**ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ**

**Ήλοι – Ηλώσεις**

1. Για την κατασκευή ενός στεγανού βαρελιού θα χρησιμοποιηθεί έλασμα πάχους 5 mm. Η σύνδεση των ελασμάτων θα γίνει με ήλωση επικάλυψης διπλής σειράς.

1) Να βρείτε την διάμετρο των ήλων που θα χρησιμοποιηθούν

2) Να βρείτε το βήμα της ήλωσης

3) Να βρείτε την απόσταση μεταξύ των δύο σειρών των ήλων.

1. Έχουμε έλασμα πάχους 5 mm και τη σύνδεση των ελασμάτων με σταθερή ήλωση επικάλυψης διπλής σειράς.

Ζητάμε:

1) την διάμετρο των ήλων που θα χρησιμοποιηθούν

2) να εξετάσετε αν το πάχος του ελάσματος είναι συμβατό με την διάμετρο του ήλου

3) το βήμα της ήλωσης.

1. Έχουμε μια σταθερή ήλωση με διπλή αρμοκαλύπτρα, και το πάχος της αρμοκαλύπτρας είναι 12 mm ενώ το πάχος του ελάσματος είναι 14 mm. Να εξετάσετε αν μπορούν οι ήλοι που θα χρησιμοποιηθούν να έχουν διάμετρο ίση με 8 mm. Αν όχι, να βρείτε την επιτρεπτή διάμετρο των ήλων.

**4.**Έχουμε μια ήλωση με επικάλυψη στην οποία χρησιμοποιείται μία σειρά τεσσάρων ήλων με διάμετρο οπής d1=12 mm. Το μήκος του ελάσματος κατά μήκος της ήλωσης είναι L= 200 mm και το πάχος του είναι s=8 mm. Το υλικό από το οποίο είναι το έλασμα έχει επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού ίση με σεπ=1200 kp/cm2. Η επιτρεπόμενη τάση διάτμησης του υλικού του ήλου είναι ίση με τεπ=1400 kp/cm2 και η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού του ήλου ίση με σεπ=1000 kp/cm2. Η εφελκυστική δύναμη που καταπονεί έλασμα και ήλωση είναι Q=6000 kp.

1) Να βρεθεί αν θα αντέξει στον εφελκυσμό το έλασμα.

2) Να βρεθεί αν θα αντέξουν στη διάτμηση οι ήλοι.

3) Να βρεθεί αν θα αντέξουν σε σύνθλιψη οι ήλοι.

1. Σε μια ήλωση με επικάλυψη έχουμε μία σειρά οκτώ ήλων. Η επιτρεπόμενη τάση διάτμησης του υλικού του ήλου ίση με τεπ=1000 kp/cm2 και η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού του ήλου είναι ίση με σεπ=1200 kp/cm2. Η εφελκυστική δύναμη που καταπονεί έλασμα και ήλους είναι Q=10.000 kp.

1) Να υπολογίσετε τη διάμετρο των ήλων όταν καταπονούνται σε διάτμηση.

2) Να ελεγχθούν οι ήλοι σε σύνθλιψη αν το πάχος του ελάσματος είναι s = 10 mm.

**6.**Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια ήλωση με επικάλυψη και μία σειρά ήλων σε μήκος ελάσματος b = 92 cm. Το πάχος του ελάσματος είναι s = 8 mm = 0,8 cm και καταπονείται με εφελκυστική δύναμη Q = 8000 kp. Η επιτρεπόμενη τάση διάτμησης του υλικού του ήλου είναι ίση με τεπ= 1100 kp/cm2 και η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού του ελάσματος και των ήλων είναι ίση με σεπ=1200kp/cm2.

 1) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο αριθμό των ήλων που απαιτούνται αν η διάμετρος τους είναι d= 10mm (ο υπολογισμός να γίνει γνωρίζοντας ότι οι ήλοι καταπονούνται σε διάτμηση).

2) Να κάνετε έλεγχο των ήλων μόνο σε σύνθλιψη.

3) Να ελέγξετε την αντοχή του ελάσματος σε καταπόνηση εφελκυσμού.

**7.** Μια ήλωση με αρμοκαλύπτρες και απλή σειρά ήλων με πέντε ήλους, έχει πλάτος 300 mm (το έλασμα και οι αρμοκαλύπτρες). Το πάχος του ελάσματος είναι 12 mm και το πάχος κάθε αρμοκαλύπτρας είναι 8 mm. Το εφελκυστικό φορτίο που καταπονεί την ήλωση είναι Q=15.000kp. Η επιτρεπόμενη τάση διάτμησης του ήλου είναι ίση με τεπ=800 kp/cm2 και η επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού του ήλου είναι ίση με σεπ=1000 kp/cm2.

 1) Να υπολογιστεί η απαιτούμενη διάμετρος των ήλων μεβάση την καταπόνηση των ήλων σε διάτμηση.

2) Να γίνει έλεγχος των ήλων σε σύνθλιψη.

3) Να γίνει έλεγχος του ελάσματος σε εφελκυσμό, αν γνωρίζουμε ότι σεπ=800 kp/cm2.

 4) Αν το υλικό της αρμοκαλύπτρας είναι ίδιο με το υλικό του ελάσματος να κάνετε έλεγχο εφελκυσμού γι' αυτές.

**Κοχλίες**

1. Να υπολογιστεί ένας κοχλίας που καταπονείται σε εφελκυσμό με μέγιστη δύναμη F=2000 kp και το υλικό με το οποίο είναι κατασκευασμένος έχει σεπ=800 kp/cm2. Κατόπιν να τον υπολογίσετε αν η καταπόνηση ήταν σύνθετη.
2. Ένας κοχλίας καταπονείται σε εφελκυσμό και στρέψη με μέγιστη δύναμη Q=1000kp και το υλικό του έχει σεπ=1000 kp/cm2 και pεπ=200 kp/cm2.

1) Να υπολογίσετε την απαιτούμενη διάμετρό του ώστε να αντέχει το φορτίο Q.

2) Αν το περικόχλιο είναι σε επαφή με 4 σπείρες να γίνει έλεγχος σε επιφανειακή πίεση.

3) Αν ο κοχλίας δεν αντέχει στην πίεση επιφανείας, να υπολογίσετε πόσες σπείρες θα έπρεπε να συνεργάζονται με το περικόχλιο.

(**SOS**: όταν έχουμε την ονομασία του κοχλία π.χ. Μ24 τότε γνωρίζουμε και την ονομαστική διάμετρο δηλαδή:d=24mm.)

1. Πέντε κοχλίες συνδέουν δύο ελάσματα και καταπονούνται σε διάτμηση με δύναμη Q=18.000 kp και το υλικό τους έχει τεπ=1000 kp/cm2. Να υπολογίσετε την απαιτούμενη διάμετρό τους ώστε να αντέχουν.
2. Ένας σφιγκτήρας χρησιμοποιείται για να τεντώνει ένα συρματόσχοινο. Η εφελκυστική δύναμη είναι Q=4000 kp και το υλικό του σφιγκτήρα αλλά και του κοχλία έχει σεπ=700 kp/cm2. Να υπολογίσετε τον κοχλία ώστε να αντέχει σε εφελκυσμό.
3. Έχει υπολογιστεί ότι το φορτίο που θα παραλάβει ένας κοχλίας μιας πρέσας είναι Q=2000 kp. Αν επιλεγεί κοχλίας από χάλυβα με σεπ=1200 kp/cm2 να υπολογίσετε τη διάμετρο που πρέπει να έχει. Να θεωρήσετε ότι ο κοχλίας θα υφίσταται σύνθετη καταπόνηση.
4. Έχουμε κοχλία Μ24 από υλικό με σεπ=1000 kp/cm2. Να προσδιορίσετε το μέγιστο φορτίο που μπορεί να δεχτεί:

1) αν φορτιστεί σε εφελκυσμό και

2) αν υφίσταται σύνθετη καταπόνηση.

1. Ένας κοχλίας Μ24 από υλικό με σεπ=1200 kp/cm2 και τεπ=1000 kp/cm2 καταπονείται σε διάτμηση και συνδέει δύο ελάσματα, στα οποία ασκείται η δύναμη F=5000 kp. Να ελέγξετε την αντοχή του κοχλία.
2. Θέλουμε να τοποθετήσουμε ένα κοχλία από υλικό με σεπ=1400 kp/cm2 καιpεπ =200 kp/cm2 σε εργαλειομηχανή ώστε να μεταφέρει μια ροπή. Το φορτίο που καταπονεί τον κοχλία είναι F=2000 kp. Να βρείτε πόσες σπείρες z πρέπει να έρθουν σε επαφή με το περικόχλιο ώστε να αντέξει ο κοχλίας σε επιφανειακή πίεση.
3. Θέλουμε να συνδέσουμε με τέσσερις κοχλίες δύο ελάσματα που καταπονούνται σε εφελκυσμό. Το φορτίο που καταπονεί τα ελάσματα είναι F=12.000 kp και το εφελκυστικό φορτίο στους κοχλίες είναι Q=8.000 kp. Οι κοχλίες είναι από υλικό με σεπ=1400 kp/cm2 και τεπ=1200 kp/cm2. Να βρείτε την διάμετρο του πυρήνα των κοχλιών που θα επιλέξουμε.
4. Θέλουμε να αγοράσουμε πολλούς κοχλίες της σειράς Μ24. Αυτοί θα συνδέουν δύο ελάσματα και καταπονούνται (οι κοχλίες) σε εφελκυσμό με φορτίο Q=4000 kp. Οι κοχλίες που διατίθενται στην αγορά έχουν επιτρεπόμενες τάσεις εφελκυσμού όπως αυτές φαίνονται στον παρακάτω πίνακα. Οι κοχλίες με την μεγαλύτερη σεπείναι και ακριβότεροι. Να επιλέξετε τον τύπο κοχλία που μας συμφέρει να αγοράσουμε.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Τύπος κοχλία | Α | Β | Γ | Δ | Ε |
| σεπ(kp/cm2) | 800 | 1000 | 1200 | 1400 | 1600 |

1. Σε πρέσα (σύνθετη καταπόνηση)χρησιμοποιούνται 4 κοχλίες τετραγωνικού σπειρώματος για να συνδέσουν δύο περιστρεφόμενες ατράκτους. Η ονομαστική διάμετρος των κοχλιών είναι d=42 mm, ενώ η διάμετρος του πυρήνα είναι d1=34 mm. Το υλικό των κοχλιών έχει επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού σεπ=800 kp/cm2 και επιτρεπόμενη επιφανειακή πίεση pεπ =150 kp/cm2.

1) Να υπολογίσετε την μέγιστη φόρτιση που μπορεί να δεχτεί η άτρακτος όταν εργάζεται η πρέσα.

2) Να ελέγξετε αν οι κοχλίες με τη μέγιστη αυτή φόρτιση αντέχουν σε πίεση επιφανείας, αν κάθε περικόχλιο συνεργάζεται με 10 σπείρες.

1. Σε εργαλειομηχανή (σύνθετη καταπόνηση)θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε ένα κοχλία τετραγωνικού σπειρώματος, ο οποίος θα έχει διάμετρο πυρήνα d1=3 cm και θα είναι από υλικό με επιτρεπόμενες τάσης εφελκυσμού και επιφανειακής πίεσης αντίστοιχα σεπ=1000 kp/cm2 και pεπ=200 kp/cm2. Εάν το περικόχλιο έχει 8 σπείρες να υπολογίσετε:

1) το μέγιστο φορτίο που μπορεί να δεχτεί αυτός ο κοχλίας και

2) το βάθος σπειρώματος του κοχλία για να αντέξει την επιφανειακή πίεση.

1. Θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε κοχλίες Μ20 για να στερεώσουμε ένα φορτίο που υφίσταται καταπόνηση εφελκυσμού με μέγιστη συνολική δύναμη F=8400 daN. Οι κοχλίες έχουν σεπ=1200 daN/cm2. Να υπολογίσετε πόσους τέτοιους κοχλίες πρέπει να χρησιμοποιήσουμε.
2. Θα λύσουμε την προηγούμενη άσκηση όταν η καταπόνηση δεν είναι απλός εφελκυσμός αλλά σύνθετη καταπόνηση. Η εκφώνηση θα έχει ως εξής:

Θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε κοχλίες Μ20 για να στερεώσουμε ένα φορτίο που υφίσταται ΣΥΝΘΕΤΗ καταπόνηση με μέγιστη συνολική δύναμη F=8400 daN. Οι κοχλίες έχουν σεπ=1200 kp/cm2. Να υπολογίσετε πόσους τέτοιους κοχλίες πρέπει να χρησιμοποιήσουμε.

1. Έχουμε ένα κοχλία Μ16 που υφίσταται σύνθετη καταπόνηση και πρέπει να παραλάβει F=500 daN και έχει pεπ=100 daΝ/cm2. Να βρείτε το μήκος που πρέπει να έχει το σπείρωμα που χρησιμοποιείται με το περικόχλιο. Σας δίνεται ότι το βήμα του σπειρώματος είναι h=2mm.

[Βίντεο για τυπολόγιο](https://www.youtube.com/watch?v=tyXR2MWpLLY)

****

Περιστροφική κίνηση - Άξονες – Άτρακτοι

1. Μία άτρακτος έχει διάμετρο 40 cm. Αν η δύναμη που την περιστρέφει είναι 120 kp να βρείτε τη ροπή που μεταφέρει.
2. Με μία άτρακτο διαμέτρου 20 mm θέλουμε να μεταφέρουμε ροπή ίση με 20 kpm. Πόση θα είναι η δύναμη που ασκείται σε αυτήν;
3. Ένας κυκλικός δίσκος έχει διάμετρο 1 m και περιστρέφεται με 600 RPM. Ποια είναι η περιφερειακή ταχύτητα στο άκρο του δίσκου και ποια στο μέσον της ακτίνας του;
4. Μία άτρακτος μεταφέρει ισχύ ίση με 20 PS και περιστρέφεται με 200 RPM. Πόση είναι η ροπή που μεταφέρεται από αυτήν;
5. Μία άτρακτος μεταφέρει ροπή ίση με 400 kpm και περιστρέφεται με 200 RPM. Πόση είναι η ισχύς που μεταφέρεται από αυτήν; Nα υπολογίσετε την διάμετρο που θα έχει η άτρακτος στις περιπτώσεις που είναι κατασκευασμένη από τα υλικά:
6. st37 με τεπ = 130kp/cm2
7. st50 με τεπ = 180kp/cm2

 Να δικαιολογήσετε που οφείλεται αυτή η διαφορά των δύο διαμέτρων.

**6**. Μία περιστρεφόμενη άτρακτος με 500 RPM μεταφέρει ροπή 200 kpm σε μία άλλη
άτρακτο που περιστρέφεται με 100 RPM.

1. Πόση θα είναι η ροπή που μεταφέρει η δεύτερη άτρακτος;
2. Πόση ισχύς μεταφέρεται από το σύστημα των ατράκτων;
3. Σε δύο συνεργαζόμενους άξονες οι απώλειες ισχύος είναι 5%. Αν η ισχύς που έχει ο πρώτος άξονας είναι 50 PS πόση θα μεταφερθεί στον δεύτερο άξονα;
4. Ποιος είναι ο βαθμός απόδοσης μιας μηχανής που έχει ισχύ 20 PS αλλά ωφελούμαστε μόνο 18 PS;
5. Μία κινητήρια άτρακτος περιστρέφεται με 200 RPM και μεταφέρει ισχύ 20 PS σε μια άλλη με σχέση μετάδοσης i=2. Ποια είναι η ροπή στη δεύτερη άτρακτο; (Δεν έχουμε απώλειες ισχύος)
6. Μία άτρακτος περιστρέφεται με 1000 RPM και μεταφέρει ισχύ 20 PS σε μία άλλη άτρακτο που περιστρέφεται με 400 RPM.

1)Πόση είναι η ροπή στην πρώτη άτρακτο και πόση στην δεύτερη;

2) Πόση είναι η ισχύς στη δεύτερη άτρακτο όταν δεν υπάρχουν απώλειες ισχύος;

3) Πόση είναι η ισχύς στη δεύτερη άτρακτο όταν οι απώλειες είναι 10%;

1. Μια άτρακτος μεταφέρει την κίνηση ενός ηλεκτροκινητήρα ισχύος 50 ΗΡ με 1500 RPM.
2. Να βρείτε τη ροπή που μεταφέρεται από την άτρακτο.
3. Να υπολογιστεί η διάμετρος της ατράκτου αυτής αν έχει τεπ=180 daN/cm2.
4. Μια άτρακτος μεταφέρει ισχύ 20 HP σε μια άλλη άτρακτο και περιστρέφεται με 4000 rpm. Να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης της πρώτης ατράκτου.

1. Ο στροφαλοφόρος άξονας ενός αυτοκινήτου με ισχύ κινητήρα στον στροφαλοφόρο ίση με 100 HP περιστρέφεται με 5000 rpm. Να υπολογίσετε τη ροπή στρέψης του στροφαλοφόρου, αν θεωρήσουμε ότι αυτός καταπονείται μόνο σε στρέψη.
2. Μια άτρακτος ηλεκτροκινητήρα περιστρέφεται με 1500 rpm και υπολογίστηκε ότι η μεταφερόμενη ροπή είναι 1074,3 kpcm. Να υπολογίσετε την ισχύ (ιπποδύναμη) του ηλεκτροκινητήρα.
3. Να υπολογίσετε τις στροφές μιας ατράκτου που μεταφέρει ισχύ 20 HP και έχει ροπή ίση με 716,2 kpcm (ή 7,162 kpm).
4. Να υπολογίσετε τη διάμετρο μιας ατράκτου που μεταφέρει ισχύ 43,1 HP περιστρεφόμενη με 300 rpm και το υλικό της είναι από St42 (τεπ = 150 kp/cm2).
5. Να υπολογιστεί η διάμετρος ατράκτου που περιστρέφεται με 1000 rpm και μεταφέρει ισχύ 69,81 HP και το υλικό της είναι από St60 (τεπ = 200 kp/cm2).
6. Να υπολογίσετε την άτρακτο που περιστρέφεται με 716.2rpm, μεταφέρει ισχύ ίση με 23HP και το υλικό από το οποίο θα κατασκευαστεί είναι χάλυβας St50 (τεπ = 180 kp/cm2).
7. Θέλουμε να κατασκευάσουμε μια άτρακτο με διάμετρο d=50mm η οποία να μεταφέρει ισχύ 40HP περιστρεφόμενη με n=600 rpm. Από τι υλικό πρέπει να κατασκευαστεί η άτρακτος;
8. Πόση πρέπει να είναι η διάμετρος μιας ατράκτου που μεταφέρει ροπή ίση με 1500 kpcmκαι είναι κατασκευασμένη από χάλυβα St50 (τεπ = 180 kp/cm2);

Έδρανα κύλισης

1. Να εξηγήσετε τι σημαίνουν οι αριθμοί στο έδρανο κύλισης (ρουλεμάν): **61810**

Στη συνέχεια να βρείτε πόσο είναι η εσωτερική διάμετρος.

1. Δίνεται ο άξονας του επόμενου σχήματος με τη δύναμη F1, να ασκείται στο σημείο που δείχνει το σχήμα. Να βρείτε τις αντιδράσεις των στηρίξεων Α και Β.



1. Δίνεται ο άξονας του επόμενου σχήματος με τις δυνάμεις F1και F2ναασκούνται στα σημεία που δείχνει το σχήμα.

Να βρείτε τις αντιδράσεις των στηρίξεων Α και Β.



1. Να βρείτε τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης Α και Β, και στην συνέχεια τα ρουλμάν που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε στα σημεία αυτά αν γνωρίζεται ότι ο λόγος φόρτισης είναι C/P = 7 και η διάμετρος της ατράκτου είναι d = 55mm. Τα ρουλμάν να επιλεγούν με βάση τον παρακάτω πίνακα που δίνεται.



1. Να βρείτε τις αντιδράσεις στα σημεία στήριξης Α και Β, και στην συνέχεια τα ρουλμάν που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε στα σημεία αυτά αν γνωρίζεται ότι ο λόγος φόρτισης είναι C/P = 5, και η διάμετρος της ατράκτου είναι d = 45mm με βάση τον παρακάτω πίνακα.



1. Για το παρακάτω σχήμα μίας ατράκτου με δύο ρουλεμάν δίνονται οι δυνάμειςF1=200kp,F2=100kpκαι F3=150kp, η διάμετρος της ατράκτου d=50 mm και οι στροφές της n=400 RPM. Να υπολογίσετε τα έδρανα κύλισης που πρέπει να χρησιμοποιηθούν με βάση τον παρακάτω πίνακα.Να θεωρήσετε ότι η άτρακτος θα χρησιμοποιηθεί σε φορτηγό αυτοκίνητο.



1. Για το παρακάτω σχήμα μίας ατράκτου με δύο ρουλεμάν δίνονται ότι οι δυνάμεις είναι F1=100kp και F2=500kp, η διάμετρος d=55 mm και οι στροφές n=500 RPM. Να υπολογίσετε τα έδρανα κύλισης που πρέπει να χρησιμοποιηθούν με βάση τον παρακάτω πίνακα. Να θεωρήσετε ότι η άτρακτος θα χρησιμοποιηθεί σε ένα μειωτήρα στροφών.





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Βασικές Διαστάσεις** | **Κύρια Φορτία** | **Όριο Στροφών** | **Βάρος** | **Κωδικός Εδράνου** |
| **Δυναμικό** | **Στατικό** | **Λίπανση** |
| **Γράσο** | **Λάδι** |
| **d** | **D** | **B** | **C** | **Co** | rpm | rpm | kg | - |
| mm | mm | mm | N | N |
| **45** | 58 | 7 | **6.050** | 3.800 | 9.500 | 12.000 | 0.040 | **61809** |
|  | 75 | 10 | **15.600** | 9.300 | 9.000 | 11.000 | 0.170 | **16009** |
|  | 75 | 16 | **21.200** | 12.200 | 9.000 | 11.000 | 0.250 | **6009** |
|  | 85 | 19 | **33.200** | 18.600 | 7.500 | 9.000 | 0.410 | **6209** |
|  | 100 | 25 | **52.700** | 30.000 | 6.700 | 8.000 | 0.830 | **6309** |
|  | 120 | 29 | **76.100** | 45.500 | 6.000 | 7.000 | 1.550 | **6409** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **50** | 65 | 7 | **6.240** | 4.250 | 9.000 | 11.000 | 0.052 | **61810** |
|  | 8 | 10 | **16.300** | 10.000 | 8.500 | 10.000 | 0.180 | **16010** |
|  | 80 | 16 | **21.600** | 13.200 | 8.500 | 10.000 | 0.260 | **6010** |
|  | 90 | 20 | **35.100** | 19.600 | 7.000 | 8.500 | 0.460 | **6210** |
|  | 110 | 27 | **61.800** | 36.000 | 6.300 | 7.500 | 1.050 | **6310** |
|  | 130 | 31 | **87.100** | 52.000 | 5.300 | 6.300 | 1.900 | **6410** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **55** | 72 | 9 | **8.320** | 5.600 | 8.500 | 10.000 | 0.083 | **61811** |
|  | 90 | 11 | **19.500** | 12.200 | 7.500 | 9.000 | 0.260 | **16011** |
|  | 90 | 18 | **28.100** | 17.000 | 7.500 | 9.000 | 0.390 | **6011** |
|  | 100 | 21 | **43.600** | 25.000 | 6.300 | 7.500 | 0.610 | **6211** |
|  | 120 | 29 | **71.500** | 41.500 | 5.600 | 6.700 | 1.350 | **6311** |
|  | 140 | 33 | **99.500** | 63.000 | 5.000 | 6.000 | 2.300 | **6411** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **60** | 78 | 10 | **8.710** | 6.100 | 7.500 | 9.000 | 0.110 | **61812** |
|  | 95 | 11 | **19.900** | 13.200 | 6.700 | 8.000 | 0.280 | **16012** |
|  | 95 | 18 | **29.600** | 18.300 | 6.700 | 8.000 | 0.420 | **6012** |
|  | 110 | 22 | **47.500** | 28.000 | 6.000 | 7.000 | 0.780 | **6212** |
|  | 130 | 31 | **81.900** | 48.000 | 5.000 | 6.000 | 1.700 | **6312** |
|  | 150 | 35 | **108.000** | 69.500 | 4.800 | 5.600 | 2.750 | **6412** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **65** | 85 | 10 | **11.700** | 8.300 | 7.000 | 8.500 | 0.130 | **61813** |
|  | 100 | 11 | **21.200** | 14.600 | 6.300 | 7.500 | 0.300 | **16013** |
|  | 100 | 18 | **30.700** | 19.600 | 6.300 | 7.500 | 0.440 | **6013** |
|  | 120 | 23 | **55.900** | 34.000 | 5.300 | 6.300 | 0.990 | **6213** |
|  | 140 | 33 | **92.300** | 56.000 | 4.800 | 5.600 | 2.100 | **6313** |
|  | 160 | 37 | **119.000** | 78.000 | 4.500 | 5.300 | 3.300 | **6413** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **70** | 90 | 10 | **12.100** | 9.150 | 6.700 | 8.000 | 0.140 | **61814** |
|  | 110 | 13 | **28.100** | 19.000 | 6.000 | 7.000 | 0.430 | **16014** |
|  | 110 | 20 | **37.700** | 24.500 | 6.000 | 7.000 | 0.600 | **6014** |
|  | 125 | 24 | **61.800** | 37.500 | 5.000 | 6.000 | 1.050 | **6214** |
|  | 150 | 35 | **104.000** | 63.000 | 4.500 | 5.300 | 2.500 | **6314** |
|  | 180 | 42 | **143.000** | 104.000 | 3.800 | 4.500 | 4.850 | **6414** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **α/α** | **Εφαρμογή** | **Θεωρητική διάρκεια Λειτουργίας σε ώρες** |
| 1 | Ηλεκτρικές συσκευές οικιακής χρήσεως | 1.000-2.000 |
| 2 | Μικροί ανεμιστήρες | 2.000-4.000 |
| 3 | Μικροί ηλεκτροκινητήρες μέχρι 4 kW  | 8.000-10.000 |
| 4 | Ηλεκτροκινητήρες μέσης ισχύος | 10.000-15.000 |
| 5 | Ηλεκτροκινητήρες μόνιμοι μεγάλης δυνάμεως  | 20.000-30.000 |
| 6 | Ηλεκτρικές μηχανές σταθμών παραγωγής ύδατος, φωταερίου | 50.000 και πλέον |
| 7 | Μοτοποδήλατα | 600-1.200 |
| 8 | Μοτοσικλέτες, μικρά αυτοκίνητα | 1.000-2.000 |
| 9 | Αυτοκίνητα επιβατηγά, μικρά φορτηγά | 1.500-2.500 |
| 10 | Φορτηγά αυτοκίνητα, λεωφορεία | 2.000-5.000 |
| 11 | Έδρανα βαγονέτων | 5.000 |
| 12 | Λυποκιβώτια τροχοδρόμων | 20.000-25.000 |
| 13 | Λυποκιβώτια σιδηροδρόμων (επιβατηγά) | 25.000 |
| 14 | Λυποκιβώτια σιδηροδρόμων (φορτηγά) | 35.000 |
| 15 | Λυποκιβώτια μηχανών έλξεως | 20.000-40.000 |
| 16 | Αναστροφείς κινήσεως σε ελικοφόρους άξονες μικρών πλοίων | 3.000-5.000 |
| 17 | Αξονικοί τριβείς πλοίων | 15.000-25.000 |
| 18 | Ελικοφόροι άξονες πλοίων | 80.000 |
| 19 | Αναστροφείς ελίκων πλοίων | 20.000-30.000 |
| 20 | Αγροτικές μηχανές | 3.000-6.000 |
| 21 | Ανυψωτικά μηχανήματα μικρά | 5.000-10.000 |
| 22 | Μειωτήρες στροφών | 8.000-15.000 |
| 23 | Κιβώτια ταχυτήτων εργαλειομηχανών | 20.000 |
| 24 | Φορητές μηχανές μικρές | 7.500-15.000 |
| 25 | Έλαστρα μικρά εν ψυχρώ | 5.000-6.000 |
| 26 | Έλαστρα πολυκύλινδρα | 8.000-10.000 |
| 27 | Πριονιστήρια | 10.000-15.000 |
| 28 | Μηχανήματα μεταλλείων | 4.000-10.000 |
| 29 | Ανεμιστήρες μεταλλείων | 40.000-50.000 |
| 30 | Έδρανα αλυσσοφόρων μεταφορέων | 40.000-60.000 |
| 31 | Μηχανήματα χαρτοποιίας (διαρκής λειτουργία) | 50.000-80.0000 |
| 32 | Σφυροθραυστήρες | 20.000-30.000 |
| 33 | Πιεστήρια μπρικετών | 20.000-30.000 |

 |  |  |  |  |

Οδοντωτοί τροχοί

1. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=50 mm και d02=125 mm και οι στροφές του πρώτου: n1=500 rpm. Να βρείτε με πόσες στροφές θα περιστρέφεται ο δεύτερος τροχός και ποια είναι η σχέση μετάδοσης.
2. Δύο συνεργαζόμενοι τροχοί έχουν διαμέτρουςd1= 20cm και d2= 5cm. Ο άξονας του τροχού 1 περιστρέφεται με 100 RPM.

1) Με πόσες στροφές περιστρέφεται ο τροχός 2;

2) Ποια είναι η σχέση μετάδοσης στη συνεργασία αυτή;

1. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι στροφές των τροχών: n1=500 rpm και n2=750 rpm και η αρχική διάμετρος του πρώτου: d01=150 mm. Να βρείτε την αρχική διάμετρο που θα έχει ο δεύτερος τροχός και ποια είναι η σχέση μετάδοσης.
2. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=50 mm και d02=125 mm και τα δόντια του πρώτου: z1=20. Να βρείτε πόσα δόντια θα έχει ο δεύτερος τροχός.
3. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι στροφές των τροχών: n1=500 rpm και n2=750 rpm. Να βρείτε την σχέση μετάδοσης.
4. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι στροφές του πρώτου τροχού: n1=500 rpm και η σχέση μετάδοσης i=3,5. Να βρείτε με πόσες στροφές θα περιστρέφεται ο δεύτεροςτροχός.
5. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών τα δόντια του πρώτου τροχού είναι: z1=18 και του δεύτερου: z2=36. Να βρείτε την σχέση μετάδοσης.
6. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=60 mm και d02=150 mm. Να βρείτε την σχέση μετάδοσης.
7. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών τα δόντια του πρώτου τροχού είναι: z1=18 και η σχέση μετάδοσης είναι i=1/2. Να βρείτε τον αριθμό των δοντιών του άλλου τροχού. Αν το modul είναι ίσο με 4 mm να υπολογίσετε τις αρχικές διαμέτρους των δύο τροχών.
8. Σε ένα τροχό η αρχική διάμετρος είναι d=60 mm και τα δόντια που έχει είναι z=20. Να βρείτε το modul του τροχού.
9. Θα μπορούσε ένα γρανάζι κανονικής οδόντωσης να έχει αρχική διάμετρο 60 mm και 17 δόντια; Αν όχι να εξηγήσετε γιατί.
10. Ένας οδοντωτός τροχός έχει οδόντωση με βήμα περίπουt=10 mm. Ποιο modul πρέπει να έχει ο τροχός αυτός; Αφού βρείτε το modul να υπολογίσετε το ακριβές βήμα που θα έχει ο τροχός. Αν ο τροχός έχει 20 δόντια πόση θα είναι η αρχική του διάμετρος;
11. Ένας οδοντωτός τροχός έχει modul ίσο με 5 mm και αρχική διάμετρο d=90 mm. Πόσα δόντια θα έχει; Πόσο είναι το βήμα του τροχού;
12. Ένας οδοντωτός τροχός έχει modul ίσο με 10 mm. Να βρείτε πόσο θα είναι το βήμα του.
13. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=100 mm και d02=175 mm. Να βρείτε την απόσταση των αξόνων των τροχών.
14. Η απόσταση των αξόνων δύο τροχών είναι α=180 mm. Αν η αρχική διάμετρος του ενός τροχού είναι d01=120 mm, πόση θα είναι η διάμετρος του άλλου;
15. Η ισχύς που μεταφέρεται από ένα ζεύγος οδοντωτών τροχών είναι 10 PS. Οι στροφές του ενός τροχού είναι n=500 rpm. Πόση θα είναι η ροπή στον τροχό αυτό;
16. Η ισχύς που μεταφέρεται από ένα οδοντωτό τροχό είναι 80 PS και η ροπή του είναι 40 kpm. Με πόσες στροφές περιστρέφεται;
17. Σε ένα ζεύγος οδοντωτών τροχών οι ροπές που μεταφέρονται από τους δύο τροχούς είναι αντιστοίχως Μ1=12 kpm και Μ2=36 kpm. Ποια είναι η σχέση μετάδοσης τωντροχών;
18. Ένας οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση έχει modul ίσο με 5 mm. Να βρείτε τούψος της κεφαλής του κάθε δοντιού.
19. Ένας οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση έχει modul ίσο με 3 mm. Να βρείτε τούψος του ποδιού του κάθε δοντιού.
20. Ένας οδοντωτός τροχός με κανονική οδόντωση έχει modul ίσο με 4 mm. Να βρείτε τούψος του δοντιού του.
21. Το βήμα σε ένα οδοντωτό τροχό είναι 8 mm. Να βρείτε πόσο θα είναι το μήκος του δοντιού αν ο τροχός είναι ακατέργαστος.
22. Το βήμα σε ένα οδοντωτό τροχό είναι 10 mm. Να βρείτε πόσο θα είναι το μήκος του δοντιού αν ο τροχός είναι κατεργασμένος σε εργαλειομηχανή.
23. Ένας οδοντωτός τροχός έχει ύψος κεφαλής ίσο με 5 mm και αρχική διάμετρο d=90 mm.

Πόση θα είναι η διάμετρος της περιφέρειας κεφαλών;

1. Ένας οδοντωτός τροχός έχει 25 δόντια και modul ίσο με 2 mm. Πόση θα είναι η διάμετρος της περιφέρειας κεφαλών;
2. Ένας οδοντωτός τροχός έχει modul ίσο με 8 mm και διάμετρο της περιφέρειας κεφαλών ίση με dk=160 mm. Να βρείτε πόσα δόντια θα έχει.
3. Ένας οδοντωτός τροχός έχει διάμετρο της περιφέρειας κεφαλών ίση με dk=100 mm και αρχική περιφέρεια με διάμετρο ίση με 92 mm. Να βρείτε το modulπου θα έχει.
4. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών η αρχική διάμετρος του ενός είναι d0=120 mm και η δύναμη που ασκείται μεταξύ των τροχών είναι F=500 kp. Να βρεθεί η ροπή στον τροχό αυτό.
5. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών η αρχική διάμετρος του ενός είναι d=100 mm και η ροπή στον τροχό αυτό είναι M=20 kpm Να βρεθεί η δύναμη που ασκείται μεταξύ των τροχών.
6. Σε ένα μειωτήρα στροφών έχουμε δύο ζεύγη τροχών με σχέσεις μετάδοσης: i1=1/2 και i2=1/3. Να βρείτε τη συνολική σχέση μετάδοσης.
7. Θέλουμε να έχουμε μια συνολική σχέση μετάδοσης ίση με iολ= 12 με δύο ζεύγη γραναζιών. Αν το ένα ζεύγος έχει σχέση μετάδοσης i1=4, ποια θα είναι η σχέση του άλλου ζεύγους;
8. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών που μεταδίδεται ισχύς 10 PS, δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=70 mm και d02=140 mm και οι στροφές του πρώτου: n1=500 rpm. Να βρείτε τη ροπή στο δεύτερο τροχό, αν δεν έχουμε απώλειες ισχύος.
9. Ένας οδοντωτός τροχός έχει modul ίσο με 10 mm και αρχική διάμετρο d0=120 mm. Ναβρείτε τη διάμετρο της περιφέρειας των κεφαλών του.
10. Ένας οδοντωτός τροχός έχει 20 δόντια και βήμα ίσο με 6,28mm. Να βρείτε τη διάμετροκεφαλών.
11. Σ΄ ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών η αρχική διάμετρος του ενός είναι do=100mm και περιστρέφεται με 716,2rpm. Η περιφερειακή δύναμη που ασκείται μεταξύ των τροχών είναι F=200 kp. Να βρεθεί η ισχύς που μεταφέρουν οι τροχοί.
12. Θέλουμε να κατασκευάσουμε ένα μειωτήρα στροφών με δύο ζεύγη τροχών με συνολική σχέση μετάδοσης ίση με ίολ=1/6. Να βρείτε δύο σχέσεις μετάδοσης που θα ταίριαζαν για την κατασκευή μας (δηλαδή να δώσετε ένα αριθμητικό παράδειγμα που να ικανοποιεί τη συνολική σχέση που μας χρειάζεται).
13. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών που μεταδίδεται ισχύς 50 PS, δίνονται οι αρχικές διάμετροι των τροχών: d01=50 mm και d02=100 mm και οι στροφές του πρώτου n1=1000 rpm. Να βρείτε την περιφερειακή δύναμη που ασκείται μεταξύ των δύο τροχών.
14. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών με σχέση μετάδοσης i=4 η απόσταση των αξόνων είναι α=125 mm. Να βρείτε τις αρχικές διαμέτρους των τροχών.
15. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών με σχέση μετάδοσης i=3 η αρχική διάμετρος του ενός τροχού είναι d01=60 mm. Να βρείτε την απόσταση των αξόνων των τροχών.
16. Σε ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών με σχέση μετάδοσης i=2,5 η ροπή του μικρού τροχού είναι M1=10 kpcm. Να βρείτε τη ροπή του μεγάλου τροχού.
17. Η ισχύς που θέλουμε να μεταφερθεί μέσω ενός ζεύγους τροχών είναι 40 PS. Αν οι απώλειες ισχύος είναι 10% πόση θα πρέπει να ισχύς στον κινητήριο τροχό.
18. Μια οδόντωση δυο γραναζιών με modul ίσο με 2 mm έχει τον κινητήριο τροχό με 18δόντια και περιστρέφεται με 800 rpm, ενώ ο κινούμενος έχει 45 δόντια. Ζητείταιναβρεθούν:
19. Οι αρχικές διάμετροι των δυο τροχών.
20. Η σχέση μετάδοσης.
21. Το βήμα των τροχών.
22. Η απόσταση των αξόνων των τροχών.
23. Η διάμετρος της περιφέρειας κεφαλών των δύο τροχών.
24. Η διάμετρος της περιφέρειας ποδιών των δύο τροχών.
25. Έχουμε δυο γρανάζια που συνεργάζονται και το κινητήριο παίρνει κίνηση από ένα κινητήρα με ισχύ 40 PS, περιστρέφεται με 1000 rpm, και έχει διάμετρο d01=100 mm, ενώ το κινούμενο έχει διάμετρο d02=200 mm. Οι άξονες των δύο γραναζιών κατασκευάζονται από υλικό με σεπ=500 kp/cm2 και τεπ=180 kp/cm2. Ζητείται να υπολογιστούν οι δυο αυτοί άξονες.
26. Ένας οδοντωτός τροχός με 100 δόντια είναι κατασκευασμένος από χυτοχάλυβα (c=50) και έχει κοινά κατεργασμένα δόντια (y=3). Θα τοποθετηθεί σε άξονα που θα περιστρέφεται με 1200 rpm και θα μεταφέρεται ισχύς 40 PS.

1) Ποιο θα είναι το βήμα του τροχού

2) Ποιο είναι το modul:

1. Ένας οδοντωτός τροχός με 25 δόντια και κατασκευασμένος από κοινό χάλυβα (c=100) με γωνιώδη δόντια (y=4) περιστρέφεται με 1000 rpm. Εάν έχει modul ίσο με 3 mm,να βρείτε:

 1) Πόση ισχύ περίπου μπορεί να μεταφέρει;

 2) Ποια είναι η αρχική διάμετρος αυτού του τροχού;

1. Θέλουμε να κατασκευάσουμε ένα γρανάζι για τον άξονα ενός ηλεκτροκινητήρα που μεταφέρει ισχύ 30 PS και περιστρέφεται με 600 RPM. Τα κανονικά δόντια είναι 20 και θα είναι γωνιώδη από βαμμένο χάλυβα. Να βρείτε για το γρανάζι:
2. Το βήμα
3. Να βρείτε τοmodul και μετά να βρείτε την ακριβή τιμή τουβήματος
4. Την αρχική διάμετρο
5. Τη διάμετρο κεφαλών
6. Για το δόντι του γραναζιού να βρείτε: το πάχος, το ύψος και το διάκενο.
7. Ένα ζευγάρι οδοντωτών τροχών έχει modul 5 mm και οι στροφές των αξόνων είναιn1=800RPM και n2=400 RPM αντίστοιχα. Να βρείτε το βήμα των τροχών. Αν το μικρό γρανάζι έχειz1=20 δόντια να βρείτε την απόσταση των αξόνων των τροχών.
8. Έχουμε δυο άξονες με γρανάζια που συνεργάζονται και το κινητήριο έχει d1 = 30mm το δε κινούμενο d2 = 60mm. Το d1 περιστρέφεται με 1500 RPM και μεταδίδει ισχύ 10 PS.
9. Αν οι απώλειες λόγω τριβών στα γρανάζια είναι αμελητέες να βρείτε την ισχύ και τη ροπή που παίρνει το δεύτερο γρανάζι.
10. Αν οι απώλειες ισχύος είναι 5% να βρείτε την ισχύ και τη ροπή που παίρνει το δεύτερο γρανάζι.
11. Να βρείτε την διάμετρο που πρέπει να έχει η άτρακτος του πρώτου γραναζιού αν είναι από υλικό με τεπ = 150 kp/cm2.
12. Έχουμε δυο άξονες με γρανάζια που συνεργάζονται και το κινητήριο παίρνει κίνηση από ένα κινητήρα με ισχύ 40 PS, περιστρέφεται με 1000 RPM, και έχει διάμετρο d01=50mm, ενώ το κινούμενο έχει διάμετρο d02=100mm. Οι άξονες των δυο γραναζιών κατασκευάζονται από υλικό με σεπ = 500 kp/cm2 και τεπ= 180 kp/cm2. Ζητείται να υπολογιστούν οι δύο αυτοί άξονες.

Ιμάντες

1. Σε ένα ζευγάρι τροχαλιών ιμαντοκίνησης δίνονται οι στροφές: n1=500 rpm και n2=750 rpm. Να βρείτε την σχέση μετάδοσης.
2. Σε ένα ζευγάρι τροχαλιών ιμαντοκίνησης δίνονται οι στροφές: n1=500 rpm και η σχέση μετάδοσης i=3,5. Να βρείτε με πόσες στροφές θα περιστρέφεται η δεύτερη τροχαλία.
3. Σε ένα ζευγάρι τροχαλιών ιμαντοκίνησης δίνονται οι διάμετροι των τροχών: d1=120 mm και d2=300 mm. Να βρείτε την σχέση μετάδοσης.
4. Σε ιμαντοκίνηση δίνονται οι διάμετροι των τροχαλιών d1=150 mm, d2=375 mm και οι στροφές της πρώτηςτροχαλίας n1=500 rpm. Να βρείτε με πόσες στροφές θα περιστρέφεται η δεύτερη τροχαλία και τη σχέση μετάδοσης.
5. Σε ένα ζευγάρι τροχαλιών ιμάντα δίνονται οι στροφές των δύο τροχαλιώνn1=500 rpm και n2=750 rpm και η διάμετρος της πρώτης τροχαλίας d1=500 mm.

1) Να βρείτε την διάμετρο της δεύτερης τροχαλίας.

2) Να βρείτε τη σχέση μετάδοσης.

1. Η ισχύς που μεταφέρεται από ένα ιμάντα είναι 10 PS. Οι στροφές της μίας τροχαλίας είναι n1=500 rpm και η διάμετρός της είναι d1=400 mm.

1) Βρείτε την ταχύτητα του ιμάντα.

2) Βρείτε την δύναμη στον ιμάντα.

3) Πόση θα είναι η ροπή στην τροχαλία;

1. Η ισχύς που μεταφέρεται από μια τροχαλία ιμάντα διαμέτρου d=200 mm είναι 80 PS και η ροπή της είναι 40 kpm.

1) Να βρείτε τη δύναμη που ασκείται στην τροχαλία.

2) Ποια η ταχύτητα του ιμάντα;

3) Με πόσες στροφές περιστρέφεται η τροχαλία;

1. Σε ένα ζεύγος τροχαλιών ιμάντα οι ροπές που μεταφέρονται είναι αντιστοίχως Μ1=12 kpm και Μ2=36 kpm. Ποια είναι η σχέση μετάδοσης των τροχών;
2. Σε μια τροχαλία ιμάντα η διάμετρος είναι d=120 mm και η δύναμη που ασκείται στον ιμάντα είναι F=500 kp. Να βρεθεί η ροπή στην τροχαλία.
3. Σε μια τροχαλία με ιμάντα η διάμετρος είναι d=100 mm και η ροπή που μεταφέρει είναι M=20 kpm. Να βρεθεί η δύναμη που ασκείται στον ιμάντα.
4. Σε μια ιμαντοκίνηση μεταδίδεται ισχύς 10 PS. Για τις τροχαλίες δίνονται οι διάμετροι d1=70 mm και d2= 140 mm και οι στροφές n1=500 rpm. Να βρείτε τη ροπή στη δεύτερη τροχαλία.
5. Σε μια ιμαντοκίνηση η διάμετρος της μίας τροχαλίας είναι d1=100 mm και περιστρέφεται με 716,2rpm. Η δύναμη που ασκείται μεταξύ των τροχών είναι F=200 kp. Να βρεθεί η ισχύς που μεταφέρει το ζεύγος των τροχών.
6. Σε μια ιμαντοκίνηση που μεταδίδεται ισχύς 50 PS, δίνονται οι διάμετροι d1=100 mm και d2=200 mm και οι στροφές n1=1000 rpm. Να βρείτε την περιφερειακή δύναμη που ασκείται στον ιμάντα και τις ροπές στις δύο τροχαλίες.
7. Σε μια ιμαντοκίνηση με σχέση μετάδοσης i=2,5 η ροπή της μικρής τροχαλίας είναι M1=10 kpm. Να βρείτε τη ροπή της μεγάληςτροχαλίας.
8. Η ισχύς που θέλουμε να μεταφερθεί μέσω ιμαντοκίνησης είναι 30 PS. Αν οι απώλειες ισχύος είναι 10% πόση θα πρέπει να είναι η ισχύς στην κινητήρια τροχαλία.
9. Θέλουμε να μεταφέρουμε την περιστροφική κίνηση μιας ατράκτου ενός κινητήρα ισχύος 20 PS. Ο κινητήρας περιστρέφεται με 1500 rpm και έχει τροχαλία διαμέτρου 40 cm. Η μετάδοση θα γίνει με ένα ιμάντα και θέλουμε να πάρουμε 500 rpm στην κινούμενη τροχαλία. Nα υπολογίσετε:
10. Την διάμετρο της δεύτερης τροχαλίας
11. Την σχέση μετάδοσης
12. Την περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα
13. Τη μέγιστη δύναμη που ασκείται στον ιμάντα
14. Την ροπή που ασκείται σε κάθε τροχαλία
	1. Θέλουμε να μεταφέρουμε ισχύ 10 PS με ιμάντα και χρησιμοποιούμε δύο τροχαλίες διαμέτρων 40 cm και 100 cm αντίστοιχα και η μικρή κινητήρια τροχαλία περιστρέφεται με 300 rpm. Να βρείτε τις στροφές της μεγάλης τροχαλίας και την ροπή που έχουμε στις δυο τροχαλίες.

**18.**Σε μια ιμαντοκίνηση οι τροχαλίες έχουν διαμέτρους 20 cm και 50 cm και

μεταφέρουν ισχύ 20 PS. Η μικρή τροχαλία περιστρέφεται με 600 rpm. Να

βρεθούν:

1. Η περιφερειακή ταχύτητα του ιμάντα
2. Η δύναμη που καταπονεί τον ιμάντα
3. Η ροπή σε κάθε τροχαλία.

**19.**Ένας ιμάντας από υλικό με σεπ=20 daN/cm2 ορθογωνικής διατομής, μεταφέρει ισχύ 80 PSμέσω μιας τροχαλίας που έχει διάμετρο 400 mm και περιστρέφεται με 1200 rpm. Ναυπολογίσετε:

1)Την περιφερειακή ταχύτητα της τροχαλίας.

2)Την δύναμη που καταπονεί τον ιμάντα.

3)Το πλάτος του ιμάντα αν το πάχος του είναι 10 mm.

4)Το πλάτος της τροχαλίας.

1. Ένας ιμάντας με ορθογωνική διατομή από υλικό με σεπ = 12 daN/cm2 καταπονείται με δύναμη F = 120 daN. Αν ο ιμάντας έχει πάχος s = 8 mm να υπολογίσετε το πλάτος που πρέπει να έχει για να αντέχει στην καταπόνηση αυτή.Μετά να υπολογίσετε το πλάτος και της τροχαλίας.
2. Ένας ιμάντας βρίσκεται σε τροχαλία με διάμετρο 400 mm και περιστρέφεται με

1800 rpm.Ο ιμάντας μεταφέρει ισχύ ίση με 60 PS.

1) Να υπολογίσετε την δύναμη που ασκείται στον ιμάντα.

2) Ο ίδιος ιμάντας στην ίδια τροχαλία περιστρέφεται με 600 rpm. Πόση θα είναι ηδύναμη που τον καταπονεί τώρα;

3) Να υπολογίσετε τη ροπή και στις δύο περιπτώσεις.

1. Μία τροχαλία με διάμετρο 240 mm περιστρέφεται με 1600 rpm και κινεί με ιμάντα μια άλλητροχαλία με σχέση μετάδοσης i=1:3. Αν η ισχύς που

μεταφέρεται είναι 30 PS, ναυπολογίσετε:

1) Την γραμμική ταχύτητα του ιμάντα.

2) Την δύναμη που καταπονεί τον ιμάντα.

3) Την ροπή στην κινητήρια τροχαλία.

4) Την ροπή στην κινούμενη τροχαλία.

**ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ**

**ΠΑΝΤΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΟΤΕ ΤΙΣ ΤΑΣΕΙΣ ΘΡΑΥΣΕΙΣ. ΓΙ’ ΑΥΤΟ ΑΝ ΜΑΣ ΔΙΝΕΤΑΙ Η ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΒΡΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΟΥ ΠΡΟΦΑΝΩΣ ΘΑ ΜΑΣ ΔΙΝΕΤΑΙ. ΔΗΛΑΔΗ:**

**σεπ = σθρ / νασφ και τεπ = τθρ / νασφ**

***1. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΗΛΩΣΕΙΣ***

**Στεγανές ηλώσεις(ΠΡΟΣΟΧΗ : όλες οι διαστάσεις σε cm)**

1. Διάμετρος οπής

**d1 = √5 · s – 0,4**όπου **s**: το πάχος του ελάσματος

1. Βήμα ήλωσης

**t = 3· d + 0,5ΠΡΟΣΟΧΗ : το d είναι η διάμετρος του ήλου**

1. Απόσταση μεταξύ δύο παράλληλων σειρών των ήλων

**e = 1,5·d ΠΡΟΣΟΧΗ : το d είναι η διάμετρος του ήλου**

**Σταθερές ηλώσεις(ΠΡΟΣΟΧΗ : όλες οι διαστάσεις σε cm)**

1. Διάμετρος οπής

**d1 = √5 · s – 0,2** όπου **s**: το πάχος του παχύτερου ελάσματος

1. Το άθροισμα του πάχους των ελασμάτων **s1** και **s2** να μην ξεπερνά το **4·d** γιατί μπορεί να κοπούν οι κεφαλές των ήλων.

Δηλαδή: **s1 + s2** ≤ **4·d**

**ΠΡΟΣΟΧΗ : το d είναι η διάμετρος του ήλου**

1. Βήμα ήλωσης

**t = (3εως 3,5) · dΠΡΟΣΟΧΗ : το d είναι η διάμετρος του ήλου**

**Έλεγχος ήλων σε διάτμηση**

Για τον έλεγχο των ήλων σε διάτμηση παίρνουμε τον παρακάτω τύπο και βρίσκουμε την τάση που αναπτύσσεται:

**τ = Q / A·z· η · (1 ή2)**

Q:το φορτίο

d: η διάμετρος των ήλων είναι δεδομένη (άρα βρίσκω το Α ενός ήλου)

z: ο αριθμός των ήλων

η: ο αριθμός των σειρών (απλής, διπλής, τριπλής)

(1 ή 2): το **1** είναι όταν έχω επικάλυψη ή μονή αρμοκαλύπτρα επειδή

 έχω μία διατομή που καταπονείται και το **2** αν έχω διπλή

 αρμοκαλύπτρα επειδή έχω δύο διατομές που καταπονούνται

Η επιφάνεια **Α**του ενός ήλου βρίσκεται από τον τύπο:

**Α = π ·d2 / 4**

Στη συνέχεια ελέγχουμε (συγκρίνουμε) το **τ** που βρήκαμε με το **τεπ.** Δηλαδή:

 Αν **τ ≤ τεπ** ο ήλος **αντέχει**

Αν **τ > τεπ** ο ήλος **δεν αντέχει**

**Έλεγχος ήλων σε σύνθλιψη**

Για τον έλεγχο των ήλων σε σύνθλιψη παίρνουμε τον παρακάτω τύπο και βρίσκουμε την τάση που αναπτύσσεται:

**σL = Q / Α ·z· η**

σL: είναι η τάση θλίψης που αναπτύσσεται (αυτή θα βρούμε)

Q: είναι το φορτίο (θα μας είναι γνωστό από τα δεδομένα)

Α: είναι η επιφάνεια του ενός ήλου που δέχεται τη θλίψη

z: είναι ο αριθμός των ήλων που δέχονται την θλίψη

η: ο αριθμός των σειρών (απλής, διπλής, τριπλής)

Η επιφάνεια **Α**του ενός ήλου βρίσκεται από τον τύπο:

**Α = d·s**

d: είναι η διάμετρος των ήλων

s: είναι το πάχος του ελάσματος που πιέζει τον ήλο με θλίψη

Στη συνέχεια ελέγχουμε (συγκρίνουμε) το **σL** που βρήκαμε με το **σεπ.** Δηλαδή:

 Αν **σL ≤ 2,5 ·σεπ**ο ήλος **αντέχει**

Αν **σL>2,5 ·σεπ**ο ήλος **δεν αντέχει**

**Έλεγχος ελασμάτων σε εφελκυσμό**

Για τον έλεγχο των ελασμάτων σε εφελκυσμό παίρνουμε τον παρακάτω τύπο και βρίσκουμε την τάση που αναπτύσσεται:

**σ = Q / Α**

σ: είναι η τάση εφελκυσμού που αναπτύσσεται (αυτή θα βρούμε)

Q: είναι το φορτίο (θα μας είναι γνωστό από τα δεδομένα)

Α: είναι η επιφάνεια του ελάσματος που δέχεται τον εφελκυσμό

Για να βρούμε την τελική επιφάνεια **Α** αρκεί να αφαιρέσουμε από την αρχική επιφάνεια του ελάσματος **Αελ**την επιφάνεια των οπών των ήλων **Αηλ.**

Δηλαδή:

**Α = Αελ – z· Αηλ**

Όπου: **Αελ = s·b**

s: πάχος ελάσματος

 b: πλάτος ελάσματος

**Αηλ = s·d1**

s: πάχος ελάσματος

 d1: διάμετρος οπής ήλων

**z**: είναι ο αριθμός των ήλων

Στη συνέχεια ελέγχουμε (συγκρίνουμε) το **σ** που βρήκαμε αρχικά με το **σεπ** των ελασμάτων**.** Δηλαδή:

 Αν **σ ≤ σεπ**το έλασμα **αντέχει**

Αν **σ > σεπ**το έλασμα **δεν αντέχει**

**Εύρεση διαμέτρου ήλων**

Για την εύρεση της διατομής δεχόμαστε ότι ο ήλος καταπονείται σε **διάτμηση** και θα πάρουμε τον τύπο:

**τεπ = Q / A·z· η · (1 ή2)**

τεπ: επιτρεπόμενη τάση διάτμησης

Q:το φορτίο

Α: η επιφάνεια του ήλου από την οποία βρίσκουμε την διάμετρο με τον τύπο:(Α = π · d2 / 4)

z: ο αριθμός των ήλων

η: ο αριθμός των σειρών (απλής, διπλής, τριπλής)

(1 ή 2): το **1** είναι όταν έχω επικάλυψη ή μονή αρμοκαλύπτρα επειδή

 έχω μία διατομή που καταπονείται και το **2** αν έχω διπλή

 αρμοκαλύπτρα επειδή έχω δύο διατομές που καταπονούνται.

**Εύρεση μέγιστου φορτίου σε ήλωση**

Για την εύρεση του μέγιστου φορτίου θα πάρουμε τον τύπο:

**τεπ = Q / A·z· η · (1 ή2)**

τεπ: επιτρεπόμενη τάση διάτμησης

Q:το φορτίο το οποίο ζητάμε

Α: η επιφάνεια του ήλου (**Α = π ·d2 / 4)**

z: ο αριθμός των ήλων

η: ο αριθμός των σειρών (απλής, διπλής, τριπλής)

(1 ή 2): το **1** είναι όταν έχω επικάλυψη ή μονή αρμοκαλύπτρα επειδή

 έχω μία διατομή που καταπονείται και το **2** αν έχω διπλή

 αρμοκαλύπτρα επειδή έχω δύο διατομές που καταπονούνται.

***2. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΚΟΧΛΙΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ***

**Καταπόνηση σε εφελκυσμό**

Εύρεση της διαμέτρου των κοχλιών

**σεπ = F / Α (λύνω ως προς Α)**

σεπ: επιτρεπόμενη τάση η οποία θα δίνεται

F (ή Q): το φορτίο το οποίο θα δίνεται

Α: η επιφάνεια του κοχλία που δέχεται τον εφελκυσμό και αυτή είναι η

επιφάνεια του πυρήνα με διάμετρο d1. Αυτή τη διάμετρο ψάχνουμε η οποία

 βρίσκεται από τον τύπο:

**Α = π ·d12 / 4**

Εύρεση τoυ μέγιστου φορτίου καταπόνησης των κοχλιών

 **σεπ = F / Α (λύνω ως προς F**. Δίνονται d και σεπ**)**

Έλεγχος αντοχής συγκεκριμένου κοχλία με συγκεκριμένη διάμετρο

**σ = F / Α (βρίσκω την τάση εφελκυσμού σ.** Δίνονται d και φορτίο F**)**

Τέλος κάνω την σύγκριση με το **σεπ** που δίνεται από την άσκηση. Δηλαδή:

Αν **σ ≤ σεπ**ο κοχλίας **αντέχει**

Αν **σ > σεπ**ο κοχλίας **δεν αντέχει**

**Καταπόνηση σε διάτμηση**

Εύρεση της διαμέτρου των κοχλιών

**τεπ = F / Α (λύνω ως προς Α)**

τεπ: επιτρεπόμενη τάση η οποία θα δίνεται

F (ή Q): το φορτίο το οποίο θα δίνεται

Α: η επιφάνεια του κοχλία που δέχεται τον εφελκυσμό και αυτή είναι η

επιφάνεια του πυρήνα με διάμετρο d1. Αυτή τη διάμετρο ψάχνουμε η οποία

βρίσκεται από τον τύπο:

**Α = π ·d12 / 4**

Εύρεση τoυ μέγιστου φορτίου καταπόνησης των κοχλιών

 **τεπ = F / Α (λύνω ως προς F**. Δίνονται d και τεπ**)**

Έλεγχος αντοχής συγκεκριμένου κοχλία με συγκεκριμένη διάμετρο

**τ = F / Α (βρίσκω την τάση εφελκυσμού τ.** Δίνονται d και φορτίο F**)**

Τέλος κάνω την σύγκριση με το **τεπ** που δίνεται από την άσκηση. Δηλαδή:

Αν **τ ≤ τεπ**ο κοχλίας **αντέχει**

Αν **τ > τεπ**ο κοχλίας **δεν αντέχει**

**Καταπόνηση σύνθετη (εφελκυσμός, θλίψη και στρέψη)**

Αν ένας κοχλίας καταπονείται σε **απλό εφελκυσμό** έχει συγκεκριμένο σεπ και συγκεκριμένη διατομή Α.

Όταν όμως καταπονείται σε **σύνθετη καταπόνηση** ίσης δύναμης, θα πρέπει να έχει διατομή μεγαλύτερη για να αντέχει.

Εύρεση της διαμέτρου των κοχλιών

**3 / 4 · σεπ = F / Α (λύνω ως προς Α)**

(Το βιβλίο λύνει τον τύπο και δίνει έτοιμη σχέση: **F = 0,6·d12· σεπ**)

σεπ: επιτρεπόμενη τάση η οποία θα δίνεται

F (ή Q): το φορτίο το οποίο θα δίνεται

Α: η επιφάνεια του κοχλία που δέχεται τη σύνθετη καταπόνηση και

 συγκεκριμένα είναι η επιφάνεια του πυρήνα με διάμετρο d1. Αυτή τη

διάμετρο ψάχνουμε η οποία βρίσκεται από τον τύπο:

**Α = π ·d12 / 4**

Εύρεση τoυ μέγιστου φορτίου καταπόνησης των κοχλιών

 **3 / 4 · σεπ = F / Α (λύνω ως προς F**. Δίνονται δηλαδή d και σεπ**)**

(Το βιβλίο λύνει τον τύπο και δίνει έτοιμη σχέση: **F = 0,6·d12· σεπ**)

Έλεγχος αντοχής συγκεκριμένου κοχλία με συγκεκριμένη διάμετρο

**σ = F / Α (βρίσκω την τάση της τάση σ όπως στον εφελκυσμό.** Δίνονταιd και φορτίο F**)**

Τέλος κάνω την σύγκριση με τα **3 / 4 · σεπ**που δίνεται. Δηλαδή:

Αν **σ ≤ 3 / 4 · σεπ**ο κοχλίας **αντέχει**

Αν **σ > 3 / 4 · σεπ**ο κοχλίας **δεν αντέχει**

**ΠΙΕΣΗ ΣΤΑ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ**

Η πίεση που ασκείται στα σπειρώματα όταν βιδώνουμε και σφίγγουμε το περικόχλιο πάνω στον κοχλία δεν πρέπει να ξεπερνά συγκεκριμένη τιμή γιατί θα είχαμε καταστροφή των σπειρωμάτων.

Έτσι ελέγχουμε την πίεση συγκρίνοντας με το pεπ.

Αρχικά βρίσκουμε την πίεση που ασκείται στα σπειρώματα με τον τύπο:

**p = F / A**

Όπου p: η πίεση που ασκείται στα σπειρώματα

F: το φορτίο με το οποίο πιέζονται τα σπειρώματα ή ο κοχλίας γενικά

 Α: η επιφάνεια των σπειρωμάτων που δέχεται την πίεση

Η επιφάνεια των σπειρωμάτων που δέχεται την πίεση βρίσκεται από τον τύπο:

**A = {Α0 – Α1}· z= {π · d2 / 4 – π · d12/ 4}· z**

Όπου **Α0** και **d**: η ονομαστική διατομή και η διάμετρος του κοχλία (ή εξωτερική)

**Α1** και **d1**: η διατομή και η διάμετρος του πυρήνα

 **z**: ο αριθμός των σπειρωμάτων που εμπλέκονται (που είναι σε επαφή)

Τέλος κάνω την σύγκριση με το **pεπ**που δίνεται από την άσκηση. Δηλαδή:

Αν **p ≤ pεπ**τα σπειρώματα **αντέχουν**

Αν **p>pεπ**τα σπειρώματα **δεν αντέχουν**

***3. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΑΤΡΑΚΤΟΙ***

 Υπάρχουν τρεις (3) τρόποι υπολογισμού των ατράκτων, οι δύο πρώτοι είναι προσεγγιστικοί και απαιτούν την χρήση πινάκων, ενώ ο τρίτος είναι υπολογιστικός.

 Όταν ζητάμε «να υπολογιστεί η άτρακτος», θα πρέπει να υπολογίσουμε τη διάμετρό της (d).

**1ος τρόπος υπολογισμού (προσεγγιστικός)**

 Αρκεί να υπολογίσουμε το πηλίκο **P / n**σε **(HP / RPM )** όπου P η ισχύς της ατράκτου σε (HP), οι στροφές της σε (rpm) και στη συνέχεια ανάλογα με το υλικό της ατράκτου που θα δίνεται **(π.χ. St42),** πηγαίνουμε στον αντίστοιχο πίνακα και επιλέγουμε τη διάμετρο της ατράκτου **(d)** σε **(mm)**

**2ος τρόπος υπολογισμού (προσεγγιστικός)**

Αρκεί να υπολογίσουμε τη **ροπή στρέψης Mt σε (kp·cm)** από τη σχέση:

**M**t**=71620·P / n**

και στη συνέχεια ανάλογα με το υλικό της ατράκτου που θα δίνεται **π.χ. St42,** πηγαίνουμε στον αντίστοιχο πίνακα και επιλέγουμε τη διάμετρο της ατράκτου **(d)** σε **(mm)**

**3ος τρόπος υπολογισμού (υπολογιστικός)**

 Υπολογίζουμε άμεσα τη διάμετρο της ατράκτου **(d) σε (cm)**από τη σχέση:

 **3**

**d = √Mt / 0, 2· τεπ  (σε cm)**

και **μόνο** τις σχέσεις της ροπής στρέψης:

**Mt=71620·P / n (σε daN·cm)**

**Mt=716,2·P / n(σε daN·m)**

**Μt=F·d/2 (σε daN·cm)**

Όπου:

τεπ η επιτρεπόμενη τάση, που εξαρτάται από το υλικό της ατράκτου. Η τιμή της τεπ ή θα δίνεται στα δεδομένα της άσκησης σε kp/ cm2 ή θα επιλέγεται από πίνακα, πάντα σύμφωνα με το υλικό της ατράκτου (St).

Μονάδες μέτρησης των παραπάνω μεγεθών:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ΜΕΓΕΘΟΣ** | *ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ* | **ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΣ ΜΟΝΑΔΩΝ** |
| **Ισχύς (P)** | *HP ,PS* | 1HP = 1PS (περίπου) |
| **Στροφές (n)** | *RPM* |  |
| **Ροπή Στρέψης (M**t) | *Kp* **·***cm* |  |
| **Διάμετρος ατράκτου (d)** | *cm* | 1cm = 10mm |

***4. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ (ΡΟΥΛΜΑΝ)***

Κατά τον υπολογισμό των εδράνων κύλισης θα χρειαστεί να ακολουθήσουμε την εξής μεθοδολογία:

**Βήμα 1:** Υπολογίζουμε τις αντιδράσεις στήριξης, δηλαδή τις δυνάμεις (π.χ. F1,F2) στις θέσεις στήριξης της ατράκτου (π.χ. Α, Β) αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις ισορροπίας **ΣFy =0** και **ΣΜΑήΒ = 0.**

**Βήμα 2:** Επιλέγουμε τη **θεωρητική διάρκεια λειτουργίας των εδράνων (Lh)** σε ώρες από πίνακα, σύμφωνα με το είδος της μηχανής που δίνεται στα δεδομένα της άσκησης στην οποία είναι τοποθετημένα τα ρουλμάν

**Βήμα 3:** Επιλέγουμε το **λόγο φόρτισης των εδράνων (C/P)** από πίνακα, σύμφωνα με τη **θεωρητική διάρκεια λειτουργίας των εδράνων (Lh)** σε ώρες και τις **στροφές (n) σε rpm. (Στις πανελλήνιες συνήθως δίνεται έτοιμο)**

**Βήμα 4:** Υπολογίζουμε το **δυναμικό φορτίο των εδράνων CA και CB σε (Ν),** από το λόγο φόρτισης C/P.

π.χ. Έστω ότι **C/P=8,** τότε **C=P·8.**

Δεχόμαστε **P=F1 και P=F2 ισοδύναμο δυναμικό φορτίο των εδράνων,** τότε: **Ca=F1·8και Cb=F2·8.**

**Βήμα 5:** Επιλέγουμε τον τύπο του κάθε εδράνου από πίνακα, σύμφωνα με τη διάμετρο της ατράκτου **(d) σε (mm)** και το δυναμικό φορτίο του κάθε εδράνου **CAκαι CB**.

***5. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΟΔΟΝΤΩΤΟΙ ΤΡΟΧΟΙ (ΓΡΑΝΑΖΙΑ)***

1. ΣχέσηΜετάδοσης (i)

**i = do1/ do2= n2/ n1= Z1/ Z2= M1 / M2**

Δείκτης 1 = Κινητήριος Τροχός Δείκτης 2 = Κινούμενος Τροχός

d0 αρχική διάμετρος

n στροφές

z δόντια

Μ ροπή

(**ΠΡΟΣΟΧΗ:M1 / M2χρησιμοποιείται μόνο ότανδενέχω απώλειες**)

1. Συνολική Σχέση Μετάδοσης (i)

**Ιολ = i1· i2**

i1 =σχέση μετάδοσης πρώτου ζευγαριού

i2=σχέση μετάδοσης δεύτερου ζευγαριού

1. Απόσταση των αξόνων των κέντρων των γραναζιών (α)

**α = (do1+ do2**) **/ 2**

1. Στρεπτική Ροπή (Μ)

**Μ = F · d0 / 2**ή

**Μ = 716,2 · P / n**σε (daN**·**m)ή

**Μ = 71620 · P / n**σε (daN**·**cm)

Μ: ροπή στρέψης

P: ισχύς σε (HP ή PS)

n: στροφές σε (rpm)

F: περιφερειακή δύναμη σε (daN ή kpή Ν)

d0: αρχική διάμετρος σε (m ή mm ή cm)

5. Ισχύς (P)

**P2 = P1 · η** (όπου η: βαθμός απόδοσης της μετάδοσης)

**P2 = P1**(στην περίπτωση που δεν υπάρχουν απώλειες κατά τη μετάδοση)

Αν έχω απώλειες (απ %) τότε η ισχύς P2 βρίσκεται από τον τύπο:

**P2 = P1 – απ% ·P1**

1. Περιφερειακή Ταχύτητα (ν)

**v = π · dο· n**

**(ΠΡΟΣΟΧΗ: επειδή η περιφερειακή ταχύτητα πρέπει να είναι σε m/sec θα πρέπει η αρχική διάμετρος dο να είναι σε m και οι στροφές σε rps – στροφές ανά δευτερόλεπτο)**

v: περιφερειακή ταχύτητα σε (m/sec)

d0: αρχική διάμετρος σε (m)

n: στροφές σε (rps)-(στροφές ανάδευτερόλεπτο)

6. Διαμετρικό Βήμα - Modul (m)

**m = t / π**

t: βήμα οδόντωσης

1. Αρχική Διάμετρος do)

**dο= m · z**

z: δόντια

m: modul

1. Διάμετρος Κεφαλών ή Κορυφών (dk)

**dk= m· (z + 2)**

9. Διάμετρος Ποδιού (df)

**df=m· (z– 2,34)**

10. Ύψος Κεφαλών - Ύψος Ποδιού - Ύψος Δοντιού

**hk = m** **, hf = 1,17 · m** **,** **h = 2,17 · m**

11. Βήμα Οδόντωσης (t)

**t = m / π** ,**t = s + w**

s: πάχος δοντιού

w: διάκενο

12. Πάχος Δοντιού (s)

**s = 0,5 · t** **(γενικά)**

13. Μήκος Δοντιού ή Πάχος Τροχού (b)

**b = (6 έως 16) · m**

**b = y · t (y: συντελεστής μορφής που εξαρτάται από το είδος των δοντιών)**

14. Ελάχιστο Απαραίτητο Βήμα (t)
**3**

**t = 100 · √ 450P/n·z·y·cσε mm)**

όπου: P ισχύς σε (PS),

n στροφές σε (rpm),

c συντελεστής που αφορά το υλικό του γραναζιού

yσυντελεστής μορφής που εξαρτάται από το είδος των δοντιών

***6. ΕΝΟΤΗΤΑ - ΙΜΑΝΤΕΣ***

1. Περιφερειακή Δύναμη (F)

**F = T1–T2**

T1:τάση έλκοντα κλάδου,

Τ2 : τάση ελκόμενου κλάδου

**Στην ιμαντοκίνηση η περιφερειακή δύναμη είναι κοινή: F1=F2**

2. Στρεπτική Ροπή (Μ)

**Μ = F · d / 2** ή

**Μ = 716,2 · P / n**σε (daN\*m)ή

**Μ = 71620 · P / n**σε (daN\*cm)

M: ροπή στρέψης σε (daN\*m ή daN\*mm ή daN\*cm)

P: ισχύς σε (HP ή PS)

n: στροφές σε (rpm)

F: περιφερειακή δύναμη σε (daN ή kp)

d: διάμετρος τροχαλίας σε (m ή mm ή cm)

1. Περιφερειακή Ταχύτητα (ν)

**v = π · d· n**

**(ΠΡΟΣΟΧΗ: επειδή η περιφερειακή ταχύτητα πρέπει να είναι σε m/sec θα πρέπει η αρχική διάμετρος d να είναι σε m και οι στροφές σε rps – στροφές ανά δευτερόλεπτολεπτό)**

v: περιφερειακή ταχύτητα σε (m/sec)

d: διάμετρος τροχαλίας σε (m)

n: στροφές σε (rps)-(στροφές ανά δευτερόλεπτο)

**Στην ιμαντοκίνηση η περιφερειακή ταχύτητα είναι κοινή δηλαδή:**

**v**1**=v**2**=v**

1. ΣχέσηΜετάδοσης (i)

**i = d1/ d2= n2/ n1= M1 / M2**

Δείκτης 1 = Κινητήρια ή κινούσα τροχαλία

Δείκτης 2 = Κινούμενη τροχαλία

d: διάμετρος τροχαλίας

n: στροφές

Μ: ροπή

(**ΠΡΟΣΟΧΗ:M1 / M2χρησιμοποιείται μόνο ότανδενέχω απώλειες**)

1. Σχέση που συνδέει:

την **περιφερειακή δύναμη F σε (daN)**

την **περιφερειακή ταχύτητα v σε (m/s)**

τη **μεταφερόμενη ισχύ P σε PS ή HP.**

 **F·v = 75 ·P**

1. **Για επίπεδους ιμάντες ισχύουν και οι σχέσεις:**

**Α) σεπ = F / b·s**

σεπ : επιτρεπόμενη τάση εφελκυσμού στον ιμάντα

F : η περιφερειακή δύναμη της ιμαντοκίνησης

b : πλάτος ιμάντα

s : πάχος (ύψος) ιμάντα

**B) b1 = 1,1·b + 10 mm**

b1 : πλάτος τροχαλίας

b : πλάτος ιμάντα

Η διάμετρος της μικρής τροχαλίας εκλέγεται 80 εως 100 φορές μεγαλύτερη από το πάχος **s**του ιμάντα.