

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρόλογος	15
Εισαγωγή.....	17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ, ΑΝΟΧΕΣ-ΣΥΝΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

1.1. Εισαγωγή	25
1.2. Προτυποποίηση	25
1.3. Βασικές προτυποποιήσεις	26
1.3.1. Διαβάθμιση με αριθμητική σειρά	26
1.3.2. Διαβάθμιση με γεωμετρική σειρά	27
1.4. Οι πρότυποι αριθμοί	28
1.5. Ανοχές - Συναρμογές.....	31
1.6. Αναγραφή ανοχών στο σχέδιο.....	33
1.7. Συναρμογές	38
1.8. Συστήματα συναρμογών	41
1.9. Το σύστημα συναρμογών ISO.....	45
1.10. Ελεγκτήρες.....	52
1.11. Συναρμογές εδράνων κύλισης	59
1.12. Τεχνικές επιφάνειες.....	63
1.13. Σύμβολα ποιότητας κατεργασίας κατά DIN ISO 1302	67

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

2.1.	Εισαγωγή	73
2.2.	Η κρυσταλλική μορφή των μετάλλων.....	78
2.2.1.	Κρυσταλλικά σφάλματα	80
2.2.2.	Ο μηχανισμός της απόψυξης.....	82
2.2.3.	Επίδραση της κρυσταλλικής δομής στις μηχανικές ιδιότητες του υλικού	83
2.2.4.	Κράματα.....	87
2.2.5.	Γενικές ιδιότητες του κρυσταλλικού πλέγματος στο κράμα	89
2.2.6.	Άλλα κρυσταλλικά πλέγματα κραμάτων	90
2.2.7.	Κρυσταλλικά πλέγματα με περιορισμένη διαλυτότητα.....	91
2.3.	Θερμικές κατεργασίες χαλύβων	93
2.3.1.	Βαφή και επιβελτίωση.....	93
2.3.2.	Βαφή	94
2.3.3.	Η θερμική κατεργασία της βαφής	97
2.3.4.	Τα διαγράμματα Χ-Θ-Μ. (Χρόνου-Θερμοκρασίας-Μετασχηματισμού)	99
2.3.5.	Η επιβελτίωση.....	103
2.4.	Επιφανειακή τεχνική	110
2.4.1.	Αλλαγή των ιδιοτήτων των υλικών	110
2.4.1α.	Θερμικές μέθοδοι.....	111
2.4.1β.	Θερμοχημικές μέθοδοι	112
2.4.1γ.	Μηχανικές μέθοδοι.....	118
2.5.	Χυτοχάλυβες DIN 1681	119
2.6.	Ο χυτοσίδηρος.....	121
2.6.1.	Ο λευκός χυτοσίδηρος	122
2.6.2.	Ο φαιός (γκρίζος) χυτοσίδηρος	123
2.6.3.	Φαιός χυτοσίδηρος με φυλλίδια GG DIN 1691	123
2.6.4.	Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη GGG DIN 1993	125
2.6.5.	Ο μαλακτός χυτοσίδηρος GTS-GTW	126
2.6.6.	Θερμική κατεργασία.....	128
2.7.	Χαλυβοκράματα.....	131
2.7.1.	Επίδραση των προσθηκών στο πλέγμα και στο θερμικό διάγραμμα ισορροπίας Fe-C	132

2.7.2.	Προσθήκες που διευρύνουν την περιοχή του ωστενίτη.....	135
2.7.3.	Προσθήκες που περιορίζουν την περιοχή του ωστενίτη	137
2.7.4.	Επενέργεια περισσοτέρων προσθηκών στον χάλυβα	140
2.7.5.	Χρυσάτοχοι χάλυβες εργαλείων	141
2.7.5.1.	Κοινοί χάλυβες εργαλείων	141
2.7.5.2.	Χάλυβες εργαλείων ψυχηλασίας	142
2.7.5.3.	Χάλυβες εργαλείων θερμοηλασίας	142
2.7.5.4.	Ταχυχάλυβες	144
2.8.	Μη σιδηρούχα μέταλλα	147
2.8.1.	Ελαφρά μέταλλα κατά DIN 1725 και 1729	149
2.8.1.1.	Το Αργίλιο	149
2.8.1.2.	Τα κράματα του Αργιλίου	150
2.8.1.3.	Θερμική κατεργασία κραμάτων αλουμινίου	153
2.8.2.	Βαριά μέταλλα κατά DIN 17670, 1741, 17662-17666.....	156
2.8.2.1.	Ο χαλκός	156
2.8.2.2.	Τα κράματα του χαλκού	157
2.8.2.3.	Μόλυβδος	159
2.9.	Κονιομεταλλουργία.....	160
2.9.1.	Εισαγωγή.....	160
2.9.2.	Υλικά	163
2.9.3.	Κεραμευτικά υλικά	166
2.9.4.	Τα είδη των κεραμευτικών.....	168
2.10.	Η αντοχή σε θερμική καταπόνηση.....	170
2.10.1.	Γενικά	170
2.10.2.	Αύξηση της αντίστασης στον ερπυσμό.....	171
2.10.3.	Πυρίμαχοι χάλυβες	172
2.11.	Οι μηχανικές δοκιμασίες των μετάλλων	174
2.11.1.	Η μέτρηση της σκληρότητας	175
2.11.2.	Η πλαστικότητα του υλικού	186
2.11.3.	Η δοκιμασία δυσθραυστότητας DIN 50115	188

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΟΧΗΣ

3.1.	Εισαγωγή	193
3.2.	Στατική αντοχή	194
3.2.1.	Νόμος του HOOK	194
3.2.2.	Υπολογισμός μονοαξονικών καταπονήσεων	198
3.2.2.1.	Εισαγωγή	198
3.2.2.2.	Εφελκυσμός	199
3.2.2.3.	Θλιπτική καταπόνηση.....	202
3.2.2.4.	Καταπόνηση σε κάμψη	204
3.2.2.5.	Στρεπτική καταπόνηση.....	209
3.2.2.6.	Καταπόνηση σε διάτμηση.....	216
3.2.2.7.	Επιφανειακή πίεση.....	218
3.2.2.7α.	Μέση επιφανειακή πίεση	220
3.2.2.7β.	Επιφανειακή πίεση κατά HERTZ	221
3.3.	Δυναμική αντοχή	229
3.3.1.	Μορφές φόρτισης	229
3.3.2.	Ο μηχανισμός κόπωσης του υλικού	231
3.3.3.	Διαγράμματα δυναμικής αντοχής.....	233
3.3.4.	Εφαρμογές	240
3.4.	Μορφική αντοχή	243
3.4.1.	Θεωρία εγχοπών.....	243
3.4.2.	Υπολογισμός σε στατική καταπόνηση	243
3.4.3.	Ο συντελεστής μορφής α_K	246
3.4.4.	Η αντιστήριξη	251
3.4.5.	Υπολογισμός σε δυναμική καταπόνηση.....	255
3.4.5.α.	Ο συντελεστής εγχοπών β_K	256
3.4.5.β.	Ο συντελεστής ευαισθησίας η_K	257
3.4.5.γ.	Ο συντελεστής μεγέθους α_g	263
3.4.5.δ.	Ο συντελεστής επιφανείας α_o	265
3.4.6.	Επιδράσεις επάνω στην μορφική αντοχή.....	265
3.4.7.	Ο συντελεστής ασφαλείας.....	270
3.4.8.	Υπολογισμός σε μορφική αντοχή	272
3.5.	Σύνθετη καταπόνηση	303
3.5.1.	Εισαγωγή.....	303

3.5.2.	Εφελκυσμός και κάμψη	304
3.5.3.	Διάτμηση και στρέψη	312
3.5.3.1.	Κλειστά κυλινδρικά δοχεία	314
3.5.4.	Διαξονική καταπόνηση	315
3.5.4.α.	Κύριες τάσεις	317
3.5.5.	Κριτήρια αστοχίας	329
3.5.5.1.	Εισαγωγή	329
3.5.5.2.	Η ισοδύναμη τάση $\sigma_{ισοδ.}$	335
3.5.5.3.	Εξισώσεις υπολογισμών	336
3.5.5.4.	Παραμορφώσεις στην διαξονική καταπόνηση	343
3.5.6.	Σύνθετη δυναμική καταπόνηση	346
3.6.	Λυγισμός	352
3.6.1.	Δύναμη λυγισμού κατά EULER	352

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ

4.1.	Οι βασικοί νόμοι του Νεύτωνα	365
4.2.	Αρχή d' Alembert	371
4.3.	Επιτρόχια συνιστώσα της δύναμης που είναι συνάρτηση της θέσης...372	
4.4.	Περιστροφική κίνηση	378
4.4.1.	Περιστροφή στερεού σώματος γύρω από σταθερό άξονα.....378	
4.4.2.	Ροπές αδρανείας.....380	
4.5.	Γενική εξίσωση στροφορμής	380

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Η ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

5.1.	Η σαφήνεια	387
5.2.	Απλότητα της κατασκευής	389
5.3.	Η ασφάλεια μιας κατασκευής.....391	
5.4.	Διαμόρφωση σύμφωνα με την καταπόνηση	392

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΕΛΑΤΗΡΙΑ

6.1.	Εισαγωγή	405
6.2.	Η διαμόρφωση	406
6.3.	Χαρακτηριστική ελατηρίου	417
6.4.	Υλικά ελατηρίων	420
6.5.	Σύνδεση ελατηρίων.....	421
6.6.	Ελατήρια με αρμονικό φορτίο και απόσβεση τριβής	422
6.7.	Κυλινδρικά ελικοειδή ελατήρια	425
6.7.1.	Κυλινδρικά θλιπτικά ελατήρια.....	429
6.7.2.	Ο κίνδυνος του λυγισμού στα θλιπτικά ελατήρια.....	433
6.7.3.	Κυλινδρικά ελικοειδή εφελκυστικής καταπόνησης	436
6.7.4.	Επιτρεπόμενες στρεπτικές τάσεις.....	437
6.7.5.	Δυναμική καταπόνηση ελατηρίου.....	441
6.8.	Ελατήρια καμπτικής καταπόνησης.....	447
6.8.1.	Ελατήρια ελασμάτων	447
6.8.2.	Τυλιγμένα καμπτικά ελατήρια	460
6.8.3.	Τα ελικοειδή καμπτικά ελατήρια	462
6.9.	Δισκοειδή ελατήρια	465
6.9.1.	Τα πακέτα από δισκοειδή ελατήρια	470
6.9.2.	Υλικά	475
6.10.	Ελαστικά ελατήρια	480
6.10.1.	Διαμόρφωση ελαστικών ελατηρίων.....	480
6.10.2.	Η καταπόνηση των ελαστικών ελατηρίων	482
6.10.3.	Υπολογισμός ελαστικών ελατηρίων	483
6.10.4.	Χαρακτηριστικές τιμές υλικών.....	487
6.10.5.	Εφαρμογή.....	489

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

ΚΟΧΛΙΕΣ

7.1.	Σπειρώματα	491
7.1.1.	Η Ελικοειδής καμπύλη	491
7.1.2.	Τα διάφορα είδη σπειρωμάτων	493
7.1.3.	Ανοχές σπειρωμάτων	503

7.1.4.	Υλικά Κοχλιών	506
7.1.5.	Ασφάλειες και ροδέλες	510
7.1.6.	Διαμόρφωση κοχλιών και περικοχλίων.....	516
7.1.7.	Κατασκευή Σπειρωμάτων.....	521
7.2.	Δυνάμεις στα σπειρώματα	525
7.2.1.	Εισαγωγή.....	525
7.2.2.	Η στρεπτική ροπή σύσφιγξης.....	530
7.2.3.	Η έννοια της σταθεράς ελατηρίου και της ελαστικής υποχώρησης	533
7.2.4.	Η ελαστική υποχώρηση των επιμέρους στοιχείων.....	534
7.2.5.	Η κατάσταση προέντασης.....	538
7.3.	Η καθίζηση στην κοχλιοσύνδεση.....	549
7.4.	Καταπονήσεις κοχλιών	553
7.4.1.	Επίδραση διαμόρφωσης	553
7.4.2.	Κοχλιοσυνδέσεις σε εγκάρσια φορτία.....	563
7.4.3.	Στατική καταπόνηση κοχλία	568
7.4.4.	Υπολογισμός στατικής αντοχής	569
7.4.5.	Δυναμική καταπόνηση κοχλία	574
7.4.5.1.	Δυναμική Αντοχή.....	574
7.4.5.2.	Επίδραση μεγέθους	577
7.4.5.3.	Επίδραση του τρόπου διαμόρφωσης	577
7.4.5.4.	Επίδραση περικοχλίου	579
7.4.5.5.	Απόκλιση τάσης σ_A	579
7.4.6.	Μορφική αντοχή κοχλία	579
7.4.7.	Υπολογισμός δυναμικής αντοχής.....	583
7.4.8.	Διαστασιολόγηση με εγκάρσια φορτία	584
7.4.9.	Συνδέσεις με αξονικά φορτία.....	586
7.4.9.1.	Προδιαστασιολόγηση	588
7.4.9.1.1.	Πρώτο βήμα	588
7.4.9.1.2.	Δεύτερο βήμα (διόρθωση).....	588
7.4.9.2.	Υπολογισμός της κοχλιοσύνδεσης.....	589
7.4.9.3.	Κριτική των αποτελεσμάτων	589
7.5.	Εφαρμογές.....	590
7.5.1.	Κοχλιοσύνδεση με εγκάρσια φορτία	590
7.5.2.	Αξονικές δυνάμεις λειτουργίας	595
7.6.	Κοχλίες Κίνησης.....	601

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΜΝΗΣ

Εισαγωγή.....	615
8.1. Συνδέσεις τριβής	616
8.1.1. Συνδέσεις μηχανικής ή απλής σύσφιγξης	618
8.1.2. Συνδέσεις συναρμογής ή σύσφιγξης	622
8.1.3. Συνδέσεις κωνικών επιφανειών.....	640
8.1.4. Στοιχεία Προέντασης	643
8.1.5. Επιμήκεις σφήνες	655
8.1.6. Εφαρμογές	669
8.2. Συνδέσεις μορφής	671
8.2.1. Σφήνες οδηγοί.....	672
8.2.2. Πολύσφηνα.....	679
8.2.3. Συνδέσεις με οδοντωτά πολύσφηνα	694
8.2.3.1. Πολύσφηνα με τριγωνικές σφήνες	703
8.2.4. Πολυγωνικές κατατομές	709
8.3. Αξονίσκοι και Πείροι	723
8.3.1. Αξονίσκοι	723
8.3.2. Ελαστικά χιτώνια	729
8.3.3. Πείροι	730
8.3.4. Υπολογισμός αντοχής	732

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

9.1. Εισαγωγή	743
9.2. Μέθοδοι συγκόλλησης	744
9.3. Μορφές ραφών	747
9.4. Παραμορφώσεις και εναπομείνουσες τάσεις	754
9.4.1. Επίδραση της θερμοότητας στην αξονική διεύθυνση της ράβδου.....	754
9.4.2. Επίδραση της θερμοότητας στην εγκάρσια διεύθυνση της ράβδου.....	756
9.4.3. Συστολή εσωραφών.....	756

9.4.3.1. Η εγκάρσια συρρίκνωση.....	757
9.4.3.2. Επιμήκης συστολή.....	758
9.4.3.3. Γωνιακή παραμόρφωση.....	758
9.4.4. Εξωραφές	759
9.4.4.1. Εγκάρσια παραμόρφωση.....	759
9.4.4.2. Επιμήκης συστολή.....	759
9.4.4.3. Γωνιακή παραμόρφωση.....	760
9.4.5. Τάσεις	761
9.5. Η καταλληλότητα του υλικού για συγκόλληση.....	765
9.6. Η ποιότητα της ραφής	768
9.7. Κατασκευαστική διαμόρφωση.....	769
9.8. Αντοχή συγκολλήσεων	789
9.8.1. Στατική αντοχή.....	790
9.8.1.1. Εσωραφές	791
9.8.1.2. Εξωραφές.....	791
9.8.2. Δυναμική αντοχή.....	793
9.8.2.1. Επίδραση της συγκόλλησης	794
9.8.2.2. Επίδραση της διαμόρφωσης της συγκολλητής κατασκευής	796
9.8.2.3. Εξωραφές.....	802
9.8.2.4. Σφάλματα συγκολλήσεων	805
9.8.2.5. Επίδραση του υλικού.....	806
9.9. Έλεγχος Αντοχής.....	808
9.9.1. Υπολογισμός των ραφών	808
9.9.2. Συνδέσεις με συγκόλληση στην Μηχανολογία	812
9.9.3. Σιδηρές κατασκευές.....	820
9.9.4. Συγκολλήσεις στην κατασκευή Γερανών	821

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

10.1. Εισαγωγή	857
10.2. Δυνατότητα κόλλησης	860
10.3. Υγρό καθαρισμού	860
10.4. Μέταλλα κόλλησης	862

10.5. Διαμόρφωση κολλητών συνδέσεων.....	864
10.6. Η σκληρή κόλληση κατά Hyde.....	867

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΔΕΚΑΤΟ

ΗΛΩΣΕΙΣ

11.1. Εισαγωγή	871
11.2. Υλικά	872
11.3. Διαδικασία ήλωσης.....	874
11.4. Μορφές ραφών	876
11.5. Υπολογισμός των ηλώσεων.....	880
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	 891