

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	11
----------------	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ ΑΞΟΝΕΣ – ΑΤΡΑΚΤΟΙ

1.1. Εισαγωγή	13
1.2. Υλικά	17
1.3. Διαμόρφωση και κατεργασία.....	18
1.4. Καταπονήσεις αξόνων και ατράκτων	22
1.4.1. Καμπτικές ροπές	22
1.4.2. Άξονες	49
1.4.3. Άτρακτοι	52
1.5. Διαστασιολόγηση ατράκτων σύμφωνα με την επιτρεπόμενη παραμόρφωση	65
1.5.1. Παραμόρφωση από κάμψη	65
1.5.2. Παραμόρφωση από στρέψη.....	67
1.6. Η ελαστική γραμμή.....	68
1.6.1. Προλεγόμενα.....	68
1.6.2. Ελαστική γραμμή κατά MOHR.....	73
1.6.3. Γραφική μέθοδος της ελαστικής γραμμής κατά MOHR	83
1.7. Υπερστατικοί άξονες	91
1.8. Ζυγοστάθμιση ατράκτων	101
1.9. Ταλαντώσεις ατράκτων.....	112
1.9.1. Στροφικές ταλαντώσεις	112
1.9.2. Καμπτικές ταλαντώσεις και κρίσιμος αριθμός στροφών	116

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ

2.1.	Κατασκευή – Ιδιότητες	157
2.2.	Τα είδη των εδράνων	158
2.3.	Οι διαστάσεις των εδράνων	170
2.4.	Ο συμβολισμός των εδράνων	173
2.5.	Οι δυνάμεις στο έδρανο	178
2.5.1.	Η αντοχή των σωμάτων κύλισης	180
2.5.2.	Η κατανομή των πιέσεων	181
2.5.3.	Η γωνία επαφής	185
2.5.4.	Η γωνία κλίσης της ελαστικής γραμμής	187
2.5.5.	Η τριβή στο έδρανο	187
2.5.6.	Η διάρκεια ζωής του εδράνου	189
2.6.	Υπολογισμός αντοχής	189
2.7.	Κατασκευαστικά στοιχεία εδράνου	203
2.7.1.	Το όριο στροφών	203
2.7.2.	Θερμοκρασία λειτουργίας	203
2.7.3.	Το ακτινικό και αξονικό διάκενο του έδρανο	204
2.7.4.	Ανοχές διαστάσεων έδρανο	206
2.8.	Συναρμογές εδράνων	212
2.9.	Διαμόρφωση εδράσεων	216
2.9.1.	Η σταθερή - ελεύθερη έδραση	216
2.9.2.	Διαμόρφωση στην έδρα	224
2.9.3.	Η έδραση με προένταση	234
2.9.4.	Η πλωτή έδραση	243
2.10.	Υλικά εδράνων	250
2.11.	Η λίπανση των εδράνων	251
2.12.	Στοιχεία στεγανοποίησης	252
2.12.1.	Στεγανοποιητικά στοιχεία με διάκενο	252
2.12.2.	Στεγανοποιητικά στοιχεία επαφής	254
2.13.	Πίνακες	259

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ ΕΔΡΑΝΑ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ

Εισαγωγή.....	281
---------------	-----

3Α. Το πρακτικό μέρος

1. Αρχές διαμόρφωσης	283
1.1 Βασικές έννοιες	283
1.2 Προϋποθέσεις για την υγρό τριβή.....	286
1.3. Η παροχή λαδιού	291
1.4. Η στεγανοποίηση	292
2. Το εγκάρσιο έδρανο	294
2.1. Η κατασκευή του επίτοιχου εδράνου	294
2.2. Κελύφη ολίσθησης	306
2.3. Αυτορρυθμιζόμενα κελύφη.....	309
2.4. Το εγκάρσιο-όρθιο έδρανο.....	313
2.4.1. Βασικές μορφές	313
2.4.2. Η διαμόρφωση του μη-διαιρούμενου.....	315
2.4.3. Το διαιρούμενο έδρανο.....	316
2.4.4. Δακτυλίδια λίπανσης.....	320
3. Το αξονικό έδρανο	322
3.1. Εισαγωγή	322
3.2. Κατασκευαστική διαμόρφωση	325
3.2.1. Ωστικός δίσκος με κωνικές επιφάνειες.....	325
3.2.2 Αυτορρυθμιζόμενα πέδιλα	329
3.2.3. Καμπτική - ελαστική στήριξη	330
3.3 Το πρόβλημα της αυτορρύθμισης.....	333
3.4. Το πρόβλημα του υδροδυναμικού σφήνα.....	335
3.5. Έδρανα με διαμπερή άτρακτο.....	339

3Β. Η εργαστηριακή εμπειρία

1. Συμπεριφορά του εδράνου στο δοκιμαστήριο	343
1.1. Εισαγωγή.....	343
1.2. Συνθήκες λειτουργίας	344
1.3. Το λιπαντικό	350
1.4. Οι καμπύλες Stribeck	352

1.5. Το θλιπτικό πεδίο.....	354
1.6. Η συνεκτικότητα του λιπαντικού	359
1.7. Επιδράσεις στην συνεκτικότητα	361
2. Υλικά των εδράνων ολίσθησης	369

3Γ. Το θεωρητικό επίπεδο

1. Υδροδυναμική θεωρία της λίπανσης	377
1.1. Εισαγωγή.....	377
1.2. Εξίσωση Reynolds για την κατανομή της πίεσης.....	387
1.3. Ιδιαίτερες περιπτώσεις της εξίσωσης Reynolds.....	388

3Δ. Η ακριβής λύση για το αξονικό έδρανο

1. Η λύση κατά Frössel.....	411
1.1 Υπολογισμός εδράνου	434
1.2. Το έδρανο Michell.....	441

3Ε. Η ακριβής λύση για το εγκάρσιο έδρανο

1. Η θεωρητική αντιμετώπιση.....	445
2. Το εγκάρσιο έδρανο με απεριορίστο πλάτος	460
3. Το εγκάρσιο έδρανο με πολύ μικρό πλάτος	465
4. Το εγκάρσιο έδρανο με περιορισμένο πλάτος.....	470
5. Πίνακες και διαγράμματα Butenschön	478

3ΣΤ. Η πρακτική εφαρμογή.

Το εγκάρσιο έδρανο με στατικό φορτίο

1. Εισαγωγή	485
2. Παροχή λιπαντικού	486
3. Ισολογισμός θερμότητας	488
3.1. Εισαγωγή	488
3.2. Ισχύς τριβής στο έδρανο	489
3.3. Απαγωγή θερμότητας με λιπαντικό.....	490
3.4. Απαγωγή θερμότητας από την επιφάνεια του εδράνου	491
4. Εκλογή παραμέτρων λειτουργίας	494
4.1. Ενεργός θερμοκρασία στο έδρανο	494

3Ζ. Εφαρμογές	499
----------------------------	------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ – ΣΥΜΠΛΕΚΤΕΣ

Εισαγωγή.....	511
4.1. Σύνδεσμοι	512
4.1.1. Σύνδεσμοι σταθερής σύνδεσης	513
4.1.1.1. Σύνδεσμος με κέλυφος, και δακτυλίους προέντασης..	513
4.1.1.2. Σύνδεσμος με κέλυφος DIN 115	513
4.1.1.3. Δισκοειδής σύνδεσμος	515
4.1.1.4. Οδοντωτός σύνδεσμος	519
4.1.1.5. Αρθρωτός σύνδεσμος	521
4.1.1.6. Σύνδεσμοι με οδόντες.....	525
4.1.2. Ελαστικοί σύνδεσμοι.....	528
4.1.2.α. Ελαστικοί σύνδεσμοι με μεταλλικά ελατήρια	541
4.1.2.α.1. Σύνδεσμος με ελαστικούς πείρους	541
4.1.2.α.2. Σύνδεσμος με κυματοειδή ελατήρια από έλασμα.....	541
4.1.2.α.3. Σύνδεσμος BIBBY	542
4.1.2.α.4. Σύνδεσμος με ελικοειδή ελατήρια	543
4.1.2.α.5. Σύνδεσμος με ελατήρια στρέψης	545
4.1.2.β. Ελαστικοί σύνδεσμοι με μη μεταλλικά ελατήρια	545
4.1.2.β.1. Ελαστικός σύνδεσμος με πείρους	545
4.1.2.β.2. Ελαστικός σύνδεσμος FLENDER	547
4.1.2.β.3. Σύνδεσμος με ελαστικό δακτύλιο	548
4.1.2.β.4. Σύνδεσμος με ελαστικό δίσκο.	
Κατασκευή LOHMANN & STOLTERFOHT	549
4.1.2.β.5. Ελαστικός σύνδεσμος PERIFLEX.....	550
4.1.2.β.6. Ελαστικός σύνδεσμος PERIFLEX.....	551
4.1.2.γ. Υπολογισμός των ελαστικών συνδέσμων.....	551
4.2. Συμπλέκτες	552
4.2.α. Εισαγωγή.....	552
4.2.β. Εκκίνηση με συμπλέκτη τριβής.....	556
4.2.1. Συμπλέκτες εξωτερικής ενεργοποίησης.....	559
4.2.1.1. Συμπλέκτες τριβής.....	559
α) Συμπλέκτης με ένα δίσκο	562
β) Συμπλέκτης πολλαπλών δίσκων	565
γ) Μοχλοί εμπλοκής.....	578

δ) Εφαρμογές	579
ε) Ενεργοποίηση με ηλεκτρομαγνήτη	594
στ) Ο κωνικός συμπλέκτης τριβής	594
ζ) Κυλινδρικοί συμπλέκτες	601
4.2.2. Συμπλέκτες αυτοενεργοποιούμενοι	604
4.2.2.1. Συμπλέκτες εκκίνησης.....	604
α) Φυγοκεντρικοί συμπλέκτες	604
β) Συμπλέκτης Metallūk	605
γ) Συμπλέκτης Centri	605
δ) Συμπλέκτης αντιβάρων.....	606
4.2.2.2. Ρυθμιζόμενοι συμπλέκτες εκκίνησης.....	607
α) Συμπλέκτες επαγωγής.....	608
β) Ο υδροδυναμικός συμπλέκτης	614
4.2.2.3. Συμπλέκτες φοράς.....	620
α) Εισαγωγή.....	620
β) Συμπλέκτες φοράς τριβής με κυλινδράκια πίεσης	622
γ) Συμπλέκτης φοράς τριβής με σώματα πίεσης	630
δ) Εφαρμογές	632
4.3. Ιδιαιτερότητες των συμπλεκτών αυτοκινήτων	634
4.3.1. Εισαγωγή	634
4.3.2. Ο σφόνδυλος	636
4.3.3. Πλάκα συμπίεσης (πλατώ).....	637
4.3.4. Ο δίσκος του συμπλέκτη	642
4.3.5. Μηχανισμός απενεργοποίησης (Το ωστικό έδρανο)	652
4.3.6. Ταλαντώσεις.....	653
Βιβλιογραφία.....	655