



Μηχανολογικό Σχέδιο Ι

Ενότητα # 5: Κοχλίες Ι

Μ. Γρηγοριάδου
Μηχανολόγων Μηχανικών Α.Π.Θ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





Κοχλίες I

Σπειρώματα και κοχλιοσυνδέσεις

Περιεχόμενα ενότητας

1. Εισαγωγή
2. Σπειρώματα, κοχλίες, περικόχλια, ασφάλειες, ροδέλες
3. Σχεδίαση κοχλιών



Σκοποί ενότητας

- Κυριότερα είδη σπειρωμάτων σύνδεσης και κίνησης
- Κυριότερα είδη κοχλιών, περικοχλίων, ασφαλειών, ροδελών και άλλων στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε κοχλιοσυνδέσεις
- Μηχανολογική σχεδίαση, κοχλιών περικοχλίων, σπειρωμάτων και σύνδεση τεμαχίων με χρήση κοχλίας εξαγωνικής κεφαλής και περικόχλιο





Περιγραφή και κατηγορίες στοιχείων μηχανών, πρότυπα – τυποποίηση, στοιχεία σύνδεσης, στοιχεία μετάδοσης κίνησης και στοιχεία περιστροφικής κίνησης

Εισαγωγή

Στοιχεία μηχανών

Είναι τεμάχια που χρησιμοποιούνται κατ' επανάληψη, στην ίδια ή παραπλήσια μορφή, για την κατασκευή μηχανών, συσκευών και οργάνων.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Με βάση το ρόλο τους:

Στοιχεία σύνδεσης

ήλοι, κοχλίες, σφήνες, πείροι, κολλησεις

Στοιχεία έδρασης και μετάδοσης κίνησης

έδρανα, άξονες, άτρακτοι, συμπλέκτες, οδοντωτοί τροχοί, ιμάντες, αλυσίδες, μειωτήρες στροφών

Στοιχεία μεταφοράς υγρών & αερίων
σωληνώσεις και εξαρτήματά τους
(βαλβίδες, κρουνοί, κλπ)

Με βάση τον προορισμό τους:

Γενικού προορισμού

Εκτελούν τον ίδιο πάντα σκοπό και μάλιστα σε οποιαδήποτε μηχανή:

Μόνιμα και λυόμενα μέσα σύνδεσης, τροχοί τριβής, οδοντοκινήσεις, άξονες και άτρακτοι, λυόμενοι και σταθεροί σύνδεσμοι, έδρανα, ελατήρια, πλαίσια μηχανών

Ειδικού προορισμού

Χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένους τύπους μηχανών
έμβολα, βαλβίδες, διωστήρες



Πρότυπα - Τυποποίηση

ΠΡΟΤΥΠΟ (STANDARD)

θέσπιση κανόνων για κάποιο θέμα, με τους οποίους εξασφαλίζεται η ενιαία αντιμετώπισή του από όλους τους ενδιαφερόμενους

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ (ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ)

ενός στοιχείου μηχανών, ονομάζεται η καθιέρωση προτύπων με τα οποία γίνεται η κατασκευή του

DIN

Γερμανικοί
Κανονισμοί

ISO

Διεθνείς
Κανονισμοί

EC

Ευρωπαϊκοί
Κανονισμοί

Η κατασκευή τυποποιημένων προϊόντων εξασφαλίζει

(α) εναλλαξιμότητα,

(β) μείωση κόστους μέσω της δυνατότητας μαζικής παραγωγής και

(γ) καλύτερη ποιότητα προϊόντων



Στοιχεία σύνδεσης

ΛΥΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

→ ΚΟΧΛΙΕΣ (περικόχλια, ροδέλες, ασφάλειες)

→ ΣΦΗΝΕΣ (εγκάρσιες, διαμήκεις)

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ σε μεγάλα μήκη ατράκτων κατασκευάζονται μικρότερες και συνδέονται με συνδέσμους

ΠΕΙΡΟΙ

ΜΗ ΛΥΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

→ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ
ΕΠΙΚΟΛΛΗΣΕΙΣ
ΗΛΩΣΕΙΣ



Στοιχεία μετάδοσης κίνησης

- **ΟΔΟΝΤΩΤΟΙ ΤΡΟΧΟΙ**
- **ΑΤΕΡΜΟΝΕΣ ΚΟΧΛΙΕΣ - ΚΟΡΩΝΕΣ**
 - Οδοντωτοί τροχοί με ενδιάμεση αλυσίδα
 - Τροχαλίες
 - Ιμάντες
 - Συμπλέκτες



Στοιχεία περιστροφικής κίνησης

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

- **ΑΤΡΑΚΤΟΙ** (ευθείες, στροφαλοφόροι, ελαστικές)
- **ΑΞΟΝΕΣ** (σταθεροί, περιστρεφόμενοι)

Οι άξονες παρουσιάζουν την ίδια μορφή με τις ευθείες ατράκτους, μόνο που δεν μεταφέρουν ισχύ, δηλαδή δεν μεταφέρουν στρεπτικές ροπές

- **ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΑΤΡΑΚΤΩΝ-ΠΛΗΜΝΩΝ**
- **ΕΔΡΑΝΑ ΚΥΛΙΣΗΣ (ΡΟΥΛΕΜΑΝ)**
- **ΕΔΡΑΝΑ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ (ΚΟΥΖΙΝΕΤΑ)**
- **ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ**
- **ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΤΡΑΚΤΩΝ**
- **ΠΕΔΕΣ**
- **ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ**
- **ΤΡΟΧΟΙ ΤΡΙΒΗΣ**





Χαρακτηρισμός κοχλιών και κατηγοριοποίηση ανάλογα με τη λειτουργία τους, τη μορφή και τη χρήση τους.

Περικόχλια, ροδέλες και ασφαλιστικοί δακτύλιοι

Σπειρώματα: δημιουργία, κατασκευή, είδη και κατάταξή τους

Σπειρώματα, κοχλίες, περικόχλια, ασφάλειες, ροδέλες

Κοχλίες



Εικόνα 1



περικόχλιο

ροδέλα

Εικόνα 2



Περικόχλια (τυποποιημένα στοιχεία κατασκευής)

Τα περικόχλια επιτρέπουν την μηχανική σύνδεση δύο τεμαχίων με κοχλία.
Υπάρχουν σε ποικιλία μορφών, ανάλογα με την κατασκευή για την οποία προορίζονται και σε ποικιλία υλικών κατασκευής, όπως ορείχαλκος, μπρούτζος, ανοξείδωτος χάλυβας, γαλβανισμένος χάλυβας, γαλβανισμένος εν θερμώ χάλυβας

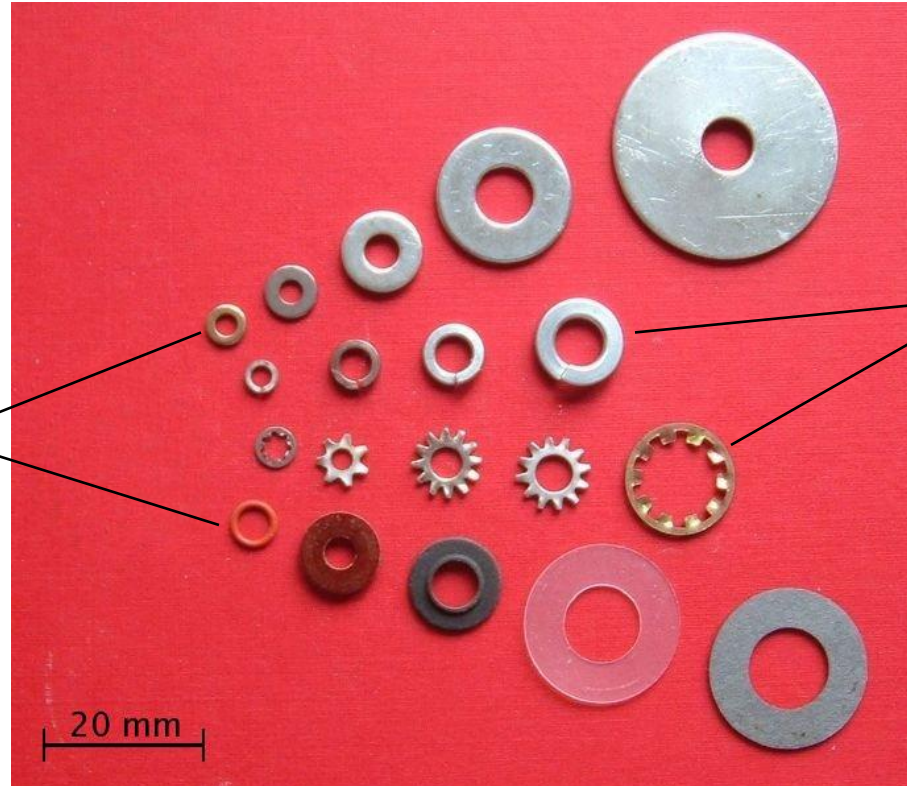


Εικόνα 3

Ροδέλες και ασφαλιστικοί δακτύλιοι (τυποποιημένα στοιχεία κατασκευής)

Είναι δακτύλιοι που ασφαλίζουν τις κοχλιοσυνδέσεις ή προφυλάσσουν την επιφάνεια των τεμαχίων. Αυξάνουν την επιφάνεια επαφής του κοχλία ή του περικοχλίου με το τεμάχιο για διανομή των δυνάμεων κατά την κοχλίωση. Αναπτύσσουν δυνάμεις τριβής μεταξύ κοχλία ή περικοχλίου και τεμαχίου και αποτρέπουν τη αποσυναρμολόγηση λόγω ταλαντώσεων. Υλικά κατασκευής: ορείχαλκος, μπρούτζος, ανοξείδωτος χάλυβας, γαλβανισμένος χάλυβας

Διανέμουν τη δύναμη
σύνδεσης



Δημιουργούν
τάσεις
και ασφαλίζουν
τη σύνδεση

Εικόνα 4



Κατηγορίες κοχλιών (ανάλογα με τη λειτουργία)

**ΣΥΣΦΙΞΗΣ, ΣΥΝΔΕΣΗΣ
ή ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ**
άλλων στοιχείων μεταξύ τους

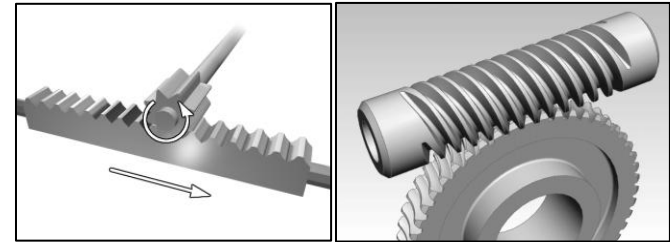


ΡΥΘΜΙΣΗΣ
π.χ. οργάνων



ΚΙΝΗΣΗΣ

χρησιμοποιούνται ως
μέσο μετάδοσης κίνησης



Εικόνα 5.α

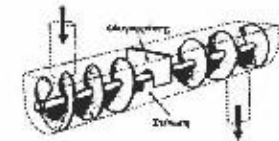
Εικόνα 5.β

**ΆΛΛΩΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**



**κοχλίες
τροφοδοσίας**

μεταφορικοί κοχλίες



Κατηγορίες κοχλιών (ανάλογα με τη μορφή και τη χρήση τους)

ΚΟΧΛΙΕΣ ΣΥΣΦΙΞΗΣ, ΣΥΝΔΕΣΗΣ ή ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ

Διαχωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες...

- (α) το **σύστημα κοχλία-περικοχλίου (bolt-nut)**, που χρησιμοποιείται για να συνδέσει δύο ή περισσότερα ανεξάρτητα στοιχεία, περνώντας τον κοχλία από τις αντίστοιχες οπές και βιδώνοντας το περικόχλιο,
- (β) τον **βιδωτό κοχλία (screw)**, δηλαδή αυτόν που βιδώνεται σε τρύπα με σπείρωμα αντί του περικοχλίου, για να δημιουργήσει τη σύνδεση, και
- (γ) τον **ακέφαλο κοχλία με σπείρωμα και στις δυο άκρες**, όχι κατ' ανάγκη συμμετρικό.

επιπλέον κατάταξη ανάλογα με...

- (α) το **σπείρωμά τους**
σε αυτούς που έχουν μετρικό σπείρωμα, σπείρωμα Whitworth και αμερικάνικο σπείρωμα
- (β) τον **τρόπο που συνδέουν τα κομμάτια**

Με βάση τον τρόπο σύνδεσης διακρίνονται στους...

φυτευτούς: δεν έχει κεφαλή και έχει τον κορμό στη μέση – λυόμενη σύνδεση

κεφαλής: χρησιμοποιείται χωρίς περικόχλιο περνάει ελεύθερα στο ένα κομμάτι και βιδώνει στο άλλο

περαστούς: περνά και στα δύο κομμάτια, γίνεται χρήση περικοχλίου

μήκυνσης: περαστός κοχλίας με χρήση αποστάτη και χωρίς χρήση περικοχλίου

μήκυνσης με διπλά περικόχλια

τύπου allen

αγκύρωσης: χρησιμοποιούνται για τη στερέωση κομματιών σε δάπεδα κ.α.

κοινούς κοχλίες αγκύρωσης: φυτευτοί σε μπετόν

αγκύρωσης διαστολής: κοίλο κυλινδρικό σώμα, χωρισμένο σε τρία τμήματα κατά μήκος, το περικόχλιο έχει κωνική μορφή

κοχλίες για ξύλο και λαμαρίνες: για τους πρώτους δεν ανοίγουμε καθόλου τρύπα, ενώ για τους δεύτερους ανοίγουμε τρύπα, αλλά όχι σπείρωμα



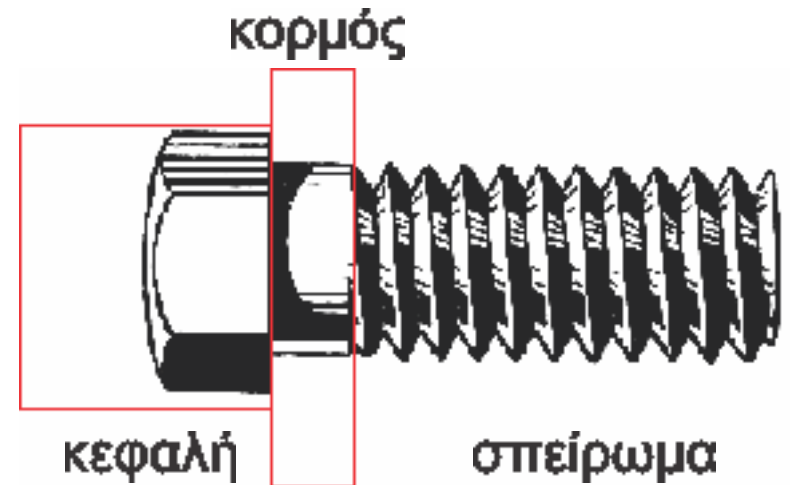
Κοχλίες



κεφαλή

κορμός

σπείρωμα



κορμός

κεφαλή

σπείρωμα

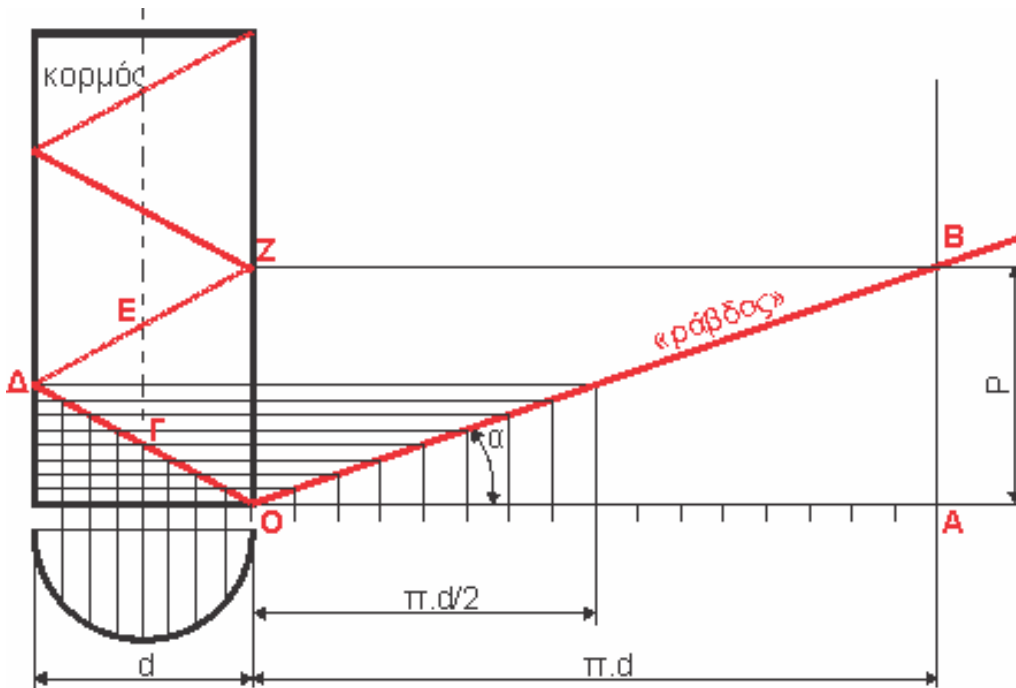
Οι κοχλίες μετατρέπουν

- περιστροφικές κινήσεις σε ευθύγραμμες
- πολλαπλασιάζουν τις δυνάμεις που ακούονται

Ο κοχλίας είναι ένα κυλινδρικό σώμα, πάνω στο οποίο «τυλίγεται» με κατάλληλο τρόπο «ράβδος», δημιουργώντας το σπείρωμα. Ανάλογα με την μορφή διατομής της ράβδου προκύπτουν τα διάφορα είδη σπειρωμάτων



Δημιουργία σπειρώματος



P = βήμα σπειρώματος

(απόσταση μεταξύ διαδοχικών κορυφών)

$$\tan \alpha = P / \pi \cdot d_2$$

$d_2 \cong$ διάμετρος κυλίνδρου
(σπείρωμα απλής αρχής)

Το σπείρωμα ακολουθεί μια γραμμή που ονομάζεται **ελικοειδής**.

Έστω κύλινδρος με διάμετρο d και ένα χάρτινο ορθογώνιο τρίγωνο OAB , το οποίο έχει την πλευρά του OA ίση με την περιφέρεια του κυλίνδρου, δηλαδή $OA = \pi \cdot d$.

Αν τυλιχτεί το χάρτινο τρίγωνο πάνω στον κύλινδρο έτσι, ώστε η πλευρά OA του τριγώνου να περιβάλλει την κυκλική βάση του κυλίνδρου (δηλαδή να συμπίπτει με την περιφέρεια του), τότε η υποστείνουσα OB του τριγώνου σχηματίζει πάνω στην επιφάνεια του κυλίνδρου τη γραμμή $OΓΔΕΖ$, η οποία ονομάζεται **ελικοειδής γραμμή**.

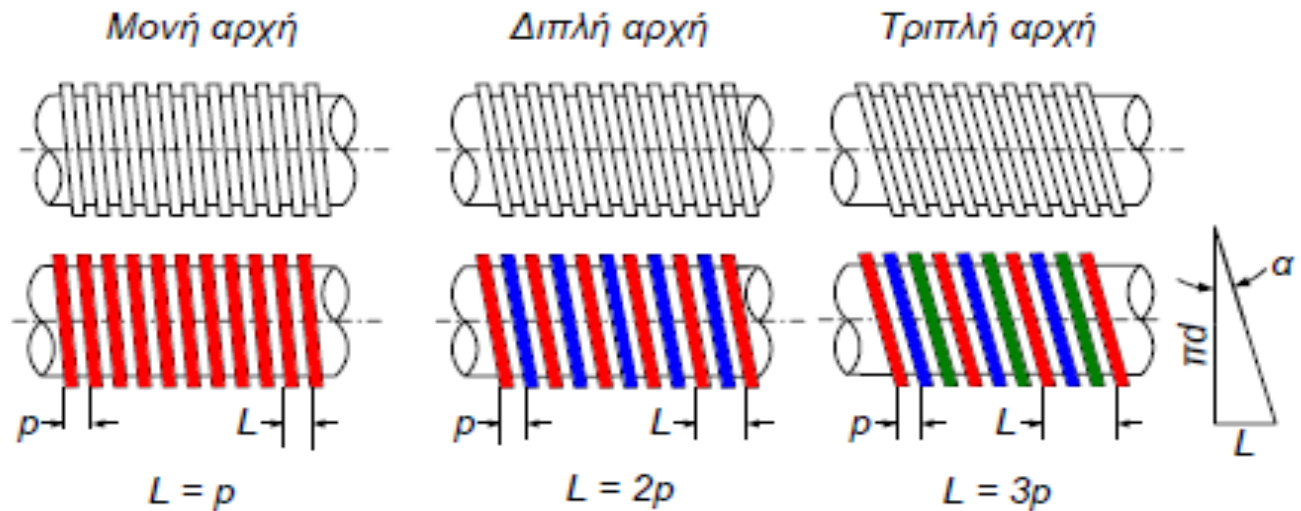
Η ελικοειδής γραμμή έχει τρία χαρακτηριστικά μεγέθη, (α) (α) τη γωνία κλίσης (ελίκωσης) α , (β) το βήμα P και (γ) τη φορά ελίκωσης.

Η φορά ελίκωσης, ορίζεται ανάλογα με την κατεύθυνση προς την οποία τυλίγεται το τρίγωνο πάνω στον κύλινδρο, αρχίζοντας από το ίδιο πάντα σημείο της βάσης του κυλίνδρου και μπορεί να είναι **δεξιόστροφη** ή **αριστερόστροφη**.

Αν πάνω στην ελικοειδή γραμμή τυλιχτεί ένα εύκαμπτο υλικό τότε σχηματίζεται το **σπείρωμα**.



Δημιουργία σπειρώματος (2)



Το σπείρωμα λειτουργεί ως κεκλιμένο επίπεδο γύρω από τον κορμό του κοχλίου. Μπορεί να έχει μια, δύο ή τρεις αρχές.

Σε μία πλήρη περιστροφή του, $\pi \cdot d$, ο κοχλίας προχωρά κατά την απόσταση L , όπου

$L = P$ για απλή αρχή,

$L = 2 \cdot P$ για διπλή αρχή και

$L = 3 \cdot P$ για τριπλή αρχή.

Η γωνία ελίκωσης α υπολογίζεται ως:
 $\epsilon\phi\alpha = L / \pi \cdot d$



Κατασκευή σπειρώματος

Στην πράξη η συχνότερα εφαρμοζόμενη μέθοδος για την κατασκευή ενός κοχλία είναι με αφαίρεση υλικού από τον κορμό του κοχλία με κατάλληλο κοπτικό εργαλείο

ΣΠΕΙΡΟΤΟΜΟΣ (Κολαούζο)

(Εργαλείο χειρός
εσωτερικά σπειρώματα)



ΒΙΔΟΛΟΓΟΣ (φιλιέρα)

(Εργαλείο χειρός
εξωτερικά σπειρώματα)



Εικόνα 6

ΦΡΑΙΖΑ

Εικόνα 7

ΤΟΡΝΟΣ



ΕΞΕΛΑΣΗ



Εικόνα 8

Εικόνα 9



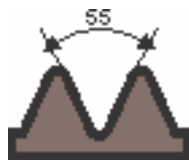
Είδη σπειρωμάτων



ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ (DIN 13):

Αποτελεί το βασικό σπείρωμα κατασκευής των κοχλιών σύνδεσης. Διακρίνεται σε κανονικό και λεπτό μετρικό σπείρωμα.

Συμβολίζεται με **M**



ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΣΩΛΗΝΩΝ (DIN ISO 228):

Χρησιμοποιείται για την σύνδεση σωλήνων και σχετικών εξαρτημάτων (βάνες). Αντικαθιστά σταδιακά το σπείρωμα Whitworth.

Συμβολίζεται με **G**



ΜΕΤΡΙΚΟ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΕΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑ (DIN 103):

Αποτελεί το βασικό σπείρωμα κατασκευής των κοχλιών κίνησης.

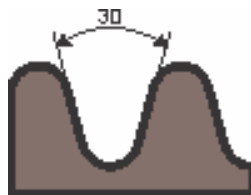
Συμβολίζεται με **Tr**



ΜΕΤΡΙΚΟ ΠΡΙΟΝΟΕΙΔΕΣ ΣΠΕΙΡΩΜΑ (DIN 513):

Χρησιμοποιείται επίσης για την κατασκευή των κοχλιών κίνησης. Έχει τη δυνατότητα ανάληψης μεγαλύτερων φορτίων (σε μία κατεύθυνση).

Συμβολίζεται με **S**



ΣΤΡΟΓΓΥΛΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ (DIN 405):

Χρησιμοποιείται επίσης για την κατασκευή των κοχλιών κίνησης, κυρίως αυτών που λειτουργούν σε επιβαρημένα περιβάλλοντα (σκόνη, κλπ).

Συμβολίζεται με **Rd**



Κατάταξη σπειρωμάτων

Λειτουργικός σκοπός
στερεώσης ή σύσφιξης και κίνησης

Φορά της έλικας
αριστερόστροφα και δεξιόστροφα

Θέση του σπειρώματος
εξωτερικά (κοχλίας) και εσωτερικά (περικόχλιο)

Αριθμός ελικώσεων
μιας αρχής, δύο αρχών, κ.ο.κ.

Μορφή αυλακιού
τριγωνικά, τετραγωνικά, τραπεζοειδή, κυκλικά και πριονωτά

Σύστημα τυποποίησής τους
μετρικό (DIN και ISO), αγγλικό, αμερικάνικο και ενοποιημένο

Αν πάνω στην ελικοειδή γραμμή τυλιχτεί ένα εύκαμπτο πρισματικό υλικό τότε σχηματίζεται το τριγωνικό σπείρωμα (τριγωνική διατομή). Αντίστοιχα υπάρχουν ορθογωνικά, τετραγωνικά, τραπεζοειδή, πριονωτά, στρογγυλά σπειρώματα

Σπειρώματα πολλών αρχών

Αν στον κορμό ενός κοχλία ανοιχθεί ένα αυλάκι κατά μήκος της ελικοειδούς γραμμής, τότε το σπείρωμα ονομάζεται μιας αρχής. Είναι όμως δυνατό να υπάρξουν δύο χωριστές αυλακώσεις που να ακολουθούν δύο ελικοειδείς, οι οποίες να αρχίζουν από δύο σημεία της περιφέρειας της βάσης του κυλίνδρου αντιδιαμετρικά, οπότε το σπείρωμα ονομάζεται δύο αρχών. Αν δημιουργηθούν αυλακώσεις από περισσότερα σημεία, σχηματίζεται σπείρωμα πολλών αρχών.

Παρατηρήσεις:

Στους κοχλίες στερεώσεως χρησιμοποιείται μόνο τριγωνικό σπείρωμα.

Δεν υπάρχουν τριγωνικά σπειρώματα με δύο ή περισσότερες αρχές.

Αριστερόστροφοι κοχλίες χρησιμοποιούνται για λόγους ασφαλείας



Χαρακτηρισμός κοχλιών



είδος σπειρώματος
M, G, Tr, S, Rd

Βασική
διάσταση
κοχλία

Μέγεθος
βήματος

Αριθμός αρχών
σπειρωμάτων

M20 Μετρικό κανονικό σπείρωμα κατά ISO με 20 mm ονομαστική διάμετρο

M16x2 Μετρικό λεπτό σπείρωμα κατά ISO με 16 mm ονομαστική διάμετρο και βήμα 2 mm

Tr36x6 Μετρικό τραπεζοειδές σπείρωμα με 36 mm ονομαστική διάμετρο και βήμα 6 mm

Tr36x6P2 Μετρικό τραπεζοειδές σπείρωμα με 36 mm ονομαστική διάμετρο, βήμα 6 mm και 2 αρχές σπειρωμάτων



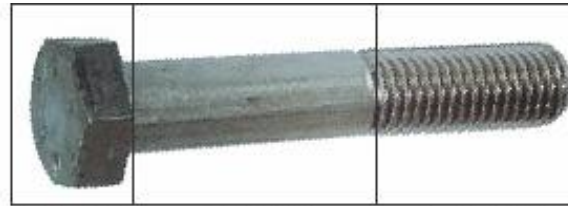


Σχεδίαση κοχλιών, περικοχλίων, ροδελών και ασφαλειών. Γεωμετρικά στοιχεία κοχλιών και περικοχλίων. Μετρικό σπείρωμα κατά ISO.

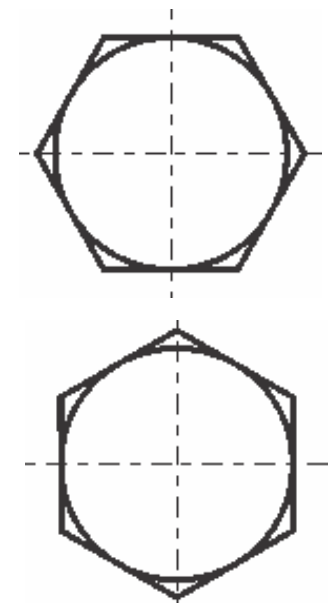
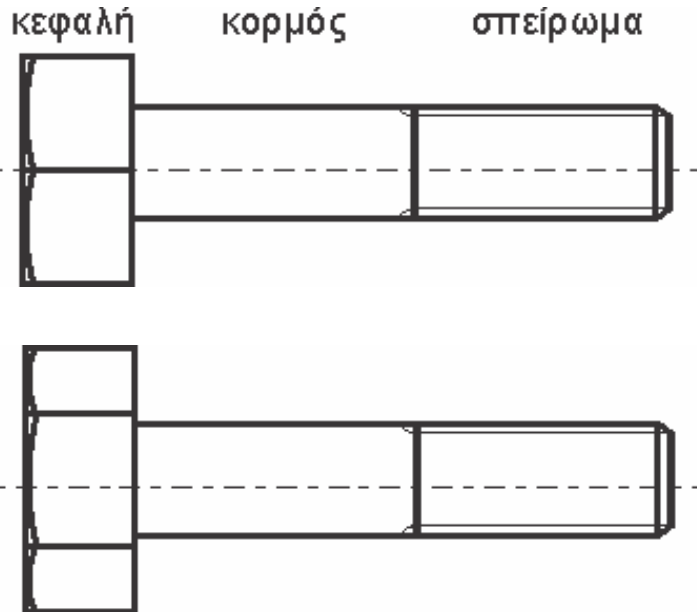
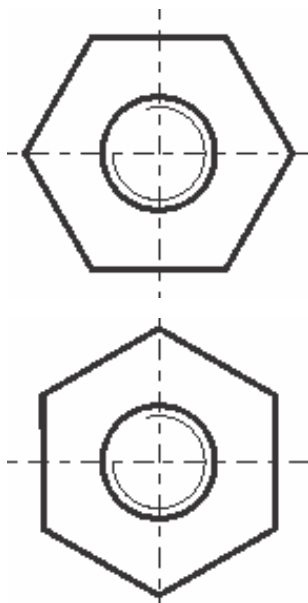
Κοχλιοσυνδέσεις: πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τρόποι ασφάλισης, σχεδίαση κοχλιοσύνδεσης με χρήση κοχλία εξαγωνικής κεφαλής και περικόχλιο

Σχεδίαση κοχλιών

Σχεδίαση κοχλιών

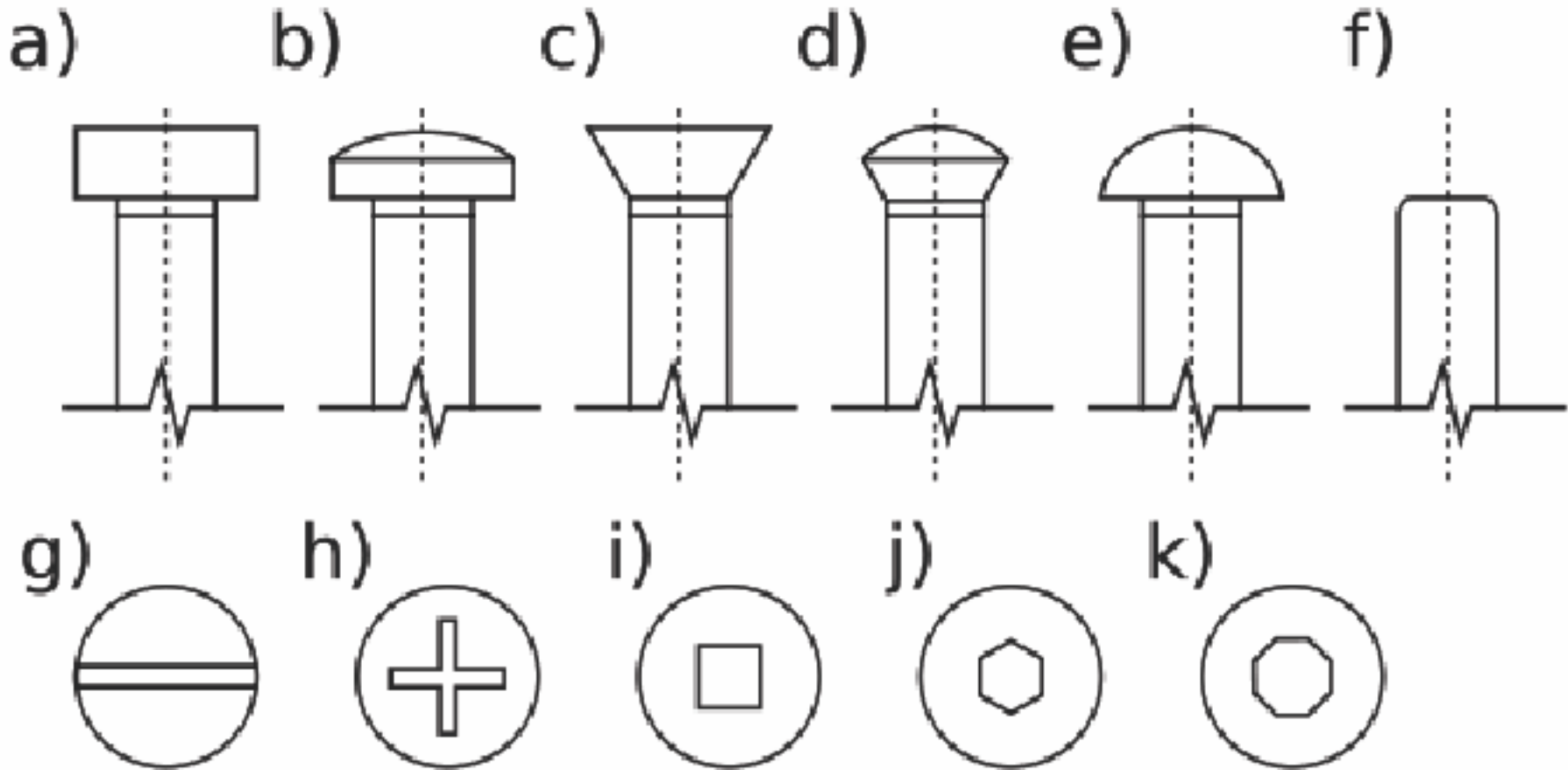


κεφαλή κορμός σπείρωμα

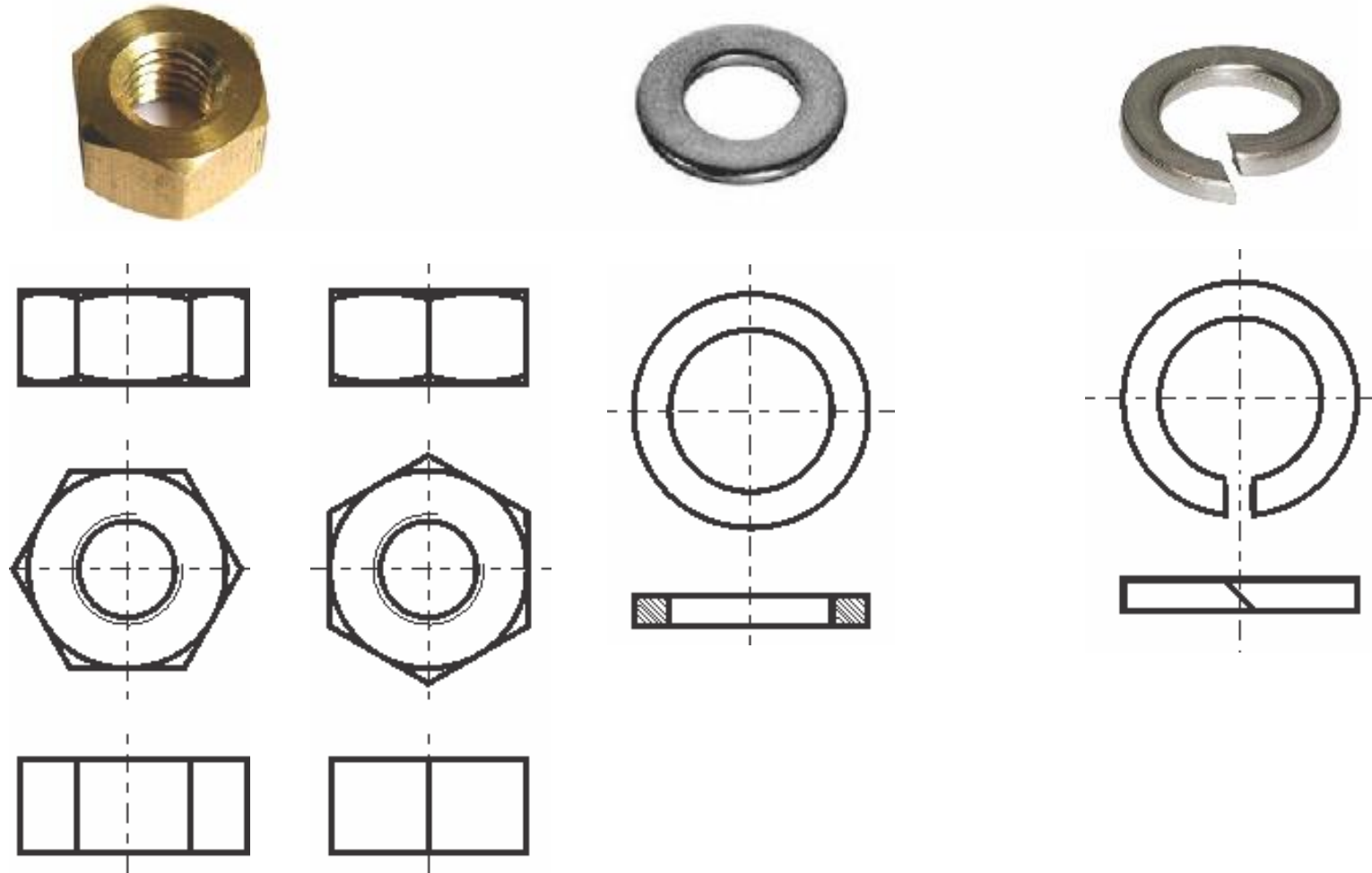


Το πάχος όλων των γραμμών είναι χοντρές συνεχείς εκτός από τα σπειρώματα τα οποία σχεδιάζονται με λεπτές συνεχείς

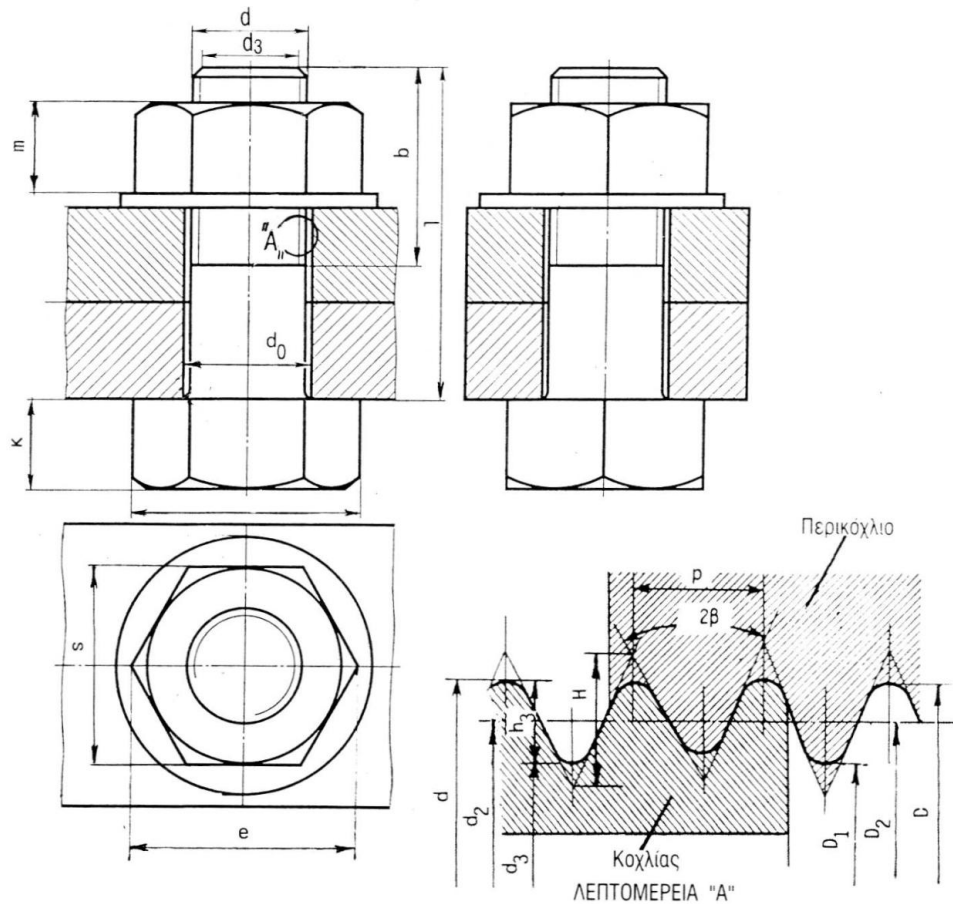
Σχεδίαση κοχλιών (2)



Σχεδίαση περικοχλίων, ροδελών, ασφαλειών



Γεωμετρικά στοιχεία κοχλιών και περικοχλίων



Κοχλίας

- (l) Μήκος κορμού κοχλίας
- (d) Εξωτερική διάμετρος σπειρώματος κοχλίας (ονομαστική)
- (d_3) Διάμετρος πυρήνα κοχλίας
- (d_2) Μέση διάμετρος κοχλίας $d_2 = (d + d_3) / 2$
- (K) Ύψος κεφαλής
- (S) Απόσταση απέναντι πλευρών κεφαλής

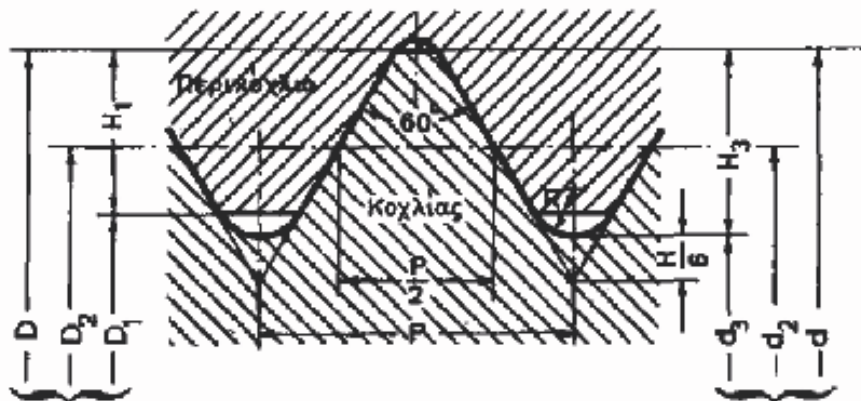
Σπειρώμα

- Μορφή σπειρώματος (τριγωνική, τετραγωνική, κλπ.)
- (b) Μήκος σπειρώματος
- (P) Βήμα σπειρώματος, $P = \pi \cdot d \cdot \epsilon_{\sigma\phi}$
- (h_s) Βάθος σπειρώματος, $h_s = (d - d_3) / 2$
- Γωνία πλευρών σπειρώματος ($2 \cdot \beta$)
- (H) Θεωρητικό ύψος σπειρώματος (τριγώνου), $H = [P \cdot \cot(\beta/2)] / 2$
- (α) Γωνία ελίκωσης
- (H_1) Βάθος επαφής πλευρών σπειρωμάτων, $H_1 = (d - D_1) / 2$

Περικόχλιο

- (m) Ύψος περικοχλίου
- (D) Εξωτερική διάμετρος σπειρώματος περικοχλίου η οποία είναι ίση με την εξωτερική διάμετρο του κοχλίας
- (D_1) Διάμετρος πυρήνα περικοχλίου
- (D_2) Μέση διάμετρος περικοχλίου
- (S) Απόσταση απέναντι πλευρών περικοχλίου

Μετρικό σπείρωμα κατά ISO



Διάμετροι σπειρώματος
περικοχλίου

Διάμετροι σπειρώματος
κοχλίας

$$H=0.866603 \cdot P$$

$$H_1=0.54127 \cdot P$$

$$h_1=0.61343 \cdot P$$

$$R=0.14434 \cdot P$$

μέση διάμετρος $d_2=d-0.64953 \cdot P$
 διάμετρος πυρήνα $d_1=d-1.22687 \cdot P$
 διατομή πυρήνα $A_1 = d_1^2 (\pi/4)$
 διατομή τάσης $A_2 = [(d_2+d_1)/2]^2 (\pi/4)$

- Παράγεται από ισόπλευρο τρίγωνο.
- Η πλευρά του τριγώνου έχει μήκος ίσο με το βήμα P του σπειρώματος.
- Η γωνία του σπειρώματος είναι 60°.
- Σε κάθε διάμετρο αντιστοιχεί ένα και μόνο βήμα και όλες οι υπόλοιπες διαστάσεις του σπειρώματος είναι συνάρτηση αυτού.
- Οι κοχλίες μετρικού σπειρώματος συμβολίζονται με το γράμμα «M», ακολουθούμενο από έναν αριθμό, ο οποίος δείχνει τη διάμετρο του κοχλίας σε χιλιοστά.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ISO

ΛΕΠΤΟ f

για σπείρωματα μεγάλης
ακρίβειας με πολύ μικρή χάρη

ΜΕΣΟ m

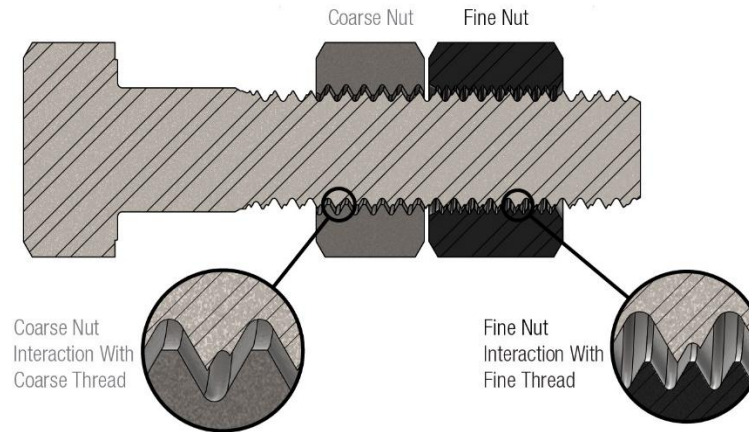
γενικής χρήσης

ΧΟΝΔΡΟ g

για περιπτώσεις που δεν
απαιτείται μεγάλη ακρίβεια



Κοχλιοσυνδέσεις



Εικόνα 10

Η κοχλιοσύνδεση αποτελείται από τα συνδεόμενα μέρη και τον κοχλία. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει το περικόχλιο, τις ροδέλες και τα είδη ασφάλισης.

Για να πραγματοποιηθεί μια κοχλιοσύνδεση

- **Περνά ο κοχλίας μέσα από κοινή οπή των ελασμάτων, που πρόκειται να συνδεθούν και η σύσφιξη πραγματοποιείται με περικόχλιο**
- **Βιδώνει ο κοχλίας στο ένα έλασμα, σε τυφλή οπή, και μετά περνά ελεύθερα το άλλο έλασμα. Η σύσφιξη πραγματοποιείται με περικόχλιο**
- **Βιδώνει ο κοχλίας σε τυφλή οπή κ.ά.**

Για την κατασκευή και τη λύση της κοχλιοσύνδεσης απαιτούνται ειδικά εργαλεία, τα κλειδιά. Τα εργαλεία αυτά είναι διαφόρων τύπων και σχημάτων, ανάλογα προς τον τύπο του κοχλία ή του περικοχλίου που πρόκειται να βιδωθεί.



Κοχλιοσυνδέσεις

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα



- +** είναι λυόμενη σύνδεση, συνεπώς τα λυόμενα τεμάχια μπορούν να συνδεθούν και αποσυνδεθούν όσες φορές χρειάζεται χωρίς να καταστρέφονται οι κοχλίες ή τα τεμάχια
- +** είναι φθηνή σύνδεση και δεν απαιτεί ιδιαίτερη δεξιότητα ή ειδικά εργαλεία για την πραγματοποίησή της
- +** τα μέσα σύνδεσης κυκλοφορούν στο εμπόριο σε πολλά τυποποιημένα μεγέθη και χαμηλές τιμές



- απαιτείται τρόπος ασφάλισης
- η ύπαρξη σπειρώματος αδυνατίζει τους κορμούς των κοχλιών



Κοχλιοσυνδέσεις

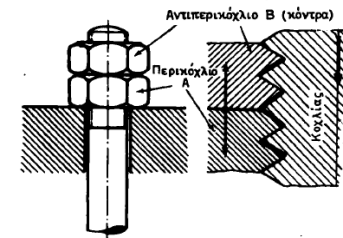
Τρόποι ασφάλισης

Όταν σε μια κοχλιοσύνδεση υπάρχουν κραδασμοί υπάρχει πιθανότητα αποκοχλίωσης και λύσης της σύνδεσης

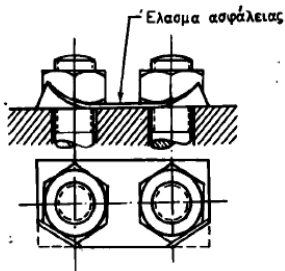
ΤΡΟΠΟΙ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Ασφάλιση με διπλό περικόχλιο ή αντιπερικόχλιο:

Το αντιπερικόχλιο μπορεί να έχει το ίδιο ύψος με το περικόχλιο συσφίξεως. Με τη σύσφιξη του αντιπερικοχλίου συμπιέζονται τα δυο περικόχλια και έτσι αποφεύγεται η χαλάρωση του περικοχλίου και του κοχλίου



Σχ. 3.9α.

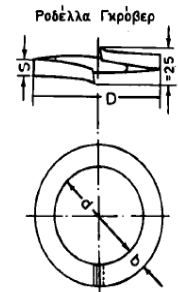


Ασφάλιση με έλασμα ασφαλείας:

Τοποθετείται έλασμα μεταξύ κοχλίου και περικοχλίου που κάμπτεται από τη μια άκρη προς το περικόχλιο και από την άλλη προς το κομμάτι

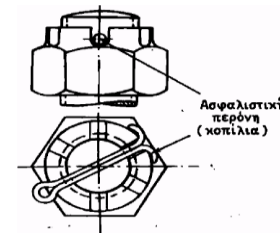
Ασφάλιση με ελατηριωτό δακτύλιο ή γκρόβερ:

Ειδική ροδέλα σε μορφή ελατηρίου



Ασφάλιση με ασφαλιστική περόνη ή κοπίλια:

Στην περίπτωση αυτή τρυπιέται ο κοχλίας και περνιέται μέσα η ασφαλιστική περόνη. Το περικόχλιο που χρησιμοποιείται σε αυτή την περίπτωση έχει ειδική μορφή και ονομάζεται πυργωτό



Σχ. 3.9ζ.



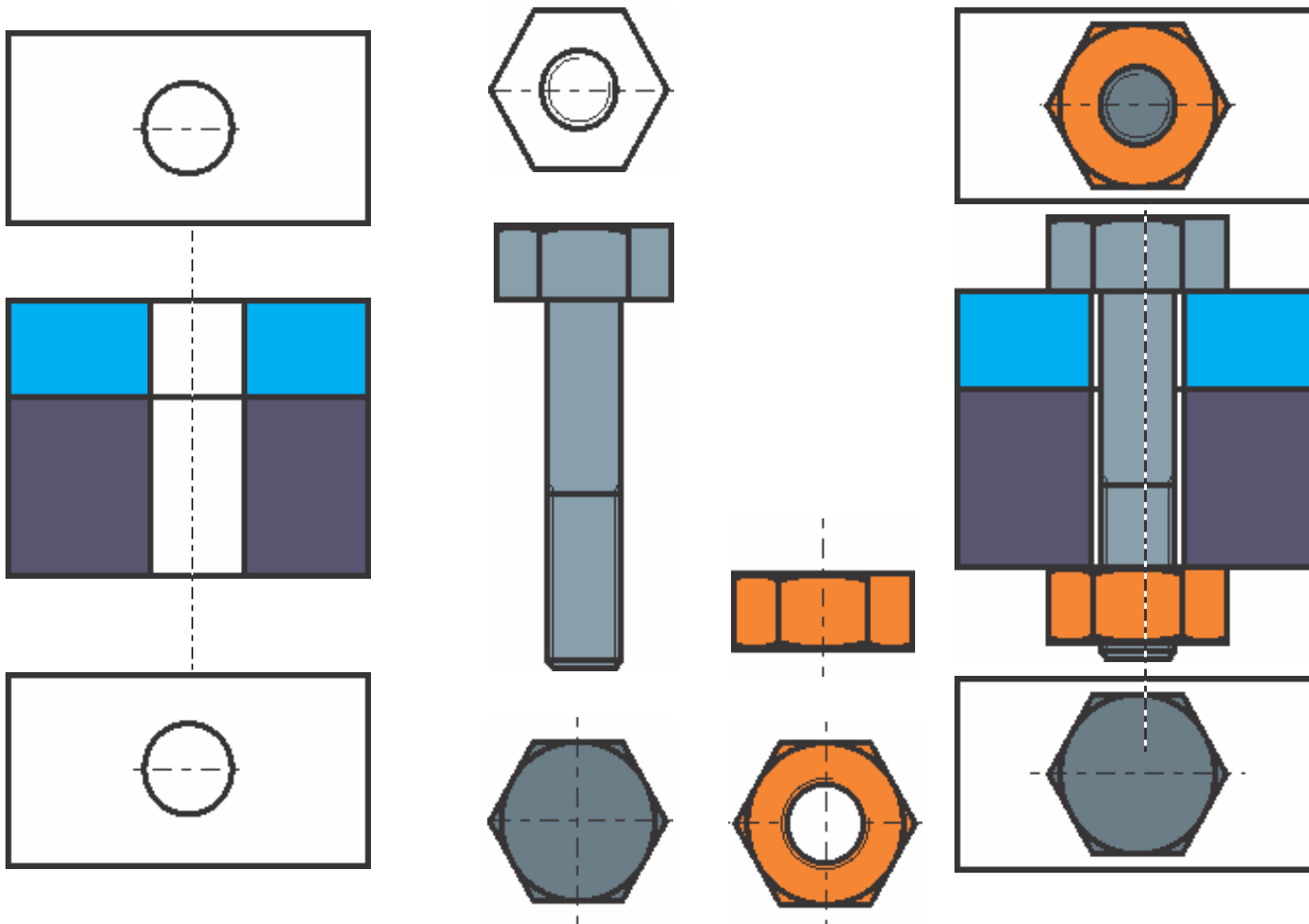
Κοχλιοσυνδέσεις

Παραδείγματα σχεδίασης

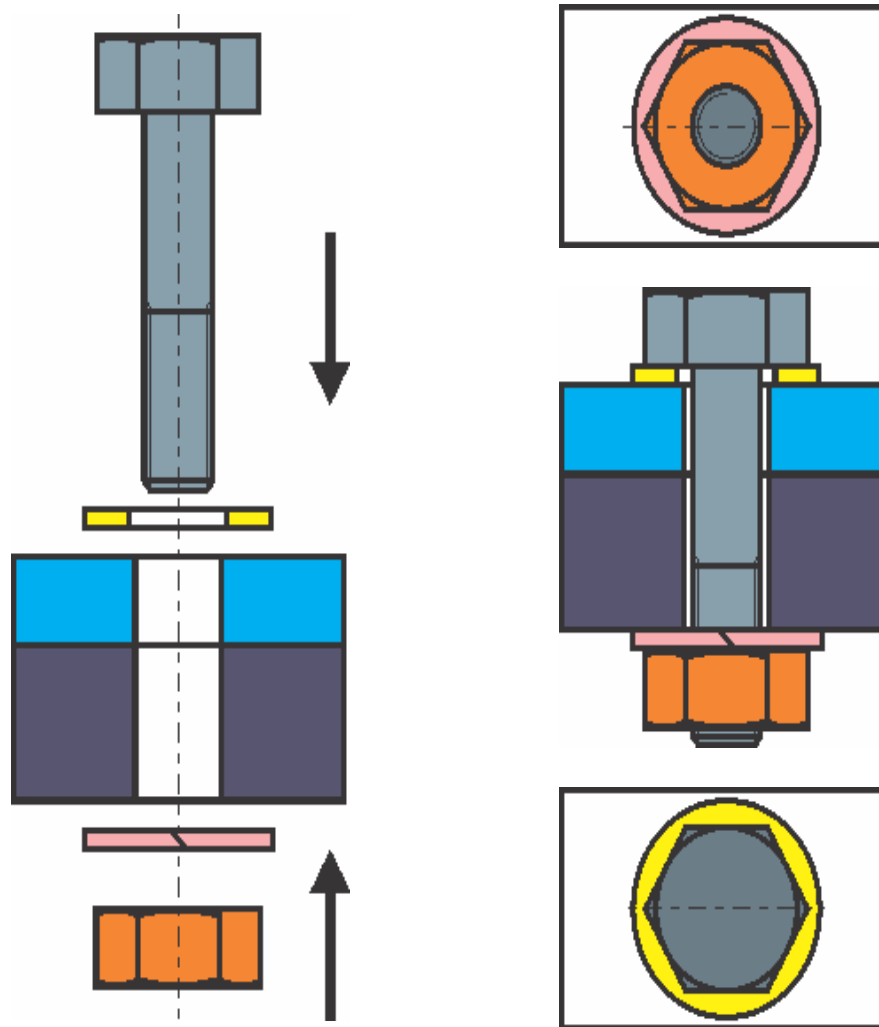
- κοχλίας εξαγωνικής κεφαλής με περικόχλιο (διαμπερής οπή)



Κοχλίας εξαγωγικής κεφαλής με περικόχλιο



Ασφάλιση κοχλιοσύνδεσης



Πηγές Εικόνων

Εικόνα 1:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ADelta_\(Dacromet\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ADelta_(Dacromet).jpg)

Licensed under CC BY-SA 3.0

Εικόνα 2:

<http://flickr.com/photos/75793838@N08/6808859050>

Licensed under CC BY-SA 2.0

Εικόνα 3:

http://www.agraria.gr/product_info.php/products_id/95/osCsid/13e065bef81c2366e95125b4fa131d94

copyright

Εικόνα 4:

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AWashers.agr.jpg>

Licensed under CC BY-SA 3.0

Εικόνα 5α:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ARack_and_pinion.png

Licensed under CC BY-SA 3.0

Εικόνα 5β:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AWorm_Gear.gif

Licensed under CC BY-SA 3.0



Πηγές Εικόνων

Εικόνα 6:

<http://www.rideworld.co.uk/product/cyclus-720015-pedal-thread-cutters-pair/>
copyright

Εικόνα 7:

<http://www.4umarket.gr/p-16225/filiera.html>
Licensed under CC BY-SA 2.0

Εικόνα 8:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AΗwacheonCentreLathe_460x1000.jpg
Licensed under CC BY-SA 3.0

Εικόνα 9:

http://www.iosifidis-tools.gr/product_info.php/cPath/0_104/products_id/3731
copyright

Εικόνα 10:

<http://www.perfectlockbolt.com/products/>
copyright



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Μ. Γρηγοριάδου.
«Μηχανολογικό Σχέδιο Ι. Κοχλίες Ι». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://opencourses.auth.gr/courses/OCRS501/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Μη Εμπορική Χρήση - Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

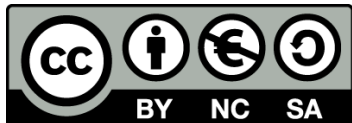
[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>





Τέλος ενότητας

Επεξεργασία: <Τσογγάς Κωνσταντίνος>
Θεσσαλονίκη, <15/09/2014>



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Σημειώματα

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

