

# Μάθημα / Τάξη

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ / Β-Γ ΕΠΑΛ

Ημερομηνία

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

12/02/2023

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

## ΘΕΜΑ 1°

1. 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.

2. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των συγκολλήσεων; **(Μονάδες 8)**

- 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.

3. Τι γνωρίζετε για τα πολύσφηνα; **(Μονάδες 9)**

Τα πολύσφηνα φέρουν στην περιφέρειά τους πολλές σφήνες, που διαμορφώνονται πάνω στην άτρακτο. Έχουμε, δηλαδή, άξονα διαμορφωμένο σε πολύσφηνο. Αυτό γίνεται, όταν πρόκειται να μεταφερθεί μεγάλη ροπή στρέψης. Τα πολύσφηνα επιτρέπουν αξονικές μετατοπίσεις της πλήμνης και χρησιμοποιούνται συνήθως σε κιβώτια ταχυτήτων, σε σύνδεση οδοντωτών τροχών με ατράκτους. Τα αυλάκια τους κατασκευάζονται συμμετρικά και οι διαστάσεις τους δίνονται από πίνακες του D.I.N., όπως και για τις άλλες σφήνες.

## ΘΕΜΑ 2°

1. Γιατί πρέπει να λειαίνονται οι στροφείς; **(Μονάδες 6)**

Τα σημεία στήριξης των αξόνων στους τριβείς κύλισης ή ολίσθησης (στροφείς) πρέπει να λειανθούν σε κατάλληλα λειαντικά μηχανήματα (ρεκτιφιέ). Στόχος της λείανσης των στροφών είναι η μείωση της επιφανειακής τραχύτητας, ώστε να ελαττωθεί ο συντελεστής τριβής. Τούτο είναι σημαντικό για την καλή συνεργασία τους με τα έδρανα ολίσθησης (κουζινέτα), αλλά και για την επίτευξη ακρίβειας στην διάσταση. Η διάσταση της διαμέτρου της ατράκτου στο σημείο του στροφέα, δηλαδή, πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια



ανοχών που απαιτούνται για τη σωστή τοποθέτησή της στον εσωτερικό δακτύλιο των εδράνων κύλισης (ρουλεμάν).

2. Ποιους σκοπούς επιτελούν τα έδρανα; **(Μονάδες 12)**

- α) Επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου που στηρίζουν.
- β) Μεταβιβάζουν τις δυνάμεις (αξονικές και ακτινικές) από την άτρακτο προς τη βάση της μηχανής.
- γ) Επιτρέπουν (πιθανώς) αξονική μετατόπιση της ατράκτου, ώστε να παραλαμβάνονται οι μετατοπίσεις λόγω διαστολής τους.
- δ) Φέρουν (πιθανώς) αγωγούς-υποδοχές λίπανσης, ώστε να διατηρούν χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη συνεργασία τους με την άτρακτο.
- ε) Ορισμένοι τύποι επιτρέπουν την περιστροφή της ατράκτου με μικρά σφάλματα ευθυγράμμισης.
- στ) Επιτρέπουν (πιθανώς) μικρές κλίσεις της ατράκτου ως προς τον αρχικό άξονα περιστροφής της.

3. Πότε λέμε ότι ένας συμπλέκτης ολισθαίνει και σε ποιες ενέργειες προβαίνουμε; **(Μονάδες 7)**

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<sup>ο</sup>**

1) Κοχλίας πρέσσας με ονομαστική διάμετρο  $d=60$  mm και διάμετρο πυρήνα  $d_1=40$  mm, από υλικό με  $\sigma_{\epsilon\pi} = 1570$  daN / cm<sup>2</sup> και  $p_{\epsilon\pi}=160$  daN / cm<sup>2</sup> (θλίψη και στρέψη).

Ζητούνται:

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

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

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

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

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

**(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  $\tau_{\epsilon\pi} = 200$  daN/cm<sup>2</sup>



Ζητούνται:

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

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

$$M_t = 0,2 * \tau_{\tau\tau} * d^3 \rightarrow 40000 = 0,2 * 200 * d^3 \rightarrow 40000 = 40 * d^3 \rightarrow d^3 = \frac{40000}{40} = 1000$$

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

(Μονάδες 12)

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

1) Σε ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα δίνονται:

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

Ζητούνται:

- α) Η διάμετρος των ήλων d.  
β) Η διάμετρος οπής του ελάσματος d<sub>1</sub>.  
γ) Αν η τάση θραύσης των ήλων της προηγούμενης άσκησης είναι  $\tau_{\theta\rho} = 1600 \text{ daN} / \text{cm}^2$ , να βρεθεί ο συντελεστής ασφάλειας (v) των ήλων

$$\tau_{\epsilon\pi} = Q / (\eta * A * k * z) \rightarrow 1000 = 25120 / (2 * A * 2 * 2) \rightarrow 1000 = 25120 / (8 * A) \rightarrow 1000 * 8 * A = 25120$$

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

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

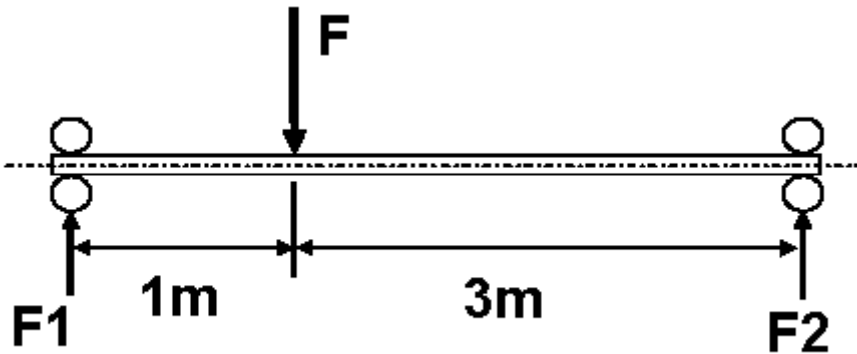
$$d_1 = 20 + 1 = 21 \text{ mm} = 2,1 \text{ cm}$$

$$v = 1600 / 1000 = 1,6$$

(Μονάδες 10)

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

- Φορτίο  $F=10000 \text{ N}$ .
- 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 ρουλμάν που θα χρησιμοποιηθούν στα σημεία στήριξης A και B.

d (σε mm)	C (σε N)	Τύπος ρουλμάν
50	21600	6010
	35100	6210
	61800	6310
	87100	6410

$$\Sigma M = 0 \rightarrow F * 1\text{m} - F_2 * 4\text{m} = 0 \rightarrow F_2 * 4\text{m} = F * 1\text{m} \rightarrow F_2 = \frac{F}{4} \rightarrow F_2 = \frac{10000\text{N}}{4} \rightarrow F_2 = 2500 \text{ N}$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_1 + F_2 = F \rightarrow F_1 = F - F_2 \rightarrow F_1 = 10000 \text{ N} - 2500 \text{ N} \rightarrow F_1 = 7500 \text{ N}$$

**θέση A**

$$\frac{C}{P} = 10 \rightarrow C = 10 * P \rightarrow C = 10 * F_1 \rightarrow C = 10 * 7500 \text{ N} \rightarrow C = 75000 \text{ N}$$

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6410 για  $d = 50\text{mm}$

**θέση B**

$$\frac{C}{P} = 10 \rightarrow C = 10 * P \rightarrow C = 10 * F_2 \rightarrow C = 10 * 2500 \text{ N} \rightarrow C = 25000 \text{ N}$$

Από τον πίνακα επιλέγω το ρουλεμάν με τύπο 6210 για  $d = 50\text{mm}$

(Μονάδες 15)