

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ**  
**ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΕ**

# **Μηχανουργική Τεχνολογία Ι**

Μάρκου Αθανάσιος



Σεπτέμβριος 2015

## 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.



Το έργο αυτό αδειοδοτείται από την Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Παρόμοια Διανομή 4.0 Διεθνές Άδεια. Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής, επισκεφτείτε <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.el>.

## Χρηματοδότηση

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.

Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας**» 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.



**ΤΕΙ**  
**ΣΕΡΡΩΝ**



ΣΤΕΦ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ  
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ Ι  
(ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΟ-ΚΟΠΗ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ  
ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ)

ΣΕΡΡΕΣ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2010

Α. ΜΑΡΚΟΥ  
Καθηγητής Εφαρμογών

## ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ – ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΟ

### Γενικά

Ένα δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από σωλήνες διαφορετικού μήκους και διαμέτρου, που τοποθετούνται ο ένας δίπλα στον άλλο και ενώνονται κατάλληλα με διάφορα εξαρτήματα και όργανα.

Τα δίκτυα σωληνώσεων χρησιμοποιούνται πάρα πολύ στις βιομηχανίες, στις βιοτεχνίες (μεταφορά υγρών, ατμών, αερίων) και στις οικοδομές (θερμουδραυλικές εγκαταστάσεις, αποχετευτικά δίκτυα).

Με τα δίκτυα σωληνώσεων μεταφέρονται διάφορα ρευστά, όπως :

1. Υγρά π.χ. νερό, λάδι, χυμοί, πετρέλαιο κ.λ.π.
2. Αέρια π.χ. πεπιεσμένος αέρας, οξυγόνο κ.λ.π.
3. Ατμοί π.χ. χαμηλής πίεσης, υψηλής πίεσης υπέρθερμος κ.λ.π.
4. Στερεά π.χ. αλεύρι, δημητριακά, κόκκοι πλαστικών κ.λ.π.

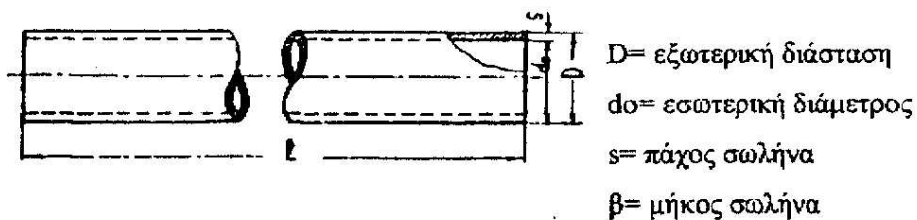
Κάθε δίκτυο σωληνώσεων περιλαμβάνει:

1. Κύρια τμήματα σωλήνων (ευθύγραμμο, καμπύλο ή άλλου σχήματος)
2. Εξαρτήματα για τη σύνδεση των σωλήνων (μούφες, ταυ, γωνιές κ.λ.π.)
3. Όργανα για τη ρύθμιση και λειτουργία της εγκατάστασης (διακόπτης, μανόμετρα κ.λ.π.)

Οι σωλήνες που έχουν σπείρωμα χαρακτηρίζονται από την εσωτερική διάμετρο που λέγεται ονομαστική διάμετρος. Έτσι όταν λέμε σωλήνας 1'' εννοούμε ότι η εσωτερική διάμετρος είναι 1'' (ίντσα).

Εξαίρεση αποτελούν οι σωλήνες που δεν έχουν σπείρωμα π.χ. χαλκοσωλήνες (τότε λέμε χαλκοσωλήνας Φ 15mm ή Φ 18mm), πλαστικοί σωλήνες PVC (τότε λέμε σωλήνας Φ 63 x 3 mm). Στις σωλήνες αυτές δίδεται η εξωτερική διάμετρος. Στους πλαστικούς σωλήνες δίδεται επιπλέον και το πάχος, γιατί πολλές φορές κατασκευάζονται αυτοί με ίδια εξωτερική διάμετρο αλλά διαφορετικό πάχος.





### Υλικά κατασκευής των σωλήνων.

Οι σωλήνες κατασκευάζονται από τα εξής υλικά :

1. Χάλυβα
2. Χυτοχάλυβα
3. Χυτοσίδηρο
4. Χαλκό
5. Ορείχαλκο
6. Μόλυβδο
7. Πλαστικό
8. Ελαστικό.

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων εξαρτάται από τα εξής στοιχεία :

- α. Από την πίεση του δικτύου.
- β. Από τη θερμοκρασία λειτουργίας του δικτύου, και
- γ. Από το μεταφερόμενο υλικό, π.χ. οι σωλήνες από τους οποίους περνούν πόσιμα υγρά (νερό, μύρα, γάλα) δεν πρέπει να δημιουργούν τοξικές ουσίες. Οι σωλήνες του υπέρθερμου ατμού πρέπει να αντέχουν σε μεγάλες θερμοκρασίες π.χ. 280°C.

### Χρώματα σωληνώσεων

Για να χαρακτηρίσουμε ένα υγρό ή αέριο, που περνά μέσα σε ένα δίκτυο σωληνώσεων, χρησιμοποιούμε διάφορα χρώματα και αριθμούς. Το χρώμα χαρακτηρίζει μια ορισμένη ομάδα ρευστών και ο αριθμός την κατηγορία του. Στο κατωτέρω πίνακα φαίνεται ο χαρακτηρισμός ορισμένων ρευστών κατά DIN 2403.



Συμβολική παράσταση σωλήνων και μερικών εξαρτημάτων σωληνώσεων κατά DIN 2429

Συμβολική παράσταση	Έπεξήγηση συμβόλων	Συμβολική παράσταση	Έπεξήγηση συμβόλων
	1. Σωλήνες - Στήριξη		Ρύθμιση με έμβολο
	Γενικά σωλήνες λεγος		Ρύθμιση με μαγνήτη
	Σωλήνας με βέλος διεύθυνσης		Ρύθμιση με κυνητήρα
	Επέκταση		Ρύθμιση με μπιθάρη
	Μετακινούμενος σωλήνας		Ρύθμιση με κλωτήρα
	Διασύνδεση δύο σωλήνων χωρίς σύνδεση		Διακόπτης
	Σύνδεση δύο σωλήνων (σταυρός) (σταυρός)		Ασφαλιστική βαλβίδα με ελατήριο
	Στήριγμα σωλήνα (γενικά)		Ασφαλιστική βαλβίδα με βάρος
	Ελεύθερο στήριγμα (σωλήνας γλιστρά)		Κλιωτήρας τίσεως
	Σταθερή στήριξη		Βαλβίδα άντεκτροσσης
	Στήριξη από πάνω		Βάνα γενικά (σύρτης)/ χειροκίνητη βάνα
	Στήριξη από κάτω		

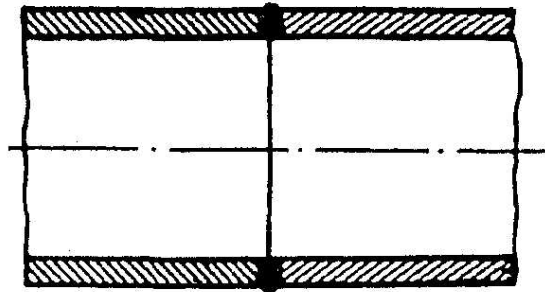
2. Συνδέσεις			Χρουνός
	Σύνδεση γενικά		Κλακέ άντεκτροσσης
	Σύνδεση με φλάντζες		Κλακέ στραγγαλισμού
	Σύνδεση με μούσα		Αντιρρομιοτής τύπου D
	Κοχλίωση		Ολισθαίνουσα άντεκτρομιοτής
	Λυόμενη σύνδεση		Φυγοκεντρική άντλία,/ κυκλοφορητής
	Συγκολλητή ή κολλητή σύνδεση		Φύλακας
3. Έπιτομία - Λοιπά εξαρτήματα			Μετρητής στάθμης - δείκτης στάθμης
	Έπιστόμιο γενικά		Μετρητής νερού
	Έπιστόμιο κλειστό		Έλεγχτης τίσεως
	Έπιστόμιο άνοιχτό		Ρυθμιστής γενικά
	Ρύθμιση με χειρολαβή		Μανόμετρο
	Μηχανική ρύθμιση		Θερμόμετρο

### Συνδέσεις δικτύου σωληνώσεων.

Οι συνδέσεις του δικτύου σωληνώσεων διακρίνονται σε :

- α. Σταθερές συνδέσεις.
- β. Λυόμενες συνδέσεις.

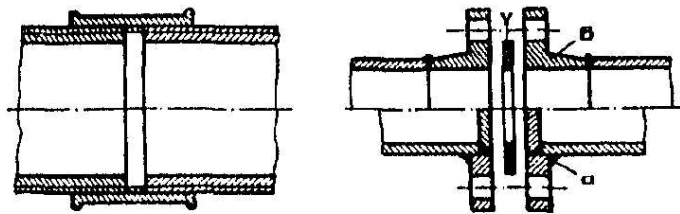
Οι σταθερές συνδέσεις απαιτούν τη μικρότερη συντήρηση και χώρο. Στη περίπτωση που δεν προβλέπονται επεκτάσεις του δικτύου είναι ο πιο φθηνός τρόπος σύνδεσης. Ο κυριότερος τρόπος της σταθερής σύνδεσης είναι η οξυγονοκόλληση και η ηλεκτροσυγκόλληση, εκτός ορισμένων άκρων του δικτύου που πρόκειται να τοποθετηθούν διακόπτες, βρύσες κ.λ.π.



Συνδέσεις σωλήνων : με συγκόλληση

Σε μια επιμελημένη συγκόλληση η αντοχή της ραφής είναι ίση με την αντοχή του σωλήνα.

Οι λυόμενες συνδέσεις γίνονται κυρίως με τα εξαρτήματα π.χ. μούφες, γωνιές, σταυροί, φλάντζες κ.λ.π. που βιδώνονται με τους σωλήνες.



Συνδέσεις σωλήνων με μούφα και με φλάντζες

(α. συγκολλητή φλάντζα, β. κωνική φλάντζα, γ. παρέμβασμα)

Γενικά οι συνδέσεις των σωλήνων πρέπει να είναι στεγανές. Στις λυόμενες συνδέσεις, η σύνδεση γίνεται στεγανή, αν στο σπείρωμα τυλίξουμε κανάβι κατά τη φορά του. Στη συνέχεια αλείφουμε το τύλιγμα με αντισκουριακό μίγμα, που αποτελείται από λινέλαιο και μίνιο. Στο εμπόριο υπάρχει μια ειδική πλαστική ταινία από TEFLON που αντικαθιστά το κανάβι. Πλεονεκτεί γιατί είναι πιο εύχρηστη και δεν χρειάζεται αντισκουριακό.

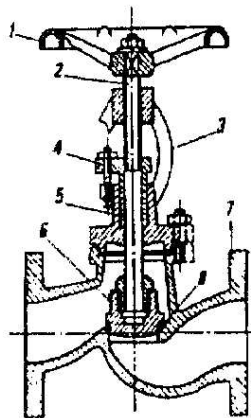
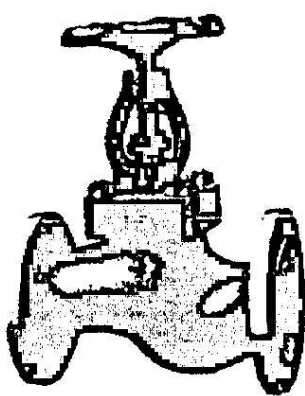
## Όργανα σωληνώσεων.

Για τη διακοπή ροής, ρύθμιση και ασφάλεια του δικτύου τοποθετούμε διάφορα τυποποιημένα και μη όργανα. Τέτοια όργανα είναι:

- α) οι διακόπτες
- β) οι βάνες
- γ) οι κρουνοί
- δ) οι δικλείδες

### α) Διακόπτες

Ο διακόπτης ανοίγει και κλείνει χειροκίνητα ή με μηχανική κίνηση. Η λειτουργία του στηρίζεται στο άνοιγμα και κλείσιμο μιας τρύπας με τη βοήθεια μιας βαλβίδας. Στο κλείσιμο η βαλβίδα εφαρμόζει πάνω σε μία έδρα. Παρακάτω φαίνεται ένας διακόπτης με τη πλήρη περιγραφή όλων των επί μέρους εξαρτημάτων.



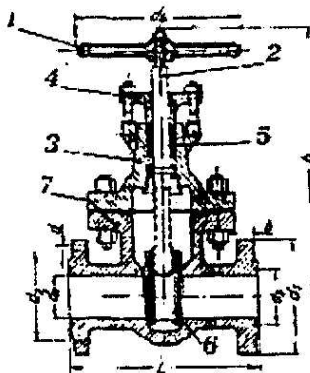
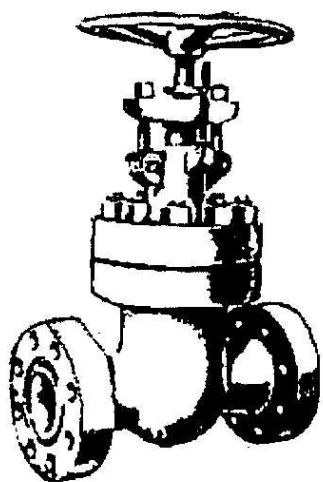
#### Διακόπτης

- 1. Τροχός χειρισμού
- 2. Βάκτρο
- 3. Κατάκι
- 4. Γέφυρα
- 5. Στυκοθαλίπτης
- 6. Βαλβίδα
- 7. Έδρα
- 8. Δακτύλιος στεγανότητας

### β) Βάνες

Στις βάνες μια γλώσσα ολισθαίνει κάθετα στον αγωγό ροής με τη βοήθεια ενός βάκτρου και φράσσει ή αποφράσσει τη διατομή δηλαδή τη ροή του ρευστού.

Παρακάτω δίνεται μία βάνα με τη πλήρη περιγραφή όλων των επί μέρους εξαρτημάτων.

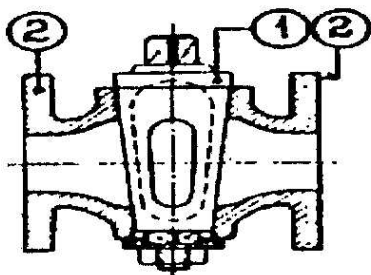


**Βάνα**

- 1. Τροχός χειρισμού
- 2. Βάκτρο
- 3. Καπάκι
- 4. Γέφυρα
- 5. Στυπιοθλίπτης
- 6. Γλώσσα
- 7. Σώμα

**γ) Κρουνοί.**

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένας κρουνός που έχει στο σώμα του και κάθετά στη δίοδο ροής μία κωνική τρύπα. Αυτή φράσσεται με μία κολουροκωνική ράβδο (έμβολο) που εφαρμόζει μέσα της. Η ράβδος φέρει κάθετα μία τρύπα από την οποία περνά το ρευστό για ορισμένη θέση της ράβδου. Ο κρουνός του σχήματος είναι κλειστός. Για να ανοίξει πρέπει η ράβδος να στραφεί κατά 90°.

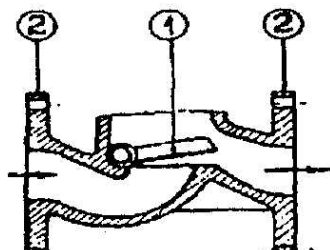


**ΚΡΟΥΝΟΣ**

- 1. Κολουροκωνική ράβδος (έμβολο).
- 2. Φλάντζες.

**δ) Δικλείδες.**

Οι δικλείδες δουλεύουν αυτόματα, χωρίς την επέμβαση χειριστή. Επιτρέπουν τη ροή ρευστού προς μία κατεύθυνση, ανάλογα με τη θέση της δικλείδας. Το άνοιγμα και το κλείσιμο της δικλείδας γίνεται από το ίδιο ρευστό.



**ΔΙΚΛΕΙΔΑ**

- 1. Δίσκος αποφράξεως (δικλείδα).
- 2. Φλάντζα.

**ΧΑΛΥΒΟΣΩΛΗΝΕΣ**

#### **α) Τύποι χαλυβοσωλήνων.**

Οι χαλυβοσωλήνες διακρίνονται ως προς το μέγεθος, την κατασκευή και την κατάσταση της επιφάνειας των. Το μέγεθος ενός σωλήνα χαρακτηρίζεται από την ονομαστική διάμετρο, η οποία αντιπροσωπεύει (περίπου) την εσωτερική διάμετρο.

Υπάρχουν σωλήνες ελαφρού τύπου με ραφή (συγκολλητοί) DIN 2440, σωλήνες μέσου τύπου χωρίς ραφή (τραβηχτοί) DIN 2441 και σωλήνες βαρέου τύπου χωρίς ραφή υψηλής πίεσης (τούμπα) DIN 2449 (ΠΙΝ. 1) Υπάρχουν σωλήνες μαύροι που χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις Κ.Θ. και στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις και σωλήνες γαλβανισμένοι εσωτερικά και εξωτερικά για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης.

Οι σωλήνες ύδρευσης κυκλοφορούν στο εμπόριο σε μήκη 5-6 m, με ή χωρίς σπείρωμα, αγγλικού συστήματος B.S.P και παραδίνονται με ή χωρίς μούφα.

#### **β) Ιδιότητες.**

Οι γαλβανισμένοι χαλυβοσωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για δίκτυο ψυχρού και θερμού νερού και εκπληρώνουν όλους τους όρους από υγιεινή άποψη. Η αντοχή τους, συγκριτικά με άλλους, είναι πολύ μεγάλη. Σαν οριζόντιες σωληνώσεις αντέχουν πολύ και δεν λυγίζουν. Η θερμική τους διαστολή είναι μικρή. Ένας σωλήνας π.χ. 10 m σε διαφορά θερμοκρασίας 50°C, διαστέλλεται μόνο κατά 6 mm. Για μεγαλύτερα όμως μήκη η διαστολή δεν πρέπει να αμεληθεί και πρέπει να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα κατά την στερέωση ή να τοποθετηθούν συστολικά.

Κατά τις εργασίες, σε σωλήνες, πρέπει να αποφεύγονται τα κτυπήματά τους για να μην καταστραφεί το στρώμα του ψευδαργύρου που προστατεύει την εξωτερική τους επιφάνεια από οξειδώσεις. Για τον ίδιο λόγο δεν πρέπει να λυγίζουν και κυρίως σε θερμή κατάσταση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Χαλυβοδομήνες με σκελερωμα κατά DIN 2440 και 2441

Όνομασ. διαμέτρος mm	Όνομασ. διαμέτρος mm	Εξωτερική διαμέτρος mm	Πλάτος τοιχώματος mm	Εσωτερική διαμέτρος mm	Βάρος σκελερωμα Kg/m	Εξωτερ. επιφάνεια m <sup>2</sup> /m	Εσωτερική επιφάνεια m <sup>2</sup>	Όγκος νερού σε λίτρα l/m	Επιφάνεια μονώσεως σε m <sup>2</sup> για κάθε μονώσεως				
									20mm m <sup>2</sup> /m	25mm m <sup>2</sup> /m	30mm m <sup>2</sup> /m	40mm m <sup>2</sup> /m	
1. Σαλόνια κατά DIN 2440													
3/4	10	16,75	2,25	12,25	0,81	0,0526	1,1786	0,12	0,178	0,210			
1/2	15	21,25	2,75	15,75	1,25	0,0668	1,9483	0,19	0,192	0,224	0,225	0,318	
3/4	20	26,75	2,75	21,25	1,63	0,0840	3,5467	0,35	0,210	0,241	0,272	0,335	
1	25	33,50	3,25	27,00	2,42	0,1052	5,7256	0,57	0,231	0,262	0,294	0,356	
1 1/4	32	42,25	3,25	35,75	3,13	0,1327	10,0379	1,00	0,258	0,290	0,321	0,384	
1 1/2	40	48,25	3,50	41,75	3,86	0,1516	13,6900	1,37	0,277	0,309	0,340	0,402	
2	50	60,00	3,75	52,50	5,20	0,1885	21,6473	2,16	0,314	0,346	0,377	0,440	
2 1/2	65	75,50	3,75	68,00	6,64	0,2372	36,3168	3,63	0,363	0,394	0,425	0,488	
2. Σαλόνια κατά DIN 2441													
3/4	10	16,75	2,75	11,25	0,95	0,0526	0,9941	0,10	0,178	0,210			
1/2	15	21,25	3,25	14,75	1,44	0,0668	1,7089	0,17	0,192	0,224	0,255	0,318	
3/4	20	26,75	3,50	19,75	2,01	0,0840	3,0639	0,31	0,210	0,241	0,272	0,335	
1	25	33,50	4,00	25,50	2,91	0,1052	5,1071	0,51	0,231	0,262	0,294	0,356	
1 1/4	32	42,25	4,00	34,25	3,77	0,1327	9,2144	0,92	0,258	0,290	0,321	0,384	
1 1/2	40	48,25	4,25	39,75	4,61	0,1516	12,4114	1,24	0,277	0,309	0,340	0,402	
2	50	60,00	4,50	51,00	6,16	0,1885	20,4282	2,04	0,314	0,346	0,377	0,440	
2 1/2	65	75,50	4,50	66,50	7,88	0,2372	34,7323	3,47	0,363	0,394	0,425	0,488	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Χαλυβοδομήνες κατά DIN 2449

Όνομασ. διαμέτρος mm	Εσωτερική διαμέτρος mm	Εξωτερική διαμέτρος mm	Πλάτος τοιχώματος mm	Εξωτερ. επιφάνεια m <sup>2</sup> /m	Βάρος Kg/m	Όγκος νερού σε λίτρα l/m	Επιφάνεια μονώσεως σε m <sup>2</sup> για κάθε μονώσεως		
							20mm m <sup>2</sup> /m	30mm m <sup>2</sup> /m	40mm m <sup>2</sup> /m
32	33	38	2,5	0,119	2,19	0,855	0,245	0,308	0,371
—	36,5	41,5	2,5	0,130	2,40	1,05	0,256	0,319	0,382
40	39,5	44,5	2,5	0,140	2,59	1,23	0,265	0,328	0,391
—	46	51	2,5	0,160	2,99	1,66	0,286	0,349	0,412
—	49	54	2,5	0,170	3,18	1,89	0,295	0,358	0,421
50	51,5	57	2,75	0,179	3,68	2,08	0,305	0,368	0,430
—	54	60	3,0	0,189	4,22	2,29	0,314	0,377	0,440
60	57,5	63,5	3,0	0,200	4,48	2,60	0,325	0,388	0,451
70	64	70	3,0	0,220	4,96	3,22	0,346	0,408	0,471
70	70	76	3,0	0,239	5,40	3,85	0,364	0,427	0,490
—	76,5	83	3,25	0,261	6,39	4,60	0,386	0,449	0,512
80	82,5	89	3,25	0,280	6,87	5,35	0,405	0,468	0,531
—	88	93	3,5	0,299	7,90	6,08	0,424	0,487	0,550
90	95	102	3,5	0,320	8,50	7,09	0,446	0,509	0,572
100	100,5	108	3,75	0,339	9,64	7,93	0,465	0,528	0,591
110	113	121	4,0	0,380	11,50	10,0	0,506	0,569	0,631
125	125	133	4,0	0,418	12,70	12,3	0,543	0,606	0,669
—	137,5	146	4,25	0,459	15,70	14,7	0,584	0,647	0,710
140	143,5	152	4,25	0,478	16,40	16,1	0,603	0,666	0,729
150	150	159	4,5	0,500	17,20	17,7	0,625	0,688	0,751
160	162	171	4,5	0,537	18,50	20,6	0,663	0,726	0,789
175	180,5	191	5,25	0,600	24,00	25,6	0,726	0,789	0,851
200	204	216	6,0	0,679	31,10	32,7	0,804	0,867	0,930
225	228,5	241	6,25	0,757	36,10	41,0	0,883	0,946	1,008
250	254	267	6,5	0,839	41,80	50,7	0,964	1,027	1,090
275	278	292	7,0	0,917	49,20	60,7	1,043	1,106	1,169
300	303	318	7,5	0,999	57,40	72,1	1,125	1,188	1,250



Μειονέκτημα των σωλήνων αυτών είναι ότι οξειδώνονται εύκολα εσωτερικά από το νερό και κυρίως όταν αυτό περιέχει ελεύθερα οξέα. Άλλο τους μειονέκτημα είναι ότι πάνουν άλατα (πουρί) και κυρίως όταν το νερό είναι σκληρό ή πολύ σκληρό.

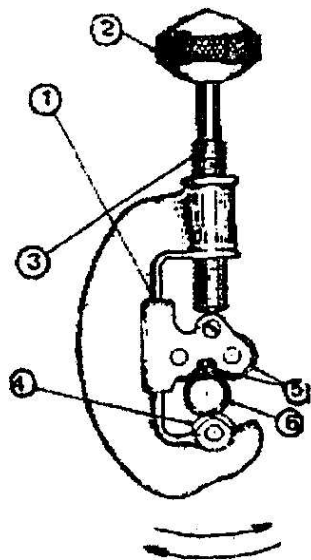
Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα :

1. Να ελαττωθεί με τον καιρό η διατομή τους ή ακόμα και να φράξει τελείως. Τα άλατα έχουν τη δυνατότητα να αποχωρίζονται από το νερό περισσότερο σε θερμή κατάσταση και να κολλάνε στα τοιχώματα των σωλήνων. Ύστερα από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να φραχτούν τελείως οι σωλήνες, ενός δικτύου. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να εγκατασταθούν νέες σωληνώσεις.
2. Με το στένωμα της διατομής των σωλήνων ελαττώνεται και η παροχή τους.
3. Αυξάνουν οι τριβές γιατί η επιφάνεια δεν παραμένει λεία όπως ήταν αρχικά, με τελικό αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερη πτώση πίεσης στο δίκτυο.

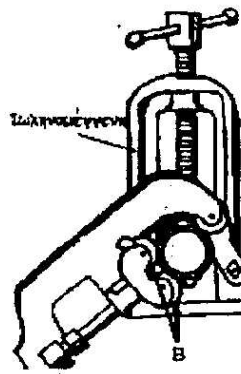
### **Γ) Κατεργασία σωλήνων.**

#### **1. Κοπή.**

Μετά το μέτρημα του μήκους, του σωλήνα, που μας χρειάζεται πρέπει να γίνει η κοπή. Γι' αυτό το σκοπό χρησιμοποιούμε τον σωληνοκόφτη. Η χρήση του είναι απλή. Σφίγγουμε τον σωλήνα στην σωληνομέγγενη, τοποθετούμε τον σωληνοκόφτη έτσι ώστε να περιβάλλει τον σωλήνα με τον κοπτικό δίσκο και τα δύο ράουλα. Περιστρέφουμε την χειρολαβή, ώστε ο κοπτικός δίσκος να εισχωρήσει στο σωλήνα και μετά περιστρέφουμε τον σωληνοκόφτη και διαδοχικά την χειρολαβή μέχρι να κοπεί ο σωλήνας. Παρακάτω δίνεται το σχήμα ενός σωληνοκόφτη με τη πλήρη περιγραφή των εξαρτημάτων.



1. Οδηγός
2. Χειρολαβή σύσφιξης και περιστροφής
3. Κοχλίας
4. Σταθερός κοπτικός δίσκος
5. Ράουλα
6. Σωλήνας για κόψιμο

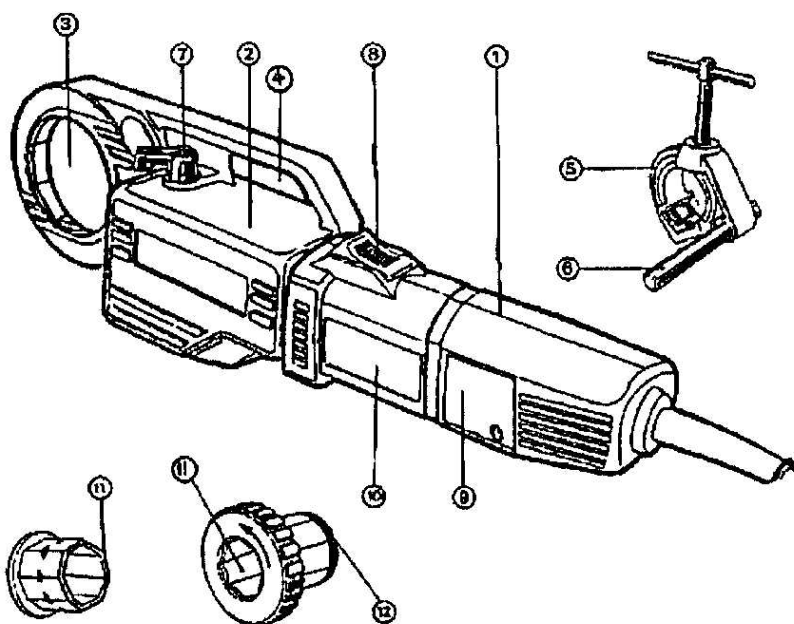


Ο σταθερός κοπτικός δίσκος και τα δύο ράουλα είναι τοποθετημένα σε κορυφές τριγώνου. Ο κοπτικός δίσκος έχει τέτοια μορφή, ώστε όταν κόβεται ο σωλήνας, δημιουργείται στα άκρα του σωλήνα ένα σπάσιμο, το οποίο βοηθά για την εισχώρηση της φιλιέρας, για την κοπή του σπειρώματος.

## 2) Κοπή σπειρώματος.

Αυτή γίνεται με την χειροκίνητη φιλιέρα με καστανιά. Διαλέγουμε το κατάλληλο μαχαίρι (κουκουνάρα), ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα, και το τοποθετούμε στη φωλιά. Τοποθετείται η φιλιέρα κάθετα προς τον άξονα του σωλήνα και με το αριστερό χέρι πιέζουμε την φωλιά δυνατά, ενώ με το δεξί χέρι, μέσω της χειρολαβής, περιστρέφουμε τη φιλιέρα. Σε κάθε μισή έως μία στροφή προς τα δεξιά (δεξιό σπείρωμα) γυρίζουμε και λίγο προς τα πίσω, μέσω του διακόπτη αλλαγής περιστροφής του μηχανισμού καστανιάς, για να σπάσει το γρέζι και να μην στομάσει το μαχαίρι και σπάσει. Το μήκος του σπειρώματος καθορίζεται από πίνακα. Για να έχουμε καλής ποιότητας σπείρωμα, κατά την διάρκεια της κοπής, ρίχνουμε λίγο λάδι στο σημείο κοπής. Αφού τελειώσει η κοπή γίνεται καθαρισμός του σπειρώματος από τα γρέζια.

Για παραγωγικές εργασίες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και την ηλεκτροκίνητη φιλιέρα που περιγράφεται παρακάτω. Επίσης δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτής.

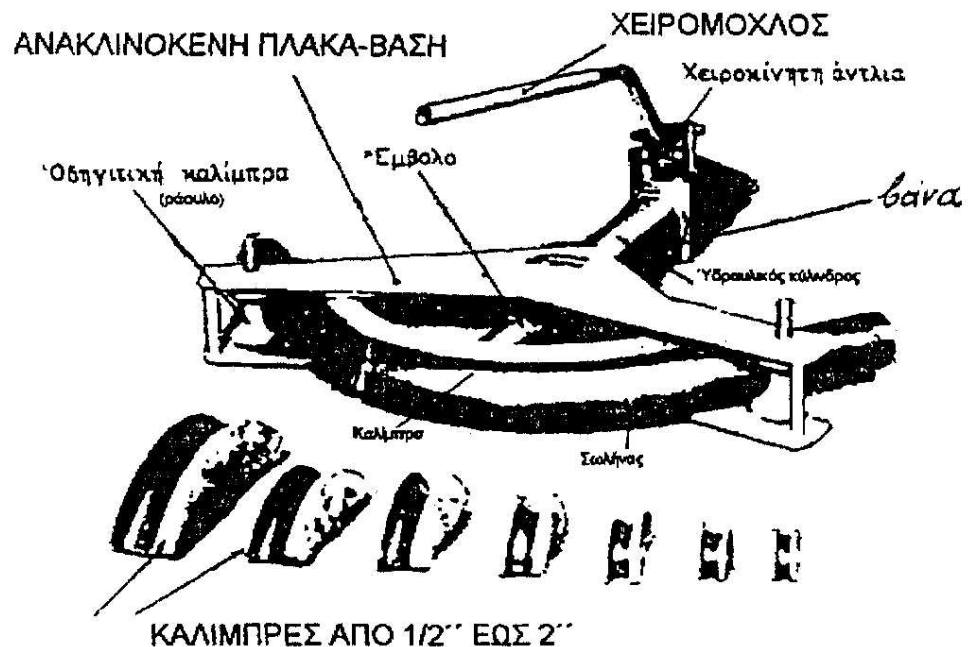


1. Χειρολαβή.
2. Κιβώτιο ταχυτήτων.
3. Υποδοχή φωλιάς.
4. Υποδοχή αντιστηρίγματος.
5. Μέγγενη σωλήνων.
6. Αντιστήριγμα.
7. Διακόπτης δεξιόστροφης ή αριστερόστροφης περιστροφής φιλιέρας.
8. Διακόπτης ON - OFF κινητήρα.
9. Καπάκι, κάτω από το οποίο βρίσκονται οι ψήκτρες.
10. Κινητήρας 750 Watt.
11. Υποδοχή κουκουνάρας (φιλιέρας). Για να τοποθετήσετε την φιλιέρα πρέπει να περιστρέψετε το ελατήριο, όπως δείχνει το βέλος (εικ. 1).
12. Φωλιά.

Για να μπορέσετε να κόψετε το σπείρωμα σωλήνας, πρέπει να κάνετε τις εξής ενέργειες :

- α) Στερεώστε στον υδραυλικό πάγκο την σωλήνα.
- β) Στερεώστε στην σωλήνα την μέγγενη (υπ' αρ. 5).
- γ) Τοποθετήστε στην φωλιά την αντίστοιχη, με την διάμετρο σωλήνας, φιλιέρα.
- δ) Συνδέστε με το ηλεκτρικό ρεύμα την ηλεκτροκίνητη φιλιέρα.

## ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΚΟΥΡΜΠΑΔΟΡΟΣ.



Για να μπορέσετε να κάνετε μια καμπύλη (κούρμπα) σε οποιονδήποτε σωλήνα πρέπει να κάνετε τις εξής ενέργειες :

- α) Τοποθετήστε στο έμβολο την καλίμπρα εκείνη, που να ταιριάζει με την διάμετρο σωλήνας που θα κουρμπάρετε.
- β) Τοποθετήστε την οδηγική καλίμπρα (ράουλο) στις τρύπες της βάσης που αναγράφει την διάσταση σε ίντσες, ανάλογη της διαμέτρου της σωλήνας που εκουρμπάρετε. Η βάση, όπως αναφέρεται στο παραπάνω σχήμα είναι ανακλινόμενη.
- γ) Κλείστε την βάνα του ηλεκτρικού κυλίνδρου.
- δ) Με τον χειρομοχλό πρεσάρετε την χειροκίνητη αντλία. Οι κινήσεις του χειρομοχού να είναι μικρές και πολλές για να μην δημιουργηθούν «τσακίσματα» στην καμπύλη (κούρμπα).
- ε) Ανοίξτε την βάνα του υδραυλικού κυλίνδρου, ώστε το έμβολο να επανέλθει στη αρχική θέση.

### δ) Υπολογισμός μήκους καμπύλης.

Ο υπολογισμός του απαιτούμενου μήκους σωλήνα για καμπύλη γωνίας  $\varphi$  ακτίνα καμπυλότητας  $R$  γίνεται με τον τύπο :

$$L=2\pi R\varphi/360^\circ$$

- ε) Εμπλέξτε τον υπ' αρ. 7 διακόπτη στην δεξιόστροφη περιστροφή.
- στ) Τοποθετήστε την φιλιέρα στην σωλήνα και πατήστε τον υπ' αρ. 8 διακόπτη για να αρχίσει η κοπή σπειρώματος. Ρίξτε στην θέση κοπής το ειδικό λιπαντικό για την καλύτερη ποιότητα σπειρώματος.
- ζ) Εμπλέξτε τον υπ' αρ. 7 διακόπτη στην αριστερόστροφη περιστροφή και βγάλτε την ηλεκτρική φιλιέρα από την σωλήνα.

### **ΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Λατότητα κοπής δεξιού σπειρώματος από 1/2'' έως 2''.  
Τύπος τήρας μονοφασικός 220V, 50Hz, ισχύος 750 Watt.

#### **Κουρμπάρισμα σωλήνων.**

Αυτό είναι απαραίτητο όταν έχουμε αλλαγές διεύθυνσης μεγάλης καμπυλότητας ή υπερπήδηση εμποδίων και την αποφυγή ειδικών εξαρτημάτων.

Το κουρμπάρισμα το μήκος της εσωτερικής πλευράς του σωλήνα μικραίνει, ενώ η εξωτερική μεγαλώνει. Εκείνο το μήκος που παραμένει σταθερό είναι της κής γραμμής του σωλήνα.

Το κουρμπάρισμα γίνεται πιο εύκολο όσο το υλικό είναι πιο μαλακό και όσο μικρότερη είναι η ακτίνα καμπυλότητας. Για χαλυβόσωληνες η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι  $R = 4 \cdot D$  όπου  $D$  η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα.

Το κουρμπάρισμα στους γαλβανισμένους και μαύρους σωλήνες μικρής διατομής, πρέπει να χωρίς να θερμανθούν, ενώ στους μαύρους μεγάλης διατομής, γίνεται θερμαίνοντας και γεμίζοντας τους με ψιλή και ξερή άμμο, αφού ταπώσουμε τον σωλήνα με μια μεριά και τον κτυπήσουμε να μην μείνουν κενά. Αυτό γίνεται για να αποφεύξουμε τυχόν παραμορφώσεις της διατομής. Η θέρμανση πρέπει να γίνεται πρώτο στο εσωτερικό μέρος της καμπύλης. Προσέχουμε επίσης σε σωλήνες με μεγάλες διατομές ώστε αυτή να βρίσκεται στο άνω ή κάτω μέρος της καλύμπρας.

Παρακάτω περιγράφεται ο υδραυλικός κουρμπαδόρος με τον οποίο μπορούμε σωλήνες από 1/2'' έως 2''.

Ειδικά για καμπύλη γωνίας  $90^\circ$  ο τύπος γίνεται:

$$L = 2\pi R/4 = \pi R/2 = 1,57 R.$$

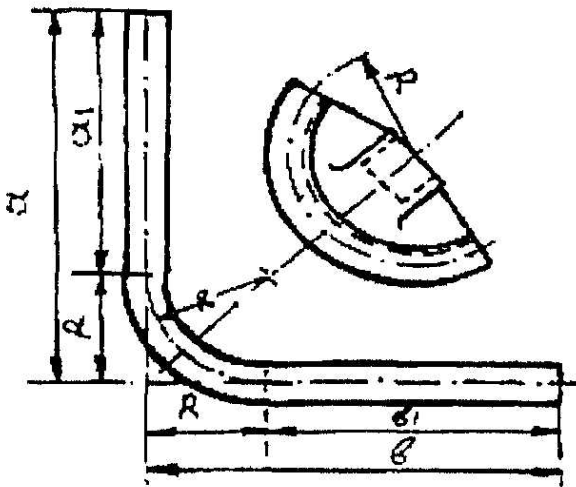
ε) Υπολογισμός ολικού μήκους σωλήνα.

Για τον υπολογισμό αυτό σε καμπύλη με ορισμένη ακτίνα  $R$  και ορισμένα μήκη ευθύγραμμων σκελών αυτής σχ. 1 χρησιμοποιούμε τον τύπο: (με βάση το σχ. 1)

$$L_{ολ} = \alpha_1 + \beta_1 + L \text{ όπου } \alpha_1 = \alpha - R, \beta_1 = \beta - R \text{ και } L = 1,57R.$$

Αντικαθιστώ και έχω :

$$L_{ολ} = \alpha - R + \beta - R + 1,57R = \alpha + \beta - 2R + 1,57R = \alpha + \beta + (1,57 - 2)R = \alpha + \beta - 0,43R.$$



### Εξαρτήματα σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες

Τα εξαρτήματα αυτά χρησιμοποιούνται για την ένωση των χαλυβδοσωλήνων. Αυτά βιδώνονται ή συγκολλούνται με τα άκρα των χαλυβδοσωλήνων. Είναι απλά ή κορδονάτα αν έχουν ενισχυμένο χείλος. Τα απλά εξαρτήματα είτε βιδώνονται είτε συγκολλούνται, ενώ τα κορδονάτα μόνο βιδώνονται. Τα εξαρτήματα αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για σωλήνες μικρής διαμέτρου και κατ' αποκλειστικότητα σε υδραυλικές εγκαταστάσεις κατοικιών. Είναι «μαύρα» ή «γαλβανιζέ».

Τα εξαρτήματα αυτά είναι:

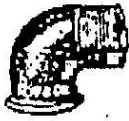
α) Γωνία  $90^\circ$  μέσα - μέσα «βόλτα» (σπείρωμα).



Γωνία

Είναι εξάρτημα με σπείρωμα εσωτερικό και στα δύο άκρα και χρησιμοποιείται για την ένωση σωλήνων που σχηματίζουν γωνία  $90^\circ$ . Έχει την ίδια διάμετρο και στα δύο άκρα.

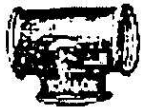
**β) Γωνία  $90^\circ$  μέσα - έξω «βόλτα».**



Γωνία αρσε. Θηλ.

Είναι εξάρτημα με σπείρωμα εσωτερικό στο ένα άκρο και εξωτερικό στο άλλο άκρο. Έχει την ίδια χρήση με την γωνία  $90^\circ$  μέσα - μέσα «βόλτα».

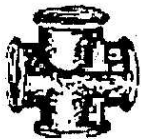
**γ) Τάφ.**



Τάφ

Είναι εξάρτημα για την διακλάδωση δύο γραμμών του δικτύου από γωνία  $90^\circ$ . Έχει σπείρωμα εσωτερικό και μπορεί να έχει είτε ίδια διάμετρο, σ' όλα τα σπειρώματα είτε διαφορετική π.χ. τάφ  $1''-1/2''$ .

**δ) Σταυρός**



Σταυρός

Είναι εξάρτημα για διπλή διακλάδωση του δικτύου. Έχει σπείρωμα εσωτερικό.

**ε) Γωνία  $180^\circ$ .**



Γωνία  $180^\circ$

Είναι εξάρτημα για την αλλαγή φοράς του δικτύου σε γωνία  $180^\circ$ . Έχει σπείρωμα εσωτερικό - εσωτερικό στα άκρα του.

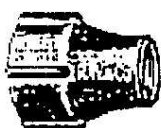
### στ) Μαστός εξάγωνος ή νίπελ.



Μαστός εξάγωνος

Είναι εξάρτημα που ενώνει σωλήνες σε ευθεία γραμμή, όπως και η μούφα, μόνο που έχει στα άκρα του σπείρωμα εξωτερικό και στο μέσον ένα εξάγωνο για την περιστροφή του με κλειδί αντίστοιχου ανοίγματος,

### ς) Συστολή.



Συστολή Αγγλίας

Είναι εξάρτημα που ενώνει σωλήνες σε ευθεία γραμμή, αλλά σε διαφορετική διάμετρο π.χ. 3/4''-1/2''.

### η) Μούφα.



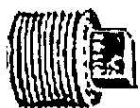
Μούφα



Μούφα  
Αριστ. Δεξιά

Είναι εξάρτημα για την ένωση σωλήνων σε ευθεία γραμμή και σε ίδια διάμετρο. Έχει σπείρωμα εσωτερικό. Υπάρχει και μούφα με εσωτερικό σπείρωμα αριστερό-δεξιό.

### θ) Τάπες (αρσενική και θυληκιά).



Τάπα  
αρσ.



Τάπα  
Θηλ.

Τα εξαρτήματα αυτά χρησιμοποιούνται για το τάπωμα των δικτύων για μελλοντικές γραμμές και για την περίπτωση βλαβών.

### ι) Περικόχλιο.

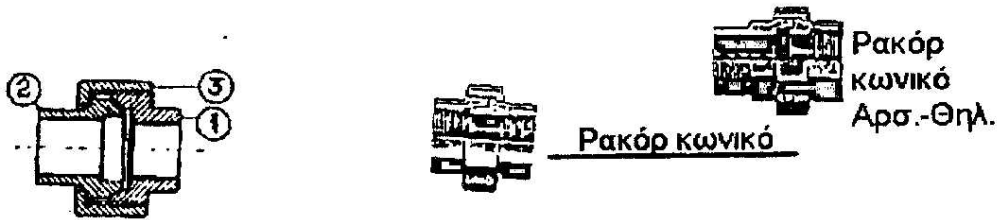


Περικόχλιο

Έχει σπείρωμα εσωτερικό και εξάγωνο για τη περιστροφή του με το κλειδί αντίστοιχου ανοίγματος.



### κ) Ρακόρ.



Στο εξάρτημα αυτό, τα τεμάχια 1 και 2, που έχουν σπείρωμα εσωτερικό, βιδώνουν στα άκρα των δύο σωλήνων που θα ενωθούν. Το τεμάχιο 3 βιδώνει μονό στο κομμάτι 1 και πιέζει τα άκρα των κομματιών 1 και 2 που είναι διαμορφωμένα σε κώνους για τη δημιουργία στεγανότητας. Χρησιμοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις βλαβών, όπου απαιτείται κοπή σωλήνας, για την άρση της βλάβης και εν συνεχεία την επανασύνδεση του δικτύου.

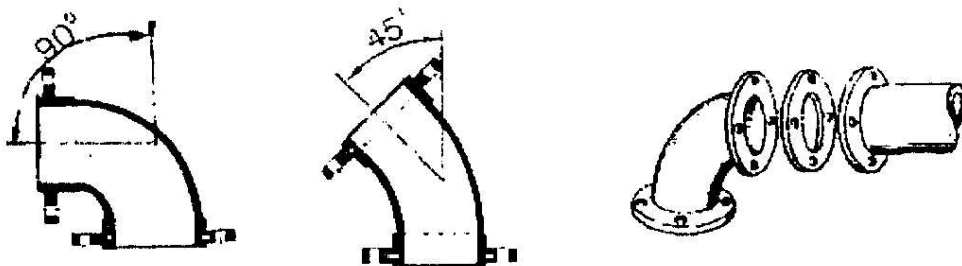
Σε όλα τα βιδωτά εξαρτήματα το σπείρωμα γίνεται ελαφρώς κωνικό.

### Φλάντζες

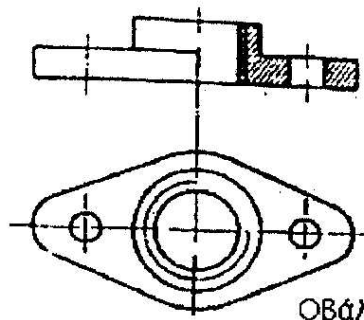
Οι φλάντζες τοποθετούνται σε δίκτυα σωληνώσεων μεγάλων διατομών. Είναι μεταλλικοί δίσκοι που προσαρμόζονται κατάλληλα στα άκρα σωλήνων και εξαρτημάτων και ανά δύο δημιουργούν σύνδεση. Η ένωση των δύο φλαντζών γίνεται με βίδες και περικόχλια που περνούν μέσα από τρύπες ανοιγμένες πάνω σ' αυτές. Μεταξύ των φλαντζών τοποθετείται στεγανωτικό υλικό που λέγεται παρέμβασμα.

Οι φλάντζες μπορεί:

α) Να αποτελούν ένα σώμα με το σωλήνα. Αυτό γίνεται κυρίως σε χυτά κομμάτια από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα.



β) Να είναι βιδωτές στα άκρα των σωλήνων.



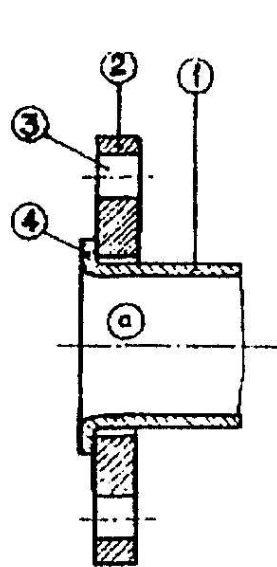
Οβάλ φλάντζα



Φλάντζα

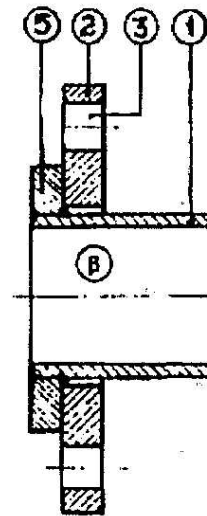
Αυτές βιδώνουν με το σπείρωμα στα άκρα των σωλήνων και με κοχλιών ενώνονται μεταξύ τους.

γ) Να πατούν πάνω σε χείλη που έχουν προκύψει από κατάλληλη διαμόρφωση άκρων του σωλήνα ή σε δακτυλίους συγκολλούνται στα άκρα των σωλήνων



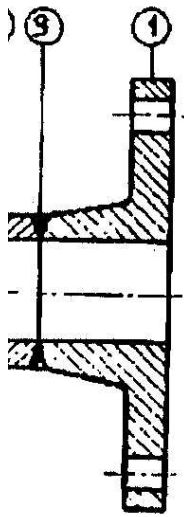
Ενωση φλάντζας με χείλος

1. Σωλήνας
2. Φλάντζα
3. Τρύπες
4. Χείλος
5. Συγκολλημένος δακτύλιος



Ενωση φλάντζα συγκολλημένο δακτύλιο

δ) Να είναι συγκολλητές στα άκρα των σωλήνων.

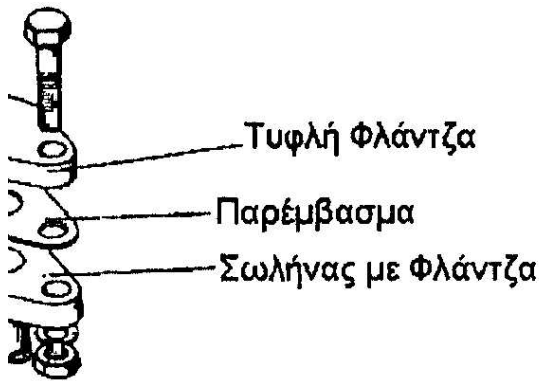


1. φλάντζα (διαμπερής)
2. Σωλήνας
3. Συγκόλληση

ντζες διακρίνονται ακόμη σε :

του επιτρέπουν τη ροή ρευστού (βλέπε σχήμα παραπάνω)

εμποδίζουν τη ροή ρευστού.



#### λήνων με μούφες.

του ενός σωλήνος είναι διευρυμένο και δέχεται το άκρο του άλλου

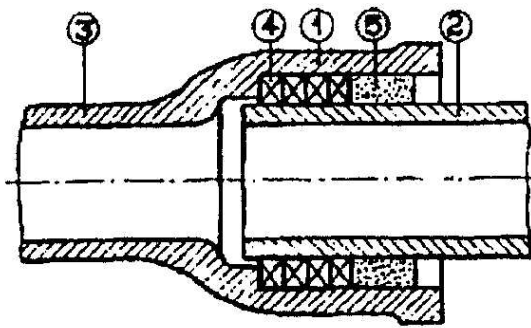
αυτές είναι ένα σώμα με τους σωλήνες και δημιουργούνται σε σωλήνες

Μερικές φορές χρησιμοποιούνται βιδωτές μούφες.

ων σωλήνων παρεμβάλλεται στεγανωτικό υλικό που είναι :

πιεσμένο βαμβάκι ποτισμένο με λάδι ή πίσσα

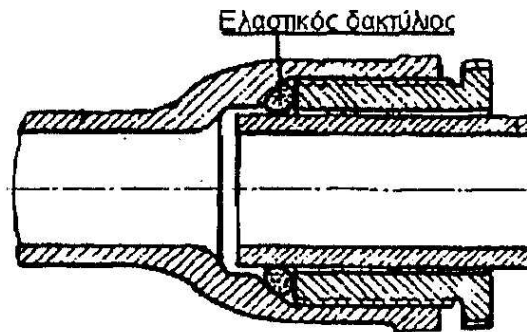
χύνεται μέσα στο διάκενο.



Σύνδεση σωλήνων με μούφα.

1. Μούφα
- 2,3. Σωλήνας
4. Καννάβι ή πεπιεσμένο βαμβάκι
5. Μολύβι.

- ελαστικοί δακτύλιοι για τις βιδωτές μούφες.



Σύνδεση σωλήνων με βιδωτή μούφα.

### Παρεμβάσματα.

Τα παρεμβάσματα τοποθετούνται ανάμεσα στις δυο φλάντζες για τη στεγανοποίηση της ένωσης. Συνήθως έχουν διατομή κυκλική. Το υλικό της παρέμβασης εξαρτάται :

- α) από το είδος του ρευστού (π.χ. νερό, πετρέλαιο κ.λ.π.)
- β) από τη πίεση του ρευστού, και
- γ) από τη θερμοκρασία του ρευστού.

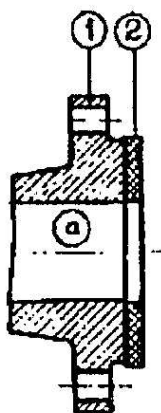
Τα υλικά κατασκευής των παρεμβασμάτων είναι κυρίως μαλακά, μαλακά μεταλλικά και μεταλλικά. Τέτοια υλικά είναι:

- Ο περμανίτης. Είναι μίγμα ελαστικού και αμιάντου και χρησιμοποιείται σε σωληνώσεις νερού και ατμού.
- Σκληρό ελαστικό για ατμό, νερό, αμμωνία.
- Δέρμα για ρευστά χαμηλών θερμοκρασιών.
- Φίμπερ και μόλυβδος για ψυκτικές εγκαταστάσεις.
- Χαρτί ποτισμένο με λάδι για σωληνώσεις λαδιού.

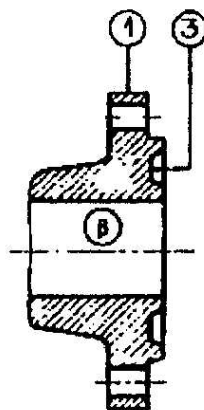
- Πρεσπάν που είναι μίγμα ελαστικού και χαρτιού και χρησιμοποιείται για λάδι ή πετρέλαιο.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται πως τοποθετείται το παρέμβασμα σε χαμηλές και υψηλές πιέσεις.

1. φλάντζα
2. Παρέμβασμα
3. Εγκοπή για παρέμβασμα



α) Τοποθέτηση παρεμβάσματος για χαμηλές πιέσεις



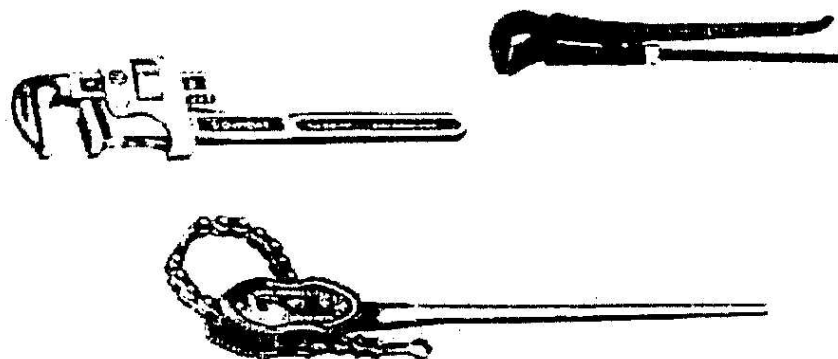
β) Τοποθέτηση παρεμβάσματος για χαμηλές πιέσεις

### Κλειδιά σωληνώσεων

Για το βίδωμα και το ξεβίδωμα των σωλήνων από τα εξαρτήματα χρησιμοποιούμε ειδικά κλειδιά που λέγονται σωληνοκάβουρες.

Αυτοί είναι ρυθμιζόμενοι για να προσαρμόζονται στην κατάλληλη διάμετρο του σωλήνα ή του εξαρτήματος. Η ρύθμιση του ανοίγματος των δύο μάγουλων γίνεται συνήθως με κοχλία ή περικόχλιο ή και με οδοντωτό κανόνα. Τα μάγουλα έχουν δόντια που βυθίζονται στον σωλήνα ή εξάρτημα και έτσι δεν γλιστρά στο βίδωμα ή το ξεβίδωμα. Οι σωληνοκάβουρες αυτοί χρησιμοποιούνται για σωλήνες μικρής διατομής και χαρακτηρίζονται από το μέγιστο άνοιγμα των μάγουλων σε ίντσες π.χ. σωληνοκάβουρας 12'' ή 14''.

Για μεγαλύτερης διαμέτρου σωλήνες χρησιμοποιείται ο σωληνοκάβουρας με αλυσίδα.



## ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ

### α. Γενικά.

Λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που παρουσιάζουν οι χαλκοσωλήνες έναντι των χαλυβοσωλήνων, τον τελευταίο καιρό χρησιμοποιούνται πάρα πολύ στις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις. Τα κύρια φυσικά χαρακτηριστικά του χαλκού δίνονται στον παρακάτω πίνακα

ΠΙΝΑΚΑΣ		
Χαρακτηριστικά	Κατάσταση Χαλκού	
	Σκληρός	Μαλακός
Ειδικό Βάρος $g/cm^3$	8,9	8,9
Σημείο τήξεως $^{\circ}C$	108,3	108,3
Συντελεστής αγωγιμότητας $cal/cm^2/cm/sec$	0,923	0,923
Ειδική θερμότητα από 0-100 $^{\circ}C$ ( $cal/gr/^{\circ}C$ )	0,092	0,092
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	$16,5 \cdot 10^{-4}$	$16,5 \cdot 10^{-4}$
Θερμοκρασία ανοπτήσεως	500 $^{\circ}C$	—
Θερμοκρασία σφυρηλατήσεως	750 $^{\circ}$ - 900 $^{\circ}C$	750 $^{\circ}$ - 900 $^{\circ}C$
Διάλυμα αποξειδώσεως	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 10%	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 10%
Τάση θραύσεως $Kg/mm^2$	28-39	21-24
Επιμήκυνση (%)	3 %έως 5%	28% - 30%

Σημείωση: Πρόκειται για τιμές που κυμαίνονται ανάλογα με τον βαθμό Εξελάσεως σε ψυχρή κατάσταση.

### β. Ιδιότητες.

Οι κυριότερες ιδιότητες του χαλκού ως υλικού χαλκοσωλήνων είναι :

1. Ευχέρεια και ταχύτητα τοποθέτησης των χαλκοσωλήνων γιατί είναι ελαφρές και συνδέονται με ειδικά εξαρτήματα με την μέθοδο τριχοειδούς συγκόλλησης (μικρά έξοδα εργατικών χεριών).
2. Μικρή πτώση πίεσης από τριβές, επειδή η εσωτερική τους επιφάνεια είναι πολύ λεία και δεν παρουσιάζει τις ανωμαλίες μιας εσωτερικής επιφάνειας χαλυβοσωλήνων (μικρότερες διατομές για την ίδια παροχή).
3. Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στην οξείδωση. Η επιφάνεια του χαλκού καλύπτεται από ένα λεπτό στρώμα οξειδίου, που προστατεύει το υλικό από κατοπινή οξείδωση. Μόνο, όταν το νερό περιέχει ελεύθερο ανθρακικό οξύ, παρουσιάζει μια σχετική ευαισθησία στην οξείδωση.
4. Οι χαλκοσωλήνες δεν πίνουν καθόλου άλατα και για τον λόγο αυτό είναι οι πιο κατάλληλοι ιδίως για τις εγκαταστάσεις παροχής θερμού νερού και κεντρικών θερμάνσεων (Κ.Θ), διότι το θερμό νερό αποβάλλει ως γνωστόν, πολύ περισσότερα άλατα. Αποτέλεσμα η διατομή των χαλκοσωλήνων να είναι μικρότερη από τους χαλυβοσωλήνες, επειδή ακριβώς δεν πίνουν άλατα.
5. Υπάρχει δυνατότητα τυποποιημένης εργασίας (προκατασκευή).
6. Αντέχουν πολύ σε μεγάλες πιέσεις.
7. Ο χαλκός παρουσιάζει, συγκριτικά με τον χάλυβα, μεγαλύτερη διαστολή. Ένας χαλκοσωλήνας π.χ. 10m σε διαφορά θερμοκρασίας 50°C διαστέλλεται κατά 8,5 mm. ενώ ο αντίστοιχος χαλυβοσωλήνας διαστέλλεται κατά 6 mm. Έχοντας υπόψη αυτό, η στερέωση των χαλκοσωλήνων πρέπει να γίνεται έτσι που να επιτρέπεται η διαστολή τους. Η μεγάλη διαστολή και ελαστικότητα που παρουσιάζουν οι χαλκοσωλήνες τους κάνει πιο μεγάλης αντοχής από τους χαλυβοσωλήνες γιατί το νερό, που όταν παγώσει διαστέλλεται, διογκώνει ανάλογα και τη διατομή και δε ραγίζει τόσο εύκολα ο χαλκοσωλήνας.
8. Έχουν μεγάλη θερμική αγωγιμότητα. Αυτή τους η ιδιότητα τους κάνει καταλληλότερους για κατασκευή σερπαντινών θερμαντήρων, επειδή μεταδίδουν πιο εύκολα την θερμότητα από το θερμό στο ψυχρό νερό που πρόκειται να θερμανθεί.
9. Ο χαλκός έχει ειδικό βάρος 8,9 gr/cm<sup>3</sup>. Επειδή όμως οι χαλκοσωλήνες έχουν μικρότερο πάχος τοιχωμάτων και διατομή, για την ίδια παροχή συγκριτικά πάλι με τους χαλυβοσωλήνες, είναι ελαφρότεροι. Ένας χαλκοσωλήνας 2'' με πάχος τοιχωμάτων 1,2 mm, ζυγίζει 1,77 Kg/m, ενώ ο αντίστοιχος χαλυβοσωλήνας 5,2 Kg/m.

γ. Είδη χαλκοσωλήνων στο εμπόριο.

Κυκλοφορούν στο εμπόριο σκληροί, σε ευθύγραμμο μήκη 3 ή 4 μέτρων. (πιν. 1)  
Πλεονέκτημά τους είναι ότι η διατομή τους παραμένει τελείως κυκλική και η σύνδεση των άκρων γίνεται εύκολα χωρίς καμιά διάρθρωση. Οι σωλήνες αυτοί κατασκευάζονται σύμφωνα με τους κανονισμούς ASTM, BS-2871, UNI, DIN-2786 και ISO R274. Χρησιμοποιούνται σε υδραυλικές εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις κεντρικών θερμάνσεων. Σε μορφή κουλούρας, παραδίνονται συνήθως μέχρι εξωτερικής διαμέτρου 22 mm, και μήκους 25 m ή 50 m. Οι σωλήνες αυτοί είναι κατά κανόνα μαλακοί και χρησιμοποιούνται μόνο σε δίκτυα υπόγειων σωληνώσεων. (πιν. 1)

Παράλληλα κυκλοφορούν στο εμπόριο και επενδεδυμένοι χαλκοσωλήνες με τυποποιημένες διαστάσεις (πιν. 2) καθώς και χαλκοσωλήνες για συσκευές κλιματισμού και ψυγείων. (πιν. 3)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

**ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΤΑΟΣ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Διάμετρος x πάχος φ x t (mm)	Εξωτερική διάμετρος φ εξω. (mm)	Όνομαστικό βάρος ανά μήτρο kg/m	Εξωτερική συνθήκη mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Όγκος πληρωτέος l/m	Συνεκτομή
10x0,75	8,5	0,194	0,031	0,057	Ευθύ- γραμμο μήκη 3μετρο
12x0,75	10,5	0,236	0,038	0,087	
15x0,80	13,4	0,318	0,047	0,141	
15x1,20*	12,6	0,463	0,047	0,127	
16x0,80	16,4	0,384	0,056	0,211	
18x1,20*	18,6	0,563	0,056	0,191	
22x0,90	20,2	0,513	0,069	0,320	
22x1,50*	19,0	0,859	0,069	0,283	
28x0,90	26,2	0,682	0,087	0,339	
28x1,50*	25,0	1,111	0,087	0,491	
35x1,00	33,0	0,950	0,110	0,856	Ευθύ- γραμμο μήκη 4μετρο
35x1,50	32,0	1,410	0,110	0,804	
35x2,00*	31,0	1,844	0,110	0,754	
42x1,20	39,6	1,368	0,131	1,231	
42x1,50	39,0*	1,700	0,131	1,193	
42x2,00*	38,0	2,236	0,131	1,133	
54x1,20	51,6	1,771	0,170	2,090	
54x2,00*	50,0	2,906	0,170	1,962	
64x2,00*	60,0	3,467	0,201	2,527	
76,1x2,00*	72,1	4,144	0,239	4,083	
88,9x2,00	84,9	4,857	0,279	5,668	
10x1,00	8,0	0,252	0,031	0,050	Κουλούρες (rolls) 25 ή 50 μ.
12x1,00	10,0	0,308	0,038	0,079	
15x1,00	13,0	0,391	0,048	0,133	
18x1,00	16,0	0,475	0,056	0,201	
22x1,00	22,0	0,587	0,069	0,314	
28x1,00	26,0	0,758	0,087	0,531	
11x0,75	9,5	0,287	0,034	0,071	
15x1,00	13,0	0,395	0,047	0,133	
18x1,00	16,0	0,475	0,056	0,201	
22x1,00	20,0	0,587	0,069	0,314	



ΠΙΝΑΚΑΣ 2

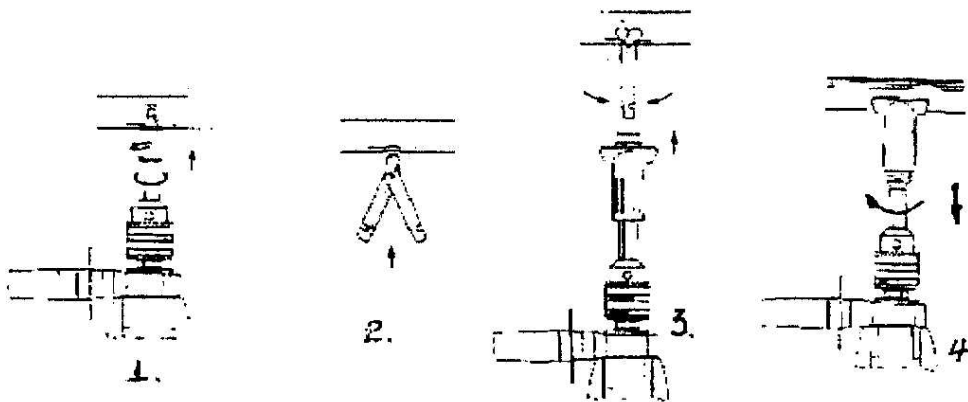
ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΩΝ  
ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΤΑΛΟΣ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Χαλκοσωλήνας είδος δια- στάσεων	Διάμε- τρος εσωτερική	Μέγιστη κατα- πόση τάση	Όγκος αερα- σώμα- τος χάλκινου	Βάρος χάλκινου σώματος	Θερμότητα απόρριψη	Μέγιστη πίεση απόρριψη σε 1000 mbar	Μέγιστη πίεση απόρριψη σε 1000 mbar	Μέγιστη πίεση απόρριψη σε 1000 mbar
φ (mm)	φ (mm)	P (bar)	V (cm <sup>3</sup> )	W (kg)	Q (kcal/h)	P (bar)	P (bar)	P (bar)
12x1	16	104	0,079	0,308	6,700	100	50	25 η
15x1	19	85	0,133	0,391	11,000	125	75	50
16x1	20	80	0,154	0,420	13,300	130	80	
18x1	23	70	0,200	0,275	17,200	145	90	25
22x1	27	57	0,315	0,537	27,200	175	100	
15x0,80	19	97	0,141	0,319	12,000	125	50	25 η
16x0,80	20	93	0,163	0,340	14,000	135	55	50
18x0,80	23	55	0,211	0,3765	18,200	90	95	25

ΠΙΝΑΚΑΣ 3  
ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ  
ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΤΑΛΟΣ ΑCR  
ΓΙΑ ΨΥΞΙΑ

Πλάτος mm	2,028	2,029	2,031	2,033	2,035
Εξωτερική mm	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
1/2"	1,25				
3/8"	1,25				
1/4"	1,25				
3/16"	1,25				
1/8"	1,25				
3/32"	1,25				
1/32"	1,25				

Αναλυτικότερα παρακάτω φαίνεται η πορεία των φάσεων κατασκευής ταύ σε χαλκοσωλήνα.



- 1: Διάνοιξη οπής με ειδικό εργαλείο.
- 2: Αλλαγή εργαλείου και προετοιμασία.
- 3: Τοποθέτηση εργαλείου εκτόνωσης. Το εργαλείο αυτό είναι διαφορετικό, ανάλογα με τη διάμετρο του ταύ που θέλουμε να δημιουργήσουμε.
- 4: Τοποθέτηση εργαλείου εκτόνωσης και δημιουργία ταύ με αριστερές στροφές του ηλεκτροκινητήρα.
4. Ανόπτηση. Τα μέταλλα κατά τις διάφορες επεξεργασίες τους, όπως έλαση, εξέλαση, κάμψη σκληρύνονται. Για να δώσουμε στα μέταλλα την επιθυμητή ευπλαστικότητα, πρέπει και να θερμάνουμε μέχρι να κοκκινίσουν και στη συνέχεια να τα κρύψουμε σε νερό ή αέρα. Η εργασία αυτή λέγεται ανόπτηση. Η ανόπτηση γίνεται μόνο στο τμήμα των σωλήνων που θα εκτονωθεί ή που θα καμφθεί. Οι χαλκοσωλήνες θερμαίνονται μέχρι να αποκτήσουν σκούρο κόκκινο χρώμα ή 500°C. Το κρύωμα πρέπει να γίνει απότομα με νερό ή βρεγμένο πανί, έτσι δεν αλλάζουν οι ιδιότητες του χαλκού.

5. Κάμψη (κουρμπάρισμα). Όταν δεν χρησιμοποιούμε ειδικά εξαρτήματα στις χαλκοσωλήνων, είμαστε υποχρεωμένοι να κάμψουμε τον ίδιο τον σωλήνα κάμψη ενός χαλκοσωλήνα μέτρου από 10-22 mm γίνεται με τον χειρουργικό κουρμπαστό, παρόμοιο με τον κουρμπαστό χαλκοσωλήνων, με μόνη την διαφορά ότι εδώ η κάμψη γίνεται μηχανικά χωρίς την βοήθεια αντλίας.

#### **ε. Εξαρτήματα χαλκοσωλήνων**

Η χρήση τους συνιστάται για επιμελημένες κατασκευές. Τα εξαρτήματα είναι : μούφες, συστολές, ταυ, σταυροί, καμπύλες, γωνίες, κ.λ.π. (πιν. 4) επίσης χάλκινα για να ενώσουν χαλκοσωλήνα με χαλκοσωλήνα. Υπάρχουν επίσης ορειχάλκινα (πιν. 5) που έχουν από την μία πλευρά σπείρωμα και επιτρέπουν σύνδεση χαλκοσωλήνων με σιδηροσωλήνες ή διακόπτες με σπείρωμα.

#### **δ. Κατεργασία χαλκοσωλήνων.**

1. Μέτρηση : πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή. Αν το μήκος δεν είναι ακριβώς απαιτούμενο, τότε η σύνδεση των σωλήνων παρουσιάζει δυσκολίες εγκατάστασης γίνεται κακότεχνη.

2. Κοπή : ο πλέον κατάλληλος τρόπος είναι με τον σωληνοκόφτη χαλκού (πιν. 3) με τον σωληνοκόφτη χαλκοσωλήνων με μόνη διαφορά το μέγεθος που είναι μικρότερο), εργαλείο που επιτρέπει το γρήγορο κόψιμο του χαλκοσωλήνα, χωρίς ανάγκη χρησιμοποίησης μέγγενης. Για το καθάρισμα των γρεζιών, εφόσον χρησιμοποιείται η ειδική ξύστρα, που υπάρχει πάνω στον σωληνοκόφτη χαλκού.

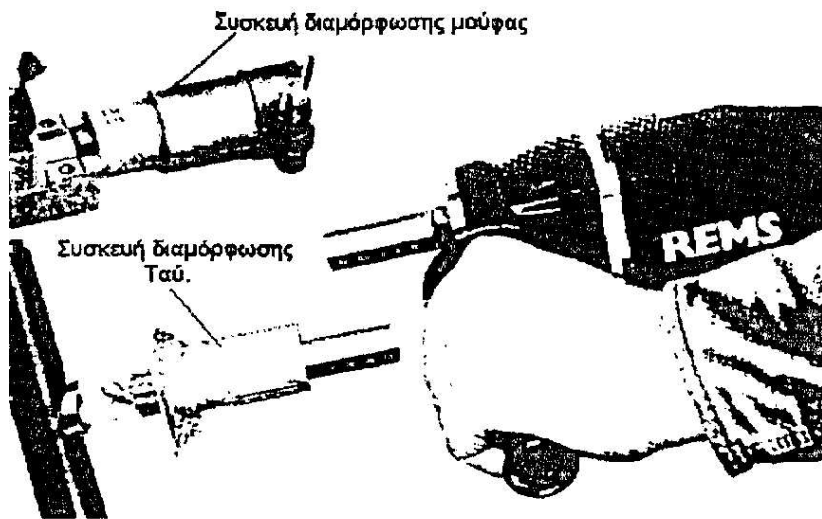
3. Διαμόρφωση άκρων. Η διαμόρφωση των άκρων στους χαλκοσωλήνες γίνεται για οικονομία χρόνου και ειδικών εξαρτημάτων, ακόμη και για την αποφυγή συγκολλησεων. Αυτή η διαμόρφωση γίνεται με ειδικά εκτονωτικά εργαλεία.

4. Ανόπτηση. Τα μέταλλα κατά τις διάφορες επεξεργασίες τους, όπως η εξαγωγή, κάμψη σκληρύνονται. Για να δώσουμε στα μέταλλα την ελαστικότητα, πρέπει και να θερμάνουμε μέχρι να κοκκινίσουν και στη συνέχεια τα κρυώσουμε σε νερό ή αέρα. Η εργασία αυτή λέγεται ανόπτηση. Η ανόπτηση γίνεται μόνο στο τμήμα των σωλήνων που θα εκτονωθεί ή που θα κάμψουμε χαλκοσωλήνες θερμαίνονται μέχρι να αποκτήσουν σκούρο κόκκινο χρώμα. Το κρύωμα πρέπει να γίνει απότομα με νερό ή βρεγμένο πανί, έτσι δεν αλλάζουν ιδιότητες του χαλκού.

5. Κάμψη (κουρμπάρισμα). Όταν δεν χρησιμοποιούμε ειδικά εξαρτήματα στις χαλκοσωλήνων, είμαστε υποχρεωμένοι να κάμψουμε τον ίδιο τον σωλήνα κάμψη ενός χαλκοσωλήνα μέτρου από 10-22 mm γίνεται με τον χειρουργικό κουρμπαστό, παρόμοιο με τον κουρμπαστό χαλκοσωλήνων, με μόνη την διαφορά ότι εδώ η κάμψη γίνεται μηχανικά χωρίς την βοήθεια αντλίας.

ο χαλκοσωλήνων, με μόνη την διαφορά ότι εδώ η κάμψη γίνεται χωρίς την βοήθεια αντλίας.

ω φαίνεται μια συσκευή, που διαμορφώνει το άκρο του χαλκοσωλήνος σε ία συσκευή που διαμορφώνει τον χαλκοσωλήνα σε ταυ.



## ΛΗΞΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ργασίας.

στε με μεγάλη προσοχή και συγχρόνως κόψτε.

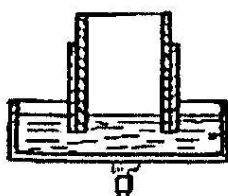
στε με ατσαλόμαλλο το εξωτερικό των σωλήνων και το εσωτερικό των  
ιν.

τε με αλοιφή συγκόλλησης (flux) τα άκρα των σωλήνων και το εσωτερικό  
ιάτων.

ολογείτε κάθε τεμάχιο χαλκοσωλήνα.

5.Θερμάνετε με τον καυστήρα προπανίου (λάμπα αερίου). Προσέξτε όμως την υπερθέρμανση. Η κατάλληλη θερμοκρασία έχει φθάσει, όταν αρχίζει να βράζει η αλοιφή συγκόλλησης.

6.Τοποθετήστε γρήγορα την άκρη του σύρματος της κόλλησης στην υπάρχουσα προ αυτού οπή. Η κόλληση τότε ρευστοποιείται και αυτόματα, λόγω τριχοειδών φαινομένων, (βλ. εικ. 1)απορροφάται και διανέμεται ομοιόμορφα, γεμίζοντας έτσι τον ελάχιστο χώρο της ανοχής μεταξύ εξαρτήματος και σωλήνα.



Εικ. 1






Σχηματική παράσταση της αναρρίχησης ενός ρευστού, λόγω των τριχοειδών φαινομένων και της ομοιόμορφης διανομής του, μεταξύ των δύο επιφανειών.

7.Κρυώστε απότομα με νερό ή βρεγμένο ύφασμα στα σημεία συγκόλλησης, για να μην αλλάξουν οι ιδιότητες του χαλκού, επειδή έχει ζεσταθεί (ανόπτηση).



### ΕΡΓΑΣΙΑ

- a) Κόφτης σωλήνων χαλκού
- b) Μεταλλικός κανόνας
- c) Καυστήρας προπανίου και φιάλη






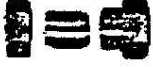







ΠΙΝΑΚΑΣ 4

 Cu 2061 ΓΩΝΙΕΣ		 Cu 2062 ΚΑΜΠΥΛΕΣ		 Cu 2063 ΗΜΙΚΑΜΠΥΛ		 Cu 2064 ΤΑΦ		 Cu 2065 ΜΟΥΦΕΣ	
Ø 10	7,40	Ø 10	8,70	Ø 10		Ø 10	10,70	Ø 10	2,90
Ø 12	8,60	Ø 12	8,60	Ø 12	8,30	Ø 12	11,10	Ø 12	2,90
Ø 15	9,20	Ø 15	9,20	Ø 15	9,20	Ø 15	12,90	Ø 15	4,10
Ø 18	12,90	Ø 18	13,80	Ø 18	13,80	Ø 18	19,30	Ø 18	4,80
Ø 22	19,20	Ø 22	19,50	Ø 22	19,20	Ø 22	25,70	Ø 22	7,50
Ø 28	29,60	Ø 28	32,90	Ø 28	29,90	Ø 28	51,80	Ø 28	18,40
Ø 35	59,40	Ø 35	64,10	Ø 35	57,90	Ø 35	92,70	Ø 35	25,60
Ø 42	103,50	Ø 42	112,70	Ø 42	109,20	Ø 42	153,30	Ø 42	35,00
Ø 54	152,60	Ø 54	177,90	Ø 54	156,10	Ø 54	225,80	Ø 54	77,50

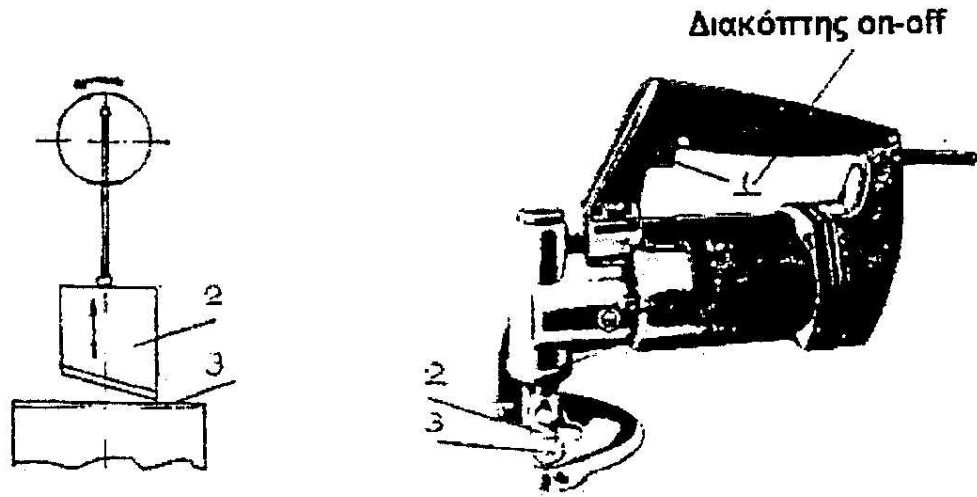
  

 Cu ΤΑΦ ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ 2067		 Cu 2066 ΣΥΣΤΟΛΕΣ					
12x15x12	20,90	22x18x15	32,00	35x15x28	110,30	12x10	6,70
15x12x12	20,80	22x18x18	32,00	35x15x35	110,30	15x10	7,70
15x12x15	20,90	22x18x22	32,00	35x18x28	110,30	15x12	7,70
15x15x12	20,90	22x22x15	32,00	35x18x35	110,30	18x12	9,90
		22x22x18	32,00	35x22x22	110,30	18x15	9,90
15x18x15	23,70			35x22x28	110,30	22x12	19,20
18x12x12	23,70	28x15x15	69,10	35x22x35	110,30	22x15	19,20
18x12x15	23,70	28x15x18	69,10	35x28x28	110,30	22x18	19,20
18x12x18	23,70	28x15x22	69,10	35x28x35	110,30	28x12	23,00
18x15x12	23,70	28x15x28	69,10			28x15	23,00
18x15x15	23,70	28x18x15	69,10	42x15x42	150,80	28x18	23,00
18x15x18	23,70	28x18x18	69,10	42x18x42	150,80	28x22	23,00
18x18x12	23,70	28x18x22	69,10	42x22x42	150,80	35x15	49,80
18x18x15	23,70	28x18x28	69,10	42x28x42	150,80	35x18	49,80
		28x22x15	69,10	42x35x42	150,80	35x22	49,80
15x22x15	32,00	28x22x18	69,10			35x28	49,80
18x22x18	32,00	28x22x22	69,10	54x22x54	214,50	35x22	49,80
22x12x12	32,00	28x22x28	69,10	54x28x54	214,50	35x28	49,80
22x15x15	32,00	28x28x15	69,10	54x35x54	214,50	42x22	84,40
22x15x18	32,00	28x28x18	69,10	54x42x54	214,50	42x28	84,40
22x15x22	32,00	28x28x22	69,10			42x35	84,40
						54x28	107,20
						54x35	107,20
						54x42	107,20

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

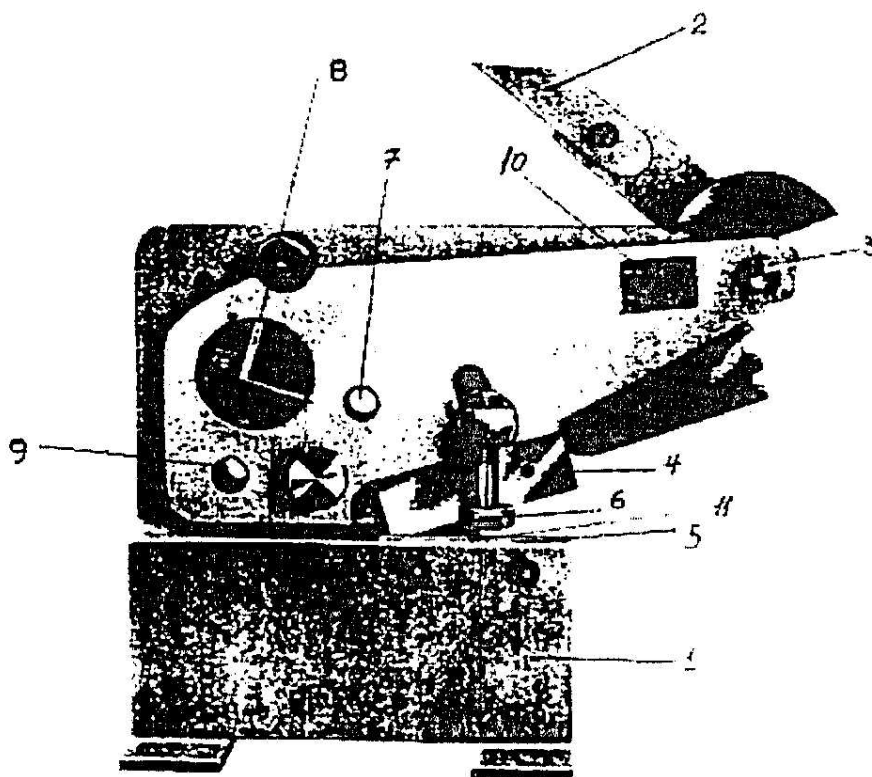
 <p>Ms 2074 ΓΩΝΙΕΣ ΣΠΕΙΡ. ΘΗΛ.</p> <table border="1"> <tr><td>10x½</td><td>24.40</td></tr> <tr><td>12x½</td><td>18.70</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>18.80</td></tr> <tr><td>15x¾</td><td>48.10</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>32.90</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>48.70</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>40.50</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>77.10</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>77.10</td></tr> </table>	10x½	24.40	12x½	18.70	15x½	18.80	15x¾	48.10	18x½	32.90	18x¾	48.70	22x¾	40.50	22x1	77.10	28x1	77.10	 <p>Ms 2075 ΤΑΦ ΣΥΣΤ. ΘΗΛ.</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td>26.00</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>28.20</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>42.00</td></tr> <tr><td>22x½</td><td>58.30</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>56.60</td></tr> </table>	12x½	26.00	15x½	28.20	18x½	42.00	22x½	58.30	22x¾	56.60	 <p>Ms 2073 ΓΩΝΙΕΣ ΣΠΕΙΡ. ΑΡΣ.</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td>19.20</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>22.30</td></tr> <tr><td>15x¾</td><td>68.60</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>44.00</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>64.30</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>58.20</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>87.80</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>87.80</td></tr> </table>	12x½	19.20	15x½	22.30	15x¾	68.60	18x½	44.00	18x¾	64.30	22x¾	58.20	22x1	87.80	28x1	87.80	 <p>Ms 2077 ΣΤΑΥΡΟΙ</p> <table border="1"> <tr><td>Ø 12</td><td>28.30</td></tr> <tr><td>Ø 15</td><td>44.30</td></tr> <tr><td>Ø 18</td><td>73.10</td></tr> <tr><td>Ø 22</td><td>87.10</td></tr> <tr><td>Ø 28</td><td>101.10</td></tr> <tr><td>22x15</td><td>96.60</td></tr> <tr><td>28x15</td><td>148.00</td></tr> <tr><td>28x22</td><td>146.00</td></tr> </table>	Ø 12	28.30	Ø 15	44.30	Ø 18	73.10	Ø 22	87.10	Ø 28	101.10	22x15	96.60	28x15	148.00	28x22	146.00	 <p>Ms 2071C ΜΑΣΤΟΙ ΣΠ. ΘΗΛ.</p> <table border="1"> <tr><td>10x½</td><td>25.00</td></tr> <tr><td>12x½</td><td>15.30</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>15.30</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>15.30</td></tr> <tr><td>15x¾</td><td>32.00</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>32.00</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>32.00</td></tr> <tr><td>28x¾</td><td>77.40</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>77.40</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>77.40</td></tr> <tr><td>42x1½</td><td>137.30</td></tr> <tr><td>28x1½</td><td>110.70</td></tr> <tr><td>35x1½</td><td>110.70</td></tr> </table>	10x½	25.00	12x½	15.30	15x½	15.30	18x½	15.30	15x¾	32.00	18x¾	32.00	22x¾	32.00	28x¾	77.40	22x1	77.40	28x1	77.40	42x1½	137.30	28x1½	110.70	35x1½	110.70								
10x½	24.40																																																																																																	
12x½	18.70																																																																																																	
15x½	18.80																																																																																																	
15x¾	48.10																																																																																																	
18x½	32.90																																																																																																	
18x¾	48.70																																																																																																	
22x¾	40.50																																																																																																	
22x1	77.10																																																																																																	
28x1	77.10																																																																																																	
12x½	26.00																																																																																																	
15x½	28.20																																																																																																	
18x½	42.00																																																																																																	
22x½	58.30																																																																																																	
22x¾	56.60																																																																																																	
12x½	19.20																																																																																																	
15x½	22.30																																																																																																	
15x¾	68.60																																																																																																	
18x½	44.00																																																																																																	
18x¾	64.30																																																																																																	
22x¾	58.20																																																																																																	
22x1	87.80																																																																																																	
28x1	87.80																																																																																																	
Ø 12	28.30																																																																																																	
Ø 15	44.30																																																																																																	
Ø 18	73.10																																																																																																	
Ø 22	87.10																																																																																																	
Ø 28	101.10																																																																																																	
22x15	96.60																																																																																																	
28x15	148.00																																																																																																	
28x22	146.00																																																																																																	
10x½	25.00																																																																																																	
12x½	15.30																																																																																																	
15x½	15.30																																																																																																	
18x½	15.30																																																																																																	
15x¾	32.00																																																																																																	
18x¾	32.00																																																																																																	
22x¾	32.00																																																																																																	
28x¾	77.40																																																																																																	
22x1	77.40																																																																																																	
28x1	77.40																																																																																																	
42x1½	137.30																																																																																																	
28x1½	110.70																																																																																																	
35x1½	110.70																																																																																																	
 <p>Ms 2072 ΡΑΚΟΡ ΣΠΕΙΡ. ΘΗΛ.</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td>31.00</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>38.40</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>49.30</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>109.30</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>85.00</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>133.50</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>158.30</td></tr> <tr><td>28x1½</td><td>170.30</td></tr> <tr><td>42x1½</td><td>313.10</td></tr> </table>	12x½	31.00	15x½	38.40	18x½	49.30	18x¾	109.30	22x¾	85.00	22x1	133.50	28x1	158.30	28x1½	170.30	42x1½	313.10	 <p>Ms 2071 ΡΑΚΟΡ ΣΠΕΙΡ. ΑΡΣ.</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td>28.70</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>37.10</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>52.60</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>87.10</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>73.70</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>155.20</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>142.50</td></tr> <tr><td>28x1½</td><td>170.30</td></tr> <tr><td>42x1½</td><td>313.10</td></tr> </table>	12x½	28.70	15x½	37.10	18x½	52.60	18x¾	87.10	22x¾	73.70	22x1	155.20	28x1	142.50	28x1½	170.30	42x1½	313.10	 <p>Ms 20710 ΡΑΚΟΡ ΓΩΝ. ΣΠ. ΘΗΛ.</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td>45.50</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>45.50</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>90.30</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>123.50</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>87.30</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>137.80</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>137.80</td></tr> </table>	12x½	45.50	15x½	45.50	18x½	90.30	18x¾	123.50	22x¾	87.30	22x1	137.80	28x1	137.80	 <p>Ms 20715 ΡΑΚΟΡ ΓΩΝ. ΚΟΛΛΗΤΟ</p> <table border="1"> <tr><td>12x12</td><td>53.10</td></tr> <tr><td>15x15</td><td>59.10</td></tr> <tr><td>18x18</td><td>109.30</td></tr> <tr><td>22x22</td><td>86.90</td></tr> <tr><td>28x28</td><td>140.20</td></tr> </table>	12x12	53.10	15x15	59.10	18x18	109.30	22x22	86.90	28x28	140.20	 <p>Ms 20712 ΜΑΣΤΟΙ ΣΠ. ΑΡΣ.</p> <table border="1"> <tr><td>10x½</td><td>12.30</td></tr> <tr><td>12x½</td><td>12.30</td></tr> <tr><td>15x½</td><td>12.70</td></tr> <tr><td>18x½</td><td>12.70</td></tr> <tr><td>15x¾</td><td>25.20</td></tr> <tr><td>18x¾</td><td>25.20</td></tr> <tr><td>22x¾</td><td>25.20</td></tr> <tr><td>22x1</td><td>68.90</td></tr> <tr><td>28x¾</td><td>68.90</td></tr> <tr><td>28x1</td><td>63.30</td></tr> <tr><td>28x1½</td><td>103.80</td></tr> <tr><td>35x1½</td><td>103.80</td></tr> <tr><td>35x1½</td><td>133.60</td></tr> <tr><td>42x1½</td><td>133.60</td></tr> <tr><td>42x2</td><td>211.00</td></tr> <tr><td>54x2</td><td>211.00</td></tr> <tr><td>54x2½</td><td>298.00</td></tr> </table>	10x½	12.30	12x½	12.30	15x½	12.70	18x½	12.70	15x¾	25.20	18x¾	25.20	22x¾	25.20	22x1	68.90	28x¾	68.90	28x1	63.30	28x1½	103.80	35x1½	103.80	35x1½	133.60	42x1½	133.60	42x2	211.00	54x2	211.00	54x2½	298.00
12x½	31.00																																																																																																	
15x½	38.40																																																																																																	
18x½	49.30																																																																																																	
18x¾	109.30																																																																																																	
22x¾	85.00																																																																																																	
22x1	133.50																																																																																																	
28x1	158.30																																																																																																	
28x1½	170.30																																																																																																	
42x1½	313.10																																																																																																	
12x½	28.70																																																																																																	
15x½	37.10																																																																																																	
18x½	52.60																																																																																																	
18x¾	87.10																																																																																																	
22x¾	73.70																																																																																																	
22x1	155.20																																																																																																	
28x1	142.50																																																																																																	
28x1½	170.30																																																																																																	
42x1½	313.10																																																																																																	
12x½	45.50																																																																																																	
15x½	45.50																																																																																																	
18x½	90.30																																																																																																	
18x¾	123.50																																																																																																	
22x¾	87.30																																																																																																	
22x1	137.80																																																																																																	
28x1	137.80																																																																																																	
12x12	53.10																																																																																																	
15x15	59.10																																																																																																	
18x18	109.30																																																																																																	
22x22	86.90																																																																																																	
28x28	140.20																																																																																																	
10x½	12.30																																																																																																	
12x½	12.30																																																																																																	
15x½	12.70																																																																																																	
18x½	12.70																																																																																																	
15x¾	25.20																																																																																																	
18x¾	25.20																																																																																																	
22x¾	25.20																																																																																																	
22x1	68.90																																																																																																	
28x¾	68.90																																																																																																	
28x1	63.30																																																																																																	
28x1½	103.80																																																																																																	
35x1½	103.80																																																																																																	
35x1½	133.60																																																																																																	
42x1½	133.60																																																																																																	
42x2	211.00																																																																																																	
54x2	211.00																																																																																																	
54x2½	298.00																																																																																																	
 <p>Ms 20722 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΝΕΡΟΥ</p> <table border="1"> <tr><td>Ø 12</td><td>48.00</td></tr> <tr><td>Ø 15</td><td>51.50</td></tr> <tr><td>κομμ Ø 12</td><td>90.80</td></tr> <tr><td>κομμ Ø 15</td><td>94.20</td></tr> </table>	Ø 12	48.00	Ø 15	51.50	κομμ Ø 12	90.80	κομμ Ø 15	94.20	 <p>Ms 2072 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΙΟΣ ΚΑΛ/ΦΕΡ</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td></td></tr> <tr><td>15x½</td><td></td></tr> </table>	12x½		15x½		 <p>Ms 20720 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΓΩΝ. ΚΑΛ/ΦΕΡ</p> <table border="1"> <tr><td>12x½</td><td></td></tr> <tr><td>15x½</td><td></td></tr> </table>	12x½		15x½		<p>Ms 20717 ΡΑΚΟΡ ΙΣΙΟ ΚΟΛΛΗΤΟ</p> <table border="1"> <tr><td>10x10</td><td>55.40</td></tr> <tr><td>12x12</td><td>30.50</td></tr> <tr><td>15x15</td><td>47.40</td></tr> <tr><td>18x18</td><td>92.10</td></tr> <tr><td>22x22</td><td>78.90</td></tr> <tr><td>28x28</td><td>152.10</td></tr> <tr><td>42x42</td><td>313.10</td></tr> <tr><td>54x54</td><td>455.60</td></tr> </table>	10x10	55.40	12x12	30.50	15x15	47.40	18x18	92.10	22x22	78.90	28x28	152.10	42x42	313.10	54x54	455.60																																																															
Ø 12	48.00																																																																																																	
Ø 15	51.50																																																																																																	
κομμ Ø 12	90.80																																																																																																	
κομμ Ø 15	94.20																																																																																																	
12x½																																																																																																		
15x½																																																																																																		
12x½																																																																																																		
15x½																																																																																																		
10x10	55.40																																																																																																	
12x12	30.50																																																																																																	
15x15	47.40																																																																																																	
18x18	92.10																																																																																																	
22x22	78.90																																																																																																	
28x28	152.10																																																																																																	
42x42	313.10																																																																																																	
54x54	455.60																																																																																																	

## ΜΙΚΡΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ ΧΕΙΡΟΨΑΛΙΔΟ



Με το μικρό ηλεκτροκίνητο χειροψάλιδο κόβουμε ελάσματα σε πάχος μεγαλύτερο από αυτό του χεριού. Το πάχος του ελάσματος είναι συνήθως από 0 έως 3 mm. Στο χειροψάλιδο αυτό υπάρχει μια σταθερή κοπτική ακμή (αριθμ. 3) και μία κινητή κοπτική ακμή (αρ. 2) η οποία παλινδρομεί. Η κίνηση αυτή προέρχεται από την περιστροφική κίνηση ενός δίσκου μέσω ενός βάρου. Η περιστροφική κίνηση προέρχεται από ένα ηλεκτροκινητήρα συνήθως μονοφασικό με ταχύτητα κοπής έως 2 m/min. Η σταθερή κοπτική ακμή έχει τη δυνατότητα να πλησιάζει ή να απομακρύνεται από την κινητή ακμή, με τη βοήθεια ενός ρυθμιστικού κοχλία, με σκοπό να μη «μασάει» την λαμαρίνα, ανάλογα με το πάχος αυτής.

## ΣΥΝΘΕΤΟ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΨΑΛΙΔΙ



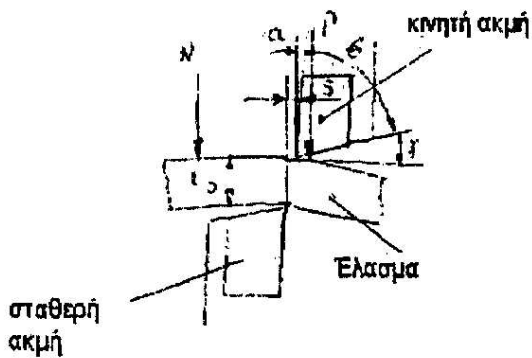
Ανήκει στην κατηγορία των μεγάλων ψαλιδιών και είναι μηχανικό. Λέγεται σύνθετο γιατί έχει στο κυρίως σώμα διάφορες θέσεις για κοπή ελασμάτων ορθογωνικής, τετράγωνης, κυκλικής διατομής αλλά και γωνιακών ελασμάτων. Το ψαλίδι αυτό χρησιμοποιείται για την κοπή ελασμάτων με μεγαλύτερο πάχος.

Αποτελείται από τη βάση (αρ. 1) η οποία εδράζεται στο έδαφος, από τον χειρομοχλό (αρ. 2) ο οποίος κινείται περίξ του πείρου (αρ. 3), από την κινητή (αρ. 4) και τη σταθερή (αρ. 5) κοπτική ακμή, από το αντιστήριγμα (αρ. 6) που ρυθμίζεται ανάλογα με το πάχος του ελάσματος για αυτό και έχει σπείρωμα που βιδώνεται ή ξεβιδώνεται. Με το χειρομοχλό κινείται η κινητή κοπτική ακμή. Ανάμεσα στην κινητή και σταθερή κοπτική ακμή τοποθετείται το έλασμα για κοπή που έχει συνήθως ορθογωνική διατομή (λάμα), ενώ στη θέση αρ. 7 τοποθετείται στρόγγυλης διατομής έλασμα, στη θέση αρ. 8 γωνιακό και ταύ έλασμα, και στη θέση αρ. 9 τετραγωνικής διατομής έλασμα.

Στην αρχή της κοπής έχουμε συμπίεση του ελάσματος, μετά πλαστικοποίηση και στο τέλος κοπή.



Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η φάση κοπής του ελάσματος, όπου :



$S$  = διάκενο κοπτικών ακμών

$\delta$  = πάχος ελάσματος

$P$  = δύναμη κοπής

$N$  = δύναμη συγκράτησης και οι  
γωνίες κοπής

$\alpha = 2-4^\circ$

$\beta = 75-82^\circ$

$\gamma = 5-13^\circ$

Το διάκενο των ακμών  $S$  πρέπει να είναι περίπου με το  $1/25$  του πάχους του ελάσματος. Αν αυτό είναι μεγαλύτερο τότε έχουμε το λεγόμενο «μάσημα», αν είναι μικρότερο τότε η κοπή γίνεται δύσκολα.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του σύνθετου χειροκίνητου ψαλιδιού του εργαστηρίου είναι :

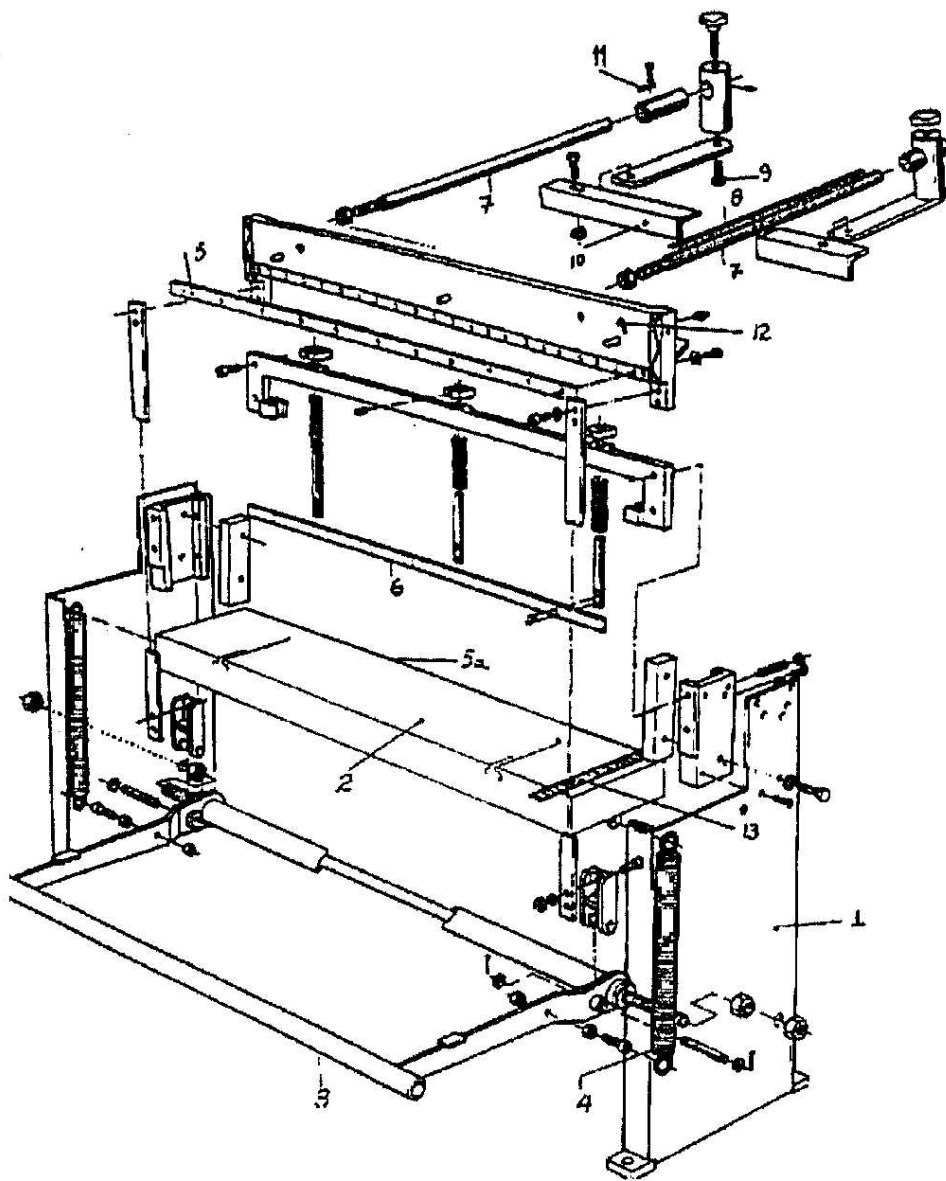
### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Δυνατότητα σχισίματος ελάσματος ορθογωνικής διατομής έως 10 mm.
2. Δυνατότητα κοπής ελάσματος έως 50 x 15 mm.
3. Δυνατότητα κοπής σε  $\Phi$  έως 24 mm.
4. Δυνατότητα κοπής σε 0 έως 22 mm.
5. Δυνατότητα κοπής γωνιακού ελάσματος έως 60 x 7 mm.
6. Δυνατότητα κοπής ταν ελάσματος έως 60 x 7 mm.

### ΠΟΔΟΚΙΝΗΤΟ ΨΑΛΙΔΙ

Το ποδοκίνητο ψαλίδι χρησιμοποιείται για την κοπή ελασμάτων μικρού πάχους, δεδομένου ότι η δύναμη κοπής που ασκείται με το πόδι είναι περιορισμένη. Ανήκει στην κατηγορία των μηχανικών ψαλιδιών.

Αποτελείται από τη βάση (αρ. 1) πάνω στην οποία εδράζεται η τράπεζα εργασίας (2) στην άκρη της οποίας υπάρχει η σταθερή κοπτική ακμή (αρ. 5<sup>α</sup>). Η κινητή ακμή (αρ. 5) κατεβαίνει με το ποδοκίνητο μηχανισμό (αρ. 3) κοπής ελασμάτων και ανεβαίνει με το ελατήριο επαναφοράς (αρ. 4). Για την καλύτερη συγκράτηση του ελάσματος (λαμαρίνα) υπάρχει ο σφικτήρας (αρ. 6).



ο οποίος την ώρα της κοπής δεν επιτρέπει την μετακίνηση του ελάσματος. Πάνω στην τράπεζα εργασίας υπάρχει ένας οδηγός (αρ. 13) ο οποίος χρησιμεύει για την κάθετη κοπή του ελάσματος. Στο πίσω μέρος του ποδοκίνητου ψαλιδιού υπάρχει και ένας μηχανισμός - μέρος του ποδοκίνητου ψαλιδιού υπάρχει και ένας μηχανισμός - μετρητής του ελάσματος (αρ. 10) που μετακινείται παράλληλα προς την κινητή κοπτική ακμή. Ο μηχανισμός αυτός μετακινείται παράλληλα με την βοήθεια δύο οδηγών (αρ. 7), πάνω στους οποίους υπάρχει μία μετροταινία (αρ. 8). Το ποδοκίνητο ψαλίδι είναι εφοδιασμένο με λαμπτήρα ο οποίος ανοίγει και κλείνει με διακόπτη (αρ. 12).

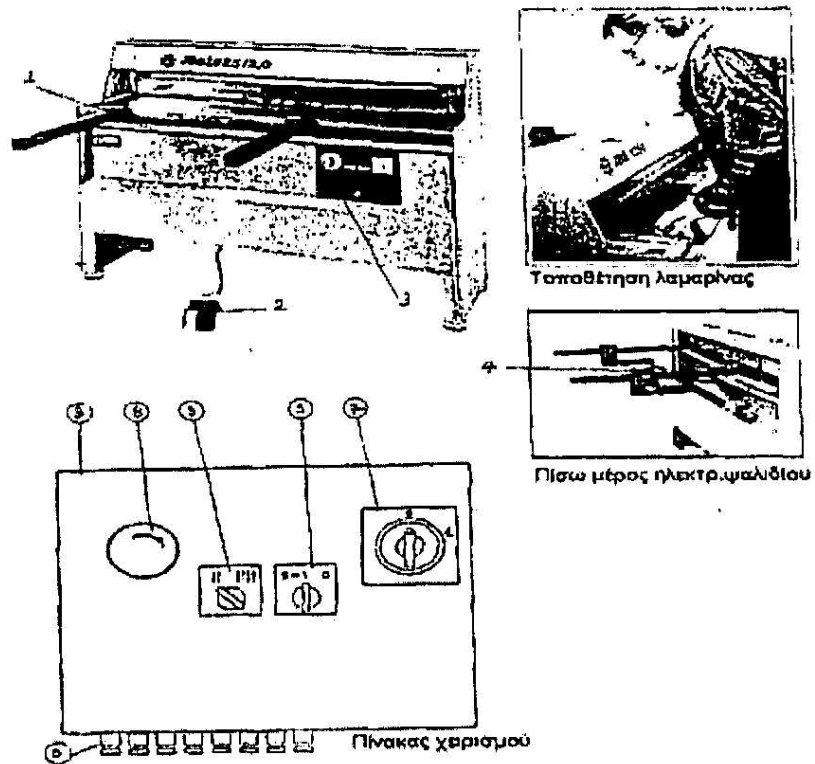
Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την παραγωγή του ποδοκίνητου ψαλιδιού είναι το ωφέλιμο μήκος κοπής και το πάχος της λαμαρίνας που μπορεί να κόψει.

Χαρακτηρίζεται από τον εξής συμβολισμό π.χ. 1250/1,6 που σημαίνει : Ωφέλιμο μήκο κοπής 1250 και πάχος λαμαρίνας 1,6 mm.

## ΜΕΓΑΛΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟ ΨΑΛΙΔΙ

Το ηλεκτροκίνητο μεγάλο ψαλίδι δεν διαφέρει ως προς τη περιγραφή λειτουργία από το ποδοκίνητο ψαλίδι. Η μόνη διαφορά είναι ότι η κίνηση της κινη κοπτικής ακμής επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ηλεκτροκινητήρα δια μέσου συστήμα αλυσίδας - οδοντωτού δίσκου και έκκεντρου για την μετατροπή της περιστροφικής παλινδρομική κίνηση. Η κίνηση αυτή επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ποδοκίνη χειριστηρίου ασφάλειας στα 24 Volt.

Παρακάτω δίνεται ένα ηλεκτροκίνητο ψαλίδι με τον πίνακα χειρισμού, την πλ περιγραφή καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την παραγγελία



1. Τράπεζα εργασίας
2. Ποδοκίνητο χειριστήριο ασφάλειας στα 24 Volt.
3. Πίνακας χειρισμού.

ιθμητικός μετρητής κοπής (από 0 έως 647 mm).

ακόπτης. Προς τα αριστερά ανοίγει, οπότε ανάβει και το αντίστοιχο ενδεικτικό άκι, που βρίσκεται πάνω στον διακόπτη.

αφές σύνδεσης καλωδίων.

νικός διακόπτης.

πουτάν STOP. Με το πάτημα σταματά το ηλεκτρικό ψαλίδι. Το μπουτόν αυθερώνεται με κίνηση, όπως δείχνει το βέλος.

ακόπτης για μία μόνο κοπή ή και για περισσότερες κοπές, ανάλογα τη θέση του. Για χετε περισσότερες κοπές, πρέπει να πατάτε συνεχώς και το ποδοκίνητο γτήριο ασφαλείας.

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.**

μέγιστο μήκος κοπής 2025 mm.

έχος λαμαρίνας 2,0 mm.

αφασικός κινητήρας 380V, 50Hz, ισχύος 2,2 Kw.

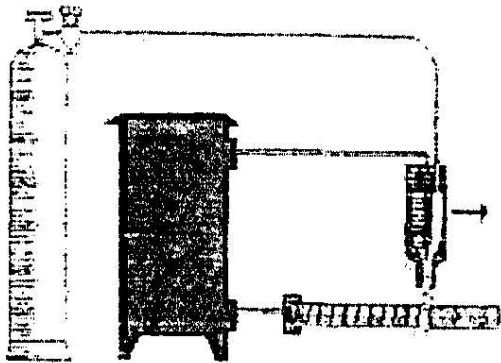
ιθμός κοπών στο λεπτό 38.

### **INA LASER**



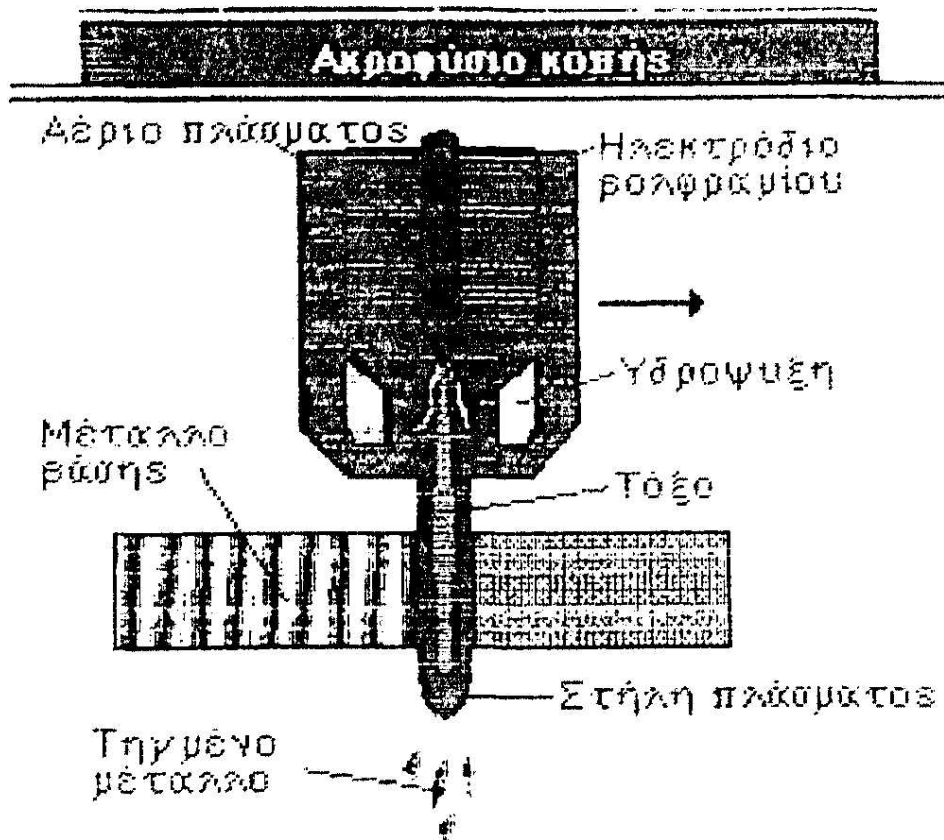
Η κοπή με ακτίνα Laser είναι μία μέθοδος θερμικής κοπής, όπου η κοπή του υλικού γίνεται μέσω τοπικής τήξης/εξαέρωσης υπό την επίδραση της στήλης Laser. Ένας πίδακας αερίου βοηθά στην απομάκρυνση του τηγμένου μετάλλου και των εξαερωμένων υλικών.

## ΚΟΠΗ ΜΕ ΤΟΞΟ ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ

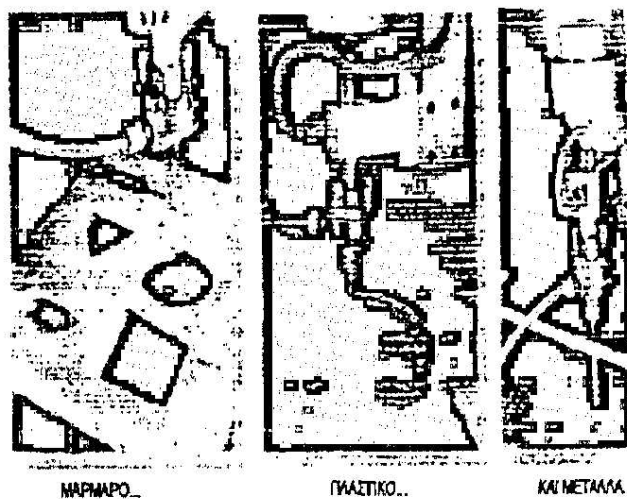


Η κοπή με plasma μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε υλικά που δεν μπορούν να κοπούν με τη μέθοδο του καυσίμου αερίου (οξυγονοκοπή). Το αέριο πλάσματος (άζωτο, άζωτο/υδρογόνο, αργόν/ υδρογόνο ή πεπεσμένος αέρας), ρέει μέσω του ακροφυσίου κοπής.

Η στήλη του πλάσματος διαμορφώνεται μεταξύ του ηλεκτροδίου βολφραμίου και του μεταλλικού τεμαχίου όπου υφίστανται θερμοκρασίες που προσεγγίζουν τους 30.000°C. Το υλικό τήκεται κατά μήκος της στήλης πλάσματος και απομακρύνεται.



## ΚΟΠΗ ΜΕ ΔΕΣΜΗ ΝΕΡΟΥ



Η δέσμη νερού μπορεί να κόψει μέταλλα, αλλά και άλλα υλικά όπως μάρμαρο, πλαστικό.

## ΚΑΜΠΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

### Γενικά

Οι καμπτικές μηχανές είναι μηχανές, που χρησιμοποιούνται στα διάφορα εργαστήρια και στις βιομηχανίες για την διαμόρφωση ελασμάτων (λαμαρινών), δηλαδή για να κάμψουμε ελάσματα σε διάφορες γωνίες, για να δημιουργήσουμε καμπύλες άλλα και κορδόνια (αυλάκια) πάνω σ' αυτά.

Στο κεφάλαιο αυτό σαν καμπτικές μηχανές θα αναφερθούν ο κύλινδρος κάμψης, η στράντζα και η κορδονιέρα.

### ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΚΑΜΨΗΣ

Ο κύλινδρος κάμψης χρησιμοποιείται για να δημιουργήσουμε καμπύλες σε ελάσματα. Έτσι μπορούμε να κατασκευάσουμε με αυτόν δεξαμενές πετρελαίου των διυλιστηρίων, λέβητες χαλύβδινους, κυλινδρικά δοχεία στεγανά ή μη, σωλήνες (μπουριά) θέρμανσης, στεφάνια στρογγυλής διατομής κ.λ.π.

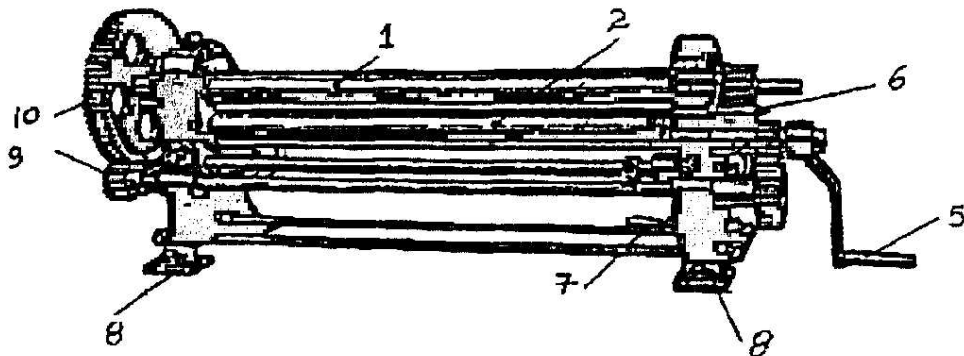
Ο κύλινδρος κάμψης είναι χειροκίνητος ή ηλεκτροκίνητος. Ο βασικός μηχανισμός λειτουργίας, είτε είναι χειροκίνητος είτε ηλεκτροκίνητος, είναι ότι αυτός αποτελείται από τρεις κυλίνδρους. Ο ένας εξ αυτών ο κινητήριος κύλινδρος είναι αυτός που παίρνει κίνηση είτε από χειρομοχλό με το χέρι είτε με κινητήρα ηλεκτρικό (ηλεκτροκίνητος) μέσω μειωτήρα στροφών. Ο κινητήριος κύλινδρος μέσω κατάλληλων γραναζιών δίνει κίνηση στον κινούμενο. Οι δύο αυτοί κύλινδροι κινούνται με αντίθετη φορά περιστροφής (σχ.). Ο τρίτος κύλινδρος (οπίσθιος κύλινδρος) κινείται με τη βοήθεια του ελάσματος. Ο οπίσθιος κύλινδρος ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια μηχανισμού που δίνει έτσι μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας στο έλασμα. Οι τρεις αυτοί κύλινδροι στηρίζονται κατάλληλα στη βάση του κυλίνδρου κάμψης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την παραγωγή είναι τουλάχιστον δύο.

1. Το ωφέλιμο μήκος κάμψης π.χ. 1000 mm και
2. Το πάχος ελάσματος ή λαμαρίνας π.χ. 2,0 mm.

Παρακάτω δίνονται τα σχήματα του χειροκίνητου και του ηλεκτροκίνητου κυλίνδρου με πλήρη περιγραφή όλων των εξαρτημάτων και μηχανισμών, καθώς και τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά των κυλίνδρων.

## ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΚΑΜΨΗΣ.

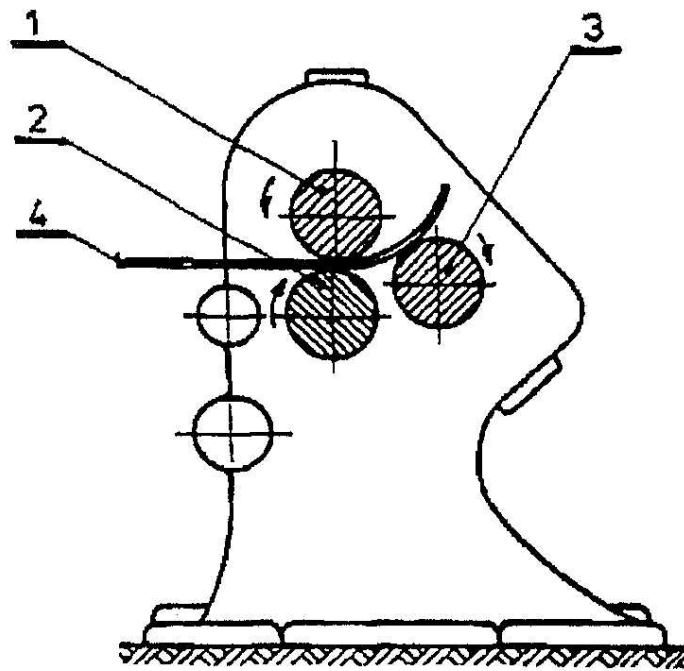


1. Κινητήριος κύλινδρος (άνω κύλινδρος).
2. Κινούμενος κύλινδρος (κάτω κύλινδρος).
3. Οπίσθιος κύλινδρος. Ο κύλινδρος αυτός ανεβοκατεβαίνει, με τη βοήθεια μηχανισμού καστανιάς. Όταν ανεβαίνει, τότε δίνει στην λαμαρίνα μικρότερη ακτίνα καμπυλότητας.
4. Τοποθέτηση λαμαρίνας. Στο κατωτέρω σχήμα φαίνεται και η φορά περιστροφής των τριών κυλίνδρων.
5. Χειρομοχλός κινητηρίου κυλίνδρου.
6. Μοχλός. Όταν απελευθερώνεται, τότε ο κινούμενος κύλινδρος στηρίζεται μόνο σ' ένα σημείο, οπότε μπορούμε να περάσουμε σ' αυτόν μια κυλινδρική (κλειστή) επιφάνεια που δεν κυλινδραρίστηκε σωστά και να επαναλάβουμε το κυλινδράρισμα από την αρχή.
7. Μοχλός για την μετακίνηση του κινούμενου κυλίνδρου προς τον κινητήριο, οπότε η απόσταση μεταξύ αυτών μικραίνει ή μεγαλώνει, ανάλογα με το πάχος της λαμαρίνας που χρησιμοποιούμε.
8. Βάσεις κυλίνδρου κάμψης.
9. (& 10) Μετάδοση κινήσεων μέσω γραναζιών με ευθείς οδόντες.

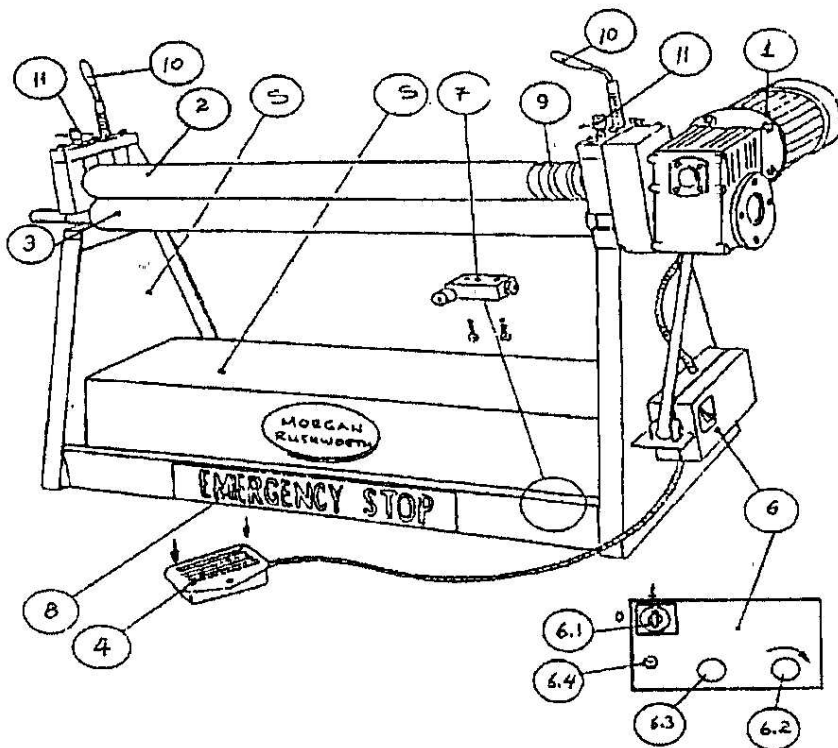
## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1. Ωφέλιμο μήκος κυλινδραρίσματος (κάμψης) 1000 mm.
2. Πάχος λαμαρίνας 2,0 mm.





ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΚΑΜΨΗΣ



1. Κινητήρας.
2. Κινητήριος κύλινδρος (άνω κύλινδρος).
3. Κινούμενος κύλινδρος (κάτω κύλινδρος).
4. Ποδοκίνητο χειριστήριο ασφαλείας. Πατώντας αυτό στο πίσω μέρος (βλ. σχ.) παίρνει την λαμαρίνα για κάμψη, ενώ πατώντας αυτό στο μπροστινό μέρος βγάζει την λαμαρίνα, (βλ. και σχήμα προηγούμενης σελίδας).
5. Βάση ηλεκτροκίνητου κυλίνδρου.
6. Πίνακας χειρισμού.
  - 6.1. Γενικός διακόπτης.
  - 6.2. Μπουτόν STOP. Με το πάτημα σταματά ο ηλεκτρικός κύλινδρος. Το μπουτόν απελευθερώνεται με κίνηση, όπως δείχνει το βέλος.
  - 6.3. Διακόπτης reset (επαναλειτουργίας). Αν πατήσετε τον διακόπτη emergency stop (έκτακτης ανάγκης), υπ' αρ. 8, ο διακόπτης reset σβήνει και για να ξανανάψει πρέπει να απελευθερώσετε τον διακόπτη emergency stop.
  - 6.4. Κλειδαριά πίνακα χειρισμού.
7. Διακόπτης emergency stop.
8. Emergency stop. Ότι κι αν συμβεί πατήστε γρήγορα αυτόν τον διακόπτη.
9. Περιφερειακές εγκοπές για κυλινδρική κάμψη τεμαχίων στρογγυλής διατομής.
10. Μοχλοί μετακίνησης τρίτου κυλίνδρου (οπίσθιου) για την διαμόρφωση της ακτίνας καμπυλότητας της λαμαρίνας.
11. Κοχλίες για το κατέβασμα ή ανέβασμα του κινητηρίου κυλίνδρου σε σχέση με τον κινούμενο, ανάλογα με το πάχος της λαμαρίνας που κυλινδράρετε.

### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

1. Ωφέλιμο μήκος κυλινδρικής κάμψης 2025 mm.
2. Πάχος λαμαρίνας 1,6 mm. (45 Kg/mm<sup>2</sup>).
3. Τριφασικός κινητήρας 380V, 50Hz, ισχύος 1,1Kw.
4. Στροφές κινητηρίου κυλίνδρου 25/min.

## ΣΤΡΑΝΤΖΑ

Η στράντζα χρησιμοποιείται για να κάμψουμε ελάσματα σε διάφορες γωνίες από  $0^\circ$  έως και  $135^\circ$  περίπου. Έτσι μπορούμε να κατασκευάσουμε με αυτήν διάφορα δοχεία στεγανά ή μη, μεταλλικές υδρορροές, αγωγούς (ορθογωνικής διατομής) για τις κλιματιστικές μονάδες κ.λ.π.

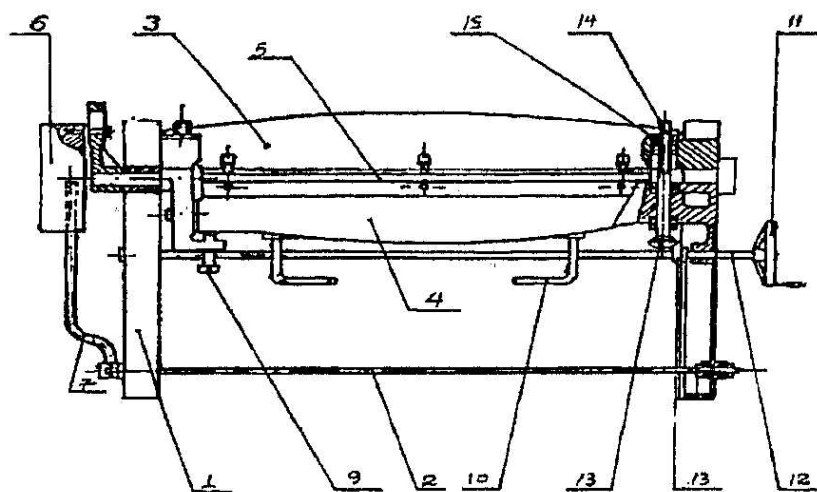
Η στράντζα είναι χειροκίνητη ή ηλεκτροκίνητη ή υδραυλική. Όποια και να είναι, αυτή αποτελείται από μία βάση πάνω στην οποία στηρίζονται η τράπεζα, ο σφιγκτήρας, ο καμπτήρας και το αντίβαρο. Ο σφιγκτήρας κινείται παράλληλα προς την τράπεζα εργασίας με την βοήθεια ζεύγους κωνικών γριναζιών, για την μετατροπή της περιστροφικής από τον χειροτροχό κίνησης σε ευθύγραμμη παράλληλη κίνηση. Ανάμεσα στην τράπεζα και τον σφιγκτήρα τοποθετείται το έλασμα (λαμαρίνα). Ο καμπτήρας, κινείται με το χέρι με την βοήθεια δύο χειρολαβών. Αυτός άλλωστε είναι που δίνει και την γωνία στο έλασμα. Το αντίβαρο βοηθά για την εύκολη κίνηση του καμπτήρα.

**Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την παραγγελία ή αγορά από το εμπόριο είναι:**

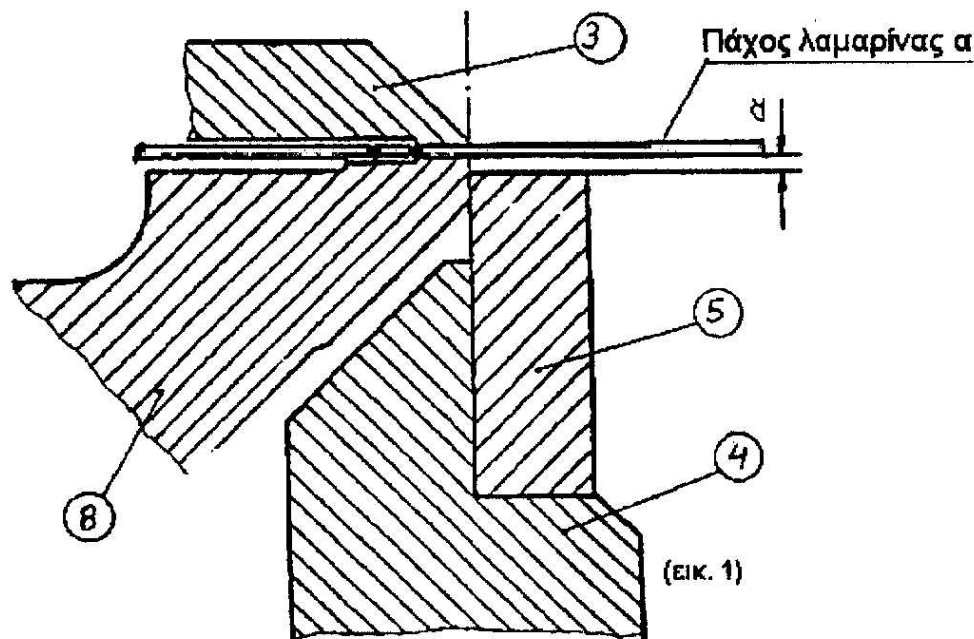
1. Το ωφέλιμο μήκος κάμψης π.χ. 1000 mm.
2. Το πάχος ελάσματος π.χ. 3 mm και
3. Η γωνία κάμψης π.χ.  $0^\circ$  έως  $135^\circ$ .

Παρακάτω δίνεται το σχήμα μιας χειροκίνητης στράντζας με πλήρη περιγραφή όλων των εξαρτημάτων, καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτής.

### ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΣΤΡΑΝΤΖΑ.



1. Βάση στράντζας.
2. Ράβδος συγκράτησης της βάσης.
3. Σφικτήρας.
4. Καμπτήρας.
5. Πρόσθετο επίπεδο καμπτήρα (βλ. εικ. 1 επόμενης σελίδας).
6. Αντίβαρο.
7. Ράβδος αντίβαρου.

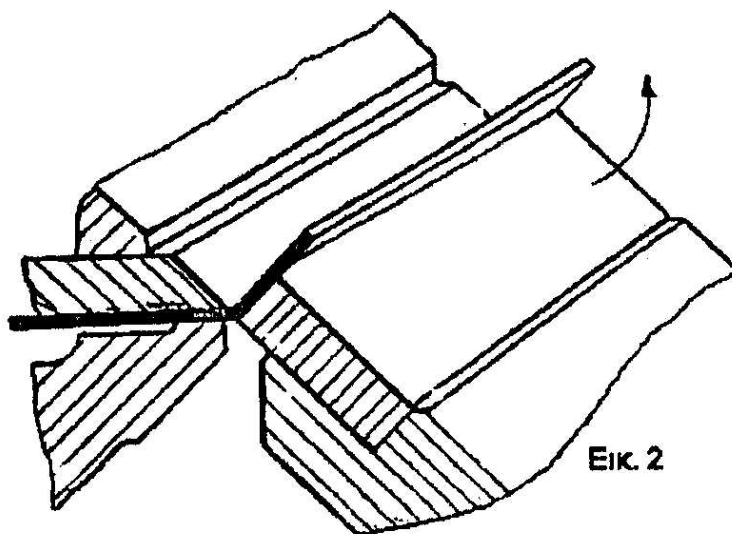


8. Τράπεζα στράντζας (εικ. 1).
9. Κοχλίας ρύθμισης της απόστασης  $a$  (βλ. & εικ. 1).
10. Χειρολαβές καμπτήρα.
11. Χειροτροχός.
12. Άξονας.
13. Ζεύγος κωνικών γραναζιών (για την μετατροπή της περιστροφικής, από τον χειροτροχό, κίνησης σε ευθύγραμμη κίνηση).
14. Κοχλίας μετακίνησης του σφικτήρα.
15. Περικόχλιο.

Για να μπορέσετε να κάμψετε ένα έλασμα σε οποιαδήποτε γωνία πρέπει να κάνετε τις εξής ενέργειες :

- α. Χαράξετε την διάσταση στην οποία θέλετε να κάμψετε.
- β. Ρυθμίστε την απόσταση  $a$  (εικ. 1) με τον κοχλία (υπ' αρ. 9).

- γ. Σηκώστε τον σφιγκτήρα (αν δεν είναι) μέσω του χειροτροχού.  
δ. Τοποθετήστε την λαμαρίνα στο τραπέζι κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η χάραξη να ταυτίζεται συγχρόνως με το επίπεδο της τράπεζας,  
ε. Κατεβάστε τον σφιγκτήρα.  
στ. Σηκώστε τον καμπτήρα, όπως δείχνει η εικόνα 2.



Εικ. 2

- ζ. Κατεβάστε τον καμπτήρα και με την βοήθεια του αντίβαρου.  
η. Σηκώστε τον σφιγκτήρα και βγάλτε το έλασμα (λαμαρίνα).

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.

1. Ωφέλιμο μήκος κάμψης 1000 mm.
2. Πάχος ελάσματος 3 mm.
3. Γωνία κάμψης από 0° έως 135°.

### ΚΟΡΔΟΝΙΕΡΑ

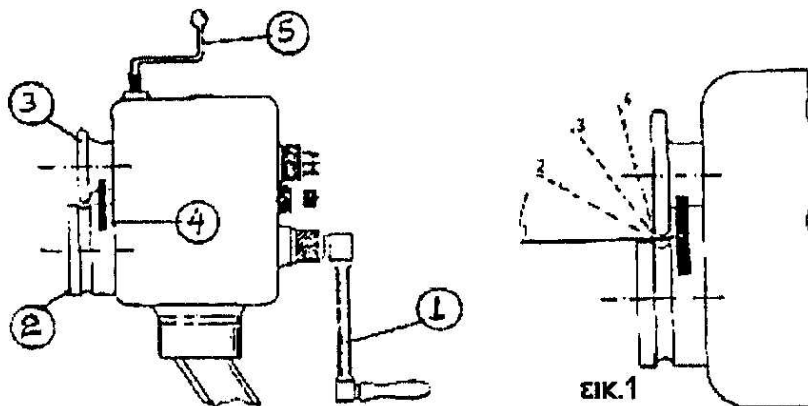
Η κορδονιέρα χρησιμοποιείται για τη δημιουργία κορδονιών (αυλακιών) πάνω στα ελάσματα. Τα κορδόνια αυτά γίνονται για να αποκτήσουν τα ελάσματα ενίσχυση και φυσικά περισσότερη αντοχή. Έτσι π.χ. ένα κυλινδρικό δοχείο απορριμμάτων αποκτά περισσότερη αντοχή, όταν δημιουργήσουμε περιφερειακά τέτοια κορδόνια.

Η κορδονιέρα είναι χειροκίνητη ή ηλεκτροκίνητη. Στερεώνεται πάνω στον πάγκο ή έχει δική της βάση. Αποτελείται από τον κυρίως κορμό (σώμα) μέσα στον οποίο υπάρχουν δύο άξονες, που καταλήγουν έκαστος σε ράουλο διαμόρφωσης (θηλυκό και αρσενικό). Ο ένας άξονας κινητήριος περιστρέφεται με τη βοήθεια χειρομοχλού ή κινητήρα. Ο άλλος άξονας (κινούμενος) κινείται μέσω συστήματος γραναζιών με ίσια δόντια. Τα ράουλα διαμόρφωσης μπορούν και αλλάζουν θέση. Στο πάνω μέρος του σώματος υπάρχει ένας μοχλός, με τον οποίο καθορίζουμε το βάθος (σταδιακά) του κορδονιού. Μεταξύ των δυο ράουλων υπάρχει μία ρυθμιζόμενη πλάκα, με την οποία καθορίζουμε τη θέση του κορδονιού, δηλαδή σε ποια απόσταση, από τα άκρα, θα δημιουργήσουμε το κορδόνι. Εκτός όμως από την δημιουργία κορδονιών, με αλλαγή κατάλληλων ράουλων, μπορούμε να κάνουμε και κοπή κυκλικών οπών σε ελάσματα ή να δημιουργήσουμε γωνίες σε περιφέρειες π.χ. περίπτωση πάτου κυλινδρικών δοχείων.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την παραγγελία είναι η δυνατότητα διαμόρφωσης κορδονιού σε πάχος λαμαρίνας.

Παρακάτω δίνονται τα σχήματα χειροκίνητης και ηλεκτροκίνητης κορδονιέρας με πλήρη περιγραφή όλων των μηχανισμών και εξαρτημάτων.

### ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΚΟΡΔΟΝΙΕΡΑ.



1. Χειρομοχλός.
2. Ράουλο διαμόρφωσης (θηλυκό).
3. Ράουλο διαμόρφωσης (αρσενικό).
4. Ρυθμιζόμενη πλάκα.
5. Μοχλός, με τον οποίο καθορίζουμε το βάθος (σταδιακά) του αυλακιού (κορδονιού).

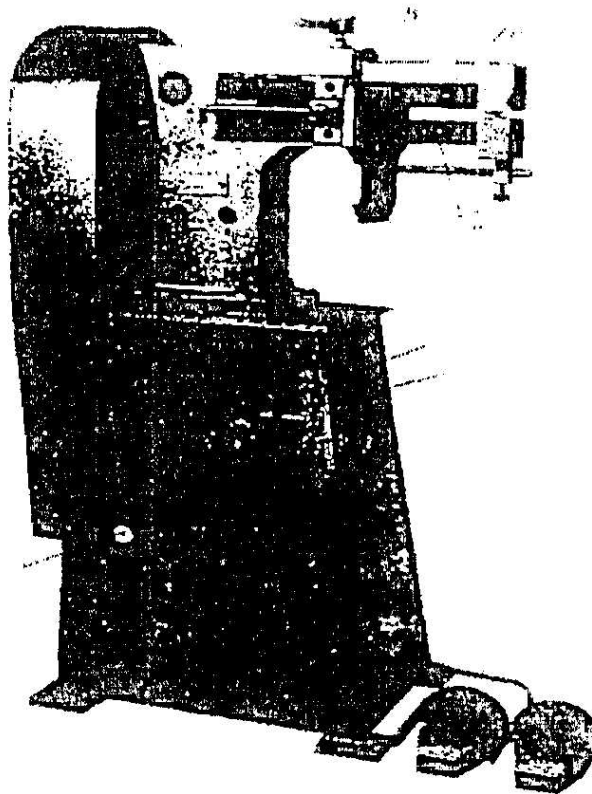
Για να μπορέσετε να δημιουργήσετε ένα κορδόνι σε λαμαρίνα (έλασμα) πρέπει να κάνετε τις εξής ενέργειες :

- α. Ρυθμίστε την πλάκα στο ανάλογο μήκος που θέλετε να δημιουργήσετε το κορδόνι. Η ρύθμιση γίνεται με την βοήθεια των δύο κοχλιών.
- β. Τοποθετήστε την λαμαρίνα, όπως δείχνει η εικόνα 1.
- γ. Δώστε το βάθος (πάντοτε σταδιακά) με τον μοχλό (υπ' αρ. 5).
- δ. Γυρίστε τον χειρομοχλό, για να αρχίσετε να δημιουργείτε το κορδόνι.
- ε. Επαναφέρετε τον μοχλό υπ' αρ. 5 στην αρχική θέση και βγάλτε τη λαμαρίνα.

#### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.**

Δυνατότητα διαμόρφωσης κορδονιού σε λαμαρίνα πάχους έως 0,7 mm.

#### **ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΚΟΡΔΟΝΙΕΡΑ.**



1. Κινητήριος άξονας.
2. Κτινούμενος άξονας.
3. & 4. Ράουλα διαμόρφωσης.

5. Μοχλός με κοχλία ρύθμισης του βάθους του αυλακιού.
6. Ρυθμιζόμενη πλάκα.
7. Γενικός διακόπτης.
8. Προειδοποιητική λυχνία εκκίνησης.
9. Ποδοκίνητο πεντάλ οδήγησης.
10. Ρυθμιστής στροφών ταχύτητας. Ο χειροτροχός του ρυθμιστή δεν πρέπει να περιστρέφεται την ώρα που ο κινητήρας είναι σταματημένος.

#### **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.**

1. Δυνατότητα διαμόρφωσης κορδονιού σε λαμαρίνα πάχους έως 1,5 mm, για λαμαρίνες R-40 Kg/mm<sup>2</sup>.
2. Κινητήρας ισχύος 0,75Hp με ρυθμιζόμενες στροφές από 10 έως 50 RPM.
3. Δυνατότητα κοπής κυκλικών οπών σε λαμαρίνες έως 640 mm.