ΗΛΟΙ – (ΚΑΡΦΙΑ) - ΗΛΩΣΕΙΣ

Αν γνωρίζω την $\sigma_{\theta\rho}$ ή $\tau_{\theta\rho}$ και τον συντελεστή ασφαλείας **ν** μπορώ να υπολογίσω την $\tau_{\varepsilon\pi}$ ή $\sigma_{\varepsilon\pi}$ ενός υλικού ως εξής:

$$\tau_{\varepsilon\pi} = \frac{\tau_{\theta\rho}}{v_{\alpha\sigma\phi}} \& \sigma_{\varepsilon\pi} = \frac{\sigma_{\theta\rho}}{v_{\alpha\sigma\phi}}$$

1 Ήλοι- καρφιά.
Οι ήλοι καταπονούνται σε Διάτμηση.

Ο βασικός τύπος της διατμητικής τάσης είναι αυτός:

$$\tau = \frac{Q}{A} \le \tau\varepsilon\pi$$

Λύνοντας τον η τάση υπολογίζεται έτσι:

$$\tau = \frac{4Q}{\pi * d^2 * z * (1ή2)} \le \tau_{\varepsilon\pi}$$

Από αυτό τον τύπο ανάλογα με το τι μου ζήτα η άσκηση βρίσκω:

1 τη διάμετρο καρφιού d
2 τον αριθμό ήλων z
3 το φορτίο των ήλων Q
4 την $\tau_{\varepsilon\pi}$ των ήλων

1 διάμετρο καρφιού

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\tau\varepsilon\pi * \pi * z * (1ή2)}}(cm)$$

2 αριθμό ήλων

$$z = \frac{4Q}{\tau\varepsilon\pi * \pi * d^2 * (1ή2)}$$

3 το φορτίο των ήλων

$$Q = \frac{\tau\varepsilon\pi * \pi * d^2 * z * (1_ή 2)}{4} daN$$

4 την $\tau_{\varepsilon\pi}$ των ήλων

$$\tau\varepsilon\pi = \frac{4Q}{\pi * d^2 * z * (1ή2)} daN/cm^2$$

2 Πίεση σύνθλιψης ήλου:

σ_L

$$\sigma_L = \frac{Q}{zds} \langle 2{,}5\sigma\varepsilon\pi$$

3 Ελάσματα
Τα ελάσματα καταπονούνται σε εφελκυσμό και υπολογίζονται με τον βασικό τύπο της τάσης:

$$\sigma = \frac{Q}{A} \le \sigma\varepsilon\pi$$

Το A είναι η επιφάνεια του ελάσματος μετά το τρύπημα.

$$A = (b-(z*d_1))*s \Rightarrow$$

Άρα από αυτό τον τύπο υπολογίσω:
1 Την τάση των ελασμάτων
2 Πάχος ελάσματος:
3 Πλάτος ελάσματος

1 Τάση ελασμάτων

$$\sigma = \frac{Q}{A} \le \sigma\varepsilon\pi \Rightarrow$$

$$\sigma = \frac{Q}{(b\ (z*d_1))*s} daN/cm^2$$

2Πάχος ελασμάτων

$$s = \frac{Q}{\sigma_{\varepsilon\pi}*(b-(z*d_1))}(cm)$$

3 Πλάτος ελασμάτων

$$b = \frac{Q}{\sigma_{\varepsilon\pi}*s} + (z*d_1)(cm)$$

ΚΟΧΛΙΕΣ

1 Κοχλίες σύσφιξης
Υπολογίζονται σε εφελκυσμό από το βασικό τύπο της τάσης:

$$\sigma = \frac{P}{A} \le \sigma\varepsilon\pi$$

Από αυτό ανάλογα με το τι μου ζήτα βρίσκω:
1 διάμετρο του κοχλία
2 φορτίο κοχλία

1 διάμετρο του κοχλία

$$d_1 = \sqrt{\frac{4P}{\pi * \sigma\varepsilon\pi}}(cm)$$

2 Φορτίο κοχλία

$$P = \frac{\sigma_{\varepsilon\pi} * \pi * d_1^2}{4} daN$$

2 Κοχλίες κίνησης και σύσφιξης που παραμένουν σε φόρτιση. Καταπονούνται σύνθετα σε εφελκυσμό θλίψη και στέψη και υπολογίζονται από τον τύπο:

$$F = 0{,}6 * d_1^2 * \sigma\varepsilon\pi$$

(Ο τύπος μου δίνει κατευθείαν την δύναμη που ασκείται στη βίδα). Από αυτόν όπως και πιο πάνω υπολογίζω:
1 Την διάμετρο πυρήνα του κοχλία d_1
2 Την τάση του κοχλία. **σ**

1 διάμετρος πυρήνα του κοχλία d_1

$$d_1 = \sqrt{\frac{F}{0{,}6 * \sigma\varepsilon\pi}}(cm)$$

2 αναπτυσσόμενη τάση

$$F = 0{,}6 * d_1^2 * \sigma_{\varepsilon\pi}$$

==>

$$\sigma = \frac{F}{0{,}6 * d_1^2} daN/cm^2$$

3Υπολογισμός της ανοιγμένης πίεσης (p) μεταξύ των σπειρωμάτων κοχλία-περικοχλίου

3α Αριθμός των συνεργαζομένων σπειρωμάτων κοχλία περικοχλίου

$$p = \frac{F}{\frac{\pi}{4}*(d^2 - d_1^2)*z}\left(\frac{dN}{cm^2}\right)$$

$$z = \frac{F}{\frac{\pi}{4}*(d^2 - d_1^2)*p}$$

4 Κοχλίες που καταπονούνται σε διάτμηση

$$\tau = \frac{Q}{A} \le \tau\varepsilon\pi$$

1 διάμετρος του κοχλία

$$d_1 = \sqrt{\frac{4Q_{\kappa o\chi}}{\tau\varepsilon\pi * \pi}}(cm)$$

Το φορτίο και η τάση του κοχλία υπολογίζονται όπως και στην διάτμηση των ήλων αλλά δεν βάζω 1 η 2 και το z είναι 1 αν έχω μία βίδα η z ίσο με τον αριθμό των κοχλιών.

ΑΞΟΝΕΣ - ΑΤΡΑΚΤΟΙ

1 ΑΤΡΑΚΤΟΙ
Καταπόνηση σε στέψη
1Υπολογισμός διαμέτρου

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_t}{0{,}2 * \tau\varepsilon\pi}}(cm)$$

2 Υπολογισμός της ροπής:
α

$$M_t = 71620 * \frac{P}{n}(daNcm)$$

β

$$M_t = d^3(0{,}2 * \tau\varepsilon\pi) daNcm$$

3 Υπολογισμός ισχύος.

$$P = \frac{M_t * n}{71620} PS$$

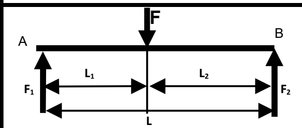
2 ΑΠΛΟΙ ΑΞΟΝΕΣ
καταπονούνται σε κάμψη και υπολογίζονται όπως πιο κάτω:
1 Διάμετρος σε Απλή κάμψη

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_b}{0{,}1 * \sigma\varepsilon\pi}} cm$$

2 Ροπή στην απλή κάμψη

$$M_b = d^3 * (0{,}1 * \sigma\varepsilon\pi)(daNcm)$$

ΕΔΡΑΝΑ



Υπολογισμός της F1

ΣM$_B$=0=>F$_1$*L--F*L$_2$=0=>F$_1$= F*L$_2$

$$F_1 = \frac{F*L_2}{L}$$

Υπολογισμός της F2

ΣF$_\psi$=0=>F$_1$-F+F$_2$=0 =>F$_2$=F-F$_1$

Από το είδος του μηχανισμού στον οποίο βρίσκεται η άτρακτος βρίσκω την διάρκεια ζωής του ρουλεμάν από τον πίνακα 14.7.γ.
Με βάση την διάρκεια ζωής και τον αριθμό στροφών της ατράκτου βρίσκω τον λόγο C/P από τον πίνακα 14.7.α.
Με γνωστό τον λόγοC/P υπολογίζω το Δυναμικό φορτίο C για κάθε ένα από τα 2 ρουλεμάν

Έδραση A
$P=F_1$
C/P= χ (πίνακας 14.7.α) άρα
C=P*x (N)

Έδραση B
$P=F_2$
C/P= χ (πίνακας 14.7.α) άρα
C=P*x (N)
από τον πίνακα με βάση την διάμετρο της ατράκτου d και το C (N) επιλέγω τα κατάλληλα ρουλεμάν

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ

Θεωρητικά ισχύει ότι ***P$_1$ = P$_2$*** δηλ το έργο και η ισχύς δεν μπορούν με την μετάδοση ούτε να πολλαπλασιαστούν ούτε να μειωθούν. Στην πραγματικότητα όμως λόγω των απωλειών από τις τριβές υπάρχει ο **βαθμός απόδοσης** της μετάδοσης . **Βαθμός απόδοσης *n*** της μετάδοσης είναι ο λόγος της ισχύος του κινούμενου προς την ισχύ του κινητήριου άξονα

$$n = \frac{P_2}{P_1}$$

Άρα αν ξέρω το βαθμό απόδοσης μπορώ ναβρω το P_2 λύνοντας τον τύπο ως εξής:

$$P_2 = P_1 * n$$

Όσο μειώνεται η μεταφερόμενη ισχύς αντίστοιχα μειώνεται και η μεταφερόμενη ροπή M

ΓΡΑΝΑΖΙΑ

1 Σχέση μετάδοσης ι:

$$\iota = \frac{d_{01}}{d_{02}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{M_1}{M_2}$$

2 Απόσταση αξόνων α: (cm)

$$a = \frac{d_{01} + d_{02}}{2}$$

ή

$$\alpha = \frac{m * z_1 + m * z_2}{2}$$

3 Ροπή M:

$$M = 716{,}2\frac{p}{n}(daNm)$$

4 Υπολογισμός αντοχής:
βήμα t: (cm)

$$t = 100 * \sqrt[3]{\frac{450*P}{nzyc}}(mm)$$

5 Υπολογισμός γεωμετρικών στοιχείων του τροχού(ΓΡΑΝΑΖΙ)

1 Modul**m = t / π**
και **m = d$_0$ / z.(mm)**

2 βήμα γραναζιού
t= m*π (mm)

3 Αρχική διάμετρος
d$_0$ = m*z (mm)

4 Διάμετρος κεφαλών
d$_k$ = d$_0$ + 2m (mm)ή
d$_k$ = m*(z+2) (mm)ή
d$_k$ = mz+2m (mm)

5 Γεωμετρικά στοιχεία δοντιού
1. ύψος κεφαλής **h$_k$= m. (mm)**
2. ύψος ποδιού **h$_f$= 1,17m. (mm)**
3. ύψος δοντιού **h= 2,17m. (mm)**
4. πάχος δοντιού **s=0,5t. (mm)**
4ι για χυτά δόντια ισχύει **s = (18 / 40) t**
4ιι για κατεργασμένα δόντια ισχύει
s = (39 / 80) t
6. Το υπόλοιπο μέρος του βήματος είναι το διάκενο w

7. Μήκος δοντιού **b = (6 -16) m (mm)**
ή b = (y * t)

ΙΜΑΝΤΕΣ

Σχέση μετάδοσης ι:

$$\iota = \frac{d_{01}}{d_{02}} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{M_1}{M_2}$$

2i Ροπή M:

$$M = F * \frac{d}{2}(daNm)$$

όταν d σε (mm) τότε $\frac{d}{1000} \rightarrow m$

2ii Ροπή M:

$$M = 716{,}2\frac{p}{n}(daNm)$$

3i Περιφερειακή ταχύτητα v:

$$v = \frac{\pi dn}{60}(m/\sec)$$

d σε (m) και n (rpm).

3ii Περιφερειακή ταχύτητα v:

$$v = \pi dn (m/\sec)$$

d σε (m) και n στροφές ανά sec.

4i Περιφερειακή δύναμη F:

$$T_1 - T_2 = FdaN$$

T1,T2, η τάση του έλκοντα και του ελκόμενου κλάδου αντίστοιχα.

4ii Περιφερειακή δύναμη F:

$$F*v = 75*P \Rightarrow F = \frac{75*P}{v}(daN)$$

5 Ισχύς P:

$$F*v = 75*P \Rightarrow P = \frac{F*v}{75}(PS)$$

Αν γνωρίζω την επιφάνεια A του ιμάντα και την επιτρεπόμενη τάση τότε υπολογίζω την περιφερειακή δύναμη (F):

$$F = \sigma\varepsilon\pi * A \Rightarrow F = \sigma\varepsilon\pi * (b*s)$$

Υπολογισμός αντοχής επίπεδων ιμάντων

Πρέπει: $\sigma = \frac{F}{A} \le \sigma\varepsilon\pi \rightarrow \sigma = \frac{F}{A}$ και

$A = b*s(cm^2)$ οπότε: $\sigma = \frac{F}{b*s} \Rightarrow$

πλάτος ιμάντα

$$\sigma = \frac{F}{b*s} \Rightarrow b = \frac{F}{s*\sigma\varepsilon\pi}(cm)$$

πάχος ιμάντα

$$\sigma = \frac{F}{b*s} \Rightarrow s = \frac{F}{b*\sigma\varepsilon\pi}(cm)$$

Το πάχος (ς) των επίπεδων ιμάντων είναι τυποποιημένο και κυμαίνεται από 4 έως 7(mm) οπότε συνήθως ψάχνω το (b)
Πλάτος τροχαλίας b_1:

$$b_1 = 1{,}1 * b + 10\ mm$$

Διάμετρος μικρής τροχαλίας d:

$$d = (80 \approx 100) * s$$