

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ / Β-Γ ΕΠΑΛ

Μάθημα / Τάξη

Ημερομηνία

11/02/2024

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

ΘΕΜΑ 1°

1. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι ήλοι ανάλογα με την κεφαλή τους ονομαστικά; **(Μονάδες 8)**

- α) Ημιστρόγγυλοι
- β) Φακοειδείς (Βυθισμένοι και ημιβυθισμένοι)
- γ) Πλατυκέφαλοι ή επιπεδοκαμπύλοι
- δ) Σωληνωτοί (πριτσίνια)

2. Ποια είναι τα είδη κοχλιών σύνδεσης ή σύσφιγξης; **(Μονάδες 8)**

- α) Περαστοί κοχλίες: περνούν ελεύθερα και στα δυο κομμάτια.
- β) Κοχλίες κεφαλής: χρησιμοποιούνται χωρίς περικόχλιο, γιατί περνά ελεύθερα μόνο στο ένα κομμάτι και βιδώνει στο άλλο.
- γ) Φυτευτοί κοχλίες (μπουζόνια): αυτοί φυτεύονται στο ένα κομμάτι και περνούν ελεύθερα στο άλλο. Φέρουν σπείρωμα και στα δυο άκρα.
- δ) Κοχλίες αγκύρωσης: Χρησιμοποιούνται για να στερεώσουμε κομμάτια σε δάπεδο, οροφές και τοίχους.

3. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των συγκολλήσεων;

- α) Οι συγκολλητές κατασκευές είναι ελαφρότερες έως 20% από τις καρφωτές, τις κοχλιωτές και συνήθως φθηνότερες. Επίσης, από τις χυτές κατασκευές είναι ελαφρότερες έως και 50%.
- β) Δεν παρουσιάζεται εξασθένιση του υλικού, εξαιτίας των οπών που δημιουργούνται για τις καρφοσυνδέσεις.
- γ) Αποφεύγονται οι επικαλύψεις ελασμάτων, οπότε προκύπτουν επιφάνειες λείες, με μικρότερο κίνδυνο οξειδωσης, ευκολότερο καθαρισμό και καλύτερη εμφάνιση.
- δ) Σε μεμονωμένες κατασκευές, λόγω της απουσίας του μοντέλου στην τιμή και του χρόνου παράδοσης, είναι οικονομικότερες κατασκευές από τις χυτές. Σε παραγωγή σειράς όμως η κατασκευή χυτών κομματιών είναι συχνά φθηνότερη.

ΘΕΜΑ 2°

1. Ποια στοιχεία ονομάζονται στροφείς και σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται; **(Μονάδες 10)**

Στροφείς ονομάζονται τα σημεία της ατράκτου ή του άξονα όπου δημιουργείται συνεργασία (επαφή και περιστροφή) με άλλα στοιχεία. Τα είδη των στροφέων, που συνήθως διαμορφώνονται σε άξονες – ατράκτους, είναι:

- α) Ακραίος εγκάρσιος (μετωπικός)
- β) Ενδιάμεσος εγκάρσιος
- γ) Κωνικός κοχλιωτός
- δ) Σφαιρικός

ε) Αξονικός

2. Από ποια μέρη αποτελούνται τα έδρανα κύλισης; **(Μονάδες 4)**

- α) Εσωτερικός δακτύλιος
- β) Στοιχεία κύλισης (σφαίρες, κύλινδροι, κολουροι κώνοι, λεπτοί κύλινδροι – “βελόνες”, βαρελάκια)
- γ) Κλωβός – θήκη των στοιχείων κύλισης
- δ) Εξωτερικός δακτύλιος

3. Πότε λέμε ότι ένας συμπλέκτης ολισθαίνει και σε ποιες ενέργειες προβαίνουμε; **(Μονάδες 11)**

Η λειτουργία των λυόμενων συνδέσμων τριβής είναι ομαλή έως τη στιγμή, που οι τριβόμενες επιφάνειες δεν ολισθαίνουν μεταξύ τους ή η σχετική τους ολίσθηση είναι μικρή και πρακτικά μεταβιβάζεται όλη η ισχύς της κινητήριας ατράκτου στην κινούμενη. Όταν όμως η σχετική ολίσθηση των επιφανειών τριβής είναι σημαντική, χάνεται μεγάλο τμήμα της μεταφερόμενης ισχύος στο συμπλέκτη και τότε λέμε ότι αυτός «ολισθαίνει». Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η αντικατάσταση των επιφανειών τριβής. Γι' αυτό οι λυόμενοι σύνδεσμοι τριβής κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε ο δίσκος ή οι δίσκοι τριβής να αντικαθίστανται εύκολα.

ΘΕΜΑ 3^ο

1) Κοχλίας πρέσσας με ονομαστική διάμετρο $d=60$ mm και διάμετρο πυρήνα $d_1=40$ mm, από υλικό με $\sigma_{επ} = 1570$ daN / cm² και $p_{επ}=160$ daN / cm² (θλίψη και στρέψη).

Ζητούνται:

- α) Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση F του κοχλίου.
- β) Ο απαιτούμενος αριθμός των συνεργαζομένων σπειρωμάτων κοχλίου-περικοχλίου z .

$$F=0,6 \cdot d_1^2 \cdot \sigma_{επ}=0,6 \cdot 4^2 \cdot 1570=15072 \text{ daN}$$

$$p_{επ}=F/((\pi \cdot (d^2 - d_1^2) \cdot z)/4) \rightarrow 160=15072/((3,14 \cdot (6^2 - 4^2) \cdot z)/4) \rightarrow 160=15072/((3,14 \cdot (36 - 16) \cdot z)/4)$$

$$\rightarrow 160=15072/((3,14 \cdot 20 \cdot z)/4) \rightarrow 160=15072/(3,14 \cdot 5 \cdot z) \rightarrow 160=15072/(15,7 \cdot z) \rightarrow 160 \cdot 15,7 \cdot z=15072$$

$$\rightarrow 2512 \cdot z=15072 \rightarrow z=15072/2512 \rightarrow z=6$$

(Μονάδες 13)

2) Άτρακτος μεταφέρει κίνηση από έναν ηλεκτροκινητήρα.

Δίνονται:

- Μεταφερόμενη ροπή $M_t = 40000$ daN*cm
- Στροφές ατράκτου ηλεκτροκινητήρα $n = 716,2$ RPM
- Υλικό ατράκτου St 60 με $\tau_{επ} = 200$ daN/cm²

Ζητούνται:

- α) Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα P .
- β) Η διάμετρος d της ατράκτου.

$$M_t = 71620 \cdot \frac{P}{n} \rightarrow 40000 = 71620 \cdot \frac{P}{716,2} \rightarrow 40000 = 100 \cdot P \rightarrow P = \frac{40000}{100} = 400 \text{ PS}$$

$$M_t = 0,2 \cdot \tau_{\text{αξ}} \cdot d^3 \rightarrow 40000 = 0,2 \cdot 200 \cdot d^3 \rightarrow 40000 = 40 \cdot d^3 \rightarrow d^3 = \frac{40000}{40} = 1000$$

$$\rightarrow d = \sqrt[3]{1000} = 10 \text{ cm}$$

(Μονάδες 12)

ΘΕΜΑ 4^ο

1) Σε ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

- φορτίο $Q = 25120 \text{ daN}$
- αριθμός ήλων $z = 2$
- αριθμός σειρών $\eta = 2$
- υλικό ήλων με $\tau_{\text{επ}} = 1000 \text{ daN / cm}^2$

Ζητούνται:

- α) Η διάμετρος των ήλων d .
- β) Η διάμετρος οπής του ελάσματος d_1 .
- γ) Αν η τάση θραύσης των ήλων της προηγούμενης άσκησης είναι $\tau_{\theta\rho} = 1600 \text{ daN / cm}^2$, να βρεθεί ο συντελεστής ασφάλειας (ν) των ήλων

$$\tau_{\text{επ}} = Q / (\eta \cdot A \cdot k \cdot z) \rightarrow 1000 = 25120 / (2 \cdot A \cdot 2 \cdot 2) \rightarrow 1000 = 25120 / (8 \cdot A) \rightarrow 1000 \cdot 8 \cdot A = 25120$$

$$\rightarrow 8000 \cdot A = 25120 \rightarrow A = 25120 / 8000 \rightarrow A = 3,14 \text{ cm}^2$$

$$A = \pi \cdot d^2 / 4 \rightarrow 3,14 = 3,14 \cdot d^2 / 4 \rightarrow 1 = d^2 / 4 \rightarrow d^2 = 4 \rightarrow d = \sqrt{4} = 2 \text{ cm} = 20 \text{ mm}$$

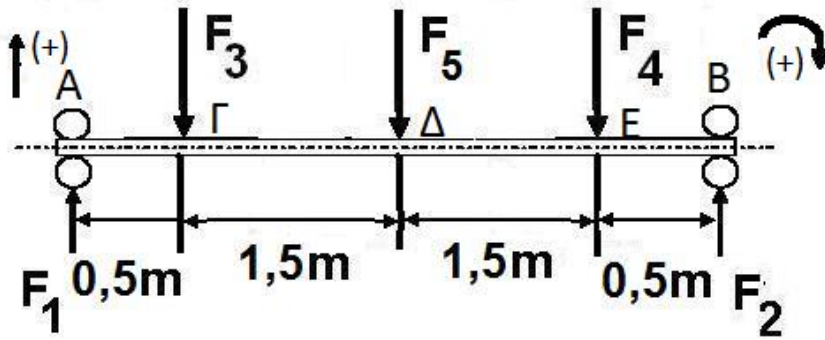
$$d_1 = 20 + 1 = 21 \text{ mm} = 2,1 \text{ cm}$$

$$\nu = 1600 / 1000 = 1,6$$

(Μονάδες 10)

2) Η άτρακτος του παρακάτω σχήματος στηρίζεται στα άκρα της Α, Β σε έδρανα κυλίσεως (ρουλμάν). Δίνονται :

- Φορτία $F_3 = 1000 \text{ N}$, $F_4 = 1000 \text{ N}$ και $F_5 = 8000 \text{ N}$
- Διάμετρος ατράκτου $d = 50 \text{ mm}$.



Ζητούνται:

α) Οι αντιδράσεις στήριξης στα A και B, F_1 και F_2 αντίστοιχα.

β) Αν ο λόγος φόρτισης είναι $C/P = 10$ (όπου ακτινικό ισοδύναμο φορτίο $P=F_1$ για τη θέση A και $P=F_2$ για τη θέση B), να βρείτε τον τύπο των ρουλιών που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης A και B.

d (σε mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλιών
50	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310
	87100	6410
55	28100	6011
	43600	6211
	71500	6311
	99500	6411

$$\begin{aligned} \Sigma M_A = 0 &\rightarrow M_A + M_\Gamma + M_\Delta + M_E + M_B = 0 \rightarrow 0 + 1000 \cdot 0,5 + 8000 \cdot 2 + 1000 \cdot 3,5 - F_2 \cdot 4 = 0 \\ &\rightarrow 500 + 16000 + 3500 - F_2 \cdot 4 = 0 \rightarrow 20000 - F_2 \cdot 4 = 0 \rightarrow 20000 = F_2 \cdot 4 \rightarrow F_2 = 5000\text{N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma F_y = 0 &\rightarrow F_1 - 1000 - 8000 - 1000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + F_2 = 0 \rightarrow F_1 - 10000 + 5000 = 0 \\ &\rightarrow F_1 - 5000 = 0 \rightarrow F_1 = 5000\text{N} \end{aligned}$$

$$\frac{C_A}{F_1} = 10 \rightarrow \frac{C_A}{5000} = 10 \rightarrow C_A = 5000 \cdot 10 = 50000\text{N} \rightarrow A6310$$

$$\frac{C_B}{F_2} = 10 \rightarrow \frac{C_B}{5000} = 10 \rightarrow C_B = 5000 \cdot 10 = 50000\text{N} \rightarrow B6310$$

(Μονάδες 15)