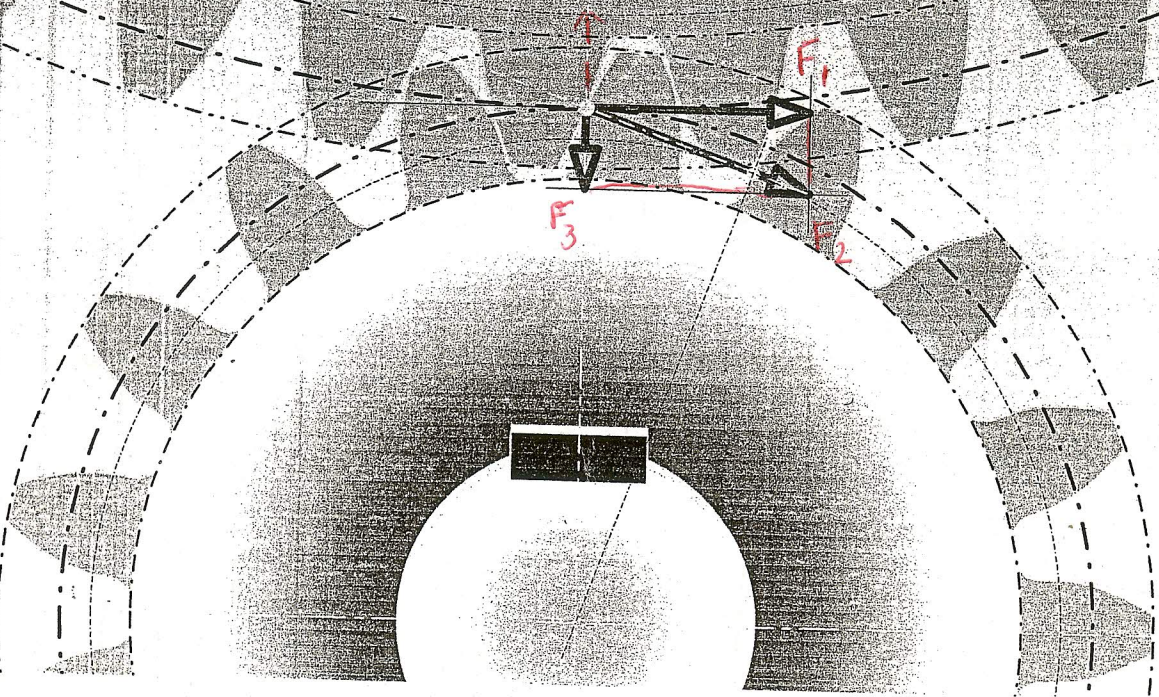


ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

α



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ - ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

Τ Α Σ Η

ΣΧΟΛΙΑ : α) Για έλεγχο αντοχής αντικαθιστούμε στον τυπο τα δεδομένα και υπολογίζουμε την τάση (σ , τ , ηp) . Στη συνέχεια συγκρινουμε με την αντιστοιχη επιτρεπομενη . β) Για διαστασιολογηση (εύρεση της χαρακτηριστικης διαστασης ενός στοιχειου π.χ. d , s κ.λ.π.) , λυνουμε τον τυπο ως προς το αγνωστο μεγεθος εξισωνοντας με την επιτρεπομενη τάση που μας δινεται . γ) Για την εύρεση του μεγιστου φορτιου που μπορεί με ασφαλεια να αναλαβει το στοιχειό λυνουμε τον τυπο ως προς F (ηQ) παλι εξισωνοντας με την επιτρ. τάση και αντικαθιστούμε με τα δεδομένα .

ΠΡΟΣΟΧΗ : Το ιδιο συμβολο σε διαφορετικες ενοτητες μπορεί να αντιστοιχει σε διαφορετικο μεγεθος (π.χ. το Z στις ηλωσεις με το αντιστοιχο στους κοχλίες) .

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ	Τ Α Σ Η	
		1	2
ΗΛΩΣΕΙΣ	Ηλωι - Διατμηση	$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{(b - Z d_1) s}{Z A v} \leq \sigma_{ερ.$	$\tau = \frac{Q}{Z A v} = \frac{Q}{Z 0,785 d^2 v} \leq \tau_{ερ.}$
	Ελαιοματτα - Εφελκυσμος	$\sigma_L = \frac{F}{A} = \frac{F}{Z d_1 s} \leq 2,5 \sigma_{ερ.}$	
	Ηλωι - Συνθλιψη	$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{0,785 d_1^2} \leq \sigma_{ερ.}$	
	Εφελκυσμος	$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{0,6 d_1^2} \leq \sigma_{ερ.}$	
	Συνθετη	$\tau = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{0,785 d_1^2} \leq \tau_{ερ.}$	
ΚΟΧΛΙΕΣ	Διατμηση	$p = \frac{F}{A} = \frac{F}{0,785 (d^2 - d_1^2) Z} \leq p_{ερ.}$	
	Πιεση επιφανειας	$\sigma = \frac{M_b}{W_b} = \frac{M_b}{0,1 d^3} \leq \sigma_{ερ.}$	
	Καμψη	$\tau = \frac{M_t}{W_t} = \frac{M_t}{0,2 d^3} \leq \tau_{ερ.}$	
ΑΕΟΝΕΣ - ΑΤΡΑΚΤΟΙ	Στρεψη	$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{F}{b s} \leq \sigma_{\epsilon}$	
ΑΤΡΑΚΤΟΙ	Εφελκυσμος		
ΙΜΑΝΤΕΣ			

Σημειωση : Αν δεν είναι γνωστη η επιτρεπομενη τάση να προδιοριζεται μέσω της αντιστοιχισης σε θραυση και του συντελεστη ασφαλειας . ($\sigma_{ερ.} = \sigma_{\theta\rho.} / v_{\alpha\sigma\phi.}$ $\tau_{ερ.} = \tau_{\theta\rho.} / v_{\alpha\sigma\phi.}$)

1. ΗΛΟΙ

$$\text{Διατμητική Τάση: } \tau = \frac{Q}{A_k \cdot Z \cdot \nu} \leq \tau_{\text{επ.}}, \left[\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} \text{ ή } \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \right]$$

Z : Αριθμός ηλων

ν : Αριθμός τομών (ηλου)

$$\text{Καταπονουμενη Διατομή (σε διατμηση) : } A_k = \frac{\pi}{4} d^2 = 0,785 \cdot d^2, [\text{cm}^2]$$

$$\text{Διαμετρος ηλου : } d = \sqrt{\frac{4 \cdot A_k}{\pi}} = \sqrt{\frac{A_k}{0,785}}$$

$$\text{Διαμετρος καρφοτρυπας : } d_1 = d + 1, [\text{mm}]$$

$$\text{Μεγιστο (επιτρεπομενο) φορτιο διατμησης : } Q_{\text{max}} = 0,785 \cdot d^2 \cdot \tau_{\text{επ.}} \cdot Z \cdot \nu, [\text{kp ή daN}]$$

$$\text{Τάση συνθλιψης (συνθλιψη της αντυγος) : } \sigma_L = \frac{Q}{d_1 \cdot Z \cdot s} \leq 2,5 \cdot \sigma_{\text{επ.}}, \left[\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} \text{ ή } \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \right] *$$

$$\text{Παχος ελασματος : } s, [\text{cm}]$$

$$\text{Τάση εφελκυσμου στα ελασματα : } \sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{\text{επ.}}, (F=Q), \left[\frac{\text{kp}}{\text{cm}^2} \text{ ή } \frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \right]$$

$$\text{Καθαρη Επιφανεια Εφελκυσμου (μετα το τρυπημα) : } A = (b - Z \cdot d_1) \cdot s$$

$$\text{Πλατος ελασματος : } b, [\text{cm}]$$

2. ΚΟΧΛΙΕΣ

Τάση εφελκυσμον : $\sigma = \frac{F}{A_k} \leq \sigma_{\text{επ.}}, \left[\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \right]$

Καταπονουμενη Διατομη : $A_k = \frac{\pi}{4} d_1^2 = 0,785 \cdot d_1^2, [\text{cm}^2]$

Διαμετρος πυρηνά σπειρώματος : $d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot A_k}{\pi}} = \sqrt{\frac{A_k}{0,785}}$

Μεγιστο (επιτρεπομενο) φορτιο σε καθαρο Εφελκυσμο :

$$F_{\text{max}_{\text{εφ.}}} = A_k \cdot \sigma_{\text{επ.}} = \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ.}} = 0,785 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ.}}, [\text{daN}]$$

Μεγιστο (επιτρεπομενο) φορτιο σε συνθετη καταπονηση :

$$F_{\text{max}_{\text{συνθ.}}} = A_k \cdot \sigma_{\text{συνθ.}} = A_k \cdot \frac{3}{4} \sigma_{\text{επ.}} = \frac{\pi}{4} d_1^2 \cdot \frac{3}{4} \sigma_{\text{επ.}} = 0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{\text{επ.}}, [\text{daN}]$$

Πιεση στην επιφανεια των σπειρωματων : $p = \frac{F}{A_g \cdot Z} \leq p_{\text{επ.}}, \left[\frac{\text{daN}}{\text{cm}^2} \right]$

Αριθμος Σπειρων : Z

Καταπονουμενη Διατομη σε Πιεση : $A_g = \frac{\pi}{4} (d^2 - d_1^2), [\text{cm}^2]$

Απαιτουμενος Αριθμος Σπειρων

(Συνθετη καταπονηση , τετραγωνικη διατομη) :

$$Z = \frac{F_{\text{max}_{\text{συνθ.}}}}{A_g \cdot p_{\text{επ.}}}$$

* Υψος Περικοχλιου : $m = P \cdot Z$

* Βημα Σπειρώματος : $P \dots \dots \dots P = d - d_1$ (Τετραγωνο Σπειρωμα)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

1^η

Υπολογίστε το $Q_{\text{επ.}}$ στην ηλωση του διπλανού σχήματος.

Δίνονται :

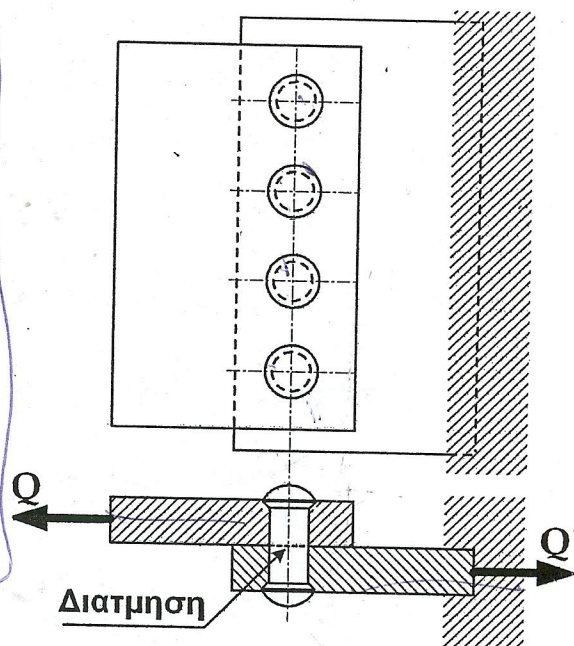
Διαμετρος ηλων

$$d = 20 \text{ mm}$$

Αριθμος ηλων

$$Z = 4$$

Υλικο ηλων κοινος χαλυβας με $\tau_{\text{επ.}} = 500 \text{ daN/cm}^2$



2^η

Σε ήλωση με επικάλυψη (απλης τομης - σχήμα 1^η ασκηση) γν ωρίζουμε τα στοιχειά :

Φορτίο διάτμησης (για τους ηλους) $Q = 15700 (5000\pi) \text{ daN/cm}^2$.

Αριθμος ηλων $Z = 20$.

Διαμετρος ηλων $d = 10 \text{ mm}$.

Πλάτος ελασματος $b = 720 \text{ mm}$.

Παχος ελασματος $s = 2 \text{ mm}$.

Υλικο ηλων - ελασματος με $\tau_{\text{επ.}} = \sigma_{\text{επ.}} = 1600 \text{ daN/cm}^2$.

Ζητουνται :

α) Ελεγχος των ηλων σε διατμηση .

β) Ελεγχος των ελασματος σε εφελκυσμο .

3^η

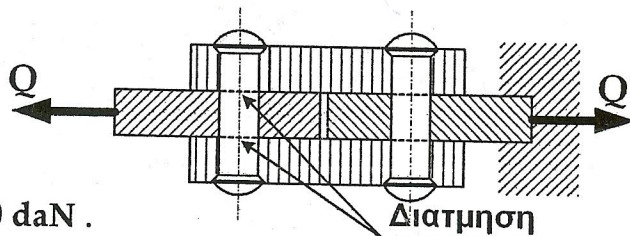
Στην ηλωση του διπλανού σχήματος 10 (Z)

χαλύβδινοι ήλοι με

$\tau_{\text{επ.}} = 500 \text{ daN/cm}^2$ με-

τάβιβαζουν φορτιο (Q) 31400 daN .

Να βρειτε την διαμετρο (d) των ηλων . (Η ηλωση είναι απλης σειρας).



4η

Σε ηλωση με διπλη αρμοκαλυπτρα (διπλης τομης - σχήμα 3η ασκηση) 20 ηλοι διαμετρου 20 mm υλικού (χαλυβας) με $\tau_{\text{επ.}} = 500 \text{ daN/cm}^2$ μετα βαζουν φορτιο διατμησης $Q = 62800 (20000\pi) \text{ daN}$.

Τα συνδεομενα ελασματα έχουν πλάτος $b = 2420 \text{ mm}$ και το υλικο τους επιτρεπει την αναπτυξη τάσης $785 (250\pi) \text{ daN/cm}^2 (\sigma_{\text{επ.}})$.

Ζητουνται :

α) Να δειξετε ότι η ηλωση είναι διπλης τομης .

β) Το παχος των ελασματος $s (\text{mm})$.

γ) Ο συντελεστής ασφαλειας των ηλων ($\nu_{\text{ασφ.}}$) αν η τάση θραυσης τους είναι $\tau_{\theta\phi.} = 4000 \text{ daN/cm}^2$.

5η

Σε μια ηλωση απλης τομης είναι γνωστα τα στοιχειά :

Αριθμος ηλων $Z = 10$.

Διαμετρος ηλων $d = 4 \text{ mm}$.

Υλικο ηλων με $\tau_{\text{επ.}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$.

Παχος ελασματος $s = 1 \text{ mm}$.

Υλικο ελασματος με $\sigma_{\text{επ.}} = 1570 (500\pi) \text{ daN/cm}^2$.

Να υπολογιστε :

α) Το μεγαστο φορτιο διατμησης ($Q_{\text{επ.}}$) .

β) Το πλάτος (b) των ελασματος .

γ) Την τάση συνθλιψης ($\sigma_{\text{ι}}$) .

6η

α) Να γινει ελεγχος της αναπτυσσομενης πιεσης στα σπειρωματα στον κο-

χλια κινησης του σχηματος με δεδομένα :

$F = 1570 (500\pi) \text{ daN}$

$p_{\text{επ.}} = 120 \text{ daN/cm}^2$

β) Υπολογιστε το $F_{\text{επ.}}$ αν $\sigma_{\text{επ.}} = 1000 \text{ daN/cm}^2$.

