα του υλικού που είναι κατασκευασμένο το υλικό μας.

**ΘΕΩΡΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:**

Στη δοκιμή αυτή μια δοκός από ξύλο ελέγχεται σε κάμψη μέχρι την θραύση της. Η μετατόπιση των σημείων, η καμπτική τάση και οι διαφορετικές μορφές θραύσης του δοκιμίου είναι οι βασικές παράμετροι που μελετώνται και εξετάζονται. Οι δοκοί που φορτίζονται σε κάμψη είναι μια από τις πιο κοινές μορφές καταπόνησης στις κατασκευές αλλά και γενικότερα στη φύση. Η περίπτωση αυτή της καταπόνησης αν και είναι απλή και συνηθισμένη είναι περίπλοκη στην ανάλυσή της, ενώ εξαιτίας αυτής της καταπόνησης αναπτύσσονται τάσεις με ποικίλες κατανομές. Συνεπώς, έχουμε την αστοχία του υλικού με διαφορετικούς τρόπους. Επίσης,μπορούν να παρουσιαστούν τρείς τύποι θραύσης σε μια δοκό από ξύλο όπως είναι η δοκός της συγκεκριμένης δοκιμής. Κατ’ αρχάς μια εφελκυστική μορφή θραύσης μπορεί να εμφανιστεί στο κάτω άκρο της δοκού όπου η καμπτική τάση έχει τη μέγιστη θετική τιμή της. Μια δεύτερη μορφή θραύσης μπορεί να εμφανιστεί στο επάνω άκρο της δοκού που προέρχεται από θλιπτική τάση αφού στο άκρο αυτό εμφανίζεται και η μέγιστη αρνητική τιμή της καμπτικής τάσης. Η τρίτη μορφή θραύσης που μπορεί να εμφανιστεί είναι μια διατμητική θραύση που εμφανίζεται στον ουδέτερο άξονα της δοκού κοντά στα σημεία στήριξης όπου και η διατμητική τάση τmax παίρνει τη μέγιστη τιμή της.

Επίσης, χρήσιμα για τη μελέτη του διαγράμματος είναι οι τιμές – ιδιότητες του υλικού του δοκιμίου που μπορούμε να εξάγουμε και μόνο με τη χρήση του διαγράμματος:

* **Όριο αναλογίας σα σε κάμψη:** αντιστοιχεί στο σημείο εκείνο μέχρι το οποίο η καμπύλη του διαγράμματος παρουσιάζεται σαν ευθεία γραμμή. Υπολογίζεται με **σα=**$\frac{Μ\_{α}y}{Ι}$ (όπου Μα είναι η ροπή κάμψης στο σημείο αναλογίας).
* **Μέτρο Ελαστικότητας Ε του υλικού:** το υπολογίζουμε με τη χρήση της εξίσωσης μέγιστης καμπτικής τάσης στο μέσο του μήκους του δοκιμίου: **Ε=**$\frac{(\frac{Ρ}{δc})L^{3}}{48Ι}$ (όπου δC είναι η μετατόπιση του σημείου στο μέσο της δοκού και σε απόσταση y=$\frac{L}{2}$).
* **Όριο αντοχής σU σε κάμψη:** αντιστοιχεί στο σημείο της μέγιστης τάσης που εμφανίζεται στο δοκίμιο μέχρι τη θραύση και υπολογίζεται από την **συ=**$\frac{Μ\_{υ}y}{Ι}$ (όπου ΜU είναι η ροπή κάμψης στο σημείο με το μέγιστο φορτίο).

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:**

Αρχικά μετράμε τις διαστάσεις του δοκιμίου (Πλάτος a = 50mm , Ύψος b = 40mm , εμβαδό διατομής Αο= 0,002m2) και τις αποστάσεις μεταξύ των υποστηριγμάτων για το δοκίμιο της μηχανής (μήκος L = 200mm ) . Έπειτα, τοποθετούμε το δοκίμιο στη διάταξη του πειράματος μεταξύ των δύο ακραίων υποστηριγμάτων της μηχανής κάμψης και καλύπτουμε το δοκίμιο με το κατάλληλο κάλυμμα. Στη συνέχεια ετοιμάζουμε τις ρυθμίσεις της μηχανής και ξεκινάμε το πειράμα. Το έμβολο της μηχανής κινείται προς τα πάνω μέχρι να φτάσει να ακουμπήσει το δοκίμιο. Μόλις ακουμπήσει το δοκίμιο η τιμή του φορτίου αρχίζει να αυξάνεται και η μεταβολή αυτή καταγράφεται στην οθόνη. Από εκείνη τη στιγμή και κάθε 10 sec καταγράφουμε τις ενδείξεις του φορτίου (Ρ) στην οθόνη της μηχανής. Ταυτόχρονα γίνεται και καταγραφή των ενδείξεων της μετακίνησης του μέσου του δοκιμίου (δC) κάθε 10 sec με τη χρήση του αναλογικού μικρομέτρου. Μόλις φθάσει το μέγιστο φορτίο θραύσης του δοκιμίου τότε η μηχανή σταματά να εξασκεί το φορτίο και το έμβολο επιστρέφει στην αρχική του θέση, ενώ στην οθόνη καταγράφεται το μέγιστο φορτίο καθώς και το όριο αντοχής σu.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:**

1. Από το παραπάνω διάγραμμα προσδιορίζουμε για το συγκεκριμένο δοκίμιο: Το όριο αναλογίας σε κάμψη: σα= 13,45 ΜΡα , το όριο αντοχής σε κάμψη: σu = 14,91 Mpα
2. Στην ελαστική περιοχή του διαγράμματος υπολογίζουμε το μέτρο ελαστικότητας του δοκιμίου:

**Ε=**$\frac{(\frac{Ρ}{δc})L^{3}}{48Ι}$ **= 8,41 GPa**

1. Παρακάτω παρουσιάζεται σε απλό σκαρίφημα ο τύπος θραύσης του δοκιμίου που παρατηρήθηκε στη δοκιμή θραύσης.



1. Σύγκριση τιμών που έχουν υπολογιστεί με τιμές που δίνονται σε βάσεις δεδομένων:

Θεωτηρικές τιμές:

Όριο αντοχής6,2-13,8 ΜΡα

Μέτρο ελαστικότητας 9-15 GΡα

Από τα δεδομένα αυτά συμπεραίνουμε ότι η αντοχή του δικού μας δοκιμίου είναι έξω απο όρια της θεωρητικής τιμής που βρέθηκε στο διαδίκτυο ενώ παρατηρούμε ότι το μέτρο ελαστικότητας είναι μέσα στα όρια. Από αυτά τα αποτελέσματα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το δοκίμιο του ξύλου που χρησιμοποιήθηκε είχε ξαναχρησιμοποιηθεί στο εργαστήριο αλλά ήταν πολύ καλής ποιότητας αφού άντεξε πολύ μέχρι να επέλθει η θραύση.