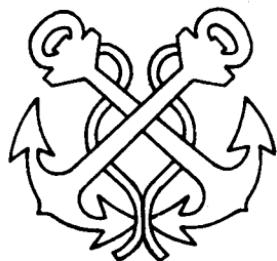




ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ  
ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΟΜΟΣ Α'

**ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**  
ΧΡΥΣΟΥΝ ΜΕΤΑΛΛΙΟΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ



**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΝ ΚΕΙΜΕΝΟΝ  
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΧΟΛΩΝ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΜΠΟΡΙΚΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ**

**ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**  
**ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ**  
( Διά πλοιάρχους )

- 1.—*Μαθηματικὰ*
- 2.—*Τριγωνομετρία*
- 3.—*Ναυτικὴ Τέχνη A, B*
- 4.—*Ναυτικὴ Γεωγραφία A, B*
- 5.—*Ναυτικὴ Ἀλληλογραφία*
- 6.—*Ναυτικὸν Δίκαιον*
- 7.—*Ναυτικὴ Οἰκονομία*
- 8.—*Ναυτικὴ Μετεωρολογία*
- 9.—*Ναυτικαὶ Μηχαναὶ*
- 10.—*Ναυτιλία A, B*
- 11.—*Ἀγγλικὰ*
- 12.—*Φυσικὴ*
- 13.—*Ναυτικὰ Ὁργανα*
- 14.—*Συνεπνόησις*
- 15.—*Ιστορία E.N.*
- 16.—*Ναυτικὴ Ὅγιεινή—Πρῶται βοήθειαι*

‘Ο Εύγενιος Εύγενίδης, ίδρυτης καὶ χορηγὸς τοῦ «*Ιδρύματος Εύγενίδου*» προεῖδεν ἐνωρίτατα καὶ ἐσχημάτισεν τὴν βαθεῖαν πεποίθησιν διὰ ἀναγκαῖον παράγοντα διὰ τὴν πρόσδοτον τοῦ ἔθνους θὰ ἀπετέλει ἡ ἀρτία κατάρτισις τῶν τεχνικῶν μας ἐν συνδυασμῷ πρὸς τὴν ἥμικήν ἀγωγὴν αὐτῶν.

Τὴν πεποίθησίν του αὐτὴν τὴν μετέτρεψεν εἰς γενναιόφρονα πρᾶξιν εὐεργεσίας, δταν ἐκληροδότησε σεβαστὸν ποσὸν διὰ τὴν σύστασιν ‘Ιδρύματος ποὺ θὰ είχε σκοπὸν νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν τεχνικὴν ἐκπαλδευσιν τῶν νέων τῆς Ελλάδος.

Διὰ τοῦ Β. Διατάγματος τῆς 10ης Φεβρουαρίου 1956, συνεστήθη τὸ “Ιδρυμα Εύγενίδου καὶ κατὰ τὴν ἐπιθυμίαν τοῦ διαθέτον ἐτέθη ὑπὸ τὴν διοίκησιν τῆς ἀδελφῆς τοῦ Κυρίας Μαρ. Σίμου. Ἀπὸ τὴν στιγμὴν ἐκείνην ἤρχισαν πραγματοποιούμενοι οἱ σκοποὶ ποὺ ὠραματίσθη δ Εύγενιος Εύγενίδης καὶ συγχρόνως ἡ πλήρωσις μιᾶς ἀπὸ τὰς βασικωτέρας ἀνάγκας τοῦ ἔθνους μας βίου.

\* \* \*

Κατὰ τὴν κλιμάκωσιν τῶν σκοπῶν του, τὸ “Ιδρυμα προέταξε τὴν ἐκδοσιν τεχνικῶν βιβλίων τόσον διὰ λόγους θεωρητικοὺς δσον καὶ πρακτικούς. Ἐκριθη, πράγματι, δτι ἀπετέλει πρωταρχικὴν ἀνδρικὴν δ ἐφοδιασμὸς τῶν μαθητῶν μὲ σειρὰς βιβλίων, αἱ δποῖαι θὰ ἔθετον ὅρθα θεμέλια εἰς τὴν παιδείαν των καὶ αἱ δποῖαι θὰ ἀπετέλουν συγχρόνως πολύτιμους βιβλιοθήκην διὰ κάθε τεχνικόν.

Εἰδικώτερον, δσον ἀφορᾶ εἰς τὰ ἐκπαιδευτικὰ βιβλία τῶν μαθητῶν τῶν Δημοσίων Σχολῶν Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ, τὸ “Ιδρυμα ἀνέλαβε τὴν ἐκδοσίν των ἐν πλήρει καὶ στεγῇ συνεργασίᾳ μετὰ τῆς Διευθύνσεως Ναυτικῆς Ἐκπαιδεύσεως τοῦ ‘Υπουργείου Ἐμπορικῆς Ναυτιλίας, ὑπὸ τὴν ἐποπτείαν τοῦ δποίου ὑπάγονται αἱ Σχολαὶ αὗται.

Ἡ ἀνάθεσις εἰς τὸ “Ιδρυμα ἐγένετο δυνάμει τῆς ὑπὸ ἀριθ. 61288/5031, 9ης Αδηονόστου 1966, ἀποφάσεως τοῦ ‘Υπουργοῦ Ἐμπορικῆς Ναυτιλίας δι’ ἡς συνεκροτήθη καὶ ἡ Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων.

**Κύριος σκοπός τῶν ἐκδόσεων αὐτῶν εἶναι ή παροχὴ πρὸς τοὺς μαθητὰς τῶν ναυτικῶν σχολῶν τῶν ἀναγκαίων ἐκπαιδευτικῶν κειμένων, τὰ δόποια ἀντιστοιχοῦν πρὸς τὰ ἐν ταῖς Σχολαῖς διδασκόμενα μαθήματα.**

**Ἐν τούτοις ἐλήφθη πρόνοια, ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἶναι γενικώτερον χρήσιμα δι' δλους τοὺς ἀξιωματικοὺς τοῦ Ἐμπορικοῦ Ναυτικοῦ, τοὺς δάσκοντας ἡδη τὸ ἐπάγγελμα καὶ ἐξελισσομένους εἰς τὴν ἱεραρχίαν τοῦ κλάδου των.**

\* \* \*

**Οἱ συγγραφεῖς καὶ η Ἐπιτροπὴ Ἐκδόσεων τοῦ Ἰδρύματος κατέβαλον κάθε προσπάθειαν ὥστε τὰ βιβλία νὰ εἶναι ἐπιστημονικῶς ἀρτιαία δὲ προσημοσμένα εἰς τὰς ἀνάγκας καὶ τὰς δυνατότητας τῶν μαθητῶν. Δι' αὐτὸν καὶ τὰ βιβλία αὐτὰ ἔχον γραφῆ εἰς ἀπλῆν γλῶσσαν καὶ ἀνάλογον πρὸς τὴν στάθμην τῆς ἐκπαιδεύσεως δι' ἣν προορίζεται ἐκάστη σειρὰ τῶν βιβλίων. Ἡ τιμὴ τῶν βιβλίων ὠρίσθη τόσον χαμηλή, ὥστε νὰ εἶναι προσιτὰ καὶ εἰς τοὺς πλέον ἀπόρους μαθητάς.**

**Οὕτω προσφέρονται εἰς τὸ εὐρὺ κοινὸν τῶν καθηγητῶν, τῶν μαθητῶν τῆς ναυτικῆς μας ἐκπαιδεύσεως καὶ δλους τοὺς ἀξιωματικοὺς τοῦ E.N. αἱ ἐκδόσεις τοῦ Ἰδρύματος, τῶν δοπιῶν ή συμβολὴ εἰς τὴν πραγματοποίησιν τοῦ σκοποῦ τοῦ Εὐγενίου Εὐγενίδου ἐλπίζεται νὰ εἶναι μεγάλη.**

#### **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

**Μιχαήλ Αγγελόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ, Πρόεδρος.**

**Αλέξανδρος Σταυρόπουλος, καθηγητής Α.Β.Σ. Πειραιώς, Αντιπρόεδρος.**

**Ιωάννης Τεγόπουλος, καθηγητής ΕΜΠ.**

**Γεώργιος Λάμπρου, πλοίαρχος Λ.Σ., Διευθ. Ναυτ. Εκπ. Υ.Ε.Ν.**

**Σύμβουλος επί των εκδόσεων του Ιδρύματος Κων. Μανάφης, καθηγ. Φιλ. Σχολής Παν/μίου Αθηνών.**

**Γραμματέας της Επιτροπής, Γεώργιος Ανδρεάκος.**

Ι ΔΡΥ Μ Α Ε Υ Γ Ε Ν Ι Δ Ο Υ  
Β ΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

Σ. ΛΟΠΡΕΣΤΗ  
ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΥ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΥ Ε.Μ.Π.

Γ. ΜΠΑΧΑ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΗΣ ΣΙΒΙΤΑΝΙΑΚΟΥ ΣΧΟΛΗΣ

# ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΤΟΜΟΣ ΠΡΩΤΟΣ

ΑΘΗΝΑ  
1993



A' ΕΚΔΟΣΙΣ (1969)

B' ΕΚΔΟΣΙΣ (1970)



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τὸ βιβλίο αὐτὸν εἶναι δὲ πρῶτος τόμος τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας καὶ περιγράφει τὰ ἀπλᾶ ἔργαλεῖα χεριοῦ, τοὺς τρόπους τῆς χρησιμοποιήσεώς τους, τὰ μηχανήματα, τὰ ὑπόλοιπα ἔργαλεῖα, τὶς ἐγκαταστάσεις, τὶς πρῶτες ὕλες καὶ τὶς ἔργασίες ποὺ ἔκτελονται στὸ σιδηρουργεῖο, στὸ καμινευτήριο καὶ στὸ χυτήριο. Ἐπίσης ἀναλύονται δρισμένες ἔργασίες πολὺ συχνὲς στὴν πράξη, ὥστε: οἱ συγκολλήσεις, οἱ ἐπιμεταλλώσεις κλπ.

Οἱ συγγραφεῖς προσπάθησαν νὰ περιλάβουν στὸ βιβλίο τους δόσο τὸ δυνατὸν πρακτικότερες δόηγίες καὶ γνώσεις καὶ μάλιστα τὶς πιὸ χρησιμες στὴν πράξη. Παρ' ὅλον τοῦτο, πρέπει νὰ τονισθῇ ὅτι μ' ὅλες αὐτὲς τὶς περιγραφὲς δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ μεταδοθοῦν στὸ παιδὶ ἄρτια καὶ μὲ τὴν ἀπαιτούμενη εύρυτητα καὶ ἀνάλυση οἱ γνώσεις ποὺ χρειάζονται γιὰ τὴν δουλειὰ του. Καὶ τοῦτο γιατὶ ἡ μηχανουργικὴ τέχνη, ὥστε καὶ κάθε ἄλλη τέχνη, δὲν μπορεῖ νὰ διδαχθῇ καλά, παρὰ μόνο μὲ τὴν ἐποπτικὴ διδασκαλία καὶ μὲ τὴν πράξη. Τὸ βιβλίο, λοιπόν, τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας δὲν ἔχει ἄλλο σκοπὸ παρὰ νὰ βοηθήσῃ τόσο τὸν διδάσκοντα δόσο καὶ τὸν μαθητὴ σ' αὐτὴ τὴν ἐποπτικὴ διδασκαλία. Θὰ ἔχῃ ἐπιτύχει τὸν σκοπὸ του μόνον, ὅταν δι μαθητευόμενος τεχνίτης θὰ ἔχῃ μάθει νὰ ἐφαρμόζῃ τὰ δόσα γράφονται ἐδῶ, εἰτε στὸ σχολεῖο εἰτε στὴν πράξη, καὶ δχι ὅταν θὰ τὰ ἔχῃ ἀποστηθίσει. Τὸ τελευταῖο αὐτὸν θὰ ἡταν καὶ ἀνώφελο καὶ ἀντιπαιδαγωγικό.

Ἡ διάταξη τῆς ὅλης ἔγινε κατὰ κεφάλαια καὶ παραγράφους. Κάθε παράγραφος φέρει ἔνα διψήφιο ἀριθμό. Ὁ πρῶτος εἶναι δὲ ἀριθμὸς τοῦ κεφαλαίου δπου ἀνήκει ἡ παράγραφος, ἐνώ δὲ δεύτερος εἶναι δὲ αὐξων ἀριθμός της. Ἔτσι π.χ. ἡ ἀριθμητικὴ ἔνδειξη «2.1» σημαίνει «Κεφάλαιο δευτερό, παράγραφος πρώτη». Κάθε σχῆμα ἀριθμεῖται μὲ τρία στοιχεῖα, ποὺ εἶναι: δὲ ἀριθμὸς τοῦ κεφαλαίου, δὲ ἀριθμὸς τῆς παραγράφου στὴν ὁποίαν ἀνήκει τὸ σχῆμα καὶ ἔνα γράμμα τοῦ ἀλφαριθμοῦ, ποὺ δηλώνει τὴν σειρὰ τοῦ σχήματος μέσα στὴν παράγραφο.

“Οταν λάβῃ κανεὶς ὑπ’ ὄψη τον τὶς ἐπεξηγήσεις αὐτές, εἶναι εὔκολο νὰ ἐρμηνεύσῃ τὶ σημαίνουν οἱ ἀριθμοὶ τῶν παραπομπῶν, ποὺ γίνονται μέσα στὸ κείμενο. Ἔτσι π.χ. ἡ ἔνδειξη «σχ. 3.1 γ», σημαίνει παραπομπὴ στὸ τρίτο σχῆμα τῆς πρώτης παραγράφου τοῦ τρίτου κεφαλαίου.

Έκφραζεται ή παράκληση πρὸς τοὺς διδάσκοντας νὰ διδάξουν ἐποπτικὰ τὸ περιεχόμενον τόσο τοῦ παρόντος, ὅσο καὶ τοῦ ἄλλου τόμου, διότι ἀλλοιῶς θὰ καταστῇ ἀδύνατη ἡ ἀφομοίωση τοῦ μαθήματος ἀπὸ τοὺς μαθητές.

Διδασκαλία μέσα στὰ ἔργαστήρια, ἐπισκέψεις στὰ ἔργοστάσια, ἐπιδείξεις ἐκ τοῦ φυσικοῦ μέσα στὴν αἴθουσα, προβολὲς ταινιῶν ἢ εἰκόνων—ἄκομη ἐπεξήγηση ἐπὶ τῶν εἰκόνων τοῦ βιβλίου, δταν δὲν εἶναι δυνατὸς ἄλλος τρόπος, πρέπει νὰ ἀποτελέσουν τὰ ἐποπτικὰ μέσα διδασκαλίας, ποὺ θὰ συντελέσουν στὴν ἐπίτευξη τοῦ σκοποῦ, στὸν δόποῖον ἀποβλέπει ἡ διδασκαλία τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας».

ΟΙ Συγγραφεῖς

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### Μονάδες για μέτρηση διαστάσεων

	Σελίδα
1 - 1 Γενικά . . . . .	13
1 - 2 Μετρικό (δεκαδικό ή γαλλικό) σύστημα . . . . .	13
'Ασκήσεις . . . . .	14
1 - 3 Αγγλοσαξωνικό σύστημα . . . . .	15
Κλασματικές ύποδιαιρέσεις της ίντσας . . . . .	15
Δεκαδικές ύποδιαιρέσεις της ίντσας . . . . .	16
1 - 4 Σχέση μετρικού και άγγλοσαξωνικού συστήματος . . . . .	17
Γενικές ασκήσεις . . . . .	20

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

#### Έργα λεία για χάραξη (σημάδεμα)

2 - 1 Γενικά . . . . .	21
2 - 2 Χαράκτης (σημαδευτήρι) . . . . .	22
2 - 3 'Υψομετρικός χαράκτης (γράφτης) . . . . .	23
2 - 4 Κέντρα (πόντες) για χάραξη . . . . .	26
2 - 5 Πλάκες έφαρμογής . . . . .	29
2 - 6 Διαβήτες για χάραξη . . . . .	30

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3

## 'Εργαλεῖα γιὰ συγκράτηση

Παράγρ.		Σελίδα
3 - 1	Γενικά . . . . .	35
3 - 2	Τραπέζι ἐργασίας ( πάγκος ) . . . . .	35
3 - 3	Μέγγενες . . . . .	36
	'Η μέγγενη τοῦ ἐφαρμοστῆ . . . . .	36
	'Η μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ . . . . .	38
	'Η μέγγενη γιὰ ἔργαλειομηχανὲς . . . . .	39
	Τὰ μεγγενόπουλα . . . . .	39
	Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὶς μέγγενες . . . . .	40
3 - 4	Σφιγκτῆρες . . . . .	43

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4

## 'Εργαλεῖα γιὰ κρούση ( σφυριὰ )

4 - 1	Εἶδη καὶ περιγραφὴ σφυριῶν . . . . .	45
4 - 2	Πῶς χειριζόμαστε τὰ σφυριὰ . . . . .	47

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 5

## Κοπτικὰ ἐργαλεῖα

5 - 1	Γενικά . . . . .	51
5 - 2	Κοπίδια. Εἶδη καὶ περιγραφὴ κοπιδιῶν . . . . .	51
	Πῶς χειριζόμαστε τὰ κοπίδια . . . . .	55
	Ζουμπάδες . . . . .	59
5 - 3	Πριόνια. Εἶδη καὶ περιγραφὴ πριονιῶν . . . . .	62
	Ξυλοπρίονα . . . . .	68
	Πῶς χειριζόμαστε τὰ πριόνια . . . . .	70
5 - 4	Ψαλίδια. Εἶδη καὶ περιγραφὴ ψαλιδιῶν . . . . .	72
	Πῶς χειριζόμαστε τὰ ψαλίδια . . . . .	73
5 - 5	Κόφτες. Πένσες. Τσιμπίδια . . . . .	73
5 - 6	Λίμες. Εἶδη καὶ περιγραφὴ λιμῶν . . . . .	76
	'Η δόδοντωση τῶν λιμῶν . . . . .	81
	"Αλλα εἰδὴ λιμῶν ( τύπου Ἐλβετίας, στραβόλιμες, φάσπες ) . . . . .	82
	Πῶς διαλέγομε τὴν κατάλληλη λίμα . . . . .	83
5 - 7	Πῶς χειριζόμαστε τὴ λίμα . . . . .	85

Παράγρ.		Σελίδα
	Γενικές δύνησις . . . . .	94
5 - 8	Ξύστρες. Είδη και περιγραφή ξυστρῶν . . . . .	97
	Πώς χειρίζομαστε τις ξύστρες . . . . .	98
5 - 9	Τρυπάνια. Είδη και περιγραφή τρυπανιῶν. Πίνακες . . . . .	102
	Πώς χειρίζομαστε τὰ τρυπάνια . . . . .	108
5 - 10	Γλύφανα (ἀλεξουάρη ή ράιμπλες ή οῆμες). Είδη και περιγραφή γλυφάνων . . . . .	111
	Παράλληλα γλύφανα . . . . .	113
	Κωνικά γλύφανα . . . . .	116
5 - 11	'Εργαλεῖα γιὰ κατασκευὴ κοχλιῶν και περικοχλίων . . . . .	118
	Συστήματα σπειρωμάτων. Πίνακες . . . . .	121
	Πώς χρησιμοποιοῦμε τοὺς Πίνακες . . . . .	139
	'Ασκήσεις γιὰ λύση . . . . .	141
5 - 12	Σπειροτόμοι (κολαοῦζα) . . . . .	141
	Μανέλλες . . . . .	150
	Πώς χρησιμοποιοῦμε τὸ σπειροτόμο και τὴ μανέλλα . . . . .	152
5 - 13	Βιδολόγοι (φιλιέρες) . . . . .	157

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 6

## 'Εργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν και περικοχλίων

6 - 1	Γενικά . . . . .	165
6 - 2	Είδη και περιγραφὴ κοχλιῶν και περικοχλίων . . . . .	166
6 - 3	Κλειδιὰ και κατσαβίδια . . . . .	170
	Κλειδιὰ . . . . .	170
	Κατσαβίδια . . . . .	176
	Πώς χρησιμοποιοῦμε τὰ κλειδιὰ και τὰ κατσαβίδια . . . . .	177

## ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 7

## 'Υλικά.

7 - 1	Γενικὰ γιὰ τὰ ὄλικὰ . . . . .	181
7 - 2	Λαμαρίνες (ἀτσαλολαμαρίνες) . . . . .	182
7 - 3	Ράβδοι (βέργες) . . . . .	190

<b>Παράγρ.</b>	<b>Σελίδα</b>
7 - 4 Μορφοσίδηρος ( προφίλ ) . . . . .	192
7 - 5 Σύρματα . . . . .	195
7 - 6 Σωλήνες . . . . .	195

### Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 8

#### Διαμορφώσεις ἐν θερμῷ.

8 - 1 Γενικά . . . . .	197
8 - 2 Καμινευτήριο. Ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτηρίου . . . . .	201
8 - 3 Κοπή ( κοπίδιασμα ) . . . . .	209
8 - 4 Κάμψη ( λύγισμα ) . . . . .	212
8 - 5 Τράβηγμα . . . . .	216
Εἰδὴ καὶ τρόποι τραβηγμάτων . . . . .	216
Φύρα τῶν κομματῶν κατὰ τὴν θέρμανση . . . . .	222
Ἐνας βασικὸς τρόπος τραβηγμάτος κομματοῦ . . . . .	224
Τραβηγμα μὲ μηχανὴ ( ἔλαστρο ) . . . . .	228
Τραβηγμα καὶ κατασκευὴ σωλήνων χωρὶς φαφὴ . . . . .	229
8 - 6 Διόγκωση ( μπάσιμο ) . . . . .	232
Ολικὴ διόγκωση . . . . .	232
Μερικὴ διόγκωση . . . . .	235
8 - 7 Τρύπημα . . . . .	235
Ἐργαλεῖα τρυπήματος: ζουμπάδες . . . . .	237
Πῶς γίνεται τὸ τρύπημα . . . . .	237
8 - 8 Κατασκευὴ κοπιδιῶν . . . . .	239

### Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 9

#### Διαμορφώσεις ἐν ψυχρῷ.

9 - 1 Γενικά . . . . .	245
9 - 2 Χάραξη ἡ σημάδεμα . . . . .	246
9 - 3 Κοπή ( μέσα καὶ εἰδὴ κοπῆς ) . . . . .	247
9 - 4 Κάμψη ( λύγισμα ) . . . . .	254
Κατασκευὴ σωλήνων μὲ φαφὴ . . . . .	256
Κάμψεις μὲ καμπτικὴ μηχανὴ ( στράντζα ) . . . . .	256
Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα . . . . .	260
Κυκλικὴ κάμψη . . . . .	265
Κύλινδροι κάμψεως ( ρόλλοι ) . . . . .	266

Παράγρ.	Σελίδα
Κάμψεις και διαμορφώσεις μὲ κορδονιέρα . . . . .	269
Πώς ένισχύομε τὰ χείλη σὲ κυλινδρικό δοχεῖο . . . . .	271
9 - 5 Τράβηγμα (έκλεπτυνση) . . . . .	273
9 - 6 Διόγκωση (μπάσιμο) . . . . .	275
9 - 7 Τρύπημα . . . . .	276
Τρύπημα μὲ ζουμπά χειριοῦ . . . . .	279
Τρύπημα μὲ κοπτικά έργαλεῖα πρέσσας . . . . .	280

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 10

## 'Εργασίες σὲ σωληνώσεις.

10 - 1 Γενικά . . . . .	283
10 - 2 Έξαρτήματα σωληνώσεων . . . . .	283
Φλάντζες . . . . .	284
Κοχλιωτά έξαρτήματα . . . . .	286
10 - 3 Έργαλεῖα . . . . .	292
'Έργαλεῖα γιὰ τὴν κάμψη τῶν χαλυβδοσωλήνων . . . . .	296

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 11

## Συνδέσεις.

11 - 1 Κοχλιωτές συνδέσεις (κοχλιοσυνδέσεις) . . . . .	301
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τῶν κοχλιοσυνδέσεων . . . . .	302
'Ασφάλιση τῶν κοχλιοσυνδέσεων . . . . .	303
11 - 2 Συνδέσεις μὲ ἥλους (καρφωτές η περτσινωτές) . . . . .	304
Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τῶν καρφωτῶν συνδέσεων .	305
'Ηλώσεις . . . . .	305
'Έλατωματικὸ κάρφωμα και αιτίες ποὺ τὸ δημιουργοῦν . . . . .	308
11 - 3 Συνδέσεις θηλειαστές . . . . .	313
Παραδείγματα θηλειαστῆς συνδέσεως . . . . .	314
Θηλειαστή ἐνίσχυση στὰ χείλη διαφόρων δοχείων . . . . .	316
Συρματοενίσχυση χειλέων . . . . .	320

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 12

## Συγκολλήσεις.

12 - 1 Γενικά . . . . .	324
-------------------------	-----

Παράγρ.	Σελίδα
12 - 2 Έτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλακὲς καὶ σκληρὲς) . . . . .	325
1. Μαλακὲς συγκολλήσεις - κασσιτεροσυγκόλληση . . . . .	326
2. Σκληρὲς συγκολλήσεις . . . . .	336
12 - 3 Αύτογενεις συγκολλήσεις . . . . .	340
Καμινοσυγκόλληση (συγκόλληση μὲ βράση) . . . . .	340
12 - 4 Συγκολλήσεις μὲ φλόγα δέξυγόνου - ἀσετυλίνης (δέξυγονοσυγκολλήσεις) . . . . .	343
Ἀσετυλίνη. Συσκευὲς καὶ φιάλες ἀσετυλίνης . . . . .	343
Οξυγόνο. Συσκευὲς καὶ φιάλες δέξυγόνου . . . . .	347
Μανόμετρα καὶ ἔκτονωτής . . . . .	349
Πῶς λειτουργοῦν οἱ φιάλες κατὰ τὶς συγκολλήσεις . . . . .	355
Πυροκόφτης . . . . .	364
Βοηθητικὰ ἔξαρτήματα καὶ ἐργαλεῖα γιὰ δέξυγονοσυγκολλήσεις . . . . .	366
Προετοιμασία καὶ ἔκτέλεση δέξυγονοσυγκολλήσεων . . . . .	367
Ἐκτέλεση. Τὶ πρέπει νὰ γνωρίζῃ ὁ δέξυγονοσυγκολλητὴς . . . . .	368
Ἐλαττώματα δέξυγονοσυγκολλήσεων . . . . .	372
Θερμιτοσυγκόλληση . . . . .	374

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 13

## 'Ηλεκτροσυγκολλήσεις.

13 - 1 Γενικὰ . . . . .	376
13 - 2 'Ηλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο . . . . .	377
Δημιουργία τόξου καὶ τήξη τοῦ μετάλλου . . . . .	377
'Ηλεκτρόδια . . . . .	381
Προστασία τῶν συγκολλητῶν . . . . .	382
Τράπεζα συγκολλητῆ καὶ τρόπος συνδέσεως τῶν καλωδίων . . . . .	384
'Ηλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση . . . . .	387
Συγκόλληση κατὰ σημεῖα. 'Ηλεκτροπόντα . . . . .	388
13 - 3 'Ηλεκτρορροφαφή . . . . .	393
'Ηλεκτροσυγκολλήσεις ἄκρων . . . . .	394
'Ηλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀδρανῆ ἀέρια . . . . .	396
Κοπή μὲ ἡλεκτρόδιο . . . . .	396

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 14

## 'Επιμετάλλωση μὲ πιστόλι.

14 - 1 Πῶς γίνεται καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται . . . . .	397
--	-----

Παράγρ.

Σελίδα

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 15

## Χυτήριο.

15 - 1	Γενικά . . . . .	400
15 - 2	Τύπωμα . . . . .	400
	Χῶμα χυτηρίων . . . . .	401
	Πρότυπα (μοδέλλα) . . . . .	403
	Πλαίσια (παντέφια ή κάσσες) . . . . .	405
	Πῶς γίνεται τὸ τύπωμα . . . . .	407
	Τύπωμα στὸ δάπεδο . . . . .	414
	Περιστροφικὸ τύπωμα (τύπωμα μὲ τρεσσά)	417
15 - 3	Λειώσιμο χυτοσιδήρου καὶ γέμισμα ἀποτυπωμάτων . . . . .	424
	Πῶς λειτουργεῖ ὁ φοῦρνος . . . . .	426
15 - 4	Χύτευση μὲ πίεση . . . . .	430
15 - 5	Φυγοκεντρικὴ χύτευση . . . . .	432
15 - 6	Μεταλλουργία σκόνης μετάλλων . . . . .	433



## ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

### Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η

1. Στὸ πρῶτο μέρος τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας» περιγράφονται τὰ ἔργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸ ἔφαρμο-στήριο. Εἶναι τὰ ἀπλὰ ἔργαλεῖα τοῦ χεριοῦ. Ἀνάλογα μὲ τὴν ἔργασία ποὺ κάνει τὸ καθένα, τὸ κατατάσσομε σὲ μία ἀπὸ τις κατηγορίες ποὺ περιγράφομε πιὸ κάτω.

2. Τὰ ἔργαλεῖα εἶναι οἱ ἀπαραίτητοι βοηθοὶ καὶ καλοὶ φίλοι τοῦ τεχνίτη. Πρέπει γι' αὐτὸν νὰ τὰ μεταχειρίζομαστε μὲ προσοχὴ, καὶ νὰ τὰ διατηροῦμε καθαρὰ καὶ λιπασμένα (λαδωμένα). Κάθε τεχνίτης πρέπει νὰ ξέρῃ πότε καὶ πῶς θὰ χρησιμοποιήσῃ τὸ κάθε ἔργαλεῖο ἢν θέλῃ νὰ κάμη καλὰ τὴ δουλειά του καὶ νὰ προφυλάξῃ τὰ ἔργαλεῖα, τὸν ἐσυτό του καὶ τὸ ἔργο του ἀπὸ ζημιές.

3. Ἡ καλὴ καὶ δρθή χρήση τῶν ἔργαλείων ἔχει κι' ἔνα ἄλλο σκοπό. Μπορεῖ νὰ προφυλάξῃ τὸν τεχνίτη ἀπὸ ἀτυχήματα, τραυματισμούς κλπ. Πολλὰ ἀπὸ τὰ καθημερινά, ἀλλὰ ἀκόμα κι' ἀπὸ τὰ πιὸ ἀσυνήθιστα ἀτυχήματα ποὺ παθαίνουν οἱ τεχνίτες, συμβαίνουν γιατὶ δ τεχνίτης δὲν χρησιμοποιεῖ σωστὰ καὶ μὲ προσοχὴ τὰ ἔργαλεῖα ποὺ δουλεύει. Ἐπίσης, εἶναι εύκολο νὰ καταλάβωμε πῶς δ τεχνίτης δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιῇ χαλασμένα ἢ μισσοπασμένα ἔργαλεῖα, γιατὶ, δπως εἶναι φανερό, κάπου θὰ κάνη ζημιά.

4. Ἔργαλεῖα, φυσικά, ἔχομε πολλῶν, πάρα πολλῶν εἰδῶν. Στὶς παρακάτω σελίδες θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ κυριότερα, τὰ βασικὰ καὶ τὰ πιὸ ἀναγκαῖα. Καὶ ἐταν ξέρωμε τὰ βασικὰ καὶ κύρια ἔργαλεῖα, μποροῦμε μὲ τὴ δουλειά σὲ ἔργατηριο νὰ πρ-

χωρήσωμε μαθαίνοντας και ἀναγνινεῖσθαις και τὰ ὑπόδοιπά.

5. Τὰ ἔργαλεῖα τοῦ τεχνίτη, ἀνάλογα μὲ τὴ δουλειὰ γιὰ τὴν δποία τὰ χρησιμοποιοῦμε, διαιροῦνται σὲ 5 μεγάλες κατηγορίες:

- Ἐργαλεῖα γιὰ χάραξη,
- Ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση,
- Ἐργαλεῖα γιὰ κρούση,
- Ἐργαλεῖα κοπτικά,
- Ἐργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων.

6. Θὰ ἐξετάσωμε δλες αὐτὲς τὶς διμάδες ἔργαλείων, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὴν πρώτη.

Πρὸν δμως προχωρήσωμε σ' αὐτὴν τὴν ἐξέταση, ποὺ ἀποτελεῖ καὶ τὸ κύριο μέρος τοῦ βιβλίου μας, θὰ ποῦμε λίγα λόγια γιὰ τὶς μονάδες μετρήσεως.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

### ΜΟΝΑΔΕΣ ΓΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ

#### 1.1 Γενικά.

Τόσο στή τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ όσο καὶ στὴν καθημερινὴ ζωὴ, γιὰ νὰ μετρήσωμε διαστάσεις (λ. γ. ὑψοῦ, πλάτος ἢ μήκος) χρησιμοποιοῦμε δύο συστήματα μονάδων:

τὸ μετρικό, ποὺ λέγεται καὶ δεκαδικό, ἢ γαλλικό, καὶ ποὺ βασίζεται στὸ μέτρο καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις του, καὶ

τὸ ἀγγλοσαξωνικό, ποὺ βασίζεται στὴ γυάρδη καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις της.

#### 1.2 Μετρικὸ (δεκαδικὸ ἢ γαλλικὸ) σύστημα.

Τὸ μετρικὸ σύστημα χρησιμοποιεῖται κυρίως στὶς γωρες τῆς Ἡπειρωτικῆς Εὐρώπης.

Τὸ μέτρο ὑποδιαιρεῖται σὲ δεκατόμετρα, τὰ δεκατόμετρα σὲ ἑκατοστόμετρα, καὶ τὰ ἑκατοστόμετρα σὲ χιλιοστόμετρα. Γιὰ λεπτότερες μετρήσεις χρειαζόμαστε καὶ δέκατα, ἑκατοστὰ ἢ καὶ χιλιοστὰ ἀκόμη, τοῦ χιλιοστοῦ. (1) Πίνακας 1 (εἰλ. 14) μᾶς δείνει τὶς διάφορες αὗτές ὑποδιαιρέσεις.

Καθὼς βλέπομε σ' αὐτὸν τὸν Πίνακα, κάθε ἀριθμὸς τοῦ μέτρου εἶναι πολλαπλάσιο ἢ ὑποπολλαπλάσιο τοῦ δέκα (10) καὶ γι' αὐτὸ δλο τὸ σύστημα ποὺ βασίζεται στὸ μέτρο λέγεται καὶ δεκαδικὸ σύστημα.

Τὸ δεκαδικὸ τοῦτο σύστημα εἶναι εὔκολόχρηστο, γιατὶ μ' αὐτὸ μποροῦμε νὰ μετατρέψωμε πολὺ εὔκολά μεγαλύτερες ὑποδιαιρέσεις τοῦ μέτρου σὲ μικρότερες ἢ μικρότερες σὲ μεγαλύτερες. Γιὰ μετατροπὲς ἀπὸ τὶς μεγαλύτερες στὶς ἀμέσως μικρότερες ὑποδιαιρέσεις δὲν ἔχομε παρὰ νὰ πολλαπλασιάσωμε ἐπὶ 10. Καὶ ἀν-

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ !

Τὸ μέτρο καὶ οἱ ὑποδιαιρέσεις του.

Μέ- τρα	Δεκατό- μετρα ἢ παλάμες	Έκατοστά μετρα ἢ πόντοι	Χιλιοστό- μετρα ἢ χιλιοστά	Δεκάκις χιλιο- στὰ τοῦ μέ- τρου ἢ δέκατα τοῦ χιλιοστο- μέτρου	Έκατοντάκις χιλιοστὰ τοῦ μέτρου ἢ ἔκα- τοστὰ τοῦ χι- λιοστομέτρου	Έκατομμυριο- στὰ τοῦ μέ- τρου ἢ χιλιο- στὰ τοῦ χιλιο- στομέτρου ἢ μικρὰ μ
m	dm	cm	mm			
1	10	100	1000	10000	100000	1000000
—	1	10	100	1000	10000	100000
—	—	1	10	100	1000	10000
—	—	—	1	10	100	1000
—	—	—	—	1	10	100

τίστροφα, γιὰ μετατροπὲς ἀπὸ τῆς μικρότερες στῆς ἀμέσως μεγαλύτερες, δὲν ἔχομε παρὰ νὰ διαιρέσωμε διὰ 10.

Π.χ. γιὰ νὰ μετατρέψω 12 ἔκατοστόμετρα σὲ χιλιοστόμετρα θὰ πολλαπλασιάσω τὸ 12 ἐπὶ 10.

$$\Delta \eta λαδὴ 12 \text{ cm} \times 10 = 120 \text{ mm}$$

Γιὰ νὰ μετατρέψω 1500 mm σὲ ἔκατοστόμετρα θὰ διαιρέσω τὸ 1500 διὰ 10, σὲ δεκατόμετρα θὰ διαιρέσω διὰ 100, σὲ μέτρα διὰ 1 000.

$$\text{Καὶ τότε θὰ ἔχω } 1500 \text{ mm : } 10 = 150 \text{ cm}$$

$$1500 \text{ mm : } 100 = 15 \text{ dm καὶ}$$

$$1500 \text{ mm : } 1000 = 1,5 \text{ m.}$$

## Ἄσκησεις

1. Τὰ 2,42 μέτρα μὲ πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι ίσα;
2. Τὰ 430 ἔκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα χιλιοστόμετρα εἶναι ίσα;
3. Τὰ 4 200 δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα ἔκατοστόμετρα εἶναι ίσα;
4. Τὰ 5,25 μέτρα μὲ πόσα ἔκατοστόμετρα εἶναι ίσα;
5. Τὰ 14 χιλιοστόμετρα μὲ πόσα ἔκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου εἶναι ίσα;

6. Τὸ 32 χιλιοστόμετρα μὲ πόσα δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου εἶναι Ἰσα;

7. Τὸ 5 354 ἑκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσα ἑκατοστόμετρα εἶναι Ἰσα;

8. Τὸ 4 305 δέκατα τοῦ χιλιοστομέτρου μὲ πόσες παλάμες εἶναι Ἰσα;

### 1·3 Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα.

Τὸ Ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα χρησιμοποιεῖται πιὸ πολὺ στὴν Ἀγγλίᾳ καὶ στὴν Βόρειην Ἀμερικὴν. Εἴπαμε δὲ αὐτὸν βασίζεται στὴ γυάρδα καὶ στὶς ὑποδιαιρέσεις τῆς.

Ἡ γυάρδα εἶναι Ἰση μὲ 0,914 m καὶ διαιρεῖται σὲ τρία πόδια. Τὸ πόδι εἶναι Ἰσο μὲ 0,305 m καὶ διαιρεῖται σὲ 12 ἵντσες. Ἡ γυάρδα λοιπὸν ἔχει 36 ἵντσες. Κάθε ἵντσα εἶναι Ἰση μὲ 0,0254 m, δηλαδή, μὲ 2,54 cm η 25,4 mm. Μὰ ἐκτὸς ἀπὸ τὶς παραπάνω ἀκέραιες ὑποδιαιρέσεις τῆς γυάρδας ἔχομε τὶς κλασματικὲς καὶ τὶς δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἵντσας. Οἱ ὑποδιαιρέσεις αὗτες μᾶς χρησιμεύουν γιὰ νὰ μετροῦμε διαστάσεις μικρότερες ἀπὸ τὴν ἵντσα.

Τὰ σύμβολα τῆς ἵντσας εἶναι in η ". Π.χ. δταν θέλωμε νὰ γράψωμε 10 ἵντσες, γράφομε 10 in η 10 ".

### Κλασματικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἵντσας.

Γιὰ μέτρηση διαστάσεων ποὺ εἶναι μικρότερες ἀπὸ τὴν ἵντσα, διαιρεσαν τὴν ἵντσα σὲ 64 Ἰσα μέρη. Καὶ ἔτσι σχημάτισαν κλάσματα ποὺ ἔχουν παρονομαστὴ τὸ 2, τὸ 4, τὸ 8, τὸ 16, τὸ 32 καὶ τὸ 64.

\*Ἐτοι ἔχομε:  $\frac{1}{64}$ ,  $\frac{5}{32}$ ,  $\frac{7}{16}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ .

Μὲ τὴν βοήθεια τέτοιων κλασμάτων προσδιορίζομε ἀριθμητικὰ τὶς διαστάσεις ποὺ εἶναι μικρότερες ἀπὸ τὴν ἵντσα.

**Δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἔντσας.**

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς κλασματικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἔντσας πολλὲς φορὲς θὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τὶς δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς, δηλαδὴ, θὰ χρειασθοῦμε ἀντὶ νὰ χρησιμοποιήσωμε κλάσμα, νὰ χρησιμοποιήσωμε δεκαδικὸ ἀριθμό. Αὐτὸ τὸ κάμομε:

—δταν ἡ διάσταση ποὺ μετροῦμε ἢ θέλομε νὰ ἐκφράσωμε εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὸ  $1/64$ ''

—δταν ἡ διάσταση δὲν εἶναι ἀκριβῶς ἵση μὲ ἔνα ἀπὸ τὰ παραπάνω κλάσματα τῆς ἔντσας ὥστε νὰ μπορῇ νὰ ἐκφρασθῇ μ' ἔνα ἀπ' αὐτά,

—δταν ἡ διάσταση ποὺ μετροῦμε, ἀν καὶ μπορῇ νὰ ἐκφρασθῇ μὲ ἔνα ἀπὸ τὰ παραπάνω κλάσματα, ἐν τούτοις εἶναι καλύτερο, γιὰ διαφόρους λόγους, νὰ ἐκφρασθῇ μὲ δεκαδικὸ ἀριθμό.

Γιὰ νὰ μετατρέψωμε, τώρα, ἔνα κλάσμα τῆς ἔντσας σὲ δεκαδικό, διαιροῦμε τὸν ἀριθμητὴ τοῦ κλάσματος διὰ τοῦ παρονομαστοῦ.

$$\text{Π.χ. } \frac{1}{2}'' = 1 : 2 = 0,5'', \quad \text{ἢ } \frac{5}{16}'' = 5 : 16 = 0,3125''.$$

Αντίστροφα, μποροῦμε νὰ μετατρέψωμε τὶς ἀντίστοιχες δεκαδικὲς ὑποδιαιρέσεις τῆς ἔντσας σὲ κλάσματα μὲ παρονομαστὴ 64 ἢ 32 ἢ 16 ἢ 8 ἢ 4 ἢ 2. Γιὰ νὰ κάμωμε τὴ μετατροπὴ αὐτὴ μετατρέπομε τὸν δεκαδικὸ σὲ κλάσμα καὶ τὸ ἀπλοποιοῦμε. Τὸ πῶς γίνεται αὐτὸ τὸ μαθαίνομε στὴν πρακτικὴ ἀριθμητική. Υπάρχει, δμως, καὶ ἔνας πρακτικότερος τρόπος, κι' αὐτὸς εἶναι δέξιος: Πολλαπλασιάζομε τὸν δεκαδικὸ ἐπὶ 64/64, δηλαδὴ, τὴν μονάδα. Μὲ τὸν πολλαπλασιασμὸ αὐτὸν δὲν μεταβάλλεται ἡ ἀξία τοῦ δεκαδικοῦ. Ετοι: δὲν μετὰ τὸν πολλαπλασιασμὸ βγῆ ἀκέραιος ἀριθμητής, ἔχοις ἔνα κλάσμα μὲ παρονομαστὴ 64. Καὶ δὲν αὐτὸ τὸ κλάσμα μπορεῖ νὰ ἀπλοποιηθῇ τότε τὸ ἀπλοποιοῦμε. "Αν δὲ ἀριθμητής δὲν βγῆ ἀκέραιος τοῦτο σημαίνει πῶς δὲν δεκαδικὸς αὐτὸς δὲν μπορεῖ νὰ

μετατραπή σὲ κλάσμα τῆς ἵντσας μὲ τοὺς γνωστοὺς παρονομαστὰς (δηλ. 2, 4, 8, 16, 32, 64).

$$\text{Π.χ. } 0,1875'' = 0,1875 \times \frac{64}{64} = \frac{0,1875 \times 64}{64} = \frac{12}{64} = \frac{3}{16}''.$$

**Διακήσεις:**

1. Νὰ μετατραποῦν σὲ δεκαδικοὺς τῆς ἵντσας τὰ κλάσματα  $\frac{3}{8}, \frac{1}{4}, \frac{5}{16}, \frac{7}{8}, \frac{3}{4}$ .

2. Νὰ μετατραποῦν σὲ κλάσματα τῆς ἵντσας οἱ δεκαδικοὶ  $0,250'', 0,125'', 0,5625'', 0,9375''$ .

#### 1·4 Σχέση μετρικοῦ καὶ ἀγγλοσαξωνικοῦ συστήματος.

Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ δύο συστήματα μετρήσεως. Γιὰ νὰ μετρήσωμε διαστάσεις μὲ τὸ μετρικὸ (γαλλικὸ ἢ δεκαδικὸ) σύστημα, χρησιμοποιοῦμε τὸ χιλιοστόμετρο καὶ τὶς ὑποδιαιρέσεις του. Ἐνῶ χρησιμοποιοῦμε τὴν ἵντσα καὶ τὶς ὑποδιαιρέσεις τῆς δταν θέλωμε νὰ μετρήσωμε μὲ τὸ ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα. Γι' αὐτὸ τόσο τὸ χιλιοστόμετρο δσο καὶ ἡ ἵντσα λέγονται μηχανουργικὲς μονάδες μετρήσεως.

Στὴν πράξη θὰ βρεθοῦμε στὴν ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τὸ μετρικὸ καὶ τὸ ἀγγλοσαξωνικὸ σύστημα. Γι' αὐτὸ πρέπει νὰ ξέρωμε ποιὰ σχέση ὑπάρχει μεταξύ τους, δηλαδὴ πῶς θὰ μετατρέπωμε ἵντσες ἢ τὶς ὑποδιαιρέσεις τους σὲ χιλιοστόμετρα καὶ χιλιοστόμετρα ἢ τὶς ὑποδιαιρέσεις τους σὲ ἵντσες.

Ξέρομε πῶς 1 ἵντσα εἶναι 7ση μὲ 25,4 mm καὶ πῶς 1 χιλιοστόμετρο εἶναι 7σο περίπου μὲ 0,03937 τῆς ἵντσας, δηλαδὴ,  $1'' = 25,4 \text{ mm}$  καὶ  $1 \text{ mm} = 0,03937''$ ...

Γιὰ νὰ μετατρέπωμε λοιπόν, ἵντσες σὲ χιλιοστόμετρα θὰ πολλαπλασιάζωμε τὶς ἵντσες ἐπὶ 25,4. Γιὰ νὰ μετατρέπωμε χιλιοστόμετρα σὲ ἵντσες θὰ πολλαπλασιάζωμε τὰ χιλιοστόμετρα ἐπὶ 0,03937 ἢ καλύτερα θὰ διαιροῦμε τὰ χιλιοστόμετρα διὰ 25,4.

Π.χ. ἂν θέλωμε νὰ μετατρέψωμε 1/8 τῆς ἵντσας, σὲ χιλιο-

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 2

Μετατροπή κλασμάτων ίντσας σε δεκαδικούς ίντσας και χιλιοστόμετρα.

1	2	3	1	2	3
Ι Ν Τ Σ Ε Σ		ΧΙΑΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ	Ι Ν Τ Σ Ε Σ		ΧΙΑΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ
Κλίδωμα	Δεκαδικός		Κλίδωμα	Δεκαδικός	
1/64	0,016	0,397	9/32	0,281	7,144
1/32	0,031	0,794	19/64	0,297	7,540
3/64	0,047	1,191	5/16	0,312	7,937
1/16	0,062	1,587	21/64	0,328	8,334
5/64	0,078	1,984	11/32	0,344	8,731
3/32	0,094	2,381	23/64	0,359	9,128
7/64	0,109	2,778	3/8	0,375	9,525
1/8	0,125	3,175	25/64	0,391	9,921
9/64	0,141	3,572	13/32	0,406	10,319
5/32	0,156	3,969	27/64	0,422	10,715
11/64	0,172	4,365	7/16	0,438	11,112
3/16	0,188	4,762	29/64	0,453	11,509
13/64	0,203	5,159	15/32	0,469	11,906
7/32	0,219	5,556	31/64	0,484	12,303
15/64	0,234	5,953	1/2	0,500	12,7(1)
1/4	0,250	6,350	33/64	0,516	13,097
17/64	0,266	6,747	17/32	0,531	13,493

(Συνέχεια του πίνακα από την προηγούμενη σελίδα).

1	2	3	1	2	3
ΙΝΤΣΕΣ		ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ	ΙΝΤΣΕΣ		ΧΙΛΙΟ-ΣΤΟΜΕΤΡΑ
Κλάσμα	Δεκαδικός		Κλάσμα	Δεκαδικός	
35/64	0,547	13,890	25/32	0,781	19,843
9/16	0,562	14,287	51/64	0,797	20,240
37/64	0,578	14,684	13/16	0,812	20,637
19/32	0,594	15,081	53/64	0,828	21,034
39/64	0,609	15,478	27/32	0,844	21,431
5/8	0,625	15,875	55/64	0,859	21,828
41/64	0,641	16,272	7/8	0,875	22,225
21/32	0,656	16,668	57/64	0,891	22,622
43/64	0,672	17,065	29/32	0,906	23,01
11/16	0,688	17,462	59/64	0,922	23,415
45/64	0,703	17,859	15/16	0,938	23,812
23/32	0,719	18,256	61/64	0,953	24,209
47/64	0,734	18,653	31/32	0,969	24,606
3/4	0,750	19,050	63/64	0,984	24,903
49/64	0,766	19,447	64/64	1,000	25,400

στόμετρα ή 1 3/4 της ίντσας ή 0,375 της ίντσας θὰ ξωμε:

$$\frac{1}{8}'' = \frac{1}{8} \times 25,4 = \frac{25,4}{8} = 3,175 \text{ mm η}$$

$$1\frac{3}{4}'' = \frac{7}{4} \times 25,4 = \frac{177,8}{4} = 44,45 \text{ mm η}$$

$$0,375'' = 0,375 \times 25,4 = 9,525 \text{ mm.}$$

"Άς ποῦμε τώρα πώς έχομε νὰ μετατρέψωμε σὲ ΐντσες τὰ  
(α) 6,35 mm, (β) 4,762 mm, (γ) 3,175 mm.

Θὰ έχωμε:

$$(α) \quad 6,35 \times 0,03937 = 0,25'' \quad \text{ἢ} \quad 6,35 : 25,4 = 0,25''$$

$$(β) \quad 4,762 \times 0,03937 = 0,1875'' \quad \text{ἢ} \quad 4,762 : 25,4 = 0,1875''$$

$$(γ) \quad 3,175 \times 0,03937 = 0,125'' \quad \text{ἢ} \quad 3,175 : 25,4 = 0,125''.$$

Καθὼς βλέπομε τ' ἀποτελέσματα βρέθηκαν σὲ δεκαδικοὺς τῆς ΐντσας. "Άν θέλωμε τώρα νὰ μετατρέψωμε τοὺς δεκαδικοὺς αὐτοὺς σὲ κλάσματα τῆς ΐντσας, πρέπει, δπως εἴπαμε παραπάνω, νὰ πολλαπλασιάσωμε καθένα ἀπὸ αὐτοὺς ἐπὶ 64/64. "Ετοι, ἂν θέλωμε νὰ μετατρέψωμε σὲ κλάσμα τὸ 0,125" ποὺ έχομε στὸ (γ) παράδειγμα παραπάνω, θὰ έχωμε:

$$0,125 \times \frac{64}{64} = \frac{0,125 \times 64}{64} = \frac{8}{64} = \frac{4}{32} = \frac{2}{16} = \frac{1''}{8}$$

Γενικές δοκιμσεις:

1. Πόσες ΐντσες είναι τὰ 14,28 mm; Τὸ ἀποτέλεσμα γὰ δοθῆ σὲ δεκαδικὸ καὶ σὲ κλάσμα ποὺ νὰ έχῃ παρογομαστὴ ἕνα ἀπὸ τοὺς παρογομετρὰς τῶν κλασματικῶν διαιρέσεων τῆς ΐντσας.

2. Πόσα χιλιοστόμετρα είναι τὰ 9/32".

3. Πόσα χιλιοστόμετρα είναι οἱ 47 ΐντσες καὶ 5/16".

Τὰ ἀποτέλεσματα γὰ δοθοῦν σὲ μέτρα, δεκατόμετρα, ἑκατοστόμετρα καὶ χιλιοστόμετρα.

4. Σὲ μιὰ τρύπα διαμέτρου 3/8" θέλομε νὰ περάσωμε ἔνα ἀξονάκι διαμέτρου 10,5 mm. Θὰ περνᾶ τὸ ἀξονάκι στὴ τρύπα καὶ γιατί;

5. "Έχομε δύο τρυπάνια: τὸ ἔνα έχει διάμετρο 7/32" καὶ τὸ ἄλλο 15/64". Ποιὸ ἀπὸ τὰ δύο είναι μεγαλύτερο καὶ πόσο διαφέρει; τὸ ἔνα ἀπὸ τὸ ἄλλο; Τὸ ἀποτέλεσμα γὰ δοθῇ σὲ κλάσμα τῆς ΐντσας, σὲ δεκαδικὸ τῆς ΐντσας καὶ σὲ χιλιοστόμετρα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ 2

### ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΧΑΡΑΞΗ (ΣΗΜΑΔΕΜΑ)

#### 2.1 Γενικά.

Στήν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ ἔχομε εἰδικὰ ἐργαλεῖα γιὰ νὰ χαράξωμε, νὰ σημαδεύωμε δηλαδὴ πάνω στὸ ὄλικὸ μὲ τὸ δποῖο θέλομε νὰ κάμωμε ἵνα κομμάτι μηχανῆς.

Τί εἶναι δμως χάραξη;

“Οταν λέμε χάραξη ἢ σημάδεμα ἐννοοῦμε τὴ μεταφορὰ διαστάσεων ἀπὸ ἓνα σχέδιο ἢ καὶ ἀπὸ τὸ μυαλό μας στὸ κομμάτι ποὺ πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε. Τὰ χαραγμένα σημάδια μᾶς δείχνουν τὰ σημεῖα, στὰ δποῖα πρέπει νὰ κόψωμε ἕνα κομμάτι, ῥις ποιὸ σημεῖο θὰ ἀφαιρέσωμε ὄλικό, σὲ ποιὸ σημεῖο θὰ ἀνοίξωμε μιὰ τρύπα κλπ.

Στὸ σημάδεμα πρέπει νὰ δίνωμε ἴδιαίτερη σημασία καὶ μεγάλη προσοχή. “Ενα καλὸ καὶ προσεκτικὸ σημάδεμα ἐκτὸς ἀπὸ τὸ δτι μᾶς ἔξοικονμεῖ χρόνῳ στήν κατεργασία, μᾶς ἔξασφαλίζει ἀκόμη καὶ ἀκρίβεια στήν κατασκευή.

Προτοῦ ἀρχίσωμε τὸ σημάδεμα προετοιμάζομε τὸ κομμάτι.

‘Αλείφομε πρῶτα τὶς ἐπιφάνειες μὲ κατάλληλο ὄλικὸ γιὰ νὰ διακρίνωνται οἱ γραμμὲς ποὺ θὰ χαράξωμε ἀμέσως ἔπειτα. Ή πιὸ πρόχειρη προετοιμασία γιὰ ἀκατέργαστες ἐπιφάνειες εἶναι νὰ τὶς ἀλείψωμε μὲ κιμωλία. Γιὰ νὰ διατηρηθοῦν οἱ γραμμὲς πιὸ πολὺ χρησιμοποιοῦμε διάλυση νεροῦ μὲ στουπέτσι ἢ τσίγκο. “Οταν ἔχωμε νὰ χαράξωμε κατεργασμένες ἐπιφάνειες, δὲν χρησιμοποιοῦμε τὰ παραπάνω ὄλικά, δηλαδὴ, κιμωλία, στουπέτσι ἢ τσίγκο, ἀλλὰ διάλυση νεροῦ μὲ γαλαζόπετρα.

. “Ἐτοι, ἀφοῦ προετοιμάσωμε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ μετάλλου ποὺ

πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε, εἴμαστε ἔτοιμοι νὰ προχωρήσωμε στὸ σημάδεμα.

Γιὰ τὸ σημάδεμα (χάραξη) χρησιμοποιοῦμε διάφορα ἐργαλεῖα. Ἐπ' αὐτὰ τὰ πιὸ σημαντικὰ εἰναὶ τὰ ἔντις:

### Χαράκτης (σημαδευτήρι).

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ (σχ. 2·2 α) εἰναι μιὰ λεπτὴ ράβδος ἀπὸ ἀτσάλι\* ποὺ καταλήγει σὲ μύτη, μὲ τὴν ὅποια σύροιτε γραμμές.



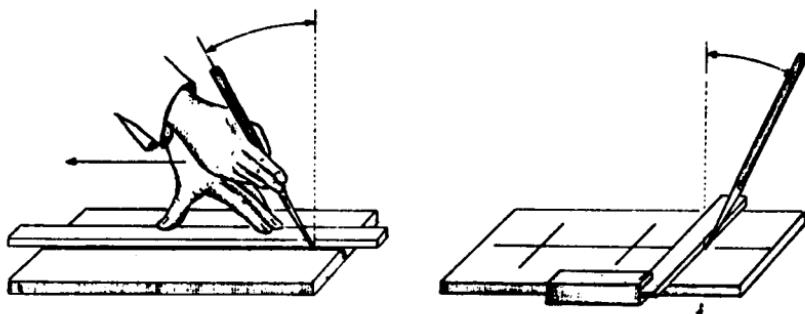
Σχ. 2·2 α. Σημαδευτήρι.

Τὸ σῶμα τοῦ χαράκτη εἰναι ἀπὸ μαλακὸ ἀτσάλι, ἐνῶ ἡ μύτη εἰναι βαμμένη\*\* γιὰ νὰ μὴ χαλᾶ εὔκολα. Ὄταν χρησιμοποιοῦμε τὸ σημαδευτῆρι, μὲ τὴ βοήθεια πάντοτε μιᾶς ρίγας ἢ γωνιᾶς, πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ γέρνη λίγο καὶ νὰ τὸ σύρωμε πρὸς τὸ μέρος ποὺ γέρνει, δπως ἀκριβῶς δείχνει τὸ τόξο στὸ σχῆμα 2·2β.

Γιὰ τὶς ρίγες, τὶς γωνίες καὶ ἀλλα δργανα μετρήσεως, δπως π.χ. τὰ παχύμετρα, τὰ μικρόμετρα, θὰ μιλήσωμε σὲ ἀλλο μέρος τῆς «Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας» καὶ μάλιστα στὸ κεφάλαιο: «Οργανα μετρήσεως».

\* Γιὰ τὰ ἀτσάλια γίνεται λόγος στὸ βιβλίο τὰ «Γλικά».

\*\* Συχνότατα θὰ συναντήσωμε ἢ θὰ ἀκούσωμε φράσεις δπως «ἀτσάλι βαμμένο», «βαφὴ τοῦ ἀτσαλιοῦ», «έπαγαφορὰ τοῦ ἀτσαλιοῦ». Μὲ τὴ βαφὴ σκληρύνεται τὸ ἀτσάλι. Μὲ τὴν ἔπαγαφορὰ ἔξομαλύνεται ἡ σκληρότητα καὶ ἐλαττώνεται λιγάκι. Περισσότερα γι' αὐτὰ θὰ μάθωμε στὸ βιβλίο τὰ «Γλικά».



Σχ. 2·2 β. Σημάδεμα.

### 2·3 Υψομετρικὸς χαράκτης (γράφτης).

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸν εἶναι μιὰ συσκευὴ (σχ. 2·3 α) ποὺ τὴν χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ σημαδεύωμε διάφορα ἀκατέργαστα κομμάτια. Στὸ σημάδεμα αὐτὸν μᾶς βοηθᾶ καὶ ἡ πλάκα ἐφαρμογῆς. Γιὰ τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς θὰ μιλήσωμε παρακάτω (2·5, βλέπε καὶ σχ. 2·5 α).

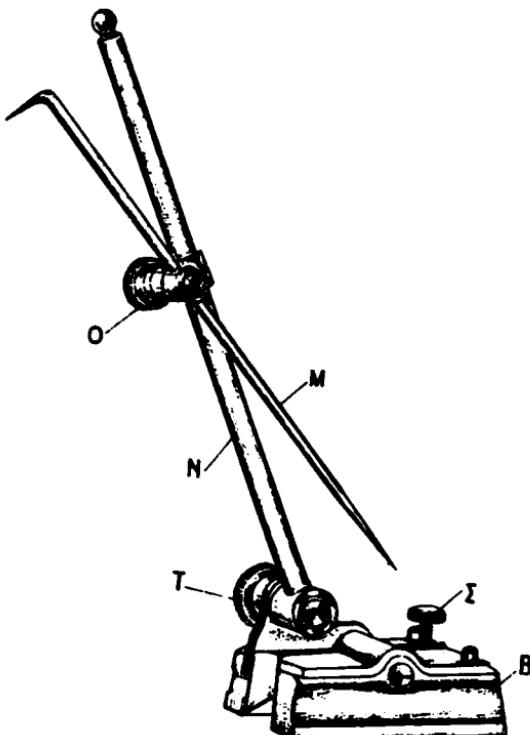
Τὸν ὑψομετρικὸν χαράκτη χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ ἔλεγξωμε κομμάτια ποὺ εἶναι δεμένα ἐπάνω στὶς ἐργαλειομηχανὲς. Ο ἔλεγχος αὐτὸς λέγεται κεντράρισμα.

Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ μιὰ βάση Β ἐπάνω στὴν ὅποιᾳ στηρίζεται ὁ στυλίσκος Ν. Ο στυλίσκος Ν μπορεῖ νὰ στραφῇ γύρω στὸν ἄξονά του καὶ γύρω στὸν μηχανισμὸν Τ. Τὸν σταθεροποιοῦμε μ' ἓνα κοχλία. Γιὰ νὰ πετύχωμε πολὺ μικρὲς μετακινήσεις τοῦ γράφτη χρησιμοποιοῦμε τὸν κοχλία Σ, ποὺ καθὼς τὸν βιδώνομε ἢ τὸν ξεβιδώνομε, κινεῖ δλόκληρο τὸν στυλίσκο Ν, ἕπει καὶ τὸν χαράκτη ποὺ βρίσκεται ἐπάνω του.

Ἐπάνω στὸν στυλίσκο αὐτὸν τοποθετεῖται ὁ χαράκτης. Αὐτὸς μπορεῖ νὰ κινηθῇ περιστροφικὰ γύρω ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ στηρίζεται στὸ μηχανισμὸν Ο καὶ γύρω ἀπὸ τὸν στυλίσκο Ν.

Τὸν σταθεροποιοῦμε στὴ θέση ποὺ θέλομε μὲ τὸν κοχλία τοῦ μηχανισμοῦ Ο.

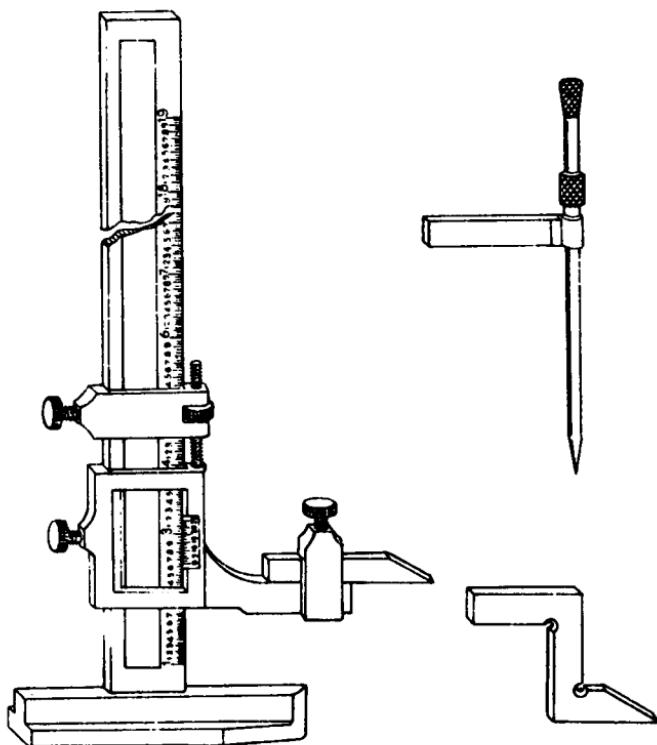
Όταν χρησιμοποιοῦμε τὸν γράφτη γιὰ χαράξεις, τότε παίρνομε τὶς διαστάσεις ποὺ θέλομε νὰ χαράξωμε ἀπὸ ἐναὶ δργανο μετρήσεως. Τέτοια δργανα είναι, δπως εἴπαμε καὶ πρίν, η ρίγα, τὸ πα-



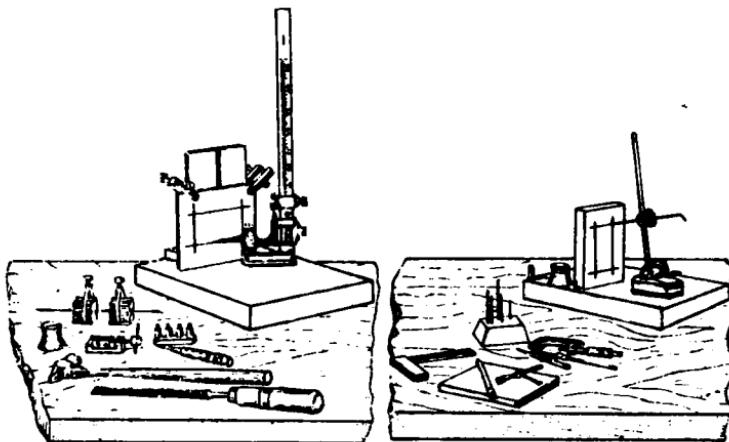
Σχ. 2·3 α. Υψομετρικὸς χαράκτης (γράφτης).

χύμετρο, τὸ μικρόμετρο. Υπάρχουν δμως καὶ υψομετρικοὶ χαράκτες ἐφοδιασμένοι μὲ ρίγα καὶ κλίμακα βερνιέρου (σχ. 2·3 β).

Γιὰ τὸν βερνιέρο θὰ μιλήσωμε, δταν θὰ ἀσχοληθοῦμε μὲ τὰ δργανα μετρήσεως. Μ' αὐτοὺς τεὸς χαράκτες η ἔργασία γίνεται πιὸ γρήγορα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια. Στὸ σχῆμα 2·3 γ βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸν γράφτη γιὰ σημάδεμα.



Σχ. 2·3 β. Ύψομετρικός χαράκτης.



Σχ. 2·3 γ.

### 2.4 Κέντρα (πόντες) γιὰ χάραξη.

Οἱ γραμμὲς ποὺ σημαδεύομε μὲ τὰ σημαδευτήρια, τοὺς ὑψομετρικοὺς χαράκτες, τοὺς διαβῆτες κλπ. μπορεῖ νὰ σεμαθοῦν τὴν ὥρα ποὺ χειρίζομαστε τὸ κομμάτι στὴν κατεργασία. Τοῦτο μποροῦμε νὰ τὸ ἀποφύγωμε χρησιμοποιώντας τὶς πόντες (ἢ κέντρα). Μ' αὐτὲς κάνομε μικρὲς πονταρισμὲς (γουδίτσες) πάνω στὶς γραμμὲς ποὺ ἔχομε χαράξει. "Ἐτοι κι' ἀν σεμαθοῦν οἱ γραμμὲς μένουν οἱ πονταρισὲς ποὺ θὰ μᾶς βοηθήσουν στὴν κατεργασία.

Τὶς πόντες τὶς χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ ποντάρωμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας ποὺ πρόκειται νὰ ἀνοίξωμε μὲ ἐνα τρυπάνι, ὅστε μὲ τὸ σημάδι (γουδίτσα) ποὺ θὰ κάμη ἡ πόντα, νὰ δηγγήθῃ τὸ τρυπάνι.

Οἱ πόντες αὐτὲς (σχ. 2.4 α) εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι ἔργαλείων. Εἶναι βαμμένες στὴ μύτη γιὰ νὰ μποροῦν, δταν τὶς κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρί, νὰ εἰσχωροῦν λίγο μέσα στὰ μεταλλικὰ κομμάτια ποὺ ποντάρομε.

Τὸ σῶμα τῆς πόντας εἶναι τελείως μαλακὸ γιὰ νὰ μὴν ὑπάρχῃ δικίνδυνος νὰ σπάσῃ. Ή κεφαλή, ἐπάνω στὴν δύοια κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρί κατὰ τὸ ποντάρισμα, ἔχει τέτοια σκληρότητα, ὅστε νὰ μὴ σπάσῃ καὶ νὰ μὴ κεφαλώνη μὲ τὶς σφυριές, πράγμα ποὺ θὰ συνέβαινε ἀν ἡταν μαλακή. Τὸ μῆκος ποὺ ἔχουν οἱ πόντες εἶναι 3 " ἔως 5 " καὶ ἡ διάμετρός τους 1/8 " ἔως 1/2 ".

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς πόντες ποὺ χειρίζομαστε μὲ τὸ σφυρί, ὑπάρχουν καὶ πόντες μὲ μηχανισμὸ ἐλατηρίου. Μ' αὐτὲς τὸ ποντάρισμα γίνεται μόνο μὲ πίεση χωρὶς νὰ χρησιμοποιοῦμε σφυρί. Τὶς δνομάζομε αὐτόματες πόντες. Μιὰ τέτοια πόντα μᾶς δείχνει τὸ σχῆμα 2.4 β.

Κατὰ τὸ ποντάρισμα, φροντίζομε ν' ἀκολουθοῦμε τὴν παρακάτω σειρά, δπως φαίνεται καὶ στὰ ἐπόμενα σχήματα:

Κρατοῦμε τὴν πόντα μὲ τὰ δάκτυλα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ.

Τὴν τοποθετοῦμε ἔτσι ποὺ νὰ γέρνῃ ἀντίθετα ἀπὸ τὴν διεύθυνσι,  
ποὺ βλέπει τὸ μάτι μας, δπως ἀκριβῶς φαίνεται στὸ σχῆμα 2·4 γ,



Σχ. 2·4 α. Πόντα κοινή.



Σχ. 2·4 β. Πόντα αὐτόματη.



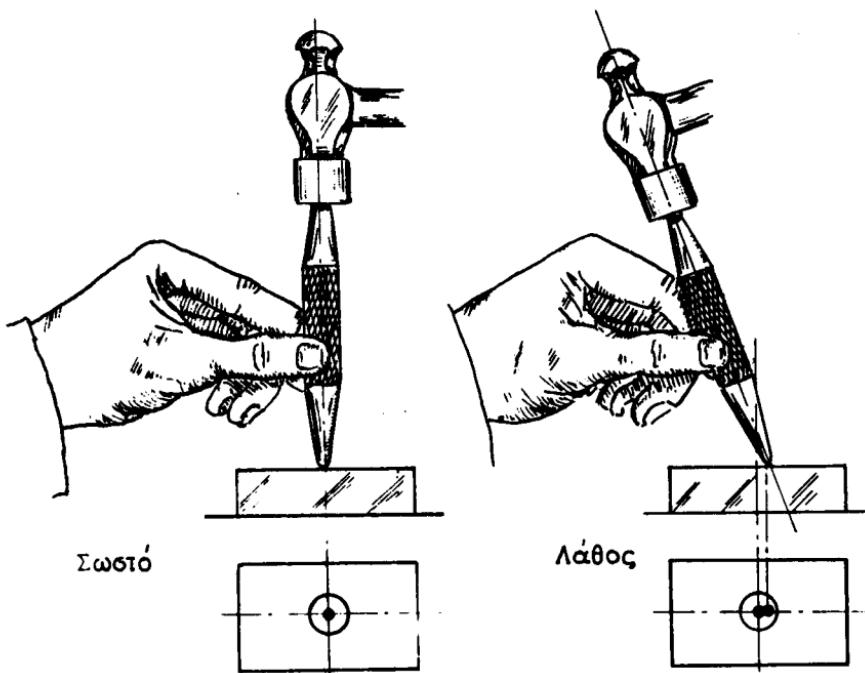
Σχ. 2·4 γ.



Σχ. 2·4 δ.

και δχι δπως φαίνεται τοποθετημένη στὸ σχῆμα 2·4 δ.

Ἐτοι βλέπομε καλὰ τὸ σημεῖο δπου πρέπει νὰ μπῆ ἡ μύτη τῆς πόντας. Ἐπειτα, ἀφοῦ βεβαιωθοῦμε πώς ἡ μύτη βρίσκεται στὴ θέση ποὺ πρέπει, φέρνομε τὴν πόντα κάθετα πρὸς τὴν ἐπι-



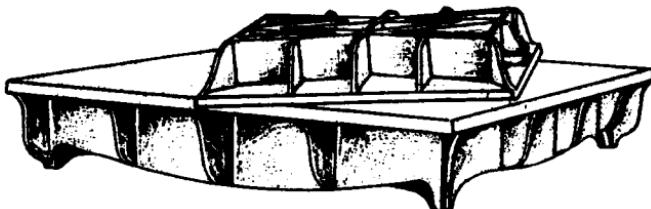
Σχ. 2·4 ε

φάνεια ποὺ πρόκειται νὰ ποντάρωμε. "Οταν γίνη αὐτό, τότε κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ ἐλαφρὰ καὶ κατακόρυφα (σχ. 2·4 ε), ὥστε ἡ πονταρισιὰ νὰ μὴν ἔεφύγῃ ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ θέλομε. "Αν ἡ πόντα τοποθετηθῇ δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 2·4 δ δηλαδὴ γερτή, τότε ἡ σφυριὰ θὰ κάμη τὴν πόντα, λόγω τῆς κλίσεώς της, νὰ γλυστρήσῃ καὶ ἔτοι ἡ πονταρισιὰ θὰ ἔεφύγῃ ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ θέλομε.

Κατὰ τὸ ποντάρισμα μὲ τὶς συνηθισμένες πόντες χρησιμοποιοῦμε, δπως εἶπαμε, σφυρί. Τὸ σφυρὶ πρέπει νὰ ἔχῃ μικρὸ βάρος, καὶ τὰ κτυπήματα ἐπάνω στὴ κεφαλὴ τῆς πόντας νὰ εἰναι ἑλαφρά. Σ' δλες τὶς περιττώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε σφυρὶ πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ τὸ κρατοῦμε ἀπὸ τὴν ἄκρη τῆς ἐνδολαβῆς (σχ. 4·2 γ). Εἰδικὰ δμως, κατὰ τὸ ποντάρισμα ἐπιτρέπεται νὰ κρατοῦμε τὸ σφυρὶ ἀπὸ τὴν μέση τῆς ἐνδολαβῆς, γιατὶ γιὰ τὸ ποντάρισμα δὲν μᾶς χρειάζεται βαρὺ κτύπημα. Τὸ σφυρὶ τὸ κρατοῦμε μὲ τὸ δεξῖ χέρι καὶ, γιὰ νὰ τὸ κινήσωμε, λυγίζομε μόνο τὴν ἄρθρωση τοῦ καρποῦ τοῦ χεριοῦ.

## 2·5 Πλάκες έφαρμογῆς.

Οἱ πλάκες έφαρμογῆς εἰναι χυτοσιδηρὲς πλάκες κατεργασμένες μὲ ἐπιμέλεια στὴν ἐπάνω ἐπιφάνεια καὶ στὶς πλευρές, καὶ μὲ ἀκρίβεια γωνιασμένες (σχ. 2·5 α).



Σχ. 2·5 α. Πλάκες έφαρμογῆς μόνιμες.

Τὶς χρησιμοποιοῦμε, δπως εἶδαμε καὶ στὸ σχῆμα 2·3 γ, γιὰ νὰ ἀκουμποῦμε ἐπάνω τους διάφορα κομμάτια ποὺ θέλομε νὰ σημαδέψωμε. Τὶς χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη, δπως θὰ δοῦμε παρχατῶ (5.7), γιὰ νὰ ἔλεγχωμε ἂν μιὰ ἐπιφάνεια εἰναι ἐπίπεδη.

Ἐκτὸς ἀπ' αὐτές, ποὺ λέγονται μόνιμες πλάκες έφαρμογῆς, ὑπάρχουν καὶ οἱ φορητὲς (σχ. 2·5 β). Αὐτές τὶς χρησιμοποιοῦμε μόνο γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν.

Οἱ μόνιμες πλάκες ἔχουν σχῆμα τετραγωνικὸ ή δρθιογωνικὸ καὶ διαστάσεις ἀπὸ 150 ḥως 2 000 χιλιοστόμετρα.

Τὶς πλάκες μικρῶν διαστάσεων τὶς χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν. Τὶς μεγαλύτερες πάλι τὶς χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ γιὰ σημάδεμα. Ἡ πλάκα ἐφαρμογῆς ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ σημαδέματα δὲν πρέπει νὰ χρησιμοποιήται καὶ γιὰ ἔλεγχο ἐπιφανειῶν.



Σχ. 2·5 β. Πλάκα ἐφαρμογῆς φορητή.

Γιὰ σημαδέματα χρησιμοποιοῦμε τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς μαζὶ μὲ τὸν ὑψομετρικὸν χαράκτη (γράφτη), καθὼς εἴπαμε παραπάνω. Κατὰ τὴν χάραξη διαφόρων κομματιῶν σὲ πλάκα ἐφαρμογῆς, μὲ τὴν βιοήθεια τοῦ ὑψομετρικοῦ χαράκτη, δὲν κάμομε τίποτε ἀλλο ἀπὸ τὸ νὰ χράξωμε ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ σημαδεύομε γραμμὲς παράλληλες πρὸς τὴν ἐπιφάνεια τῆς πλάκας. Συνδυάζοντας κατάλληλα τὶς γραμμὲς αὐτὲς ἐπιτυγχάνομε ἀρκετὰ καλὰ σημαδέματα.

## 2·6 Διαβῆτες γιὰ χάραξη.

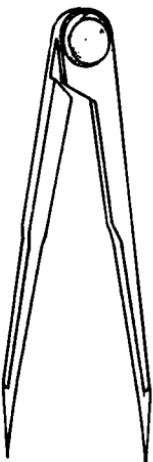
Συχνὰ ἔχομε νὰ χαράξωμε κύκλους ἢ τόξα κύκλων ἐπάνω σὲ κομμάτια, ἢ ἀκόμη, ἔχομε νὰ χωρίσωμε κύκλους ἢ γραμμὲς σὲ ἵσα μέρη κλπ. Γιὰ τὶς ἐργασίες αὐτὲς χρησιμοποιοῦμε τοὺς διαβῆτες.

Οἱ διαβῆτες ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο σκέλη ἀτσαλένια, ποὺ καταλήγουν σὲ μύτες. Μὲ τὶς μύτες αὐτὲς γίνεται ἡ χάραξη. Οἱ διαβῆτες αὐτοὶ ἔχουν διάφορα μεγέθη.

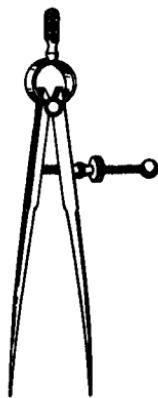
Στὰ σχήματα 2·6 α, 2·6 β καὶ 2·6 γ βλέπομε τρεῖς διαφορετικοὺς διαβῆτες.

Οἱ διαβῆτες χαράξεως μοιάζουν μὲ τοὺς διαβῆτες μετρή-

σεως (κομπάσα), δ καθένας τους διμως, χρησιμοποιεῖται γιὰ διαφορετικὸ σκοπό.



Σχ. 2·6 α. Διαβήτης κοινός.



Σχ. 2·6 β. Διαβήτης μὲ έλαστρο.

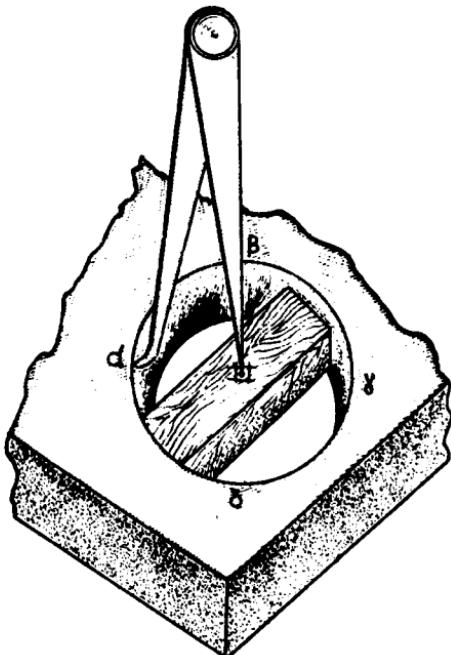


Σχ. 2·6 γ. Μονοπόδιαρο κομπάσο.

Είδικὰ στὸ διαβήτη ποὺ λέγεται μονοπόδιαρο κομπάσο, τοῦ σχήματος 2·6 γ, τὸ ἐνα σκέλος εἶναι ἴσιο καὶ τὸ ᾗλλο καμπινλο-

τὸ. Τὸ μονοπόδαρο κομπάσο τὸ χρησιμοποιοῦμε σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις. Στὸ σχῆμα 2·6 δὲ βλέπομε πῶς τὸ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ βροῦμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας.

Ο τρόπος ποὺ ἀκολουθοῦμε δταν θέλωμε νὰ βροῦμε τὸ κέντρο μιᾶς τρύπας εἶναι δ ἔξῆς: Ἐπειδὴ δὲν ἔχομε ποὺ νὰ στηρίξωμε τὸ μυτερὸ σκέλος τοῦ διαβήτη, σφηνώνομε μέσα στὴν τρύπα ἕνα κομμάτι ξύλο, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα μας. Ἐπειτα ἀκουμποῦ-

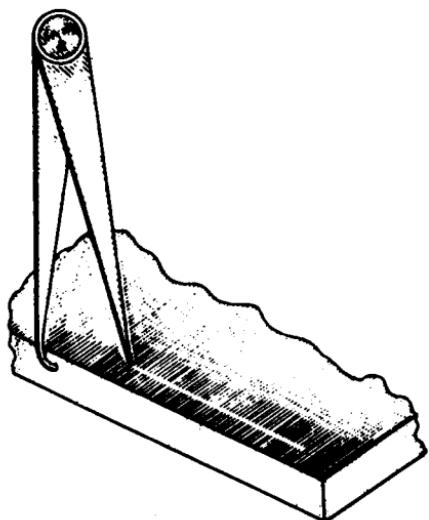


Σχ. 2·6 δ.

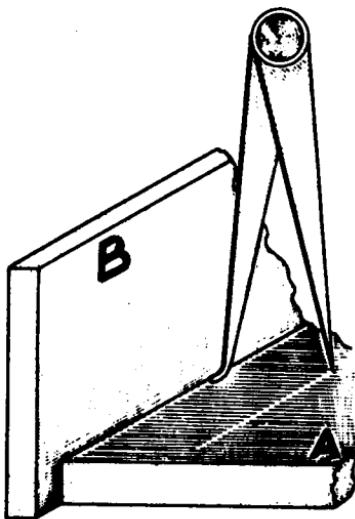
με τὸ καμπυλωτὸ ἄκρο τοῦ διαβήτη στὸ σημεῖο α καὶ μὲ τὸ μυτερὸ χαράζομε ἕνα μικρὸ τόξο κύκλου ἐπάνω στὸ ξύλο. Τὴν ἵδια δουλειὰ κάνομε ἀκουμπώντας τὸ καμπυλωτὸ ἄκρο στὰ σημεῖα β, γ καὶ δ μὲ τὸ ἵδιο πάντα ἀνοιγμα τοῦ διαβήτη. Ἐταὶ ἐπάνω στὸ ξύλο σχηματίζομε ἕνα μικρὸ τετραγωνάκι, ποὺ ἔχει:

καμπύλες πλευρές, καὶ ποὺ τὸ κέντρο του εἶναι καὶ τὸ κέντρο τῆς τρύπας.

Πῶς βρίσκομε δημως τὸ κέντρο αὐτὸ τοῦ μικροῦ τετραγώνου; Χαράζομε τις δύο διαγώνιές του καὶ τὸ σημεῖο στὸ δποῖο τέμνονται εἶναι τὸ κέντρο ποὺ ζητοῦμε. Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε ἂν πράγματι εἶναι αὐτὸ τὸ κέντρο ἔργαζόμαστε ὡς ἔξῆς: Τοποθετοῦμε τὴ μυτερὴ ἄκρη τοῦ διαβήτη μέσα στὸ μικρὸ τετραγωνάκι. Γιὰ νὰ εἰ-



Σχ. 2·6 ε.



Σχ. 2·6 ζ.

ναι τὸ σημεῖο στὸ δποῖο ἀκουμπᾶ ἢ μύτη τὸ κέντρο τῆς τρύπας, θὰ πρέπει ἡ καμπυλωτὴ ἄκρη νὰ ἀκουμπᾶ στὰ τοιχώματα τῆς τρύπας δταν στρίβωμε τὸν διαβήτη. Ἐὰν κάμωμε αὐτὸ μιὰ φορὰ χωρὶς ἐπιτυχία, τότε στηρίζοντας τὴ μυτερὴ ἄκρη τοῦ διαβήτη σὲ ἄλλα κοντινὰ κατάλληλα σημεῖα, μέσα στὸ τετραγωνάκι πάντα, καὶ γυρίζοντας τὴν καμπυλωτὴ ἄκρη μέσα στὰ τοιχώματα τῆς τρύπας θὰ βροῦμε τὸ κέντρο.

Στὸ σχῆμα 2·6 ε βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸ μονοπό-

δερο ασητάζω γιὰν γχράξωμεις μιὰν γραμμὴν ποὺ εἰναι παράλληλη, πρὸς τὴν πλευρὰ μᾶς πλάκας.

Στὸ σγῆμικ 2. 6 ἔ βλέπομεις πῶς τὸ γραμμωποιοῦμεις γιὰν γχράξωμεις καὶ πάλι μιὰν γραμμὴν παράλληλη σὲ μίαν ἄλλη πλάκα, τὴν Α. Η γάρχεη αὐτὴ γίνεται μὲ τὴν βοήθεια ἄλλης πλάκας διηγημοῦ, τῆς πλάκας Β.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ

### ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ

#### 3.1 Γενικά.

Έως τώρα άσχοληθήκαμε μὲ έργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ σημάδεμα. Τὸ σημάδεμα δμως εἶναι τὸ πρῶτο στάδιο, εἶναι ἡ προεργασία, ποὺ ἔχομε νὰ κάνωμε δταν θέλωμε νὰ κατεργασθοῦμε ἐνα κομμάτι ὑλικό, σιδερό, μπροῦντζο κλπ. Μετὰ τὸ σημάδεμα προχωροῦμε στὴν κατεργασία.

"Οπως ἔχομε εἰδικὰ έργαλεῖα γιὰ νὰ κάνωμε τὸ σημάδεμα, ἔτσι ἔχομε κκλ εἰδικὰ έργαλεῖα γιὰ νὰ κάνωμε τὴν κατεργασία. Καὶ αὐτὰ τὰ έργαλεῖα τῆς κατεργασίας θὰ ἔξετάσωμε σὲ λίγο.

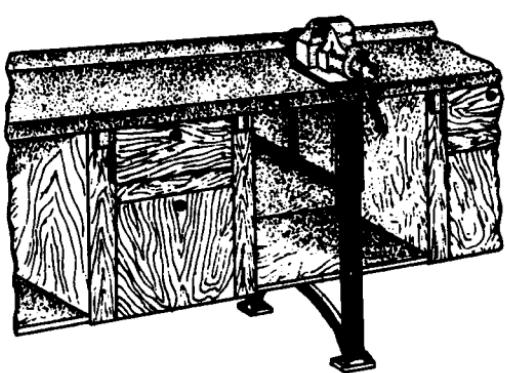
Γιὰ νὰ κατεργασθοῦμε, δμως, ἐνα κομμάτι πρέπει νὰ τὸ κρατήσωμε κάπου σταθερά. "Ο πιὸ πρόχειρος τρόπος, βέβαια, εἶναι νὰ τὸ συγκρατήσωμε μὲ τὰ χέρια μας. "Ομως τὰ χέρια μας δὲν μποροῦν πάντα νὰ κρατήσουν τὸ κομμάτι σὲ μιὰ σταθερὴ θέση. Κι' ἔτσι χρησιμοποιοῦμε πάλι εἰδικὰ έργαλεῖα, τὰ λεγόμενα έργαλεῖα γιὰ συγκράτηση.

#### 3.2 Τραπέζι έργασίας (πάγκος).

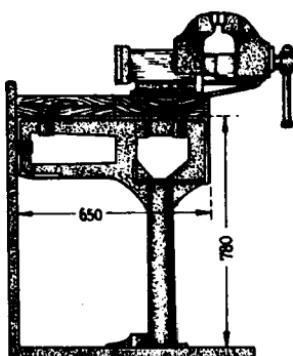
Πρὶν ἔξετάσωμε τὰ έργαλεῖα αὐτὰ θὰ ποῦμε λίγα γιὰ τὸ τραπέζι έργασίας (πάγκο) ἐπάνω στὸν δποῖο τοποθετοῦμε τὰ έργαλεῖα καὶ τὰ κομμάτια ποὺ θὰ κατεργασθοῦμε.

Τὸ τραπέζι αὐτό, δ πάγκος, εἶναι κατασκευασμένο ἀπὸ χονδρὸς ξύλα (μαδέρια), τοποθετημένη ἐπάνω σὲ στηρίγματα (ποδοχρικὰ) ἀπὸ ἀτσάλι ἢ χυτοσιδηρό. Τὰ στηρίγματα στερεώνονται εἴτε μόνο στὸ δάπεδο εἴτε στὸν τοῖχο τοῦ έργαστηρίου. Οἱ πάγκοι πρέπει νὰ ἔχουν, καὶ συνήθως ἔχουν, ράφια καὶ συρτάρια γιὰ νὰ φυλάγωνται ἐκεῖ τὰ έργαλεῖα (σχ. 3·2 α).

Τὰ ἔργαλεῖα πρέπει νὰ εἶναι τακτοποιημένα διό τὸ δυνατὸν καλύτερα στοὺς πάγκους καὶ στὰ συρτάρια. Οἱ πάγκοι πρέπει νὰ εἶναι πάντα καθαροὶ. Ένας καλὸς τεχνίτης δὲν ἀρκεῖ νὰ ἔργαζεται μόνο μὲ γρηγοράδα καὶ ἀκρίβεια, πρέπει νὰ εἶναι καὶ τακτικός.



Σχ. 3·2 α. Πάγκος.



Σχ. 3·2 β. Διαστάσεις πάγκου.

Στὸ σχῆμα 3·2 β βλέπομε μιὰ τομὴ πάγκου μὲ τὶς διαστάσεις του σὲ χιλιοστά.

### 3·3 Μέγγενες.

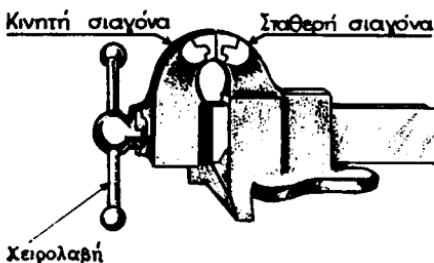
Οἱ μέγγενες εἶναι ἔργαλεῖα γιὰ συγχράτηση καὶ χρησιμοποιοῦνται περισσότερο ἀπὸ κάθε ἄλλο ἔργαλεῖο τοῦ εἰδούς τους.

Μέγγενες ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα μὲ τὴν χρήσην καὶ τὴν κατασκευὴν τους. Τὰ πιὸ συνηθισμένα εἶδη εἶναι τὰ παρακάτω :

#### \*Η μέγγενη τοῦ δραφμοστή.

Αὐτὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια που λέγονται σιαγόνες ή μάγγουλα. Η μιὰ σιαγόνα εἶναι ἡ σταθερή καὶ ἡ ἄλλη ἡ κινητή. Οἱ σιαγόνες στὶς πιὸ πολλὲς μέγγενες εἶναι ἀπὸ χυτοσί-

δηρο ή άπο διασάλι. Ή κινητή σιαγόνα πλησιάζει ή απομακρύνεται άπο τη σταθερή μὲ τη βοήθεια μιᾶς βίδας καὶ ἐνὸς παξιμαδιοῦ (σχ. 3·3 α). Ή βίδα αὐτὴ ἔχει στὴν ἁκρη μιὰ χειρολαβὴ ποὺ δταν τὴν στρέψωμε στρέφεται μαζὶ τῆς καὶ η ἔδια η βίδα. Άναλογα μὲ τὴ φορὰ τῆς στροφῆς η κινητὴ σιαγόνα πλησιάζει η απομακρύνεται άπο τὴ σταθερή, καὶ ἔται σφίγγει η ἔσσφιγγει τὸ κοιμάτι, ποὺ ἔχομε βάλει ἀνάμεσα στὶς δυό. Ή χειρολαβὴ καὶ η βίδα εἶναι άπο διασάλι. Τὸ παξιμάδι πάλι εἶναι άπο μπροστὶ η χυτοσιδηρο. Έπάνω στὶς σιαγόνες, στὰ σημεῖα ποὺ πιάνεται τὸ κοιμάτι, εἶναι στερεωμένα μὲ βίδες τὰ σκληρὰ διασαλένια μάγουλα. Τὰ μάγουλα αὐτὰ ἔχουν ρίχνωση (δοντάκια) ποὺ βοηθεῖ στὸ πιάσιμο καὶ τὸ σφέζιμο τῶν κοιματιῶν.



Σχ. 3·3 α. Μέγγενη των ἑφαδμοστῆ.

Η μέγγενη στὴ βάση τῆς ἔχει τρύπες. Μέσα ἀπ' αὐτὲς περνοῦν βίδες ποὺ τὴν στερεώνουν σταθερὰ στὸν πάγκο.

Γιὰ νὰ ἔργαζεται κανεὶς ἀνετα στὴ μέγγενη πρέπει νὰ τὴ στερεώσῃ στὸν πάγκο σὲ δρισμένο ὅψος, ἀνάλογα μὲ τὸ ἀνάστημά του. Ενας πρακτικὸς τρόπος γιὰ νὰ βρῆτε τὸ κανονικὸ ὅψος δπου πρέπει νὰ στερεώσετε τὴ μέγγενή σας εἶναι δ παρακάτω:

Δυγίσετε τὸ χέρι σας στὸν ἀγκώνα καὶ ἀκουμπήσετε τὰ δάκτυλά σας μὲ ἀνοικτὴ τὴν παλάμη κάτω ἀπὸ τὸ σαγόνι σας. Σ' αὐτὴ τὴ σάση πρέπει δ ἀγκώνας σας ν' ἀκουμπᾶ στὸ ἐπάνω

μέρος τῶν σιαγόνων τῆς μέγγενης δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3·3 β.

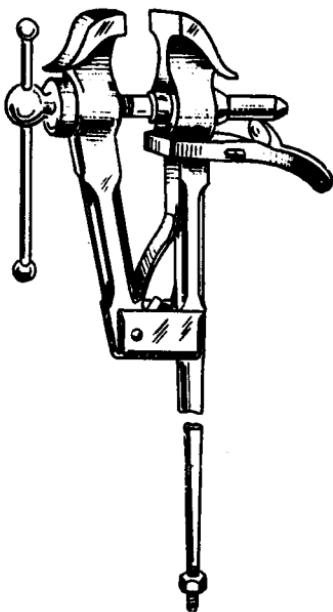
"Αν ἡ μέγγενη πέφτῃ χαμηλώτερα ἀπὸ δ, τι σᾶς χρειάζεται, τότε μπορεῖτε νὰ βάλετε ἔνα κομμάτι ἔύλο ἀνάμεσα στὴ μέγγενη καὶ τὸν πάγκο. "Ετοι φηλώνει ἡ μέγγενη.

#### **Η μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ.**

Γιὰ σιδηρουργικὲς ἐργασίες, ποὺ εἶναι βαρύτερες ἀπὸ τοῦ



**Σχ. 3·3 β. Κανονικὸς ὑψὸς μέγγενης.**



**Σχ. 3·3 γ. Μέγγενη σιδηρουργοῦ.**

ἐφαρμοστοῦ, χρησιμοποιοῦνται μέγγενες ἀτσαλένιες μὲ οὐρὰ (σχ. 3·3 γ.). Η οὐρὰ αὐτῇ στερεώνεται στὸ δάπεδο ἢ στὰ ποδαρικὰ τοῦ πάγκου, γιὰ νὰ εἶναι σταθερώτερη καὶ γιὰ νὰ ἀντέχῃ στὶς βαρείες σιδηρουργικὲς ἐργασίες.

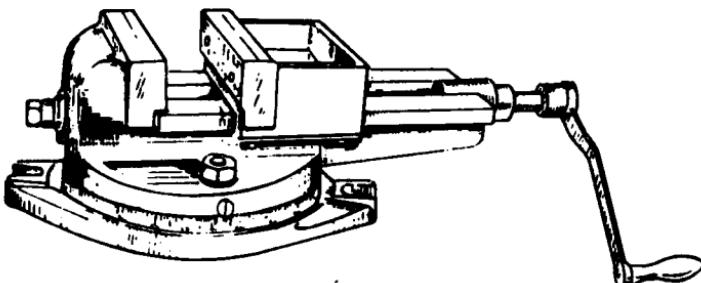
Η μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ εἶναι στερεώτερη ἀπὸ τὴ μέγ-

γενη τοῦ ἐφαρμοστοῦ. Ἐχει δημως τὸ μειονέκτημα δτι οἱ σιαγόνες τῆς δὲν ἀγούσουν παράλληλα ἀλλὰ γωνιακά, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 3·3 γ.

### Ἡ μέγγενη γιὰ ἐργαλειομηχανές.

Ἡ μέγγενη αὐτοῦ τοῦ εἰδους μοιάζει στὴ λειτουργία τῆς μὲ τὶς ἀλλες μέγγενες. Διαφέρει στὸ δτι εἶναι φορητή καὶ χρησιμοποιεῖται πότε ἐλεύθερη καὶ πότε συγκρατημένη μὲ βίδες ἐπάνω στὶς ἐργαλειομηχανές.

Ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν μέγγενες γιὰ ἐργαλειομηχανές. Μιὰ τέτοια μέγγενη φαίνεται στὸ σχῆμα 3·3 δ. Θ' ἀσχοληθοῦμε πιὸ πολὺ μαζὶ τους δταν θὰ μιλήσωμε ἀργότερα γιὰ τὶς ἐργαλειομηχανές.



Σχ. 3-3 δ. Μέγγενη ἐργαλειομηχανῆς.

### Τὰ μεγγενόπουλα.

Τὰ μεγγενόπουλα εἶναι μικρὲς φορητὲς μέγγενες ἀτσαλένιες (σχ. 3·3 ε καὶ σχ. 3·3 ζ).

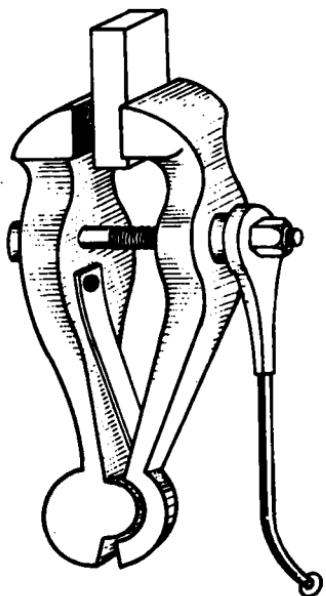
Μεγγενόπουλα ὑπάρχουν διαφόρων εἰδῶν. Τὸ μέγεθός τους καὶ τὸ σχῆμα τους εἶναι ἀνάλογο μὲ τὴ χρήση τους.

Χρησιμοποιοῦνται σὰν βοηθητικὰ ἐργαλεῖα γιὰ συγκράτηση. Προπαντὸς τὰ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ συγκρατήσωμε δύο κοιμάτια μαζὶ γιὰ νὰ τὰ κατεργασθοῦμε, π.χ. δταν θέλωμε νὰ

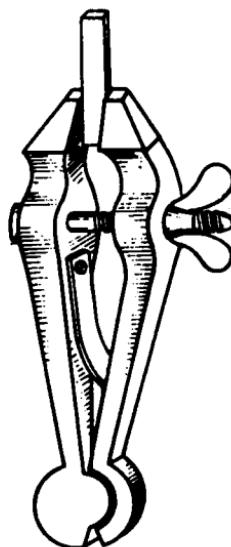
ἀνοίξωμε σὲ δυὸ κομμάτια τρύπες ἔτοι ποὺ ἡ μιὰ νὰ εἶναι προέκταση τῆς ἄλλης.

**Πώς χρησιμοποιοῦμε τὶς μέγγενες.**

Ἡ μέγγενη πρέπει νὰ στερεώνεται σταθερὰ ἐπάνω στὸν πάγκο γιὰ νὰ μὴ κινήται τὴν ὥρα τῆς κατεργασίας καὶ προκαλεῖ ἀνωμαλία στὴν ἐργασία.



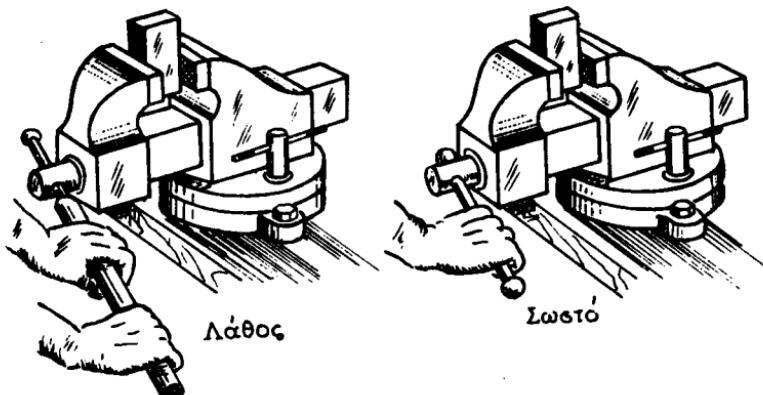
Σχ. 3·3 α. Μεγγενόπουλο.



Σχ. 3·3 β. Μεγγενόπουλο.

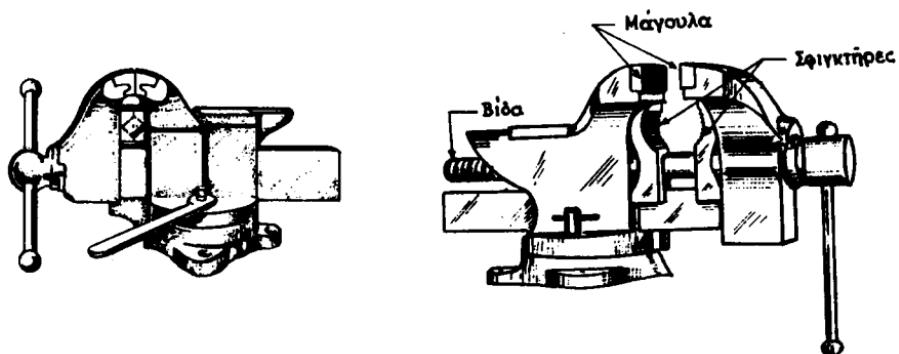
Τὸ σφίξιμο τῶν κομματιῶν γίνεται μὲ τὴ χειρολαβὴ. Τὸ μῆκος τῆς χειρολαβῆς εἶναι τόσο, ὅστε νὰ κάμῃ τὴ δύναμη τοῦ χεριοῦ μᾶς ἀρκετὴ γιὰ νὰ σφίξῃ τὰ κομμάτια. Δὲν ἐπιτρέπεται ποτὲ νὰ ἐπιμηκύνωμε τὴ χειρολαβὴ μὲ σωλήνες ἢ ἄλλους τρόπους, δταν πρόκειται νὰ σφίξωμε πιὸ πολὺ ἕνα κομμάτι, γιατ? ὑπάρχει

χίνδυνος νὰ σπάσῃ ή μέγγενη (σχ. 3·3 η). Δὲν ἐπιτρέπεται ἀκόμη, γιὰ τὸν ἕδιο λόγο, νὰ ρέχνωμε τὸ βάρος τοῦ σώματός μας στὴ χειρολαβή γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε καλύτερο σφέζιμο.



Σχ. 3·3 η.

Όταν ἔνα κομμάτι δὲν μπορῇ νὰ σφιχθῇ καλὰ μόνον μὲ τὴν δύναμη τῶν χεριῶν μας στὴ χειρολαβή, τότε πρέπει νὰ



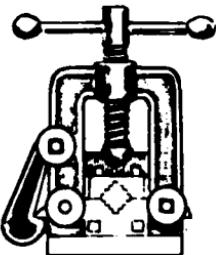
Σχ. 3·3 θ.

βροῦμε ἄλλο τρόπο γιὰ νὰ συγκρατήσωμε τὸ κομμάτι.

Ἐτσι, ἀν δὲν εἶναι ἀρκετὸ τὸ σφέζιμο π.χ. ἐνδὲ κυλινδρικοῦ κομματιοῦ (ἄξονα, σωλήνα κλπ.) σὲ μιὰ μέγγενη, πρέπει νὰ

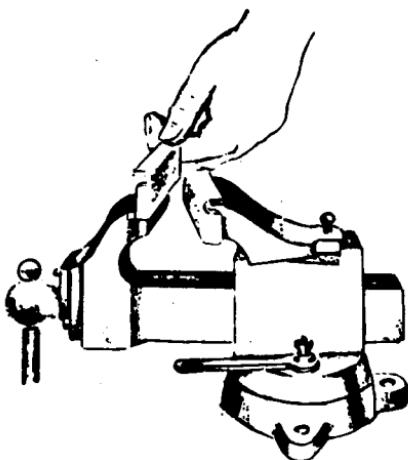
χρησιμοποιήσωμες είτε τους είδικους σφιγκτήρες τής μέγγενης (σχ. 3·3 θ) είτε τὴν σωληνομέγγενη (σχ. 3·3 ι).

"Όταν τὸ κομμάτι ποὺ κατεργαζόμαστε βρίσκεται ἀκόμη στὴν



Σχ. 3·3 ι. Σωληνομέγγενη.

προσργασία (ξεχόνθρισμα) καὶ στὶς περιπτώσεις ποὺ δὲν μᾶς ἐνδιαφέρει ἂν θὰ ἀποτυπωθοῦν στὴν ἐπιφάνειά του τὰ σημάδια ποὺ



Σχ. 3·3 η.



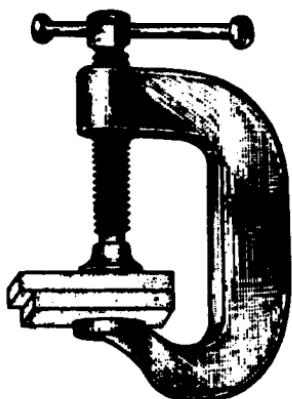
Σχ. 3·3 λ.

ἀφήνουν τὰ δοντάκια τῆς μέγγενης, τότε μποροῦμε νὰ σφίγγωμε τὸ κομμάτι ἀπ' εὐθείας στὰ ἀτσαλένια μάγουλα τῆς μέγγενης.

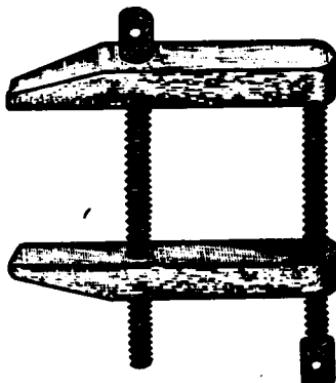
"Αν δμως θέλωμε ν' ἀποφύγωμε τὰ σημάδια, τότε χρησιμοποιούμε πρόσθετα μάγουλα ἀπὸ μαλακὸ ύλικό (χαλκό, ἀλουμίνιο, μολύβι ή καὶ ἔύλο), ποὺ τὰ τοποθετοῦμε ἀνάμεσα στὰ μάγουλα τῆς μέγγενης καὶ στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ συγχρατήσωμε (σχ. 3·3 καὶ σχ. 3·3 λ).

### 3·4 Σφιγκτήρες.

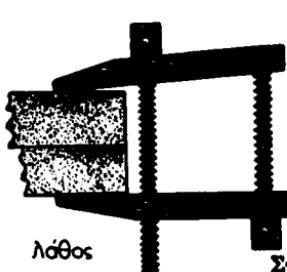
Ἐπειδὴ τὰ μάγουλα στὰ μεγγενόπουλα δὲν αφίγγουν πα-



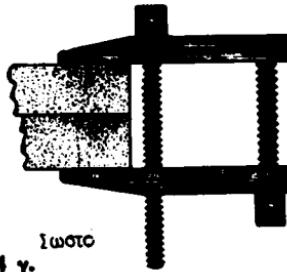
Σχ. 3·4 α. Σφιγκτήρας.



Σχ. 3·4 β. Διπαράλληλος σφιγκτήρας.



Λάθος



Ιωστός

Σχ. 3·4 γ.

ράλληλα καὶ σὲ πολλὲς περιπτώσεις τὰ μεγγενόπουλα εἶναι μεγάλα γιὰ τὴν ἐργασία ποὺ θέλαμε νὰ τὰ χρησιμοποιήσωμε, μεταχειρίζομαστε τοὺς σφιγκτήρες ἀπὸ ἀτσάλι.

Στὰ σχῆματα  $3 \cdot 4\alpha$  καὶ  $3 \cdot 4\beta$  βλέπομε δύο τέτοιους σφιγκτήρες. Στὸ σχῆμα  $3 \cdot 4\gamma$ , πάλι, βλέπομε τὴν σωστὴν καὶ τὴν σφαλερὴν χρησιμοποίησην τοῦ λεγομένου διπαράλληλου σφιγκτήρα.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΚΡΟΥΣΗ (ΣΦΥΡΙΑ)

#### 4.1 Είδη και περιγραφή σφυριών.

Μια δλλη κατηγορία έργαλειων είναι τὰ λεγόμενα ἔργαλεῖα κρουύσεως, δηλαδή, ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε π.χ. νὰ χτυπήσωμε, νὰ ισιώσωμε, νὰ σπρώξωμε, νὰ πιέσωμε, κάτι ποὺ κατασκευάζομε ή διορθώνομε ή ἐφαρμόζομε κλπ.

Ἄπδ τὰ ἔργαλεῖα αὐτὰ θὰ ἔξετάσωμε ἐδῶ μόνο τὰ σφυριά τοῦ χεριοῦ.

Τὰ σφυριὰ ἔχωριζουν ἀνάλογα μὲ τὸ βάρος τους, τὸ σχῆμα τους καὶ τὸ ύλικό, ἀπδ τὸ δποῖο είναι κατασκευασμένα.

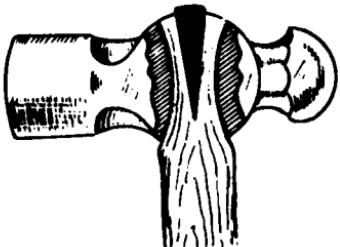
Τὰ συνηθισμένα σφυριά είναι κατασκευασμένα ἀπδ ἀτσάλι ἔργαλειων καὶ είναι βχμένα στὰ δύο ἄκρα ποὺ κτυποῦν καὶ μαλακά στὸ ὑπόλοιπο σῶμα.

Καθὼς βλέπομε στὸ σχ. 4·1 α ἡ τρύπα τοῦ σφυριοῦ είναι καμωμένη ἔτσι πού, δταν βάλωμε στὸ ἐπάνω μέρος τῆς ἔυλολαβῆς μιὰ σφήνα, τὸ σφυρὶ στερεώνεται καλὰ στὴ ἔυλολαβὴ καὶ δὲν μπορεῖ νὰ ξεφύγῃ. Ἀλλὰ καὶ ἡ ἔύλινη λαβὴ ἔχει τέτοια μορφή, ὅτε δὲν ἀφήνει τὸ σφυρὶ νὰ τραβηγχθῇ πρὸς τὰ κάτω.

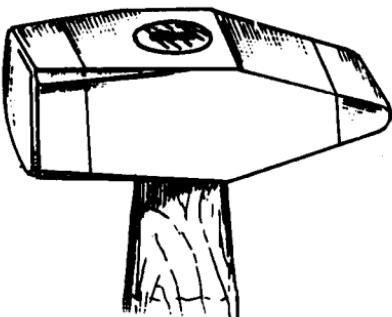
Τὰ πολὺ μεγάλα σφυριά, ποὺ τὸ βάρος τους είναι ἀπδ 3 ἔως 15 kg λέγονται βαρειὲς η βαρειοποῦλες (σχ. 4·1 β). Τὸ μῆκος τῆς ἔυλολαβῆς στὶς βαρειὲς καὶ στὶς βαρειοποῦλες είναι ἀνάλογο μὲ τὸ βάρος τους. Ἐτσι, γιὰ σφυριά ποὺ ἔχουν βάρος 3 ἔως 4 kg τὸ μῆκος τῆς ἔυλολαβῆς είναι περίπου 70 cm, γιὰ σφυριά βάρους 4 ἔως 9 kg τὸ μῆκος είναι περίπου 80 cm, καὶ γιὰ σφυριά βάρους 10 ἔως 15 kg τὸ μῆκος είναι περίπου 90 cm.

Καὶ στὰ μικρότερα σφυριά τὸ μῆκος τῆς ἔυλολαβῆς είναι

άναλογο μὲ τὸ βάρος τους καὶ, δπως βλέπομε παρακάτω, τὸ μῆκος αὐτὸς αὐξάνει καθὼς αὐξάνει καὶ τὸ βάρος τοῦ σφυριοῦ.



Σχ. 4·1 α. Σφήνωμα ξύλινης λαβῆς.



Σχ. 4·1 β. Βαρειά.

Νὰ τώρα ἔνας πίνακας ποὺ δείχνει τὸ μῆκος ξυλολαβῆς ποὺ ἔντιστοιχεῖ στὸ βάρος τῶν διαφόρων σφυριῶν :

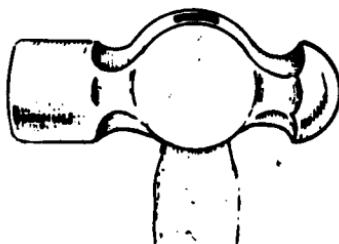
Σὲ σφυριὰ βάρους 50 ἔως 100 gr	τὸ μῆκος τῆς ξυλολαβῆς εἶναι 250 mm
»      »      » 150 » 250 »      »      »      » 275 »	
»      »      » 300 » 500 »      »      »      » 300 »	
»      »      » 600 » 800 »      »      »      » 400 »	
»      »      » 1000 » 2000 »      »      »      » 500 »	

Κατὰ τὸ σχῆμα τους τὰ σφυριὰ χωρίζονται σὲ δύο εἰδη : σ' ἔκεινα ποὺ λέγονται σφυριὰ μπάλλας, δηλαδὴ σ' ἔκεινα ποὺ ἔχουν τὸ ἔνα τους ἄκρο ἡμισφαιρικὸ (σχ. 4·1 α καὶ 4·1 γ), καὶ σ' ἔκεινα ποὺ λέγονται σφυριὰ πέννας (σχ. 4·1 δ).

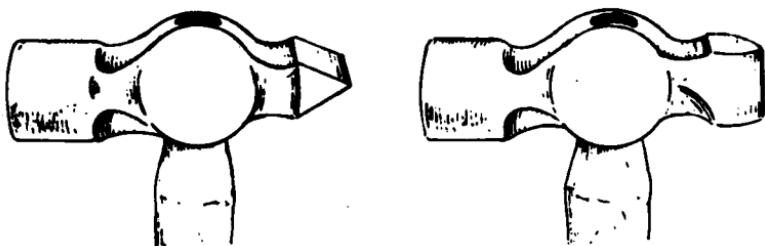
Αὐτὰ τὰ δύο εἰδη σφυριῶν εἶναι ἔκεινα ποὺ χρησιμοποιοῦμε πιὸ πολὺ στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ.

Μὲ τὸ πέλμα τῶν σφυριῶν αὐτῶν (μπάλλας καὶ πέννας) κάνομε σφυροκόπημα σὲ γενικὲς ἐργασίες, δηλαδὴ ἔκει ποὺ δὲν μᾶς χρειάζεται εἰδικὸς τρόπος ἢ εἰδικὸ σφυρὶ γιὰ νὰ σφυροκοπήσωμε κάτι. Ἄκριβῶς γι' αὐτὲς τὶς τελευταῖες περιπτώσεις μᾶς χρησιμεύουν τὰ ἄλλα ἄκρα τῶν σφυριῶν αὐτῶν. Π.χ. τὸ ἡμισφαιρικὸ ἄκρο τῶν σφυριῶν μπάλλας μᾶς χρησιμεύει γιὰ νὰ κάνωμε περτσινώματα, ἐνώ τὸ σφηνοειδὲς ἄκρο τῶν σφυριῶν πέννας μᾶς χρη-

πιπεύει π.χ. δταν σφυρηλατοῦμε μέταλλα στὸ καμίνι ἢ, ἀκόμη, σὲ ἐργασίες διαμορφώσεως μεταλλικῶν φύλλων κ. ἄ.



Σχ. 4·1 γ. Σφυρὶ μπάλλας.



Σχ. 4·1 δ. Σφυρὶ πέννας.

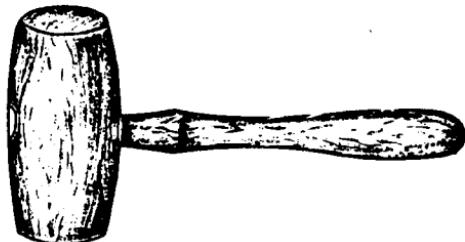
#### 4 · 3 Πώς χειρίζομαστε τὰ σφυρὶ.

Όταν ἐργαζόμαστε μὲν σφυρὶ πρέπει νὰ προσέχωμε τὰ παρακάτω:

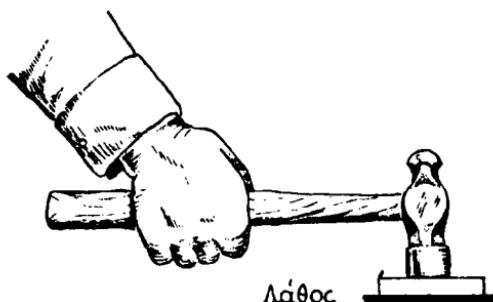
Νὰ διαλέγωμε τὸ κατάλληλο σφυρὶ γιὰ κάθε ἐργασίᾳ. Δ.χ. ἔνα μεγάλο σφυρὶ δὲν κάνει γιὰ ποντάρισμα. Ἐνα μικρό, πάλι, δὲν κάνει γιὰ κοπδιασμα ἢ ἴσιωμα μεταλλικῶν ράβδων. Μὲ ἔνα διτσαλένιο σφυρὶ δὲν κάνει νὰ σφυροκοποῦμε κοιμάτια ποὺ πάνω τους δὲν θέλομε νὰ μένουν στημάδια. Γιὰ μιὰ τέτοια δουλειά, θὰ προτιμήσωμε ἔνα σφυρὶ ἀπὸ ραλακὸ διλικό, ἔνα ξυλόσφυρο (σχ. 4·2 α), ἀλουμινόσφυρο κλπ.

Ἐπίσης, προσοχὴ χρειάζεται στὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο χειριζόμαστε τὰ σφυριά (σχ. 4·2 β καὶ σχ. 4·2 γ).

Κατὰ τὸ σφυροκόπημα πρέπει νὰ κρατοῦμε τὸ σφυρὶ μὲ τὸ

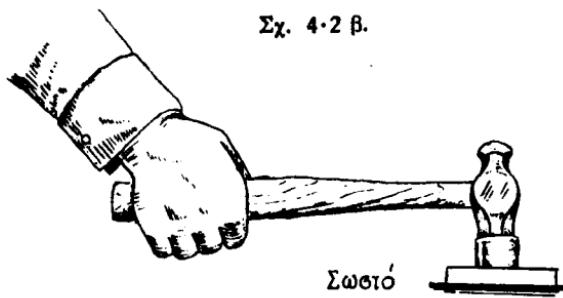


Σχ. 4·2 α. Ξυλόσφυρο.



Λάθος

Σχ. 4·2 β.



Σωσιό

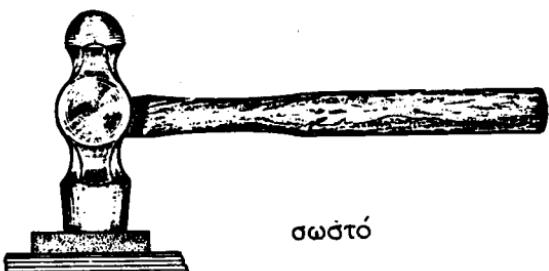
Σχ. 4·2 γ.

Πῶς κρατοῦμε τὸ σφυρὶ.

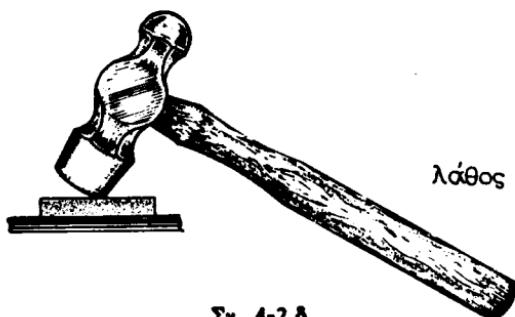
δεξῆς χέρι, καὶ, διὸ εἰναι δυνατό, πιὸ κοντὰ στὴν ἄκρη τῆς ξυλολαβῆς. Ἔτοι τὰ κτυπήματα εἰναι πιὸ δυνατά.

Στὰ σχήματα 4·2 β καὶ 4·2 γ στὴν προηγούμενη σελίδα, βλέπομε ἐνα σωστὸν καὶ ἐνα σφαλερὸν κράτημα σφυριοῦ.

Ἄναλογα μὲ τὴν ἔργασία ποὺ κάνομε, τὸ κτύπημα θὰ γίνη μὲ διαφορετικὸν τρόπο. Ἔτοι, λυγίζοντας μόνο τὴν ἀρθρωση τοῦ καρποῦ τοῦ χεριοῦ ἐπιτυγχάνομε κτυπήματα γιὰ λεπτὲς ἔργασίες



σωστό



λάθος

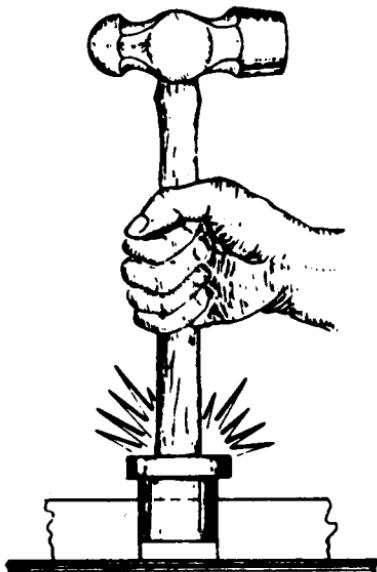
Σχ. 4-2 δ.

ὅπως εἶναι τὸ ποντάρισμα. Λυγίζοντας τὴν ἀρθρωση τοῦ ἀγκώνα ἐπιτυγχάνομε κτυπήματα μὲ μέτριο βάρος. Τέλος, λυγίζοντας τὴν ἀρθρωση τοῦ ὕμου κατορθώνομε βαρειὰ κτυπήματα.

Τὰ κτυπήματα πρέπει νὰ γίνωνται στὸ κατάλληλο σημεῖο. Σ' αὐτὸν εἶναι ἀνάγκη νὰ ἀσκηθῇ κανεὶς ἀρκετὰ γιατί, καθὼς θὰ δοῦμε, στὸ κοπίδιασμα, στὸ ποντάρισμα, στὸ κάρφωμα κλπ., ἀν δὲν εἶναι κανεὶς ἔξασκημένος, κινδυνεύει ὅχι μόνο νὰ μὴν κάμη

καλὴ δουλειά, ἀλλὰ καὶ νὰ τραυματισθῇ. Ἐκόμη, τὰ κτυπήματα πρέπει νὰ γίνωνται μὲ δλο τὸ πέλμα τοῦ σφυριοῦ, γιατί, ἂν κτυποῦν μόνον οἱ γωνίες τοῦ σφυριοῦ, τότε τὰ κομμάτια ποὺ δουλεύομε βγαίνουν σημαδεμένα. Καὶ γιὰ νὰ μὴ συμβῇ αὐτό, τὸ πέλμα δὲν εἶναι τέλεια ἐπίπεδο ἀλλὰ σφαιρικὸ (μπορπὲ) (σχ. 4·1 γ).

Τὰ προηγούμενά σχήματα 4·2 β, 4·2 γ καὶ 4·2 δ μᾶς δείχνουν παραδείγματα σωστῆς καὶ σφαλερῆς χρήσης τῶν σφυριῶν.



Σχ. 4·2 ε.

Μιὰ τελευταῖα παρατήρηση: μὴ χρησιμοποιῆτε ποτὲ τὸ πίσω μέρος τῆς ξυλολαβῆς γιὰ κτυπήματα. Μερικές φορὲς οἱ τεχνίτες δτανθέλουν νὰ μὴ σημαδευθῇ ἐνα κομμάτι ποὺ σφυροκοποῦν, χρησιμοποιοῦν τὸ πίσω μέρος τῆς ξυλολαβῆς (σχ. 4·2 ε). Αὐτὸ δὲν πρέπει νὰ γίνεται. Γιὰ τέτοιες δουλειὲς ὑπάρχουν κατάλληλα σφυριά: ξυλόσφυρα, σφυριὰ ἀπὸ πλαστικὴ ծλη, σφυριὰ λαστιχένια κ.ἄ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

#### 5.1 Γενικά.

Καὶ τώρα μιὰ ἄλλη δομάδα ἐργαλείων: Τὰ κοπτικά.

Τὰ συνηθισμένα κοπτικά ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, ποὺ μεταχειρίζομαστε γιὰ νὰ κατεργασθοῦμε ἐνα μεταλλικὸ κομμάτι, εἶναι τὰ ἔξι γένη:

Κοπίδια καὶ ζουμπάδες, πριόνια, ψαλίδια καὶ κόφτες, λίμες, ξύστρες, τρυπάνια, γλύφανα (ἀλεζονάρ), σπειροτόμοι καὶ βιδολόγοι.

Θὰ ἔξετάσωμε τώρα χωριστὰ κάθε ἐνα εἰδος ἀπ' αὐτά.

#### 5.2. Κοπίδια.

Εἰδη καὶ περιγραφὴ κοπιδιῶν.

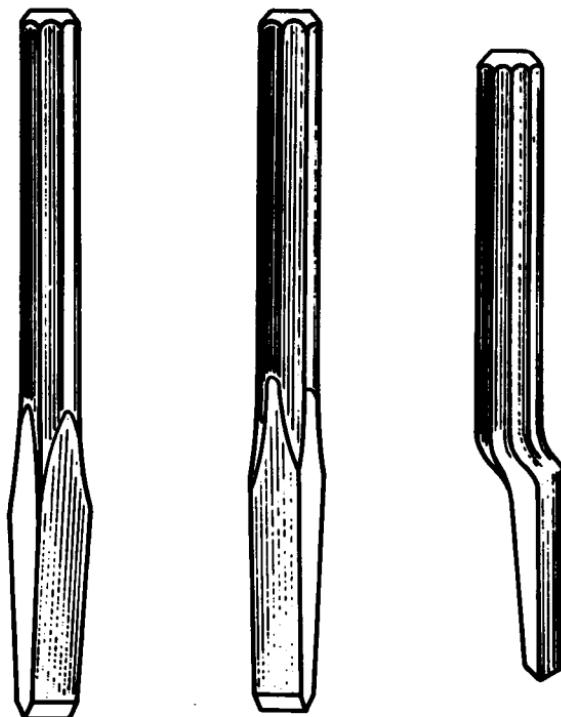
Τὰ κοπίδια εἶναι ἐργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦνται πιὸ πολὺ γιὰ ξεχόνδρισμα. Εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ ἀτσάλι ἐργαλείων, δηλαδὴ ἀτσάλι ποὺ σκληραίνει.

Καθὼς βλέπομε καὶ στὰ σχήματα ποὺ ἀκολουθοῦν, τὸ κοπίδιο μπορεῖ νὰ διαιρεθῇ σὲ τρία κύρια μέρη. Τὴν κεφαλή, τὸ σῶμα καὶ τὴν κοπτικὴ ἀκμή. Η κεφαλὴ εἶναι βαμμένη μαλακὰ ἔτσι ποὺ μὲ τὰ κτυπήματα οὔτε νὰ κεφαλώνη εὔκολα (τούτο θὰ γινόταν ἂν ἦταν τελείως μαλακή) οὔτε πάλι νὰ σπάζῃ εύκολα (αὐτὸ θὰ γινόταν ἂν ἦταν βαμμένη σκληρά). Τὸ σῶμα εἶναι τελείως μαλακό. Η κοπτικὴ ἀκμή δημοσιεύεται βαμμένη σκληρὰ γιὰ νὰ ἔχῃ κοπτικὴ έκανότητα. Η κοπτικὴ ἀκμή τροχίζεται σὲ γωνία 60°.

\*Έχομε διάφορα εἰδη κοπιδιῶν, ποὺ θὰ ἔξετάσωμε τώρα:

*Τὸ πλατὺ κοπίδι.* Είναι τὸ κοπίδι ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὶς πιὸ πολλὲς φορές. Τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·2 α καὶ στὸ σχῆμα 5·2 β. Τροχίζεται καὶ ἀπὸ τὶς δυὸ μεριές.

Τὸ κοπίδι, πάλι, τοῦ σχήματος 5·2 γ τροχίζεται μόνο ἀπὸ



Σχ. 5·2 α.

Πλατὺ κοπίδι.

Σχ. 5·2 β.

Σχ. 5·2 γ.

Μονόπλευρο κοπίδι.

τὴ μιὰ μεριά, καὶ γι' αὐτὸ λέγεται μονόπλευρο. Χρησιμοποιεῖται πάντα γιὰ πλευρικὸ κοπίδιασμα, δπως βλέπομε καὶ παρακάτω στὸ σχῆμα 5·2 κ.

Τὸ στενὸ κοπίδι ἢ σχαυροκόπιδο (σχ. 5·2 δ). Τὸ κοπίδι

αύτό τὸ χρησιμοποιοῦμες γιὰ νὰ ἀνοίγωμε αὐλάκια, δπως φαίνεται παρακάτω στὸ σχῆμα 5·2 μ. Τὸ χρησιμοποιοῦμε ἀκόμη γιὰ νὰ κόβωμε κυκλικὰ ἀνοίγματα σὲ λαμαρίνες, δπως στὸ σχῆμα 5·2 ι, κ.ἄ.



Σχ. 5·2 δ.  
Σταυροκόπιδο.

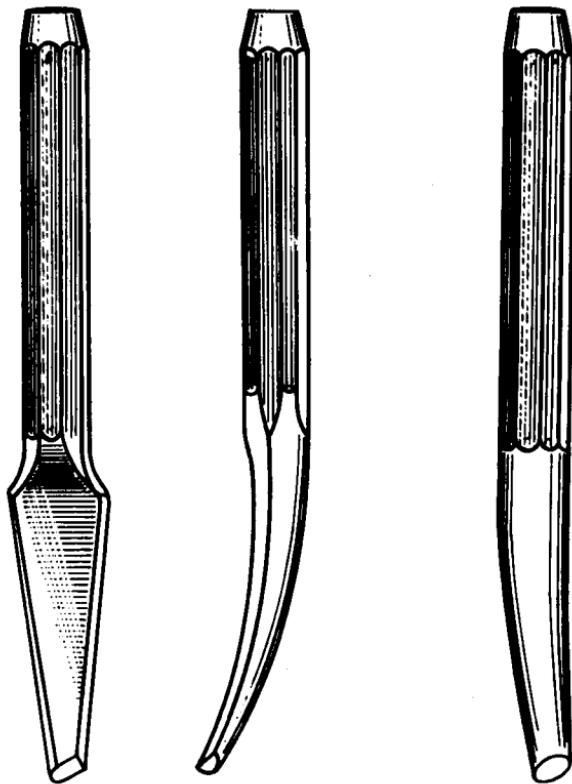


Σχ. 5·2 ι.  
Νέχια.

Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴ σὲ σχῆμα ρόμβου (σχ. 5·2 ε.). Τοῦτο τὸ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀνοίγωμε αὐλάκια σχήματος V, γιὰ γωνιάσματα κλπ.

Τὸ κοπίδι μὲ ἀκμὴ μισοστρόγγυλη (σχ. 5·2 ζ.). Μὲ τὸ κο-

πίθι αύτὸν ἀνοίγομε αὐλάκια σὲ κομμάτια δπως π.χ. στὴ περίπτωση ποὺ θέλομε νὰ περνᾶ λάδι γιὰ λίπανση.



Σχ. 5·2 ζ.

Νύχι

Σχ. 5·2 η.

Νύχι κυρτό.

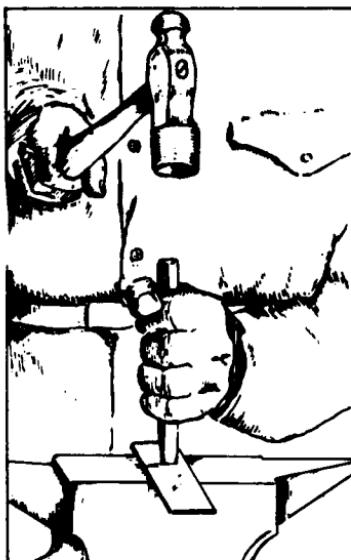
Τέλος, τὸ κοπίδι μὲ ἄκμὴ κυρτή (σχ. 5·2 η). Τὸ χρησιμόποιοῦμε σὲ κοπίδιασμα κυρτῶν ἐπιφανειῶν δπως εἶναι π.χ. τὰ ἔθρανα. Τὰ τελευταῖα τρία εἶδη κοπιδιῶν λέγονται καὶ νύχια στὴ γλῶσσα τῶν τεχνιῶν.

### Πῶς χειριζόμαστε τὰ κοπίδια.

Τώρχ ποὺ ἔχομε μιλήσει γιὰ τὰ εἰδὴ τῶν κοπιδῶν, ἀς δοῦμε καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν δποῖο τὰ χρησιμοποιοῦμε.

Τὰ κοπίδια τὰ χρησιμοποιοῦμε η δρυια η πλαγιαστά. Τὸ κοπίδιασμα, ἐπομένως, γίνεται κατὰ δύο τρόπους καὶ λέγεται: δρυιο η πλαγιαστό.

Στὸ δρυιο κοπίδιασμα τὸ κοπίδι πρέπει νὰ στέκη κάθετα στὴν ἐπιφάνεια πὼν θὰ κόψωμε. Γιὰ νὰ καταλάβωμε καλύτερα τὸ δρυιο κοπίδιασμα ἀς πχρατηρήσωμε τὰ παρακάτω τρία σχῆματα:



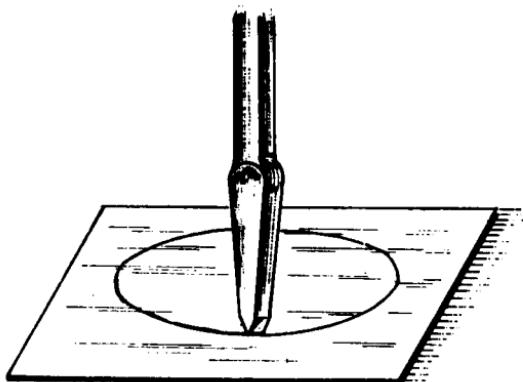
Σχ. 5·2 θ. "Ορθιο κοπίδιασμα.

Τὸ σχῆμα 5·2θ μᾶς δείχνει πῶς κόβεται μιὰ λάμα στὰ δύο μὲ πλατὺ κοπίδι.

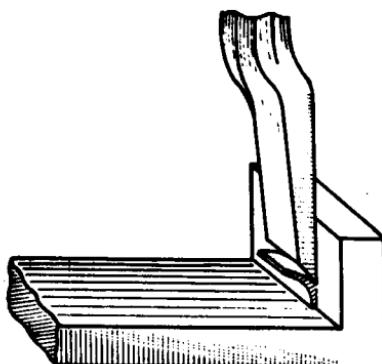
Τὸ σχῆμα 5·2ι μᾶς δείχνει πῶς κόβεται ἕνα κυκλικὸ ἄνοιγμα σὲ λαμαρίνα μὲ σταυροκόπιδο.

Τέλος, στὸ σχῆμα 5·2 κ βλέπομε πῶς κόβονται τὰ πλευρὰ ἑνδὲς κομματιοῦ μὲ μονόπλευρο κοπίδι.

Στὸ δρυθὶο κοπίδιασμα πρέπει νὰ κτυπήσωμε τὸ κοπίδιο μὲ τὸ σφυρὶ τόσο, δσο χρειάζεται γιὰ νὰ εἰσχωρήσῃ ἡ κόψη του ἀρκετὰ στὸ κομμάτι, ὥστε νὰ μπορῇ πιὰ νὰ κοπῇ τὸ κομμάτι μὲ ἔνα ἐλαφρὸ κτύπημα. Πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε ἡ κοπτικὴ ἀκμὴ



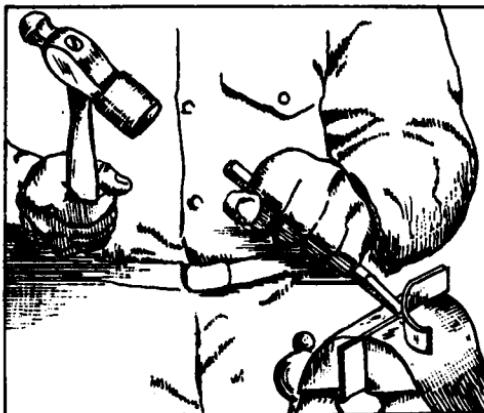
Σχ. 5·2 λ. Ὁρθὸ κοπίδιασμα.



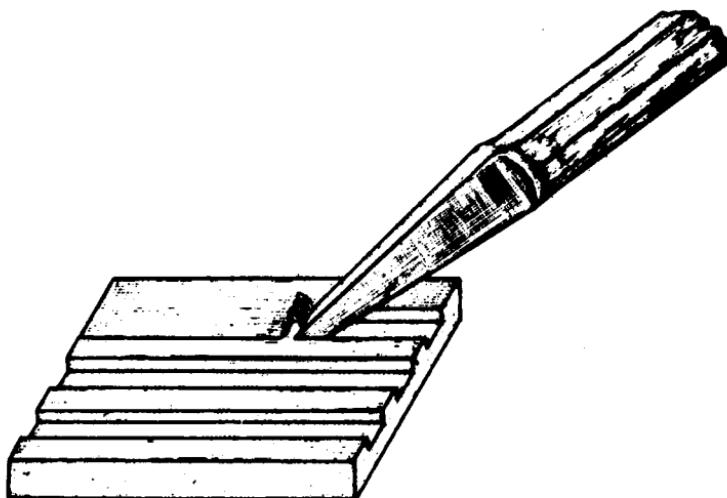
Σχ. 5·2 κ. Πλευρικὸ κοπίδιασμα.

τοῦ κοπιδίου νὰ μὴ προχωρῇ ποτὲ τόσο ὥστε νὰ κτυπᾶ στὴ σκληρὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 5·2 θ), γιατὶ ἔτσι καταστρέφεται ἡ κόψη τοῦ κοπιδίου, κι ἀκόμη μπορεῖ νὰ γλυστρήσῃ καὶ νὰ μᾶς κτυπήσῃ. Ἀν, πάλι, ἀντὶ γι<sup>ς</sup> ἀμόνι χρησιμοποιήσωμε μαλακὴ με-

ταλλική πλάκα, τότε, ἔπειτα ἀπὸ μερικὰ κοπιδιάσματα ἡ πλάκα αὐτὴ θὰ γεμίσῃ σημάδια.



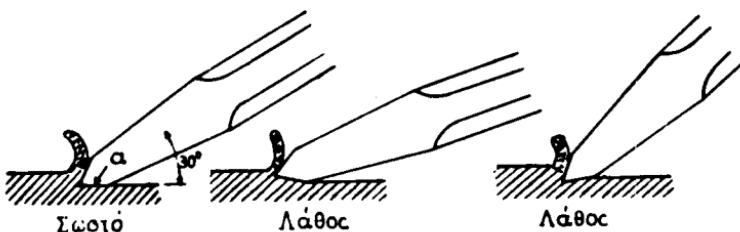
Σχ. 5·2 λ. Πλαγιαστὸ κοπίδιασμα.



Σχ. 5·2 μ. Πλαγιαστὸ κοπίδιασμα.

Στὸ πλαγιαστὸ κοπίδιασμα τὸ κοπίδι ἀφαιρεῖ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ κομμάτι ποὺ κοπιδιάζομε, δπως βλέπομε στὰ σχήματα 5·2 λ καὶ

5·2 μ. Η κλίση τοῦ κοπιδιοῦ πρέπει νὰ εἶναι τόση, ώστε γι ἡ κάτω ἐπιφάνεια τῆς κοπτικῆς ἀκμῆς του νὰ ἀκουμπᾶ στὴν ἐπιφάνεια ποὺ κοπιδιάζομε καὶ νὰ γίνεται ἔτσι ὁδηγὸς γιὰ τὸ κανονικὸ κοπίδιασμα (σχ. 5·2 ν).



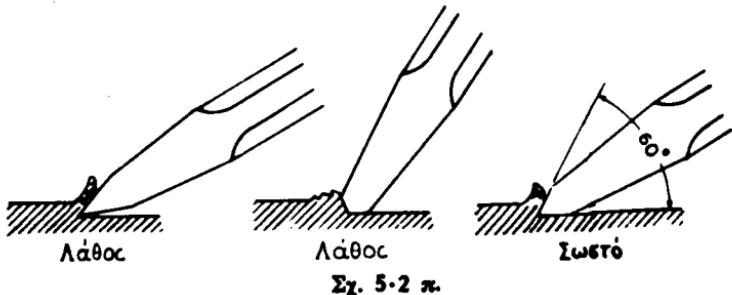
Σχ. 5·2 ν.

Σχ. 5·2 ξ.

Σχ. 5·2 ο.

"Αν τὸ κοπίδιο γέρνη περισσότερο ἀπὸ τὸ κανονικό, τότε θὰ προχωρῇ πρὸς τὰ ἐπάνω (σχ. 5·2 ξ). "Αν πάλι γέρνη πιὸ λίγο ἀπὸ τὸ κανονικό θὰ κάμη πιὸ μεγάλο βάθος στὴν κοψία (σχ. 5·2 ο).

Η κανονικὴ κλίση φαίνεται στὸ σχῆμα 5·2 ν δπου τὸ έργα-



Σχ. 5·2 π.

λεῖο γέρνει ἀκριβῶς  $30^{\circ}$ , δισο εἶναι τὸ μισὸ τῶν  $60^{\circ}$  ποὺ σχηματίζει γι ἀκμὴ ἐνδὲς κοπιδιοῦ, ποὺ ἔχει κανονικὰ τροχισθῆ.

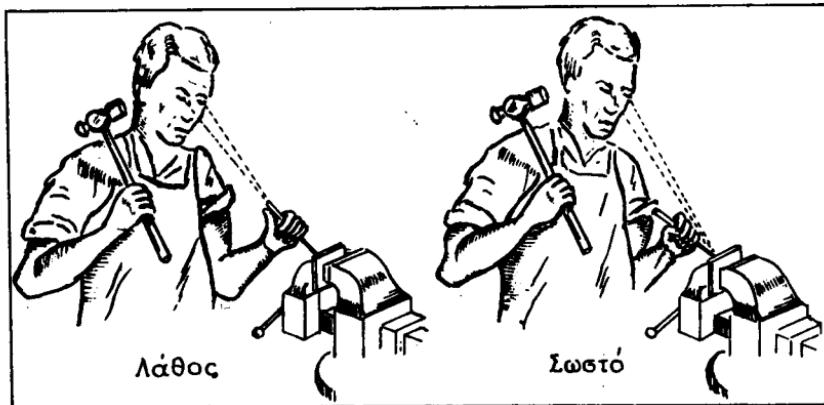
Τὸ κοπίδιο πρέπει, λοιπὸν, νὰ είναι τροχισμένο κανονικά, δηλαδὴ οἱ δυο ἀκμὲς τῆς μύτης του πρέπει νὰ σχηματίζουν γωνία  $60^{\circ}$ .

Στὸ πιὸ πάνω σχῆμα 5·2 π βλέπομε τὰ κακὰ ἀποτελέσμα-

τα ποὺ ἔχομε μὲ κοπίδια τροχισμένα σὲ γωνία μικρότερη ἢ μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν κανονική, δηλαδὴ τῶν 60°.

“Γιτερα ἀπ’ ὅσα εἴπαιμε παραπάνω, εἰδικὰ γιὰ τὸ ὄρθιο καὶ γιὰ τὸ πλαγιαστὸ κοπίδιασμα, ἃς προσθέσωμε καὶ αὐτές τὶς γενικές ὁδηγίες :

Κατὰ τὸ κοπίδιασμα πρέπει νὰ υρατοῦμε τὸ κοπίδι σταθερὰ καὶ νὰ κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ ἐλεύθερα καὶ δχὶ φοβισμένα.



Σχ. 5·2 θ.

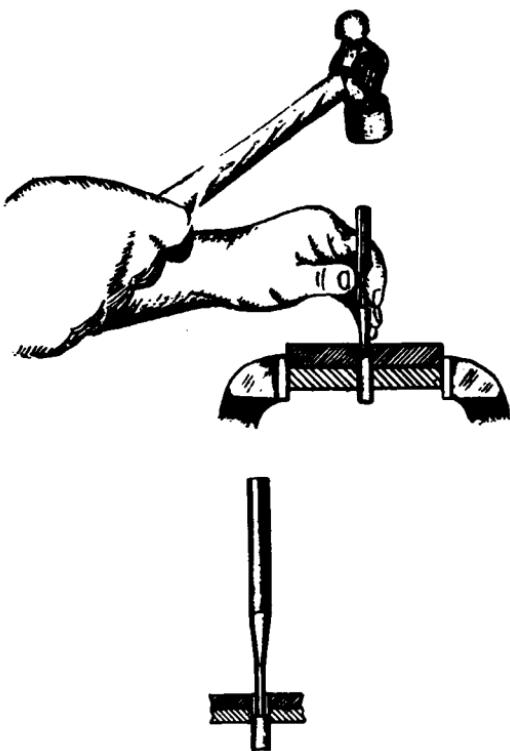
Δὲν πρέπει νὰ προσγλώνωμε τὰ μάτια μας στὴν κεφαλὴ τοῦ κοπιδιοῦ, ἀλλὰ νὰ βλέπωμε, δσο εἶναι δυνατό, στὸ σημεῖο τῆς κοπῆς (σχ. 5·2 ρ).

Μόνον δταν θὰ συνηθίσωμε νὰ δουλεύωμε ἔτσι, τὸ σφυρὶ θὰ κτυπᾶ πάντα κανονικὰ καὶ δὲν θὰ φεύγουν σφυριές ἀπὸ τὴν κεφαλὴ τοῦ κοπιδιοῦ.

### **Ζουμπάδες.**

Τώρα ποὺ ἔξετάσαμε τὰ κοπίδια καὶ τὸ κοπίδιασμα ἃς προχωρήσωμε σ’ ἐναὶ ἄλλο ἐργαλεῖο, ποὺ πολλὲς φορὲς τὸ χρησιμοποιοῦμε σὰν κοπίδι. Τὸ ἐργαλεῖο αὐτὸ εἶναι δ ζουμπᾶς.

Ένω τὰ κοπίδια κάνουν συνήθως ίσιες κοψίές, οἱ ζουμπάδες, δταν χρησιμοποιοῦνται ὡς κοπτικὰ ἐργαλεῖα, κάνουν πάντα κυκλικὴ κοψία. Τοὺς χρησιμοποιοῦμε συχνὰ γὰν ἀνοίγωμε τρύπες σὲ λεπτὰ ἐλάσματα.



Σχ. 5·2 σ.  
Χρήση ζουμπάδων.



Σχ. 5·2 τ.      Σχ. 5·2 ν.  
Ζούμπαδες  
Παράλληλος.    Κωνικός.

Στὴν περίπτωση αὐτὴν βάζομε πάντα κάτω ἀπὸ τὸ ἔλασμα, ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε, ἵνα κορμάτι ἀπὸ μαλακὸ μέταλλο (ψευδάργυρο, χαλκὸ κλπ.) ἢ ξύλο, γιατὶ ἂν κάτω ἀπὸ τὸ ἔλασμα ὑπάρχῃ σκληρότερο ὄλικό, τότε δὲ ζουμπᾶς μπορεῖ νὰ σπάσῃ.

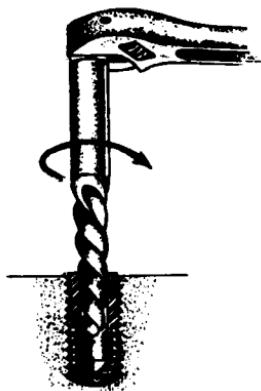
Πιὸ πολὺ δημως χρησιμοποιοῦμε τὸ ζουμπᾶ σὰν βοηθητικὸ ἔργαλεῖο στὶς συναρμολογήσεις ἢ ἀποσυναρμολογήσεις.

Ἐτσι μιὰ ἀπὸ τὶς συνηθισμένες περιπτώσεις δπῶ χρησιμοποιοῦμε τὸν ζουμπᾶ εἰναι δταν βγάζωμε πριτσίνια, πείρους κλπ. Στὸ σχῆμα 5·2 σ βλέπομε τὴν ἐξαγωγὴν ἑνὸς πείρου. Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα, γιὰ νὰ βγάλωμε τὸν πεῖρο χρησιμοποιοῦμε πρῶτα τὸν κανικὸ ζουμπᾶ (σχ. 5·2 υ), ποὺ εἶναι πιὸ ἀνθεκτικός. Ὁταν δημως δὲν μποροῦμε πιὰ νὰ μεταχειρισθοῦμε τὸν ζουμπᾶ αὐτόν, τότε χρησιμοποιοῦμε τὸν παράλληλο ζουμπᾶ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·2 τ. [Καὶ τὰ τρία αὐτὰ σχῆματα βλέπομε στὴν προηγούμενη σελίδα].

Τελειώγοντας δσα εἶχαμε νὰ ποῦμε γιὰ τὰ κοπίδια καὶ τοὺς ζουμπάδες καὶ μιὰ ποὺ μιλήσαμε πιὸ πάνω γιὰ ἐξαγωγὴν πείρων, δις προσθέσωμε λίγα καὶ γιὰ τὸν τρόπο μὲ τὸν δποτὸ μποροῦμε νὰ βγάλωμε μιὰ σπασμένη βίδα.



Σχ. 5·2 φ.



Σχ. 5·2 χ.

Στὴν περίπτωση αὐτῆ, ποὺ εἶναι συγηθισμένη, δουλεύομε ώς ἐξῆς: Ἀνοίγομε μιὰ τρύπα στὸ κέντρο τῆς σπασμένης βίδας. Ἐπειτα, ἀν ἔχωμε εἰδικὸ ἐξαγωγέα γιὰ σπασμένες βίδες, τὸν χρησιμοποιοῦμε προσαρμόζοντάς τον στὴν τρύπα ποὺ ἀνοίξαμε καὶ περιστρέφοντάς τον μὲ ἔνα κλειδί (σχ. 5·2 χ). Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν θὰ βγάλωμε τὴν βίδα

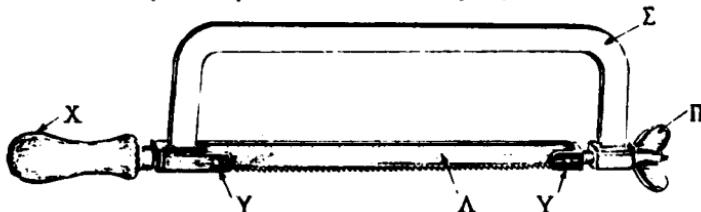
πολὺ εύκολα. "Αγ διως δὲν ἔχωμε ἔξαγωγέα θὰ μᾶς ἔξυπηρετήσῃ πόλὺ τὸ κοπίδι ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·2 ε καὶ ποὺ τὸ ξαναβλέπομε κατὰ τὴν χρησιμοποίησή του στὸ σχῆμα 5·2 φ.

### 5.3 Πριόνια.

**Είδη καὶ περιγραφὴ πριονιῶν.**

Στὴν κατηγορίᾳ τῶν κοπτικῶν ἔργαλείων ἀνήκουν καὶ τὰ πριόνια. Θὰ μιλήσωμε τώρα ἐδῶ μόνον γιὰ τὸ εἰδος ἐκεῖνο τῶν πριονιῶν ποὺ λέγονται μεταλλοπρίονα.

Είναι τὰ πριόνια μὲ τὰ δποῖα κόδοριε μέταλλα.



Σχ. 5.3 α. Μεταλλοπρίονο.

"Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·3 α, τὰ μεταλλοπρίονα ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ σκελετὸ Σ καὶ τὴν λεπίδα Λ, ποὺ λέγεται καὶ σέγα ή πριονόλαμα.

"Ο σκελετὸς ἔχει τὶς ὑποδοχὲς Υ, γιὰ νὰ προσαρμόζεται πάνω του ή πριονολεπίδα, τὴν χειρολαβὴ Χ, καὶ τὸ περικόχλιο Π, ποὺ τὸ λέμε πεταλούδα, μὲ τὸ δποῖο μποροῦμε, περιστρέφοντάς το, νὰ τεντώνωμε τὴν πριονολεπίδα.

"Η χειρολαβὴ εἶναι ξύλινη ή ἀπὸ πλαστικὸ υλικό. Η πριονολεπίδα (σχ. 5·3 β) κατασκευάζεται ἀπὸ ἀτσάλι καὶ ἔχει βαμμένα τὰ δόντια. Τὸ ὑπόλοιπο μέρος τοῦ πριονιοῦ εἶναι ἐπίσης ἀπὸ ἀτσάλι.

Στὰ μεταλλοπρίονα τὸ ἀνοιγμα, ἀπὸ τὴν μὰ ὑποδοχὴ ὡς τὴν ἄλλη, ρυθμίζεται, δηλαδὴ εἶναι μεταβλητό. Καὶ τοῦτο, γιὰ νὰ μποροῦν νὰ προσαρμόζωνται σ' αὐτὸ λεπίδες μὲ διαφορετικὰ

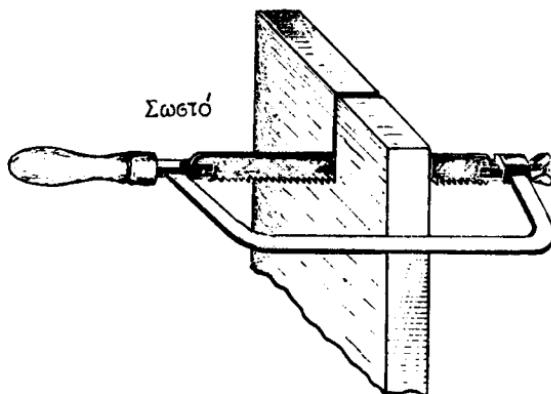


Πριονολεπίδα διπλή

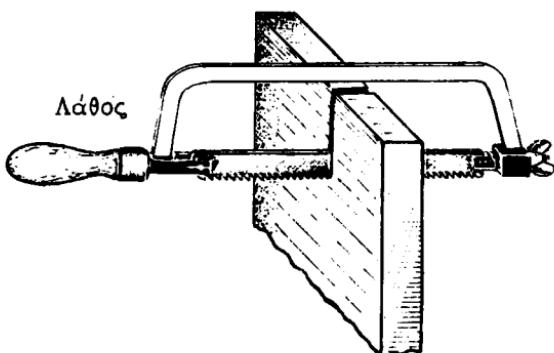


Πριονολεπίδα μονή

**Σχ. 5·3 β. Πριονολεπίδες.**



Σωστό



Λάθος

**Σχ. 5·3 γ. Σωστή και σφαλερή τοποθέτηση τής πριονολεπίδας, δταν κόβωμε φαρδύ κομμάτι.**

μήκη. Τὸ συνηθισμένο ἄνοιγμα τῶν σκελετῶν εἶναι 200 ἔως 300 mm. Οἱ λεπίδες στὰ ἄκρα τους ἔχουν μιὰ κυκλικὴ ἢ ἐπικυρή τρύπα γιὰ νὰ προσαρμόζωνται στὶς ὑποδοχὲς τοῦ σκελετοῦ.

Στὰ μεταλλοπρίόνα οἱ ὑποδοχὲς εἶναι κατασκευασμένες ἔτσι ποὺ νὰ μπορῇ νὰ μπαίνῃ ἡ λεπίδα καὶ σὲ γωνία  $90^{\circ}$ . Καὶ αὐτὸ γίνεται γιατὶ πολλὲς φορὲς συμβαίνει τὸ κομμάτι ποὺ κόβομε νὰ εἶναι φαρδὺ καὶ δ σκελετὸς τοῦ πριονιοῦ γίνεται ἐμπόδιο στὸ κόψιμο, δπως βλέπομε στὴν προηγούμενη σελίδα στὸ σχῆμα 5·3 γ.

Ὑπάρχουν δύο εἰδῶν λεπίδες: Οἱ μονές, ποὺ ἔχουν δόντια μόνο ἀπὸ τὸ ἕνα μέρος καὶ οἱ διπλές ποὺ ἔχουν δόντια καὶ ἀπὸ τὰ



Σχ. 5·3 δ. Πῶς μετροῦμε τὸ βῆμα τῆς πριονολεπίδας.

δύο μέρη (σχ. 5·3 β). Ἐχουν συνήθως πάχος 0,6 ἔως 1,7 mm. Τὴν ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι τὴν λέμε βῆμα. Π.χ. στὸ σχῆμα 5·3 δ τὸ βῆμα εἶναι  $1/14"$ .

Ἡ πυκνότητα τῶν δοντιῶν δὲν εἶναι σὲ δλεις τὶς πριονολεπίδες ἢ ἵδια, ἀλλὰ ἔξαρταται ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς ἐργασίας γιὰ τὴν δποία κάθε μιὰ ἀπ' αὐτὲς χρησιμοποιεῖται. Ἡ συνηθισμένη πυκνότητα δοντιῶν στὶς πριονολεπίδες εἶναι ἀπὸ 14 ἔως 32 δόντια στὴν Ἰντσα. Τοῦτο σημαίνει πώς στὸ μῆκος μιᾶς Ἰντσας χωροῦν 14 (ἢ πως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 5·3 δ) ἔως 32 δόντια.

Ἐχοντας στὴ διάθεσῃ μιὰς πριονολεπίδες μὲ διαφορετικὴ πυκνότητα δοντιῶν, μποροῦμε νὰ διαλέγωμε τὴν κατάλληλη πριο-

νολεπίδα γιὰ κάθε δουλειά. "Ετοι καὶ ἡ δουλειά μας γίνεται συντομώτερα καὶ οἱ λεπίδες διατηροῦνται περισσότερο.

—Τις λεπίδες ποὺ ἔχουν πυκνότητα 14 δοντιῶν στὴν ἵντσα τὶς χρησιμοποιοῦμε, δταν θέλωμε νὰ πριονίσωμε χονδρὰ κομμάτια ἀπὸ μαλακὸ ηγμίσκληρο ὄλικὸ μὲ πάχος μεγαλύτερο ἀπὸ μιὰ ἵντσα, π.χ. μπροῦντζο, χαλκό, ἀτσάλι μαλακό.

—Τις λεπίδες, πάλι, ποὺ ἔχουν πυκνότητα 18 δοντιῶν στὴν ἵντσα τὶς χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ πριονίσωμε κοινὸ ἀτσάλι σκληρὸ η καὶ δλα τὰ μέταλλα ποὺ ἔχουν πάχος ἀπὸ 1/4" ἕως 1".

Διαλέγομε τὶς λεπίδες αὐτὲς γιὰ τοὺς ἔξτις λόγους:

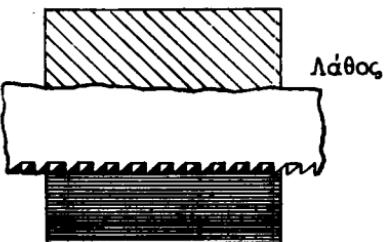
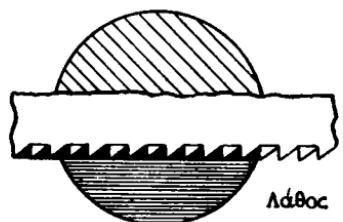
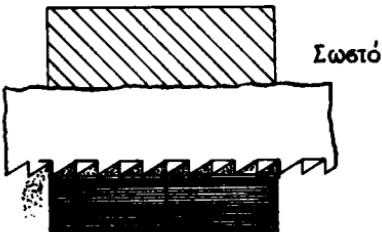
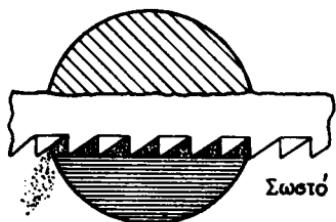
"Οπως ξέρομε, κάθε ὄλικό, δταν τὸ πριονίζωμε, βγάζει ἀπόβλιττα (γραΐζια). "Οταν π.χ. τὸ ὄλικό ποὺ πριονίζομε ἔχῃ μεγάλο πάχος, φυσικὸ εἶναι τὰ ἀπόβλιττα νὰ εἶναι πολλὰ σὲ κάθε διαδρομὴ τοῦ πριονιοῦ καὶ τὰ διάκενα ἀνάμεσα στὰ δόντια νὰ γεμίζουν ἀπ' αὐτά. "Αν ἡ πριονολεπίδα μας εἶναι φιλόδοντη, δηλαδή ἔχη πυκνὰ δόντια, τὰ ἀπόβλιττα μαζεύονται στὰ διάκενα τῶν δοντιῶν, συμπιέζονται ἐκεῖ καὶ τὴ στομάγουν. "Αν δμως τὸ πριόνι μας ἔχη ἀραιὰ δόντια, τὰ ἀπόβλιττα, δσο πολλὰ καὶ ἀν εἶναι, δὲν μποροῦν νὰ συμπιεσθοῦν ἀνάμεσα στὰ δόντια καὶ νὰ στομάσουν τὴν πριονολεπίδα, γιατὶ κάθε φορὰ ποὺ τὰ δόντια βγαίνουν ἔξω ἀπὸ τὴν κοψιά, τὰ ἀπόβλιττα ποὺ ἔχουν συμπιεσθῆ, πέφτουν καὶ ἔτοι καθαρίζει ἡ λεπίδα γιὰ τὴν ἐπόμενη διαδρομὴ τῆς.

Στὰ σχῆματα 5·3 ε καὶ 5·3 ζ βλέπομε δύο παραδείγματα δπου χρησιμοποιοῦνται πριονολεπίδες γιὰ τὸ κόψιμο ἔνδος ὄλικοῦ μὲ μεγάλο πάχος. Στὶς ἐπάνω πριονολεπίδες τῶν σχημάτων τὰ δόντια ἔχουν τὴ σωστή, ἐνῷ στὶς κάτιο ἔχουν ἡφαλερή πυκνότητα.

—Τὶς πριονολεπίδες ποὺ ἔχουν πυκνότητα 24 δοντιῶν στὴν ἵντσα τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πριονίζωμε ὄλικὰ πάχους μεταξὺ 1/8" ἕως 1/4", καθὼς καὶ σωλήνες, δοκοὺς σὲ σχῆμα γωνιῶν

(L), ταῦ (T), διπλοῦ ταῦ (I), πῖ (L), χονδρὰ μεταλλικὰ φύλα κλπ.

—Τέλος τίς πριονολεπίδες ποὺ ἔχουν πυκνότητα 32 δοντιῶν στὴν ἵντσα τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πριονίζωμε ὄλικὰ ποὺ ἔχουν πάχος μικρότερο ἀπὸ 1/8" καθὼς καὶ σωλήνες μὲ λεπτὰ τοιχώματα, μεταλλικὰ φύλλα μὲ λεπτὸ πάχος κλπ.



Σχ. 5·3 α.

Σχ. 5·3 ζ.

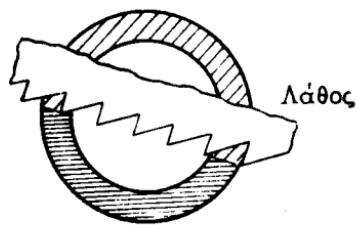
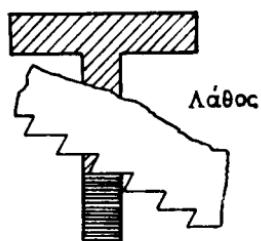
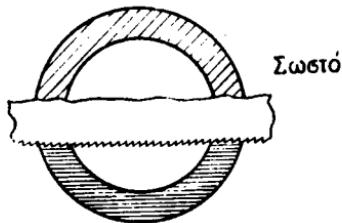
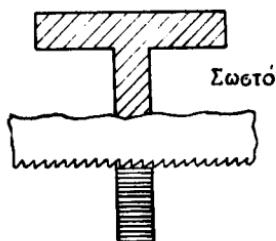
Διαλέγομε αὐτὲς τὶς λεπίδες γιὰ τοὺς ἔξης λόγους:

Γιὰ τὸ πριόνισμα κομματιῶν μικροῦ πάχους, εἶναι ἀνάγκη νὰ ἔρχωνται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐπιφάνεια ποὺ κόδομε περισσότερα ἀπὸ δύο δόντια τοῦ πριονιοῦ. "Οταν ἡ πριονολεπίδα εἶναι χονδρόδοντη, εἶναι φανερὸ πῶς ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὴν ἐπιφάνεια κοπῆς λιγότερα ἀπὸ δύο δόντια. Τὸ πριόνισμα τότε εἶναι ἀδύνατο, γιατὶ τὸ πριόνι πηδᾶ καὶ ὑπάρχει δ πρόσθετος κίνδυνος νὰ σπάσουν τὰ δόντια.

Στὰ πιὸ κάτω σχήματα 5·3 η καὶ 5·3 θ βλέπομε δύο πα-

ραδείγματα δπου χρησιμοποιοῦνται πριονολεπίδες γιὰ τὸ κόψιμο ὑλικοῦ μὲ μικρὸ πάχος. Στὶς ἐπάνω πριονολεπίδες τῶν σχημάτων τὰ δόντια ἔχουν σωστὴ ἐνῶ στὶς κάτω ἔχουν σφαλερὴ πυκνότητα.

Μὲ ὅτα εἰπαμε παραπάνω γίνεται φανερὸ πὼς πρέπει νὰ διαλέγωμε τὸ εἰδος τῆς πριονολεπίδας ποὺ χρησιμοποιοῦμε, ἀνάλογα μὲ τὸ ὑλικὸ ποὺ ἔχομε νὰ κόψωμε καὶ τὶς διαστάσεις του.



Σχ. 5.3 η.

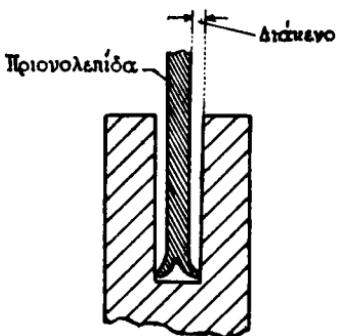
Σχ. 5.3 θ.

Ἄν προσέξωμε τὴ λεπίδα στὸ πάχος της, θὰ δοῦμε δτὶ τὰ δόντια τῆς σχηματίζουν μιὰ κυματοειδὴ γραμμὴ (σχ. 5.3 ι.). Αὐτὴ ἡ μορφὴ τῆς δόδοντωσης λέγεται ἀμφοδόντωση ἢ τσαπράζωμα. Ἡ ἀμφοδόντωση μεγαλώνει τὸ φάρδος τῆς κοψιᾶς ποὺ γίνεται στὸ κοιμάτι κατὰ τὸ πριόνισμα. Ἐπίσης, ἡ ἀμφοδόντωση δὲν ἐπιτρέπει νὰ τρίβεται δλο τὸ πλάτος τῆς λεπίδας στὰ πλαϊνὰ τῆς κοψιᾶς, γιατὶ ἀφήνει ἔνα μικρὸ διάκενο ἀνάμεσα στὴ λεπίδα καὶ στὰ τοιχώματα τῆς κοψιᾶς (σχ. 5.3 κ.).

"Αν η δδόντωση δὲν είχε αύτή τη μορφή, η λεπίδα κατὰ τὸ πριόνισμα, ἐξ αἰτίας τῆς τριβῆς, θὰ ζεσταινόταν καὶ θὰ πάθαινε διαστολὴ μὲν ἀποτέλεσμα νὰ δυσκολευθῇ η παλινδρομική της κίνηση.



Σχ. 5·3 ι. Άμφοδόντωση (τσαπράζωμα).



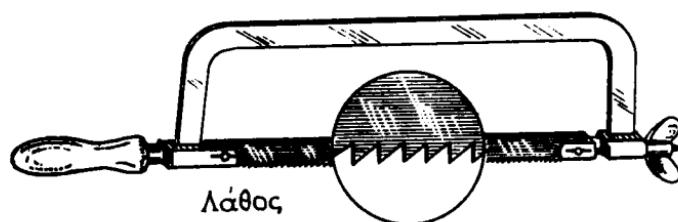
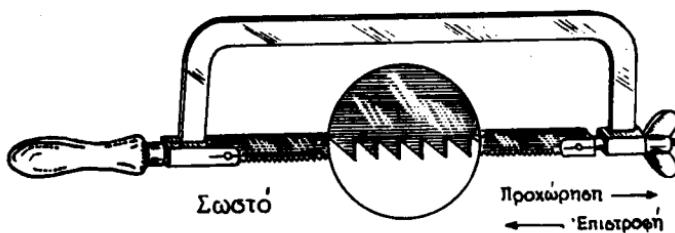
Σχ. 5·3 κ.

Τὴν πριονολεπίδα τὴν προσαρμόζομε στὸ σκελετὸν ἔτσι, ὅτε νὰ κόβῃ δταν· κινοῦμε τὸν σκελετὸν πρὸς τὰ ἐμπρὸς καὶ δχὶ πρὸς τὰ πίσω (σχ. 5·3 λ.).

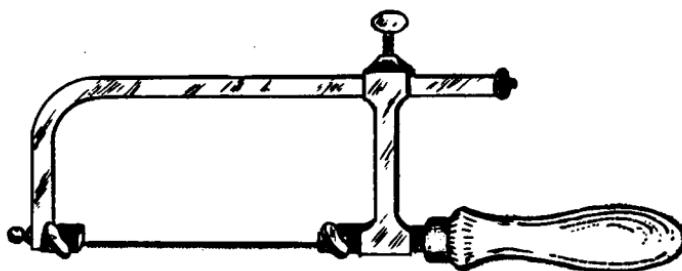
Γιὰ πολὺ λεπτές κατεργασίες χρησιμοποιοῦμε σκελετοὺς μὲ μικρὸ μέγεθος καὶ μὲ πολὺ λεπτές λεπίδες (σχ. 5·3 μ.).

### Ξυλοπρίσια.

Πολὺ συχνὰ ἐκτὸς ἀπὸ τὰ μεταλλοπρίσια χρησιμοποιοῦμε στὴ δουλειά μας πρίσια γιὰ νὰ κόβωμε ξύλα. Αὐτὰ λέγονται:



Σχ. 5.3 λ. Σωστή και σφαλερή προσαρμογή πριονολεπίδως.

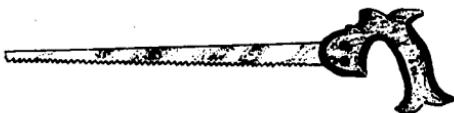


Σχ. 5.3 μ.



Σχ. 3.5 ν.  
Εύλογρίσια.

ξυλοπρίονα. Δύο από αυτά βλέπομε στὰ σχήματα 5·3 ν (στὴν προηγούμενη σελίδα) καὶ 5·3 ξ.



Σχ. 5·3 ξ.  
Ξυλοπρίονο.

‘Η χειρολαβή τους εἶναι ἀπὸ ξύλο. Ἡ λεπίδα τους εἶναι ἀπὸ βαμμένο ἀτσάλι μὲ μέτρια σκληρότητα, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ τροχίζεται μὲ τὴ λίμα, ἐνῶ οἱ πριονολεπίδες μὲ τὶς δποῖες κόδομε μέταλλα εἶναι ἀναγκαστικὰ ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι καὶ γιὰ τοῦτο, δταν χάσουν τὴν κοπτική τους ἴκανότητα, εἶναι ἄχρηστες.

Στὰ ξυλοπρίονα ἡ ἀμφοδόντωση δὲν εἶναι κυματοειδῆς θπως στὰ μεταλλοπρίονα. Σ’ αὐτὰ τὸ ἔνα δόντι κλίνει λίγο πρὸς τὰ ἀριστερά, τὸ ἄλλο λίγο πρὸς τὰ δεξιά καὶ οὕτω καθεξῆς (σχ. 5·3 ο).



Σχ. 5·3 ο.  
Ἀμφοδόντωση (τσαπράζωμα) ξυλοπρίονου.

### Πώς κειριζόμαστε τὰ πριόνια.

Κατὰ τὸ πριόνισμα τὸ σῶμα μας πρέπει νὰ εἶναι ὅρθιο. Μὲ τὸ δεξὶ χέρι κρατοῦμε τὴ χειρολαβὴ τοῦ πριονιοῦ καὶ μὲ τὸ ἀριστερὸ πιέζομε ἐλαφρὰ τὸ σκελετό, κατὰ τὴν κίνηση τοῦ πριονιοῦ πρὸς τὰ ἐμπρός (σχ. 5·3 π).

Κατὰ τὴν ἐπιστροφὴ τὸ ἀριστερὸ χέρι δὲν πρέπει νὰ πιέζῃ τὸ σκελετό, ἀλλὰ μόνο ν’ ἀκουμπᾶ ἐπάνω του γιὰ νὰ δδηγῇ ἔτσι τὸ πριόνι.

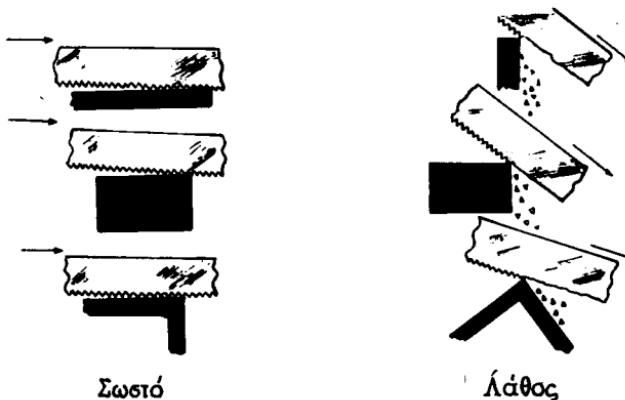
Δὲν πρέπει νὰ ρίχνωμε τὸ βάρος τοῦ σώματός μας ἐπάνω στὸ πριόνι. Εἶναι ἀρκετὸ νὰ τὸ πιέζωμε μόνο μὲ τὰ χέρια.

Δὲν πρέπει ἀκόμη νὰ κινοῦμε δλόκληρο τὸ σῶμα, ἀλλὰ νὰ περιορίζωμε τὶς κινήσεις μόνο στὰ χέρια. Οἱ κινήσεις πρέπει νὰ εἶναι ρυθμικὲς καὶ δχὶ ἀκανόνιστες καὶ βιαστικές. Ἡ ἐπιστροφὴ



Σχ. 5·3 π.

Σωστὸς τρόπος πριονίσματος.



Σχ. 5·3 φ.

Σωστὴ καὶ σφαλερὴ κίλση πριονίων κατὰ τὸ πριόνισμα κορματιῶν μὲ δικρές (γωνιές).

εἶναι πιὸ γρήγορη. Ἀκόμα, οἱ διαδρομὲς τοῦ πριονιοῦ πρέπει νὰ εἶναι λίγῳ μικρότερες ἀπὸ τὸ μῆκος τῆς λεπίδας, ἵτοι ποὺ νὰ μὴ κτυπᾶ δ σκελετὸς στὸ κορμάτι ποὺ κόβομε.

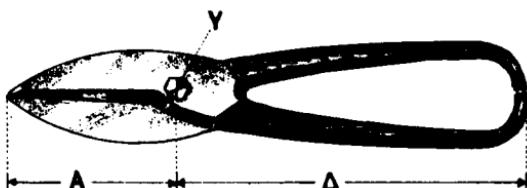
Όταν άρχίζωμε τὸ πριόνισμα σὲ κομμάτια μὲ γωνιές, π.χ. σὲ τετράγωνα, λάμες κλπ., πρέπει νὰ φροντίζωμε ὥστε τὸ πριόνι νὰ γέρνη λίγο πρὸς τὰ ἐμπρός, ἀλλοιώς, δηλαδή ἂν γέρνη πολὺ, τὰ δόντια δαγκώνουν στὶς γωνιές, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·3ρ. Στὴν περίπτωση αὐτῇ τὸ πριόνισμα γίνεται πολὺ δύσκολο καὶ ὑπάρχει κίνδυνος νὰ επάσχουν τὰ δόντια τοῦ πριόνιοῦ.

#### 5.4 Ψαλίδια.

**Εἰδη καὶ περιγραφὴ ψαλιδιῶν.**

Τὸ φαλίδι εἶναι ἔνα ἔργαλεῖο ποὺ τὸ γνωρίζουμε δλοι ἀπὸ τὸ σπίτι μας. Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε φαλίδια γιὰ νὰ κόβωμε μέταλλα καὶ τὰ λέμε μεταλλοψάλιδα.

Τὰ σκέλη τῶν φαλιδιῶν κατασκευάζονται ἀπὸ ἀτσάλι καὶ εἶναι σκληρὰ στὸ κοπτικό τους μέρος. Οἱ χειρολαβῆς εἶναι μαλακές. Καθὼς βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα 5·4 α, τὸ μεταλλοψάλιδο εί-



Σχ. 5·4 α.  
Μεταλλοψάλιδο χεριοῦ

ναι κατασκευασμένο ἔτσι, ὥστε τὸ κοπτικὸ μέρος του Α νὰ ἔχῃ μῆκος μικρότερο ἀπὸ δ, τι ἔχει τὸ τμῆμα τῶν χειρολαβῶν.

Ἐτσι, δταν χρησιμοποιοῦμε μεταλλοψάλιδα, μὲ λίγη δύναμη ποὺ καταβάλλουν τὰ χέρια μας, ὑπερνικοῦμε τὴ μεγάλη ἀντίσταση ποὺ παρουσιάζεται δταν κόβωμε ἔνα μεταλλικὸ ἔλασμα. Φυσικὰ τὸ μεταλλικὸ ἔλασμα δὲν μπορεῖ νὰ είναι πολὺ παχύ.

Κάθε φαλίδι εἶναι ἔνας μοχλός. Ό ἀξονίσκος 1, ποὺ συνδέει:

τὰ δύο κοιμάτια τοῦ φαλιδιοῦ, εἶναι τὸ ὑπομόρχλιο. Ἡ ἀπόσταση Δ εἶναι δὲ βραχίων τῆς δυνάμεως, καὶ γὰρ ἀπόσταση Α εἶναι δὲ βραχίων τῆς ἀντιστάσεως. Ξέρομε πώς δέος δὲ βραχίων τῆς δυνάμεως εἶναι μεγαλύτερος ἀπὸ τὸν βραχίονα τῆς ἀντιστάσεως, τόσο μικρότερη δύναμη πρέπει νὰ βάλωμε γιὰ νὰ ὑπερινικήσωμε μιὰ δρισμένη ἀντίσταση.

Τὸ ἀντίθετο συμβαίνει π.χ. στὸ φαλίδι ὑφασμάτων. Τὸ ὑφασμα, ὅταν κόβεται, παρουσιάζει μικρὴ ἀντίσταση καὶ, φυσικά, χρειάζεται νὰ καταβάλωμε μικρὴ δύναμη μὲ τὸ χέρι μας. Γι' αὐτὸν στὰ φαλιδικά ὑφασμάτων δὲ βραχίων τῆς δυνάμεως εἶναι μικρότερος ἀπὸ τὸ βραχίονα τῆς ἀντιστάσεως καὶ ἔτσι μποροῦμε νὰ κόβωμε περισσότερο μῆκος σὲ κάθε φαλιδικό.

### Πῶς χειριζόμαστε τὰ ψαλίδια.

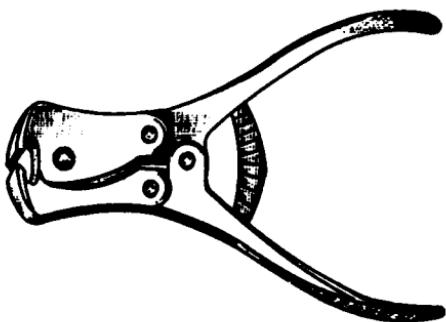
Γιὰ νὰ κόψωμε μὲ τὸ φαλίδι πιέζομε τὶς χειρολαβής του μὲ τὴν παλάμη καὶ τὰ δάκτυλα τοῦ δεξιοῦ χεριοῦ.

“Οταν, θέλωμε νὰ κόψωμε ἐναὶ ἔλασμα καὶ δὲν φθάνει γὰρ δύναμη τῶν χεριῶν μας, πρέπει ν' ἀναχητήσωμε ἐναὶ μεγαλύτερο φαλίδι γάρ ἐναὶ μηχανικὸ φαλίδι. Πολὺ ἀσχημά κάνουν μερικοὶ τεχνίτες ποὺ κτυποῦν μὲ σφυρὶ τὶς χειρολαβής τοῦ φχλιδιοῦ γάρ ορίγουν δόλοκληρο τὸ βάρος τοῦ σώματός τους ἐπάνω σ' αὐτές, γιὰ νὰ κόψουν ἐναὶ ἔλασμα ποὺ δὲν μπορεῖ νὰ κοπῇ μὲ τὴν πίεση τοῦ χεριοῦ. Οταν τὸ κακομεταχειρίζόμαστε ἔτσι, τὸ φαλίδι θὰ καταστραφῇ.

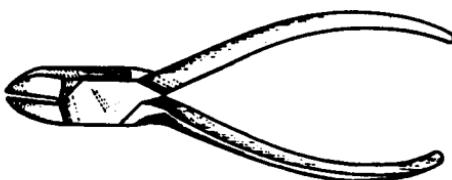
### 5.5 Κόφτες - Πένσες - Τσιμπίδια.

Στὴν κατηγορία τῶν φαλιδιῶν ἀνήκουν καὶ οἱ κόφτες. Εἰναι καὶ αὐτοὶ κατασκευασμένοι ἀπὸ ἀτσάλι, σκληροὶ στὴ κοπτικὴ μέρη καὶ μαλακοὶ στὶς χειρολαβής. Τοὺς χρησιμοποιοῦμε προπαντὸς γιὰ νὰ κόψωμε σύρματα καὶ λεπτὰ ἔλασματα.

Την πάρχουν πολλάν είδών κόρφτες. Δύο είδη διέπομε στὸ σχῆμα 5·5 α καὶ στὸ σχῆμα 5·5 β.



Σχ. 5·5 α.



Σχ. 5·5 β.

Κόρφτες.

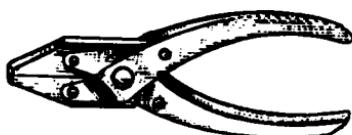
Γιὰ νὰ κόβωμε σύρματα χρησιμοποιοῦμε καὶ τὶς λεγόμενες πένσες (σχ. 5·5 γ). Πένσες χρησιμοποιοῦν ιδίως οἱ ηλεκτροτεχνίτες. Τὶς πένσες, δην τὶς χρησιμοποιοῦμε μόνο γιὰ κό-



Σχ. 5·5 γ.

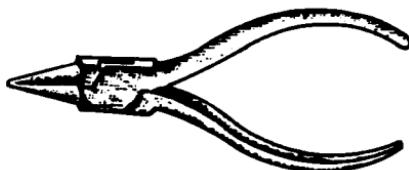
Πένσα κοινή.

ψιμο συρμάτων, ἀλλὰ καὶ γιὰ πρόχειρα βιδώματα. Ἀκόμη καὶ γιὰ νὰ λυγίζωμε σύρματα ἢ ἐλάσματα. Καταλληλότερη, πάντως



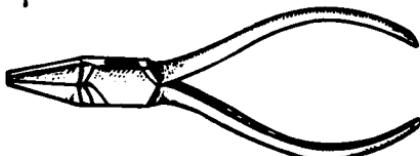
Σχ. 5.5 δ.  
Πένσα παράλληλη.

γιὰ βιδώματα καὶ λυγίσματα εἶναι ἡ πένσα τοῦ σχήματος 5·5 δ, γιατὶ τὰ σκέλη τῆς ἀνοίγουν παράλληλα, ἐνῶ τὰ σκέλη τῆς κοινῆς πένσας δταν ἀνοίγουν σχηματίζουν γωνία καὶ δὲν μποροῦν νὰ πιάσουν τόσο καλὰ ἐκεῖνο ποὺ θέλομε νὰ βιδώσωμε, π.χ. ἐνα πχέμπαδι.



Σχ. 5.5 ε.  
Μυτοτσίμπιδο.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς πένσες χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ λεγόμενα τσιμπίδια. Τὰ χρησιμοποιοῦμε σχεδὸν ἀποκλειστικὰ γιὰ νὰ λυγίζωμε λεπτὰ ἔλασματα ἢ σύρματα μετάλλων. Δὲν μποροῦμε νὰ κόψωμε μέταλλα μὲ αὐτά.



Σχ. 5.5 ζ.  
Πλατυτσίμπιδο.

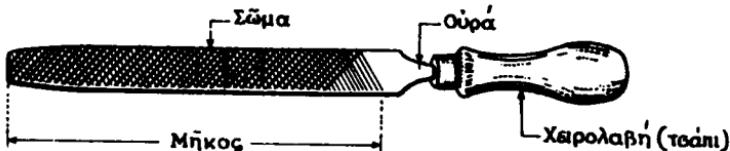
Τὰ τσιμπίδια ἔχουν διάφορα σχήματα. Δύο ἀπ' αὐτὰ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·5 ε (μυτοτσίμπιδο) καὶ στὸ σχῆμα 5·5 ζ (πλατυτσίμπιδο).

## 5·6 Λίμες.

*Εἶδη καὶ περιγραφὴ λίμων.*

Ἐνα ἀπὸ τὰ πιὸ συνηθισμένα ἔργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ εἶναι ἡ λίμα. Εἶναι κι' αὐτὴ κοπτικὸ ἔργαλεῖο. Τὴν μεταχειρίζομαστε γιὰ ν' ἀφαιροῦμε ύλικὸ ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε.

Οἱ λίμες εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι ἔργαλείων, δηλαδή, ἀτσάλι ποὺ μπορεῖ νὰ σκληραίνῃ. Ἡ λίμα χωρίζεται σὲ δύο μέρη: τὸ σῶμα καὶ τὴν οὐρά (σχ. 5·6 α). Τὸ σῶμα ποὺ ἔχει καὶ τὰ κοπτικὰ δόντια, εἶναι πολὺ σκληρό, ἐνῷ ἡ οὐρά εἶναι μαλακή.



Σχ. 5·6 α.  
Λίμα.

Γιὰ νὰ χειρίζομαστε καλὰ τὴ λίμα προσαρμόζομε στὴν οὐρά της μιὰ ξύλινη χειρολαβή, ποὺ λέγεται καὶ τσάπι. Τὸ σημεῖο δπου ἡ οὐρά τῆς λίμας σφηνώνεται στὴ χειρολαβή τὸ περιβάλλει ἓνα μεταλλικὸ δαχτυλίδι, τὸ δποτὸ ἐμποδίζει νὰ σχισθῇ ἡ χειρολαβή.

Οταν θέλωμε νὰ ἀγοράσωμε ἡ ἀκόμα καὶ νὰ μιλήσωμε γιὰ λίμες, πρέπει νὰ τὶς χαρχτηρίσωμε κατὰ κάποιο τρόπο, ὥστε νὰ μποροῦμε νὰ συνεννοηθοῦμε μὲ τὸν συνομιλητή μας (συνάδελφο, πωλητὴ κλπ.). Πρέπει, δηλαδή, νὰ δώσωμε τὰ χαρχτηριστικά τους.

Τὰ χαρχτηριστικὰ λοιπὸν τῆς λίμας εἶναι τρία: τὸ μέγεθος, τὸ σχῆμα καὶ ἡ πυκνότητα τῶν δοντιῶν.

Τὸ μέγεθος τῆς λίμας προσδιορίζεται ἀπὸ τὸ μῆκος τῆς. Οἱ ἄλλες διαστάσεις τῆς εἶναι ἀνάλογες μὲ τὸ μῆκος. Μῆκος τῆς λίμας εἶναι τὸ μῆκος ποὺ ἔχει τὸ ὁδοντωτό μόνο μέρος τῆς,

χωρίς νὰ λογαριάζωμε τὴν οὐρά. Π.χ., δταν λέμε πῶς μία λίμα εἰναι 10'', ἐννοοῦμε δτι τὸ μῆκος, χωρίς τὴν οὐρά, εἰναι 10'' Πολλὲς φορὲς τὶς στρογγυλὲς καὶ τετράγωνες λίμες, δηλαδή, τὶς λίμες ποὺ τὸ σῶμα τους ἔχει κυκλικὴ ἢ τετραγωνικὴ διατομή, τὶς δρίζομε μὲ τὴν διάμετρο ἢ τὴν πλευρὰ τῆς διατομῆς. Π.χ. «λίμη στρογγυλὴ 3/8''» σημαίνει λίμη ποὺ τὸ κυκλικὸ σῶμα τῆς ἔχει διάμετρο 3/8''.

Τύπαρχει καὶ ἔνα ἄλλο χαρακτηριστικὸ μὲ τὸ δποῖο προσδιορίζομε τὸ μέγεθος ποὺ ἔχουν οἱ λίμες. Τὶς δρίζομε ἀνάλογα μὲ τὸ βάρος τους. Τέτοιες λίμες εἰναι οἱ λεγόμενες λίμες τοῦ μάτσου (σχ. 5·6 β). Αὐτὲς βρίσκονται στὸ ἐμπόριο σὲ δέματα (μά-

Σχ. 5·6 β.  
Λίμα τοῦ μάτσου.

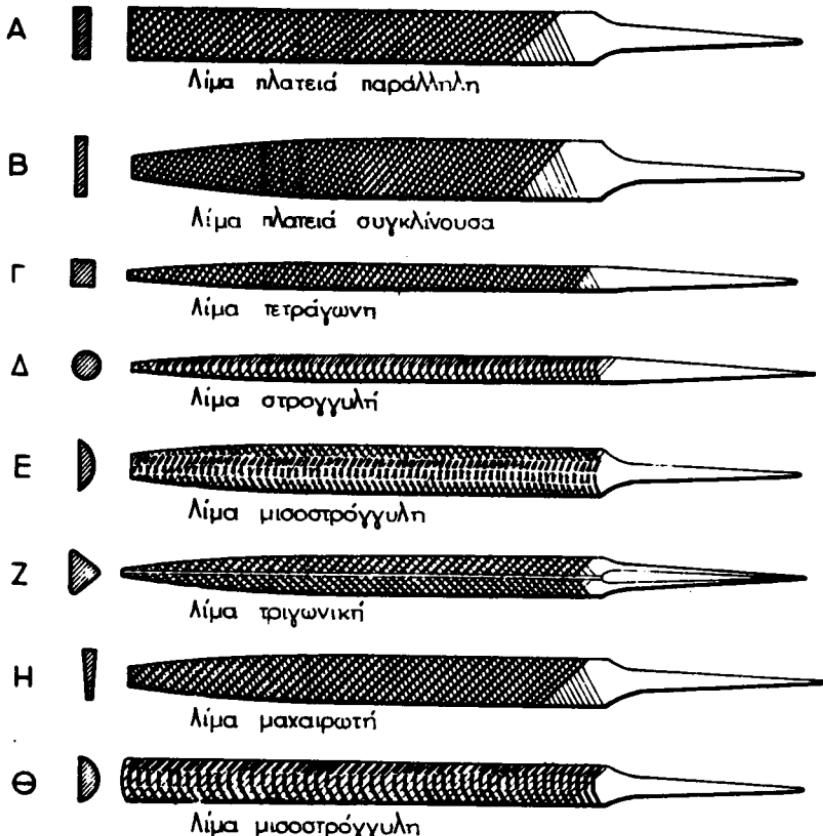
τσα) τὰ δποῖα ἔχουν δρισμένο βάρος. Π.χ. δταν ἔνα μάτσο λίμες, ποὺ ζυγίζει 1 kg, περιέχη δύο λίμες, τότε οἱ λίμες αὐτὲς λέγονται «2 στὸ μάτσο» καὶ δταν ἔχη τρεῖς, οἱ λίμες λέγονται «3 στὸ μάτσο» κ.ο.κ.

Σχῆμα τῆς λίμας εἰναι τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς της, δηλαδή, τὸ γεωμετρικὸ σχῆμα ποὺ ἔχει ἢ τομὴ μιᾶς λίμας, ἀν κόψωμε τὸ σῶμα της κάθετα πρὸς τὸν κατὰ μῆκος ἀξονά της. Οἱ λίμες ἔχουν πολλὰ σχήματα. Τὰ σπουδαιότερα μὲ τὰ δνόματά τους τὰ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 γ.

Στὸ σχῆμα αὐτὸ οἱ λίμες Α καὶ Β, εἰναι λίμες μὲ διατομὴ παραλληλόγραμμη. Οἱ λίμες αὐτὲς εἴτε ἔχουν πλευρὲς παράλληλες, δπως εἰναι ἡ Α, εἴτε ἔχουν πλευρὲς συγκλίνουσες, δπως εἰναι ἡ Β. Καὶ τὰ δύο αὐτὰ εἰδη λέγονται πλατειὲς λίμες.

Κάθε μία ἀπὸ τὶς λίμες Γ, Δ, Ζ καὶ Η λέγεται ἀντίστοιχα τετράγωνη, στρογγυλή, τριγωνική, καὶ μαχαιρωτή, ἀνάλογα μὲ τὸ σχῆμα τῆς διατομῆς της.

Της πάρχουν δμως καὶ λίμες, δπως ἡ Ε ποὺ ἡ διατοιή της εἶναι μισὴ ἔλειψη καὶ ἡ Θ, ποὺ ἡ διατοιή της εἶνα: μισὸς κύκλως. Αὐτὲς χρησιμότεροι εἰνται πολὺ σπάνια. "Ολες αὗτες σὶ λίμες,



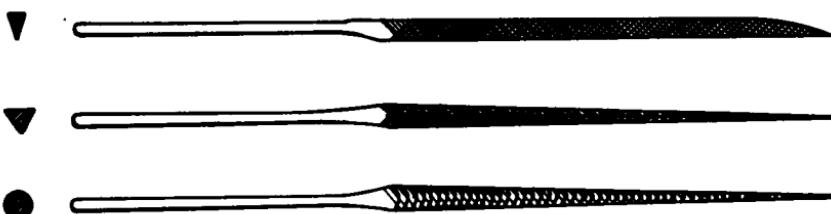
Σχ. 5-6 γ.

Σχήματα λιμών.

ἀπὸ τὴν Α ὡς τὴν Θ, ἔχουν, δπως βλέπετε, μυτερὴ οὐρὰ γιὰ νὰ προσαρμόζεται σ' αὐτὴν ἡ χειρολαβὴ (τσάπι), δπως εἴπαμε πρὶν.

\*Έκτος ἀπ' αὐτὲς ὑπάρχουν καὶ λίμες ποὺ καταλήγουν σὲ κυλινδρικὴ οὐρὰ καὶ στὶς ὁποῖες δὲν προσαρμόζεται χειρολαβὴ.

Αὐτὲς λέγονται λεπτουργικὲς ἢ ρολογάδικες λίμες. Ἐχουν καὶ αὐτὲς τὴν ἕδια ποικιλία σχημάτων, δπως καὶ οἱ προηγούμενες. Τρεῖς τέτοιες βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 δ.



Σχ. 5·6 δ.

## Λίμες λεπτουργικὲς

Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὸ τρίτο χαρακτηριστικὸ στοιχεῖο τῆς λίμας, τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν. Υπάρχουν λίμες ψιλόδοντες καὶ χονδρόδοντες. Ἀνάλογα μὲ τὴ δουλειὰ ποὺ θέλομε νὰ κάμωμε θὰ χρησιμοποιήσωμε λίμα μὲ ἀραιότερα ἢ πυκνότερα δόντια.

Ἐτοι, ἀνάλογα μὲ τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν, χωρίζομε τὶς λίμες γιὰ συνηθισμένες ἐργασίες σὲ τέσσερις κατηγορίες. Κάθε κατηγορίᾳ οἱ εὐρωπαῖοι τὴν χαρακτηρίζουν μὲ ἓνα σύμβολο καὶ οἱ ἀγγλοσάξωνες μὲ ἓνα δνομα. Οἱ κατηγορίες αὐτὲς φαίνονται στὸν πίνακα 3 τῆς ἑπόμενης σελίδας.

Οἱ λίμες τῶν δύο πρώτων κατηγοριῶν λέγονται χονδρόδοντες καὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ ἔχονδρισμα, ἐνῷ οἱ λίμες τῶν δύο τελευταίων λέγονται ψιλόδοντες ἢ τοῦ λούστρου καὶ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τελικὴ κατεργασία (ἀποπεράτωση).

Στὶς λίμες ἔχονδρισματος ἀνήκουν, ἐκτὸς ἀπὸ ἄλλες, καὶ ἔκεινες ποὺ εἴπαμε πὼς λέγονται λίμες τοῦ μάτσου (σχ. 5·6 δ).

Φυσικά, δπως ἔχομε πῆ, καθένα ἀπὸ τὰ εἰδὴ αὐτὰ ἔχει δριμένη χαρακτηριστικὴ πυκνότητα δοντιῶν.

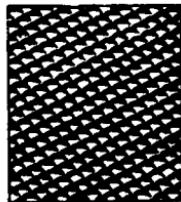
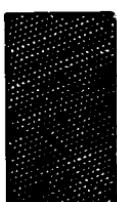
**Π Ι Ν Α Κ Α Σ Ζ**  
**Κατηγορίες λιμών**

α/α	Κατηγορία	Εξεταστό σύμβολο	Άγγλοσαξωνικό δνομα
1	Λίμες άρχικής κατεργασίας ή έχονδροισμάτος	B	Coarse (χώουρες) και Bas- tard (μπάσταρτ)
2	Λίμες μέσης κατεργασίας	1/2 S	Second cut (σέκοντ κατ.)
3	Λίμες λεπτής κατεργασίας	S	Smooth (σμούθ)
4	Λίμες πολὺ λεπτής κατερ- γασίας	SS	Dead smooth (ντέντ σμούθ)

"Ας δωθεί τώρα πώς η πυκνότητα τῶν δοντιῶν χαρακτηρίζει μιὰ λίμα.

"Η πυκνότητα τῶν δοντιῶν μιᾶς λίμας έξαρτάται ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς καθώς καὶ ἀπὸ τὸ μῆκος τῆς. "Αν ἔξετάσωμε δύο λίμες διαφορετικῆς κατηγορίας (π.χ. μία λίμα μέσης κατεργασίας καὶ μιὰ λεπτῆς κατεργασίας) ἀλλὰ ποὺ ἔχουν τὸ ἕδιο μῆκος (π.χ. καὶ οἱ δυὸς τους εἶναι 8"), θὰ παρατηρήσωμε διτὶ οἱ δύο αὐτὲς λίμες ἔχουν διαφορετικὴ πυκνότητα δοντιῶν.

Μήπως, δημως, δλες οἱ λίμες τοῦ ἕδιου εἶδους, π.χ. δλες οἱ λίμες λεπτῆς κατεργασίας, ἔχουν τὴν ἕδια πυκνότητα δοντιῶν ἔστω καὶ ἄν ἄλλες εἶναι μικρὲς καὶ ἄλλες μεγάλες; Ή ἀπάντηση εἶναι: δχ;. Οἱ μικρότερες ἔχουν πυκνότερη δόδοντωση καὶ οἱ μεγαλύτερες ἀραιότερη. "Ωστε, η πυκνότητα τῶν δοντιῶν στὶς λίμες ἀλλάζει δχ; μόνον ἀπὸ εἰδος σὲ εἰδος ἀλλὰ καὶ ἀπὸ μέγεθος σὲ μέγεθος τοῦ ἕδιου εἶδους. Στὸ σχῆμα 5·6 ε βλέπομε τὴν διαφορὰ αὐτὴ τῆς πυκνότητας τῶν δοντιῶν σὲ δυὸ λίμες ποὺ ἀνήκουν στὴν ἕδια κατηγορία (μέσης κατεργασίας) ἀλλὰ ἔχουν διαφορετικὸ μῆκος (η μία 6" καὶ η ἄλλη 16").



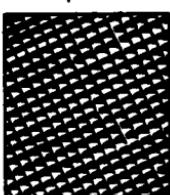
Σχ. 5·6 α.

Λίμες (κομμάτια) μέσης κατεργασίας μὲ μῆκος 6'' καὶ 16''.

#### Η δδόντωση τῶν λιμῶν.

Η δδόντωση τῶν λιμῶν γενικὰ εἶναι ἀπλὴ ἢ διπλή. Οἱ λίμες μὲ ἀπλὴ δδόντωση ἔχουν μιὰ σειρὰ δοντιῶν ποὺ διατρέχουν τὴν πλατειὰ ἐπιφάνειά τους πρὸς μιὰ κατεύθυνση (σχ. 5·6 γ').

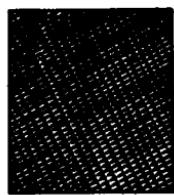
Χονδρόδοντη



Μέτρια



Ψιλόδοντη



Σχ. 5·6 γ'.

Απλὴ δδόντωση.

Στὶς λίμες μὲ διπλὴ δδόντωση ὑπάρχει μία δμοια σειρὰ δοντιῶν, δπως καὶ στὶς προηγούμενες ὑπάρχει, δμως, καὶ μιὰ δεύτερη σειρὰ δοντιῶν ποὺ κόβει διαγωνίως τὴν πρώτη (σχ. 5·6 η).

Ἡ γωνία ποὺ σχηματίζουν οἱ σειρὲς τῶν δοντιῶν μὲ τὸν κατὰ μῆκος ἔξοντα τῆς λίμας διαφέρει γιὰ κάθε εἶδος λίμας, καὶ ἔχαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἐργασία ποὺ κάθε λίμα πρόκειται νὰ κάμη. Ἡ κλίση τῶν αὐλακιῶν π.χ. τῆς λίμας ποὺ χρησιμοποιοῦμε στὸν τόρνο εἶναι διαφορετικὴ ἀπὸ τὴν κλίση τῶν αὐλακιῶν τῆς λίμας ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ συνηθισμένο λιμάρισμα.

Αύτὰ ποὺ ἔκθέσαμε ἕως ἐδῶ εἶναι ἀρκετὰ γιὰ τὶς λίμες ποὺ



Σχ. 5-6 η.  
Διπλή δόδοντωση.

χρησιμοποιοῦμε σὲ συνηθισμένες μηχανουργικὲς ἐργασίες.

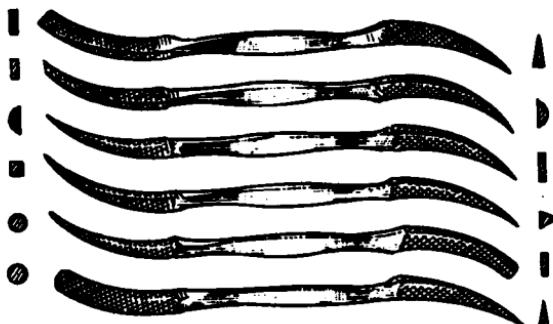
**"Άλλα εἰδη λιμῶν (Τύπου Ἐλβετίας - Στραβόλιμες - Ράσπες).**

Γιὰ ἐργασίες ἀκριβείας (π.χ. γιὰ τὴν κατασκευὴ ἐργαλείων κοπτικῶν, ἐργαλείων γιὰ πρεσσάρισμα, δργάνων ἀκριβείας, γιὰ ἐργασίες ώρολογοποιίας κλπ.) χρησιμοποιοῦμε λίμες εἰδικῆς κατασκευῆς ποὺ λέγονται λίμες τύπου Ἐλβετίας. Αὐτές, ἀν καὶ μοιάζουν μὲ τὶς συνηθισμένες λίμες, εἶναι διαφορετικὲς στὴ μορφὴ τους. Τὰ ἄκρα τους εἶναι λεπτότερα καὶ τὰ δόντια τους αἰχμηρότερα. Ἐπίσης ή δόδοντωσή τους εἶναι πιὸ λεπτὴ ἀπὸ τὴν δόδοντωση ποὺ ἔχουν οἱ ἄλλες λίμες.

Τὶς λίμες τύπου Ἐλβετίας τὶς χαρακτηρίζομε μὲ ἔναν ἀριθμὸ (νούμερο) ἀνάλογα μὲ τὴν πυκνότητα τῶν δοντιῶν τους. "Ετσι τὶς πιὸ χονδρόδοντες τὶς δονομάζομε λίμες No 0, ἐνῷ τὶς πιὸ φιλόδοντες τὶς δονομάζομε λίμες No 6. 'Ανάμεσα σ' αὐτὰ τὰ νούμερα κατατάσσονται οἱ λίμες μὲ ἐνδιάμεση πυκνότητα δοντιῶν.

'Εκτὸς ἀπὸ τὶς παραπάνω λίμες χρησιμοποιοῦμε, σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις, καὶ τὶς λεγόμενες στραβόλιμες. Σ' αὐτὲς, καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5·6 θ, ή δόδοντωση βρίσκεται στὰ δύο ἄκρα τους, ἐνῷ τὸ μεσαῖο τμῆμα τους χρησιμοποιεῖται γιὰ λαβή. Τὰ

δύο ξέρα ποὺ ἔχουν τὴν δδόντωση εἶναι καμπυλωτά, γι' αὐτό, ἀλλωστε, λέγονται καὶ στραβόλιμες.



Σχ. 5·6 θ.  
Στραβόλιμες.

Γιὰ τὸ λιμάρισμα, πάλι, τῶν ξύλων χρησιμοποιοῦμε ἕνα εἶδος λίμας ποὺ λέγεται ράσπα (σχ. 5·6 ι). Οἱ ράσπες εἶναι δύο εἰδῶν: πλατειὲς καὶ μισοστρόγγυλες.



Σχ. 5·6 ι.  
Ράσπα ή ξυλόλιμα.

### Πώς διαλέγομε τὴν κατάλληλη Λίμα.

Πρέπει νὰ ξέρωμε νὰ διαλέγωμε τὸ κατάλληλο εἶδος λίμας γιὰ κάθε κατεργασίᾳ ποὺ θέλομε νὰ κάμωμε. Ἡ ἐκλογὴ αὐτὴ ἔχει μεγάλη σημασία γιατὶ ἐπηρεάζει τόσο τὴν ποιότητα δσο καὶ τὴν ποσότητα τῆς ἐργασίας ποὺ θὰ ἀποδώσωμε.

Τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας, τὸ στάδιο της (ξεχόνδρισμα, ἀποπεράτωση κλπ.) καὶ τὸ μέγεθος της δρᾶσουν τὸ σχῆμα, τὸ μῆκος (μέγεθος) καὶ τὴν δδόντωση τῆς λίμας ποὺ θὰ μεταχειρισθοῦμε σὲ κάθε περίπτωση. Ἔτσι, πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε λίμες ξεχόνδρισματος μόνον δταν πρόκει νὰ ἀφαιρέσωμε ὅλικδ περισ-

σότερο από 0,5 mm. Γιὰ ν' ἀφαιρέσωμε, πάλι, όλικδ μεταξὺ 0,3 mm καὶ 0,5 mm χρησιμοποιοῦμε λίμες μέσης κατεργασίας. Ο-ταν πρόκειται ν' ἀφαιρέσωμε όλικδ πιὸ λίγο απὸ 0,3 mm χρη-σιμοποιοῦμε λίμες λεπτῆς ή πολὺ λεπτῆς κατεργασίας, τὶς λεγό-μενες λίμες τοῦ λούστρου.

Πρέπει νὰ ξχωμε ὑπὸ σφῆ μας δτὶς ή κατάλληλη ἐκλογὴ τῆς λίμας ἔξαρτᾶται ἀπό :

α) Τὸ στάδιο στὸ δποῖο βρίσκεται η κατεργασία μας.

Ἐτοι :

— γιὰ ξεχονδρίσματα χρησιμοποιοῦμε πλατειὲς λίμες χον-δρόδοντες μὲ διπλὴ δδόντωση,

— γιὰ τελικὲς κατεργασίες χρησιμοποιοῦμε λίμες μέσης, λεπτῆς ή πολὺ λεπτῆς κατεργασίας καὶ μὲ ἀπλὴ δδόντωση.

β) Τὸ εἶδος τοῦ ύλικοῦ ποὺ κατεργαζόμαστε.

Ἐτοι, γιὰ κατεργασία :

— σὲ μαντέμι, ἀρχίζομε χρησιμοποιώντας λίμα ξεχονδρίσμα-τος καὶ τελειώνομε μὲ λίμα μέσης κατεργασίας,

— σὲ μαλακὸ ἀτσάλι, ἀρχίζομε μὲ λίμα μέσης κατεργασίας καὶ τελειώνομε μὲ λίμα λεπτῆς κατεργασίας,

— σὲ σκληρὸ ἀτσάλι, ἀρχίζομε μὲ λίμα λεπτῆς κατεργασίας καὶ τελειώνομε μὲ λίμα πολὺ λεπτῆς κατεργασίας,

— σὲ δρεπάλκο, ἀρχίζομε μὲ λίμα ξεχονδρίσματος καὶ τε-λειώνομε μὲ λίμα μέσης ή λεπτῆς κατεργασίας,

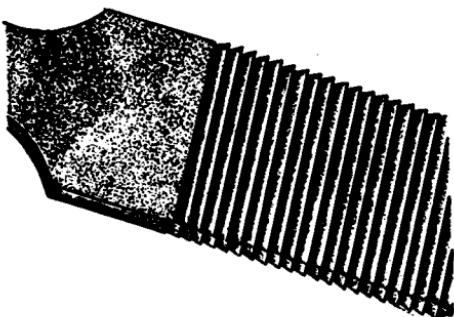
— σὲ ἀλουμίνιο, μολύβι, μέταλλο ἀνιτριθῆς ή ἄλλα μαλα-κὰ μέταλλα χρησιμοποιοῦμε λίμα ξεχονδρίσματος ή, ἀκόμη καλ-λίτερα, λίμα μὲ πολὺ χονδρὴ καὶ ἀπλὴ δδόντωση, δπως ἐκείνη ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 5. 6 κ.

γ) Τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ ποὺ κατεργαζόμαστε.

Ἐτοι :

— γιὰ μικρὰ κομμάτια χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μικρὸ μῆρος,

— γιὰ μέτρια κομμάτια χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μέτριο μῆκος (8'' — 10''),



Σχ. 5·6 κ. Λίμα γιὰ μαλακὰ μέταλλα.

— γιὰ μεγάλα κομμάτια, τέλος, χρησιμοποιοῦμε λίμες μὲ μεγάλο μῆκος.

### 5·7 Πῶς χειριζόμαστε τὴ λίμα.

Κατὰ τὸ λιμάρισμα κρατοῦμε συνήθως τὴ λίμα μὲ τὰ δύο χέρια. Πολὺ σπάνια τὴν κρατοῦμε μὲ τὸ ἕνα χέρι. Μὲ τὸ δεξὺ κρατοῦμε τὴ χειρολαβὴ (τσάπι) καὶ μὲ τὸ ἀριστερὸ πιέζομε τὴ λίμα κατὰ τὴν κίνησή της πρὸς τὰ ἐμπρός. Στὴν ἐπιστροφὴ, δηλαδὴ, δταν φέρνωμε τὴ λίμα πρὸς τὰ πίσω, τὸ ἀριστερὸ χέρι δὲν τὴν πιέζει διδόλου, ἀλλὰ μόνον τὴν δδηγεῖ.

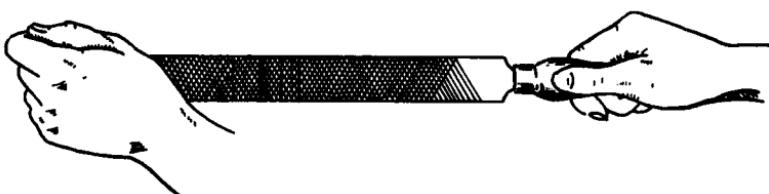
Οἱ κινήσεις γίνονται ρυθμικά.

Γενικά, κατὰ τὸ λιμάρισμα κρατοῦμε τὸ σῶμα μας ὅρθιο. Τὴν κανονικὴ θέση ποὺ πρέπει νὰ ἔχωμε κατὰ τὸ λιμάρισμα τὴ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·7 α.

Πρέπει ἀκόμη νὰ προσθέσωμε καὶ τὶς ἑξῆς εἰδικότερες παρατηρήσεις γιὰ τὸν τρόπο μὲ τὸν δποῖο χειριζόμαστε τὴ λίμα:



Σχ. 5·7 α. Ή κανονική θέση του τεχνίτη  
κατά τό λιμάρισμα.

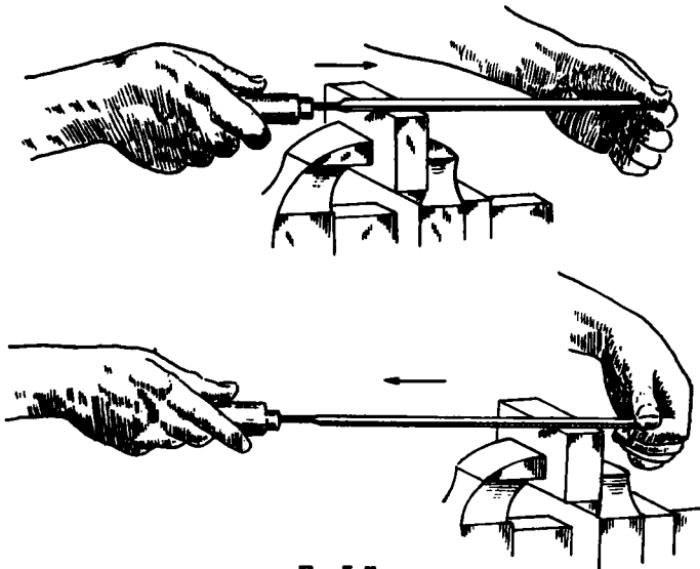


Σχ. 5·7 β.  
Πώς πιάνομε τή λίμα για τό ξεχόνδρισμα.

Κατά τὸ ἔχονθρισμα πιέζομε τὴν λίμα μὲ δλόκληρη τὴν ἀριστερὴν παλάμη, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 β.

\*Ἀντίθετα, γιὰ τὴν τελικὴ κατεργασία (ἀποπεράτωση) ἐνδεκομματιοῦ, πιέζομε τὴν λίμα μας μόνο μὲ τὰ δάκτυλα, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 γ.

"Όταν χρησιμοποιοῦμε λίμα λεπτοῦ πάχους, γιὰ ν' ἀποφύ-



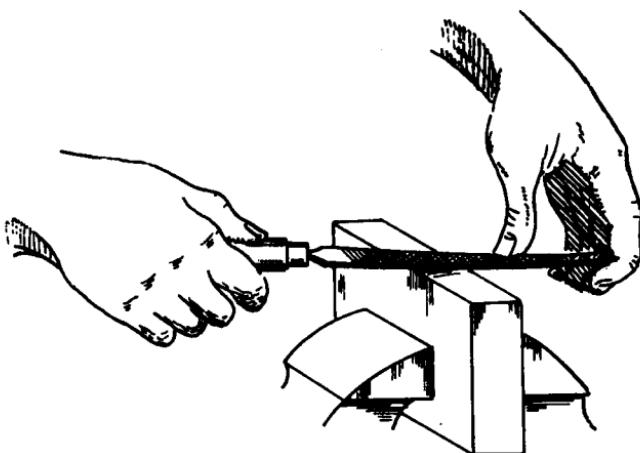
Σχ. 5·7 γ.

Πῶς πιάνομε τὴν λίμα γιὰ τὴν ἀποκεράτωση.

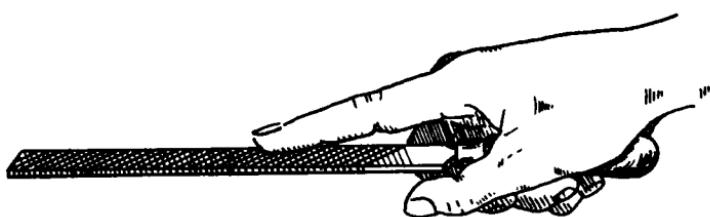
γωμε τὸ λύγισμά της (σουστάρισμα), τὴν κρατοῦμε κατὰ τὸν τρόπο ποὺ μᾶς δείχνει τὸ σχῆμα 5·7 δ.

Θὰ παρουσιασθοῦν περιπτώσεις ποὺ θὰ χρειασθῇ νὰ χειρισθοῦμε τὴν λίμα μὲ τὸ ἕνα χέρι. Στὶς περιπτώσεις αὐτές, γιὰ νὰ εἰναι σταθερὴ ἡ λίμα, ἀκουμποῦμε τὸν δείκτη τοῦ χεριοῦ μας στὸ ἐπάνω μέρος, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 ε.

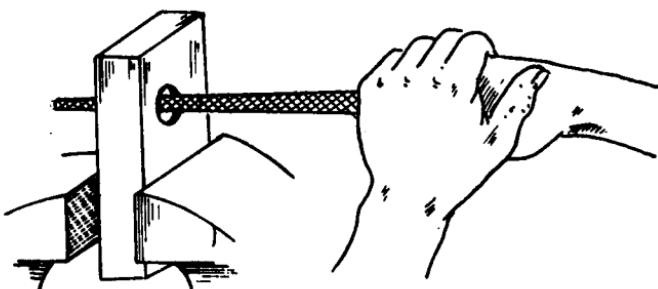
Στὸ σχῆμα 5·7 ζ βλέπομε πῶς κρατοῦμε τὴν λίμα μὲ τὰ δυο χέρια απὸ τὴν χειρολαβή, σὲ μία απὸ τὶς πολλὲς περιπτώσεις ποὺ δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κρατήσωμε κανονικά.



Σχ. 5.7 δ. Πώς πιάνομε τὴ λίμα ποὺ ἔχει λεπτὸ πάχος.



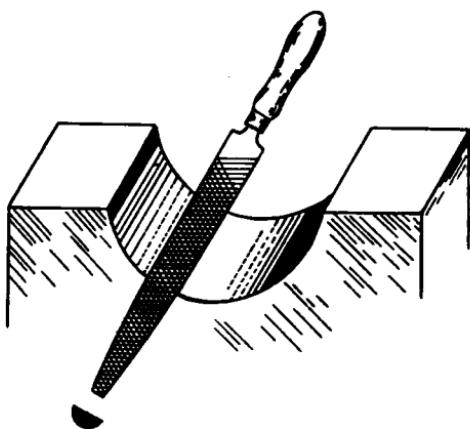
Σχ. 5.7 ε. Πώς πιάνομε τὴ λίμα μὲ τὸ ἕνα μας χέρι.



Σχ. 5.7 ζ. Πώς πιάνομε τὴ λίμα δταν δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κρατήσωμε κανονικά.

Στὸ σχῆμα 5·7 η βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν μισοστρόγγυλη λίμα γιὰ τὴν ἐπιφάνεια ποὺ κάνομε σὲ κολη καμπύλη ἐπιφάνεια.

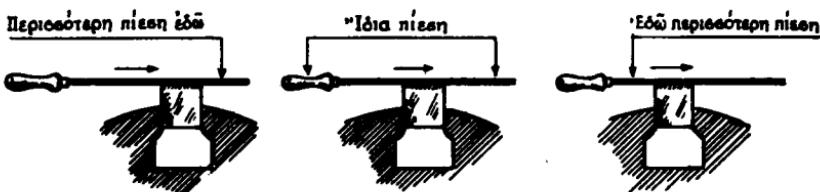
Εἶναι πολὺ δύσκολο νὰ πετύχωμε μὲ τὴν λίμα μιὰ ἐντελῶς



Σχ. 5·7 η.

Πῶς λιμάρομε μιὰ καμπύλη ἐπιφάνεια μὲ μισοστρόγγυλη λίμα.

ἐπίπεδη ἐπιφάνεια. Γιατὶ, γιὰ νὰ τὸ κατορθώσωμε αὐτὸ, πρέπει ἡ λίμα νὰ κινήται παράλληλα πρὸς τὴν ἐπιφάνεια. Τὸ λιμάρισμα, δημοσ, αὐτὸ εἶναι ἀρκετὰ δύσκολο καὶ ὑπάρχει συχνὰ δ κλίνδυνος ἡ

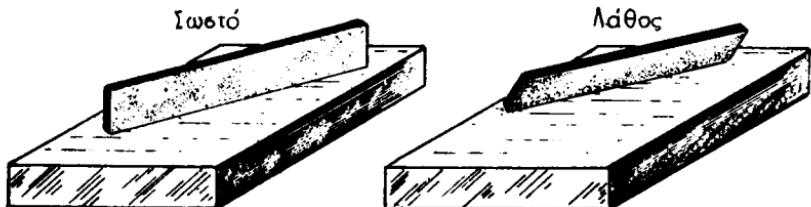


Σχ. 5·7 θ.

ἐπιφάνεια νὰ γίνῃ καμπυλωτὴ καὶ δχι ἐπίπεδη. Στὸ σχῆμα 5·7 θ βλέπομε πῶς πρέπει νὰ ἐφαρμόζωμε τὴν πίεση τῶν χεριῶν μας καθὼς κινοῦμε τὴν λίμα, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε παράλληλο λιμάρισμα.

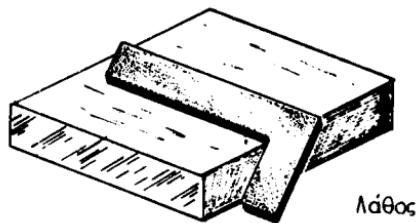
Πώς δημιουργούμε για έλεγχωμε δινή ή έπιφάνεια που λιμάρομε έγινε πράγματι έπιπεδη;

Για να έλεγχωμε δινή ή έπιφάνεια που λιμάρομε είναι έπιπεδη χρησιμοποιούμε ρίγες (σχ. 5·7 i), ή γωνίες (σχ. 5·7 ii).

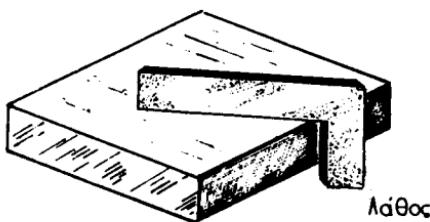


Σχ. 5·7 i.

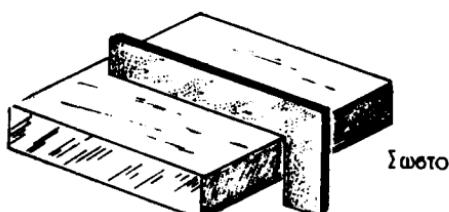
Πώς έλέγχουμε με τη ρίγα μια έπιπεδη έπιφάνεια.



Λαθός



Λαθός



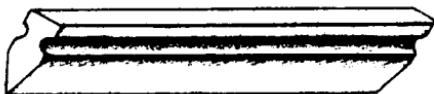
Σωστό

Σχ. 5·7 ii.

Πώς έλέγχουμε τις γωνιασμα.

Ο ἔλεγχος γίνεται μὲ τὸν ἔξης τρόπο : Τοποθετοῦμε τὴ ρίγα ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια. Κυττάζοντας ἀνάμεσα στὴν ἀκμὴν (ἢ στὴν ἔδρα) τῆς ρίγας καὶ στὴν ἐπιφάνεια βλέπομε μία φωτεινὴ γραμμή. "Αγ ἡ φωτεινὴ αὐτὴ γραμμὴ ἔχῃ τὸ ἵδιο πάχος παντοῦ, αὐτὸ σημαίνει πῶς ἡ ἐπιφάνεια εἰγαί: δπως τὴν θέλομε, δηλαδή, ἐπίπεδη." Αγ δχι, τότε πρέπει νὰ λιμάρωμε τὴν περιοχὴ τῆς ἐπιφάνειας, στὴν ὅποια ἡ φωτεινὴ γραμμὴ εἶναι λεπτότερη, δηλαδή, νὰ χαμηλώσωμε τὶς περιοχὲς ποὺ ἔξεχουν στὴν ἐπιφάνεια. Καὶ αὐτὸς ὁ ἔλεγχος γίνεται πολλὲς φορὲς ὥσπου νὰ ἐπιτύχωμε τὴν ισόπαχη φωτεινὴ γραμμή, γιὰ τὴν ὅποια μιλήσαμε πρότιν. "Οταν θὰ τὴν ἔχωμε ἐπιτύχει, τότε ἡ ἐπιφάνεια μᾶς θὰ εἶναι ἐπίπεδη. Τὸ ἵδιο γίνεται καὶ γιὰ τὸ γώνιασμα (σχ. 5·7 κ.).

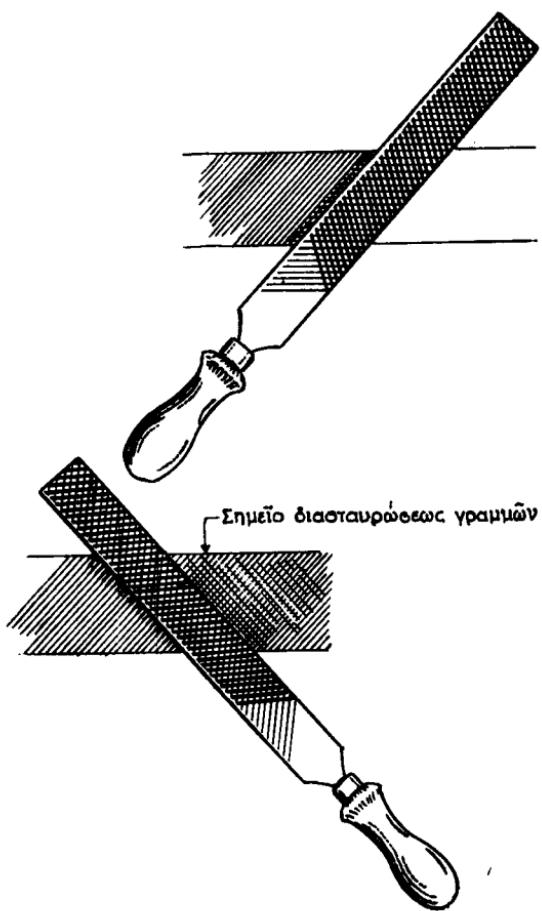
Ἐκεῖνο ποὺ πρέπει γὰ τονίσωμε τώρα εἶναι δτι κατὰ τὸν ἔλεγχο αὐτὸν δὲν πρέπει νὰ γέρνωμε τὴ ρίγα ἢ τὴ γωνιά, δπως φαίνεται στὰ σχῆματα 5·7 ι καὶ 5·7 κ. "Η ρίγα τοῦ σχήματος 5·7 λ ποὺ λέγεται μαχαιρωτὴ ρίγα ἢ καὶ τρίχα, εἶναι πιὸ κατάλληλη γιὰ νὰ ἐλέγχωμε ἀκριβῶς καὶ εύκολα ἐπίπεδες ἐπιφάνειες.



Σχ. 5·7 λ.  
Μαχαιρωτὴ ρίγα ἢ τρίχα.

"Οταν λιμάρωμε ἐπίπεδες ἐπιφάνειες, γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ ξέρωμε ποὺ ἀκριβῶς κόβομε, κινοῦμε τὴ λίμα πότε πρὸς τὴ μιὰ διεύθυνση καὶ πότε πρὸς τὴν ἄλλη, ἕτοι ποὺ νὰ διασταύρωνωνται οἱ γραμμὲς ποὺ χαράζει. Αὐτὴ ἡ διασταύρωση τῶν γραμμῶν μᾶς δείχνει τὴν περιοχὴ τοῦ κομματιοῦ δπου ἐκείνη τὴ στιγμὴ κόβει ἡ λίμα (σχ. 5·7 μ.).

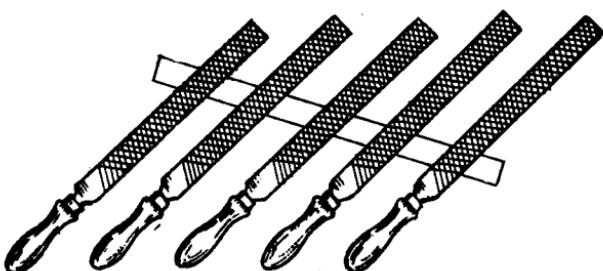
"Οταν λιμάρωμε ἐπιφάνειες ποὺ ἔχουν μικρὸ μῆκος καὶ πλάτος, κινοῦμε τὴ λίμα διαγωνίως, ἀπὸ τὴ μιὰ ἀκρη τοῦ κομματιοῦ ὥς τὴν ἄλλη, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·7 ν. Ἔτοι μὲ κάθε πέρασμα τῆς λίμας (λιμαρισιὰ) ἀφαιροῦμε ὑλικὸ μὲ τὸ ἵδιο πάχος ἥπο δλη τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ.



Σχ. 5·7 μ.  
Σταυρωτό λιμάρισμα

Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ λιμάρωμε δπως δείχνει τὸ σχῆμα 5·7 ἔξι,  
γιατὶ ἔτσι τὰ ἀπόβλιττα δὲν πέφτουν βατερα ἀπὸ κάθε διαδρομὴ  
τῆς λίμας καὶ η λίμα στομώνει.

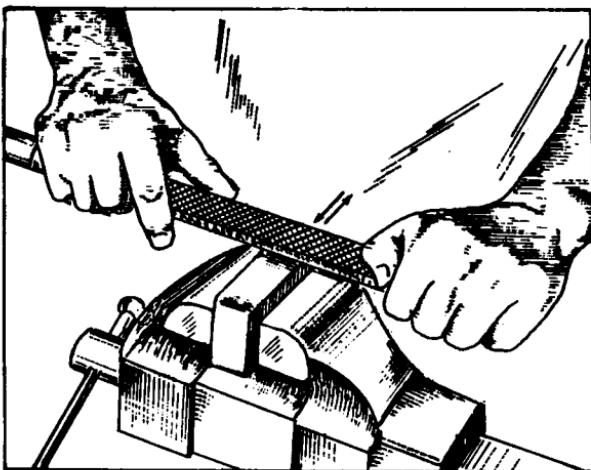
Πολλὲς φορές, γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε κάποιο γυάλισμα στὴ ἐπι-  
φάνεια ποὺ λιμάρομε, κρατοῦμε καὶ κινοῦμε τὴ λίμα μὲ τὸν τρό-  
πο ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 5·7 ο.



Σχ. 5.7 ν.  
Διαγώνια πορεία τῆς λίμας.



Σχ. 5.7 ξ.  
Δὲν λιμάρομε ποτὲ ἔτσι.



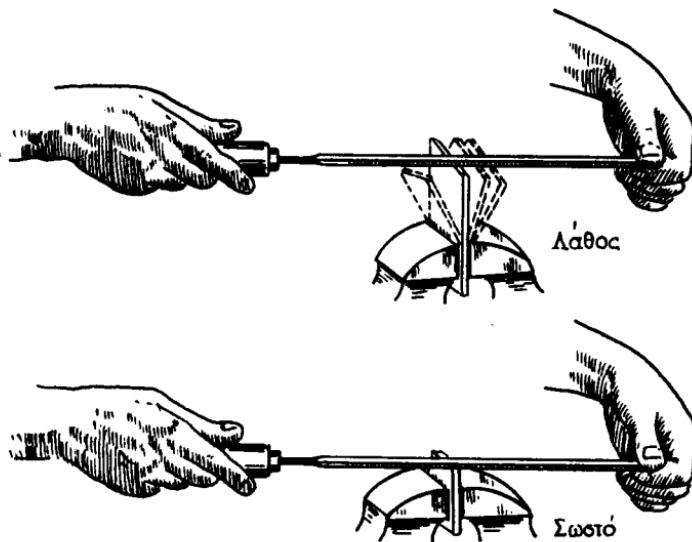
Σχ. 5.7 ο.  
Γυάλισμα ἐπιφάνειας.

### Γενικές δδηγίες.

Μιλήσαμε ώς τώρα για τὸν τρόπο μὲ τὸν ὅποιο κρατοῦμε καὶ χειρίζομαστε τὶς λίμες κατὰ τὶς διάφορες περιπτώσεις λιμαρίσματος. Θὰ προσθέσωμε ἐδῶ λίγες γενικές παρατηρήσεις καὶ δδηγίες σχετικὲς μὲ τὸ λιμάρισμα.

Κατὰ τὸ λιμάρισμα τὸ κομμάτι πρέπει νὰ σφίγγεται σταθερὰ στὴ μέγγενη καὶ νὰ ἔξεχῃ δσο τὸ δυνατὸ λιγώτερο ἀπὸ τὰ μάγουλά της, γιατὶ ἀλλοιῶς ταλαντεύεται καὶ δὲν γίνεται σωστὴ ἡ δουλειὰ (σχ. 5·7 π).

Ἡ χειρολαβὴ πρέπει νὰ σφηνώνεται καλὰ στὴν οὐρὰ τῆς λίμας. Ἀν δὲν εἶναι καλὰ σφηνωμένη (σχ. 5·7 ρ) τότε καὶ ἡ ἔργασία γίνεται ἀντικανονικὰ καὶ ἡ λίμα μπορεῖ νὰ ἔσφργη ἀπὸ τὴ λαβὴ καὶ νὰ μᾶς τραυματίσῃ.



Σχ. 5·7 π.

Σωστὸ καὶ σφαλερὸ στερέωμα τῶν κομματιοῦ στὴ μέγγενη.

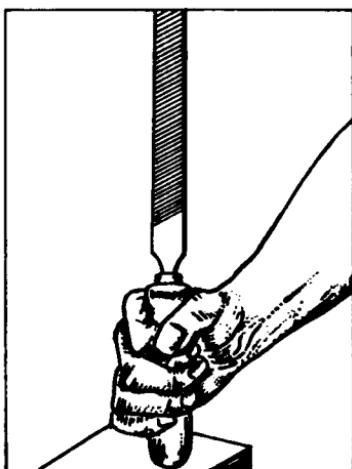
Σφηνώνομε τὴ λίμα μὲ ἐλαφρὰ κατακόρυφα κτυπήματα ἐπάνω στὸν πάγκο, δπως φάίνεται στὸ σχῆμα 5·7 σ στὴν ἔπόμενη σελίδᾳ.

Κανονικό εφίνωμα χειρολαβῆς



Αντικανονικό εφίνωμα χειρολαβῆς

Σχ. 5·7 β.  
Σφήνωμα χειρολαβῆς.



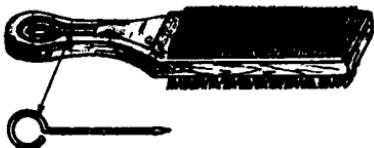
Σχ. 5·7 α.  
Πώς σφηνώνουμε τὴ λίμα.

Ἡ λίμα δὲν πρέπει νὰ προχωρῇ κατὰ τὴ διαδρομὴ τῆς τόσο  
ὅστε ἡ χειρολαβὴ τῆς νὰ κτυπᾷ σύνοπτο κομμάτι ἢ στὴ μέγγενη. "Ἄν  
γίνη αὐτό, εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ ξεφηγωθῇ ἡ χειρολαβὴ καὶ, κον-  
τὰ στὰ ἄλλα, μπορεῖ ἡ οὐρὰ τῆς λίμας νὰ τραυματίσῃ τὸ χέρι μας.

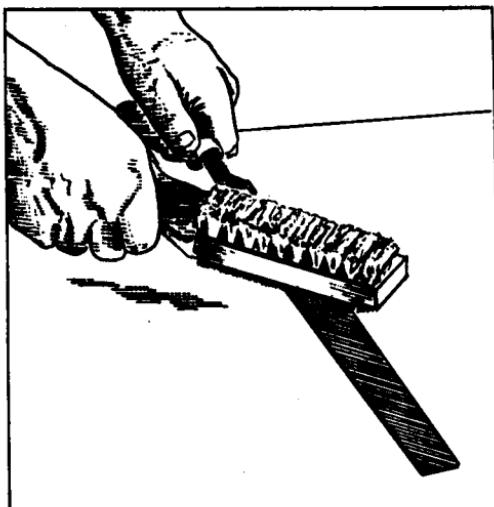
Κατὰ τὸ λιμάρισμα, καὶ ἴδιαίτερα σὲ κεῖνο ποὺ γίνεται μὲ  
ψιλόδοντες λίμες, σφηνώνονται ἀπόβλιττα μέσα στὰ δόντια τῆς λί-  
μας. Γι' αὐτὸ πρέπει τὴν ὥρα ποὺ λιμάρομε νὰ τὴν παρακολου-  
θοῦμε καὶ νὰ τὴν καθαρίζωμε μὲ εἰδικὴ συρματόσουρτσα ἢ μὲ λε-

πτή μυτερή βελόνα (σχ. 5·7 τ). Στὸ σχῆμα 5·7 υ φαίνεται δ τρόπος ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὴ συρματόθυρτσα.

Τέλος πρέπει νὰ προσέχωμε δσο εἶναι δυνατό, ὥστε ἡ λίμα



Σχ. 5·7 τ.  
Συρματόθυρτσα καὶ βελόνα καθαρισμοῦ λίμας.



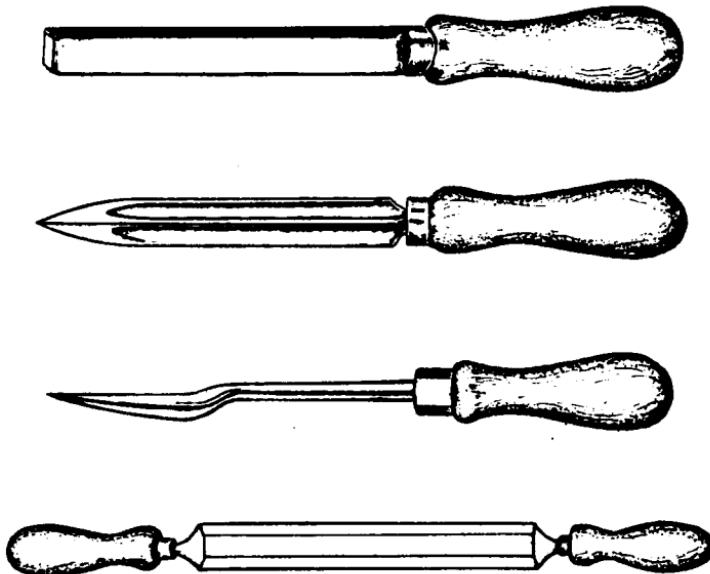
Σχ. 5·7 υ.  
Πῶς καθαρίζομε τὴ λίμα μὲ τὴ βούρτσα.

νὰ μὴ λαδώνεται, γιατὶ λαδωμένη λίμα δὲν κόθει. Ἀκόμη, δὲν πρέπει νὰ τρίβωμε τὰ χέρια μας ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια ποὺ λιμάρομε, γιατὶ ἔπειτα ἡ λίμα γλυστρᾶ.

## 5·8 Ξύστρες.

Περιγραφὴ καὶ εἰδη ξυστρῶν.

Πολλὲς φορὲς μετὰ τὴν κατεργασία μὲ τῇ λίμαῃ μὲ ἐργαλειομηχανές, μένουν ἀκόμη ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ μικρὲς ἀνωμαλίες. Γιὰ νὰ κάμωμε πιὸ λεῖτες τὶς ἐπιφάνειας αὐτές, εἴτε εἶναι ἐπίπεδες εἴτε καμπύλες, γιὰ νὰ τὶς στρώσωμε, δπως λέμε, μεταχειριζόμαστε ἕνα ἄλλο κοπτικὸ ἔργαλεῖο ποὺ λέγεται: ξύστρα.



Σχ. 5·8 α.

Ξύστρες.

Οἱ ξύστρες εἶναι ἀτσαλένια ἔργαλεῖα μὲ σκληρὸ τὸ σῶμα καὶ μικρακὴ τὴν οὐρά. Τὸ σῶμα τῆς ξύστρας εἶναι ἀπὸ ἀτσάλι βαμμένο καὶ ἔχει κοπτικὲς ἀκμές. Ἡ οὐρά μοιάζει μὲ τῆς λίμας καὶ προσχρομόζεται στὴ χειρολαβὴ κατὰ τὸν ἔδιο τρόπο.

Στὴν τέχνη τοῦ μηχανουργοῦ χρησιμοποιοῦμε ξύστρες, ποὺ

ἔχουν διάφορα μεγέθη καὶ σχήματα, ἀνάλογα μὲ τὴν μορφὴν καὶ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ ποὺ πρόκειται νὰ κατεργασθοῦμε. Στὸ σχῆμα 5 · 8 α βλέπομε τέσσερα ἀπὸ τὰ πιὸ συνηθισμένα εἶδη ξυστρῶν.

Πρὶν μεταχειρισθοῦμε τὴν ξύστρα πρέπει βέβαια νὰ ἔχωμε δρίσει τὰ σημεῖα, δπου πρέπει νὰ γίνη τὸ ξύσιμο τῆς ἐπιφάνειας.

Γιὰ νὰ δρίσωμε αὐτὰ τὰ σημεῖα σὲ ἐπίπεδες ἐπιφάνειες χρησιμοποιοῦμε τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς (βλ. 2 · 5). Σὲ καμπύλες ἐπιφάνειες, δπως θὰ δοῦμε πιὸ κάτω, ἀντὶ γιὰ πλάκα ἐφαρμογῆς χρησιμοποιοῦμε κυλινδρικὰ κατεργασμένα κομμάτια (ἀξονες).

### Πώς κειριζόμαστε τὶς ξύστρες.

Πρὶν χρησιμοποιήσωμε μιὰ ξύστρα πρέπει νὰ ἔξετάσωμε ἀνείναι καλὰ τροχισμένη. "Ἐνας πρόχειρος τρόπος γιὰ νὰ τὸ δοῦμε αὐτὸ δεῖναι νὰ δοκιμάσωμε τὴν κόψη (ἀκμή) τῆς στὸ νύχι μας. "Αν κόβη τὸ αἰσθανόμαστε εὔκολα γιατὶ ἡ ξύστρα, καθὼς λέμε, δαγκώνει, ἐνῶ ἀλλοιώς γλυστρᾶ στὸ νύχι μας.

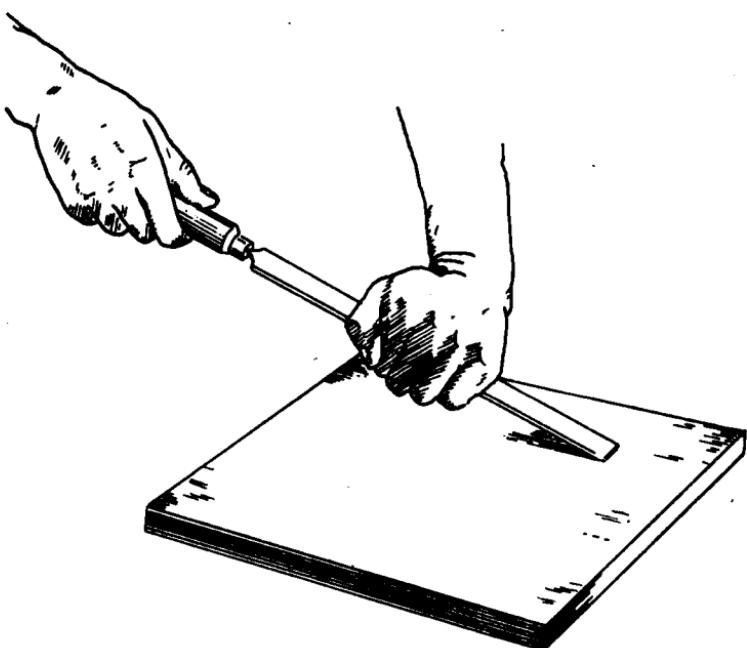
Τὸ ἀκόνισμα τῆς ξύστρας πρέπει νὰ γίνεται μὲ μεγάλη προσοχὴ: πρῶτα τὴν τρίβομε σὲ χονδρόκοκκο ἀκόνι καὶ ἔπειτα σὲ λεπτόκοκκο (ἢ μόνο σὲ λεπτόκοκκο, ἀν χρειάζεται μόνο λίγο ἀκόνισμα). "Αν πάλι ἡ ξύστρα εἶναι πολὺ κατεστραμμένη, τότε τὴν τροχίζομε πρῶτα σὲ σμυριδοτροχὸ καὶ ἔπειτα στὸ ἀκόνι.

Τὴν ξύστρα τὴν κρατοῦμε μὲ τὰ δυσδ μας χέρια. Στὸ σχῆμα 5 · 8 β βλέπομε πῶς στρώνομε μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια. Τὸ σχῆμα 5 · 8 γ δείχνει πῶς στρώνομε μιὰ καμπύλη ἐπιφάνεια μὲ καμπυλωτὴ ξύστρα.

Γιὰ νὰ στρώσωμε μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια μὲ ξύστρα, ἐργαζόμαστε ἔτσι: ἀνακατεύομε λίγο μίνιο μὲ λάδι καὶ τὸ στρώνομε σὲ λεπτὸ στρῶμα πάνω σ' ὅλοκληρη τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς ἢ σὲ ἕνα τμῆμα τῆς, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ.

Τὸ μῆγμα αὐτὸ μένιου μὲ λάδι τὸ τρίβομε καλὰ μὲ τὰ δάκτυλα ἢ τὴν παλάμη μας στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς, ἕτοι ποὺ νὰ ἀπλωθῇ καὶ νὰ γίνῃ ἐνα πολὺ λεπτὸ στρῶμα.

Μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἀκόμα, ἀντὶ μένιο μὲ λάδι, τὸ χρῶμα ποὺ λέγεται «κυανοῦν τῆς Πρωσσίας».



Σχ. 5·8 β.  
Σημάνμε ἐπίπεδης ἐπιφάνειας.

Ἐπειτα τρίβομε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ, ποὺ πρόκειται νὰ στρώσωμε, ἐπάνω στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς.

Οταν σηκώσωμε τὸ κομμάτι παρατηροῦμε δτι δρισμένα σημεῖα τῆς ἐπιφάνειας τοῦ κομματιοῦ ἔχουν χρωματισθῇ. Αὐτὸ σημαίνει πώς σ' αὐτὰ τὰ σημεῖα τῆς ἐπιφάνειας ὑπάρχουν προεξοχές. Σφίγγομε λοιπὸν τὸ κομμάτι στὴ μέγγενη καὶ μὲ τὴ ξύστρα ξύ-



Σχ. 5-8 γ.  
Στρώσιμο καμπάνης έπιφάνειας.

νομες πάνω στὰ χρωματισμένα σημεῖα, ἀφαιρώντας ἔτοι λίγο μέταλλο. Ἐπειτα, καθαρίζομε καλά τὸ κομμάτι ἀπὸ τὰ γραῦια ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχουν κολλήσει πάνω του, γιὰ νὰ προφυλάξωμες ἔτοι τὴν πλάκα ἐφαρμογῆς ἀπὸ φθορές.

Μετὰ ἀπ' αὐτὸ τὸ πρῶτο ἔνσιμο τρίβομε ξανὰ τὴν ἐπιφάνεια στὴ πλάκα ἐφαρμογῆς (δπως κάναμε καὶ τὴν πρώτη φορὰ) καὶ βλέπομε π.ά.: πὼς ὑπάρχουν χρωματισμένα σημεῖα, πιὸ πολλὰ ἵσως αὐτὴ τὴ φορά. Τότε πάλι ξαναβάζομε τὸ κομμάτι στὴ μέγ- γενη καὶ ἐπαναλαμβάνομε τὴν ἀπόξεση. Αὐτὴ τὴ δουλειά, τρί- φυμο τῆς ἐπιφάνειας στὴν πλάκα ἐφαρμογῆς, προσδιορισμὸ τῶν σημείων ποὺ πρέπει νὰ στρωθοῦν καὶ στρώσιμο, τὴν ἐπανα-

λαμβάνομε πολλές φορές ώσπου νχ χρωματισθή ή έπιφάνεια σὲ πολλὰ σημεῖα, δπως περίπου φαίνεται στὸ σχῆμα 5·8 δ. Αὐτὸ μᾶς δείχνει δτι ή έπιφάνεια ἔχει στρωθή.



Σχ. 5·8 δ.  
Στρωμένη έπιπεδη έπιφάνεια.

Αὐτὸς δ τρόπος, δηλαδή, τὸ τρίψιμο τοῦ κομματιοῦ πάνω στὴ σταθερὴ πλάκα ἐφαρμογῆς (σχ. 2·5 α), ἐφαρμόζεται δταν τὸ κομμάτι εἰναι φορητό. "Οταν δμως τὸ κομμάτι εἰναι βαρύ, τότε χρησιμοποιοῦμε τὴ φορητὴ πλάκα ἐφαρμογῆς (σχ. 2·5 δ). Τὴν πλάκα αὐτὴ τὴν τρίβομε ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ ξύσωμε.

Κατὰ τὸν ἕδιο τρόπο περίπου ἐργαζόμαστε γιὰ νὰ στρώσωμε ἔδρανα η παρόμοια καμπύλα κομμάτια. Μόνο ποὺ ἀντὶ γιὰ πλάκα ἐφαρμογῆς χρησιμοποιοῦμε, τὸν ἄξονα ποὺ θὰ ἐφαρμοσθῇ τὸ ἔδρανο η χρησιμοποιοῦμε ἀλλο κυλινδρικὸ κομμάτι ποὺ νὰ ἔχῃ πάντως τὴν ἕδια διάμετρο μὲ τὸν ἄξονα.

Αφοῦ χρησιμοποιήσωμε τὴν ξύστρα, τὴν φυλάγομε λαδωμένη, γιὰ νὰ μὴ σκουριάζῃ η κόψη της.

Τὴν ξύστρα πρέπει νὰ μὴν τὴν χρησιμοποιοῦμε σὲ ἀλλη ἐργασία δπως π.χ. ξύσιμο σκουριασμένων η μπογιαντισμένων κομματιῶν. Κι' αὐτό, γιατὶ καταστρέφεται η κόψη της ποὺ γιὰ νὰ τὴν ἀκονίσωμε χάσαμε πολύτιμο χρόνο.

Ξύστρες ἀγοράζομε ἐτοιμες ἀπὸ τὸ ἐμπόριο. Πολλές φορές δμως τὶς κατασκευάζομε μόνοι μᾶς χρησιμοποιώντας γιὰ τὴ κατάσκευή τους πληγὲς λίμες. Εἰναι ἀρκετὸ νὰ ἀκονίσωμε προσεκτικὰ μιὰ τέτοια λίμα πρῶτα σὲ σμυριδοτροχὸ καὶ ἔπειτα σὲ ἀκόνι, γιὰ νὰ κάιωμε μιὰ ξύστρα.

### 5 · 9 Τρυπάνια.

**Είδη καὶ περιγραφὴ τρυπανῶν.**

Μιὰ συνηθισμένη ἔργασία στὴ τέχνῃ τοῦ μηχανουργοῦ εἶναι τὸ τρύπημα μεταλλικῶν κομματιῶν. Τὸ τρύπημα μπορεῖ νὰ γίνῃ μὲ διάφορα ἔργαλεῖα.

\*Ἐδὼ θὰ περιγράψωμε τὰ ἔργαλεῖα ποὺ λέγονται τρυπάνια, καθὼς καὶ πῶς τὰ μεταχειρίζομαστε.

Τὰ τρυπάνια γιὰ νὰ ἔργασθοῦν πρέπει νὰ περιστρέφωνται καὶ συγχρόνως νὰ προχωροῦν μέσω στὸ κομμάτι ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε. Αὐτὴ τὴν περιστροφὴν καὶ τὴν προχώρηση τῶν τρυπανῶν τὴν ἐπιτυγχάνομε μὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ λέγονται δράπανα. Πάνω σ' αὐτὰ προσαρμόζομε τὰ τρυπάνια.

Χρησιμοποιοῦμε σχεδὸν πάντα ἐλικοειδῆ τρυπάνια. Μὲ αὐτὰ καὶ μόνο θ' ἀσχοληθοῦμε ἐδῶ.

Τὸ τρυπάνι ἔχει τὸ σχῆμα μιᾶς κυλινδρικῆς ράβδου (σχ. 5 · 9 α). Κατασκευάζεται εἰτε ἀπὸ κοινὸ ἀτσάλι ἔργαλείων (τρυπάνια νεροῦ) εἰτε ἀπὸ ταχυχάλυβα (τρυπάνια ἀέρος). Ο ταχυχάλυβας εἶναι χάλυβας ποὺ διατηρεῖ τὴ σκληρότητά του σὲ μεγαλύτερες θερμοκρασίες ἀπὸ δ, τι τὴν διατηρεῖ δ κοινὸς χάλυβας. Μ' αὐτὸν κατασκευάζομε ἔργαλεῖα ποὺ μποροῦν νὰ ἀνθέξουν σὲ μεγάλες θερμοκρασίες καὶ νὰ δουλέψουν γρήγορα. Γι' αὐτὸν λέγεται καὶ ταχυχάλυβας.

Τὰ τρυπάνια εἶναι βαμμένα στὸ σῶμα τους καὶ μαλακὰ στὸ στέλεχος. Σῶμα λέμε τὸ μέρος ποὺ ἔχει τὰ ἐλικοειδῆ αὐλάκια, ποὺ στὸ κάτω μέρος τους σχηματίζονται οἱ κοπτικὲς ἀκμές. Τὸ ὑπόδοιπο μέρος τὸ λέμε στέλεχος καὶ τοῦτο εἶναι τὸ τμῆμα τοῦ τρυπανιοῦ ποὺ προσαρμόζεται στὸ δράπανο.

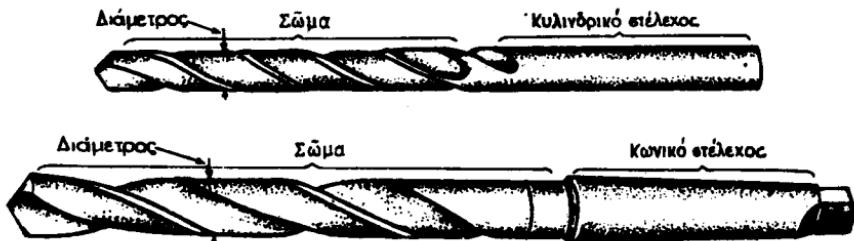
Τὸ σῶμα τοῦ τρυπανιοῦ, δπως εἴπαμε πρόν, εἶναι ἔνας κύλινδρος ποὺ ἐπάνω του εἶναι σκαμμένα ἐλικοειδῆ αὐλάκια. Γι' αὐτὸν καὶ τὰ τρυπάνια αὐτὰ τὰ εἴπαμε παραπάνω ἐλικοειδῆ.

Τὰ αὐλάκια γίνονται γιὰ τοὺς παρακάτω τρεῖς λόγους:

— γιὰ νὰ σχηματισθοῦν τὰ κοπτικὰ ἄκρα τῶν ἐλικοειδῶν δοντιῶν, δηλαδὴ τὰ μαχαίρια ποὺ κόβουν τὸ μέταλλο καὶ ἀνοίγουν τὶς τρύπες,

— γιὰ νὰ κατσαρώνουν καὶ νὰ βγαίνουν κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ τρυπήματος τὰ ἀπόβλιττα (γραΐζια),

— γιὰ νὰ περνᾶ μεσ' ἀπ' αὐτὰ τὸ σαπουνόλαδο ποὺ χρησιμεύει γιὰ νὰ ἔλαττώνη τὴν τριβὴ καὶ τὴν θερμοκρασία ποὺ ἀναπτύσσεται κατὰ τὸ τρυπάνισμα καὶ πού, ἐπειδὴ ἔτσι βοηθᾷ τὸ κόψιμο, λέγεται υγρὸς κοπῆς.



Σχ. 5-9 α.

Τρυπάνια.

Τὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ εἶναι κυλινδρικὸν ἢ κωνικὸν (σχ. 5-9 α). Σπάνια χρησιμοποιοῦμε τρυπάνια μὲ στέλεχος ἀλλού σχήματος. Θὰ ἀναφέρωμε πιὸ κάτω τοὺς λόγους γιὰ τοὺς δόποιους τὰ στέλέχη τῶν τρυπανιῶν ἔχουν αὐτὴ τὴν μορφή.

Τὸ μεγέθος τῶν τρυπανιῶν δρᾶται ἀπὸ τὴν διάμετρο ποὺ ἔχει τὸ σῶμα τοὺς. Ἡ διάμετρος αὐτὴ μετριέται εἴτε σὲ χιλιοστά εἴτε σὲ ἵντσες. Π.χ. "Οταν ἀκούσωμε πῶς ἔνα τρυπάνι εἶναι 5 mm πρέπει νὰ ἐννοήσωμε πῶς τὸ 5 mm εἶναι ἡ διάμετρός του. Ἔπισης δταν μᾶς μιλοῦν γιὰ ἔνα τρυπάνι 3/8", ἐννοοῦν δτι αὐτὸ τὸ 3/8" εἶναι ἡ διάμετρός του.

Στὰ τρυπάνια τῆς πρώτης κατηγορίας, δηλαδὴ σ' ἐκεῖνα

πού τὸ μέγεθός τους μετριέται μὲ χιλιοστόμετρα, ή διάμετρός τους σὲ δσα ἔχουν μικρὲς διαστάσεις μεγαλώνει κατὰ 0,5 mm ἀπὸ μέγεθος σὲ μέγεθος, καὶ σὲ δσα ἔχουν μεγάλες διαστάσεις κατὰ 1 mm.

Γιὰ εἰδικὲς περιπτώσεις ὑπάρχουν τρυπάνια δπου ἡ διάμετρος ἀλλάζει κατὰ δέκατα ἢ καὶ ἐκατοστὰ τοῦ χιλιοστομέτρου. Π.χ. 1,1 mm 1,3 mm ἢ 1,25 mm 1,35 mm.

Τὰ τρυπάνια τῆς δεύτερης κατηγορίας, δηλαδὴ ἐκεῖνα ποὺ τὸ μέγεθός τους μετριέται σὲ ΐντσας, ἔχουν τὴ διάμετρό τους σὲ ἀκέραιες ΐντσας (π.χ. 1'', 2''), σὲ κλάσματα τῆς ΐντσας (π.χ. 1/4'', 5/16'') καὶ σὲ δεκαδικοὺς τῆς ΐντσας (π.χ. 0,228'', 0,189'').

Τὰ τελεύταια αὐτὰ τρυπάνια, ποὺ τὰ ἐκφράζομε μὲ δεκαδικὸ τῆς ΐντσας, δνομάζονται εἴτε μὲ ἓνα γράμμα τοῦ Δατινικοῦ ἀλφα-βήτου καὶ λέγονται τρυπάνια γραμμάτων εἴτε μὲ ἓνα ἀριθμὸ (νού-μερο) ἀπὸ 1 ἕως 80 καὶ λέγονται τρυπάνια ἀριθμῶν.

Ο πρῶτος ἀπὸ τοὺς δύο Πίνακες ποὺ ἀκολουθοῦν στὶς παρα-κάτω σελίδες μᾶς δίνει τὴν διάμετρο τοῦ τρυπανιοῦ ποὺ ἀντιστοι-χεῖ σὲ κάθε γράμμα. Ο δεύτερος μᾶς δίνει διάμετρο ποὺ ἀντιστοι-χεῖ σὲ κάθε νούμερο.

Καθὼς βλέπομε στὸν Πίνακα 5 τὸ τρυπάνι μὲ νούμερο 80 ἔχει διάμετρο 0,013'', δηλαδὴ 0,34 mm. "Οσο μικραίνουν τὰ νούμερα τόσο μεγαλώνουν οἱ διάμετροι τῶν τρυπανιῶν ἕως τὸ νού-μερο 1 ποὺ ἀντιστοιχεῖ σὲ διάμετρο 0,228'' = 5,79 mm.

Ἐπειτα στὸν Πίνακα 4 βλέπομε δτι τὸ ἀμέσως μεγαλύ-τερο σὲ μέγεθος μετὰ τὸ τρυπάνι νούμερο 1 εἶναι τὸ τρυπάνι μὲ γράμμα A ποὺ ἔχει διάμετρο 0,234'' = 5,94 mm. "Οσο προχω-ροῦμε στὸ ἀλφάβητο τόσο μεγαλώνουν οἱ διάμετροι τῶν τρυπανι-ῶν. Στὸ Z ἡ διάμετρος εἶναι 0,413'' = 10,49 mm.

Γιὰ νὰ ξεχωρίζωνται οἱ διάμετροι τῶν τρυπανιῶν, ὑπάρχει στὸ στέλεχό τους χαραγμένος ἔνας ἀριθμός. Ο ἀριθμὸς αὐτὸς δί-

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 4

Διαστάσεις τρυπανών γραμμάτων

Αριθμός	Χιονί	Λιγτες	Διάμετρος						Χιονί	Λιγτες	Διάμετρος						Χιονί	Λιγτες				
			Χιονί			Λιγτες					Χιονί			Λιγτες								
			mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm	mm	mm	mm	mm						
A	0,234	5,94	H	0,266	6,75	O	0,316	8,03	V	0,377	9,57											
B	0,238	6,04	I	0,272	6,90	P	0,323	8,20	W	0,386	9,80											
C	0,242	6,15	J	0,277	7,03	Q	0,332	8,43	X	0,397	10,08											
D	0,246	6,25	K	0,281	7,14	R	0,339	8,60	Y	0,404	10,26											
E	0,250	6,35	L	0,290	7,36	S	0,348	8,84	Z	0,413	10,49											
F	0,257	6,53	M	0,295	7,50	T	0,358	9,09	—	—	—											
G	0,261	6,63	N	0,302	7,68	U	0,368	9,35	—	—	—											

## ΠΙΝΑΚΑΣ 5

## Διαστάσεις τρυπανίν Δρυμών

Ε. Α.	Διάμετρος mm	Ηγετικός π.α.	Διάμετρος π.α.						Διάμετρος π.θ.	Αριθμός ηγετικός π.θ.	Διάμετρος π.θ.
			1	2	3	4	5	6			
1	0,228	5,79	21	0,159	4,04	41	0,096	2,44	61	0,039	0,99
2	0,221	5,61	22	0,157	3,98	42	0,093	2,37	62	0,038	0,96
3	0,213	5,41	23	0,154	3,91	43	0,089	2,26	63	0,037	0,94
4	0,209	5,31	24	0,152	3,86	44	0,086	2,18	64	0,036	0,91
5	0,205	5,22	25	0,149	3,80	45	0,082	2,08	65	0,035	0,89
6	0,204	5,18	26	0,147	3,73	46	0,081	2,06	66	0,033	0,86
7	0,201	5,10	27	0,144	3,66	47	0,078	1,99	67	0,032	0,81
8	0,199	5,05	28	0,140	3,57	48	0,076	1,93	68	0,031	0,79
9	0,196	4,98	29	0,136	3,45	49	0,073	1,85	69	0,029	0,74
10	0,193	4,91	30	0,128	3,26	50	0,070	1,78	70	0,028	0,71
11	0,191	4,85	31	0,120	3,05	51	0,067	1,70	71	0,026	0,66
12	0,189	4,80	32	0,116	2,95	52	0,063	1,61	72	0,025	0,63
13	0,185	4,70	33	0,113	2,87	53	0,059	1,51	73	0,024	0,61
14	0,182	4,62	34	0,111	2,82	54	0,055	1,40	74	0,022	0,56
15	0,180	4,57	35	0,110	2,79	55	0,052	1,32	75	0,021	0,53
16	0,177	4,49	36	0,106	2,71	56	0,046	1,18	76	0,020	0,51
17	0,173	4,39	37	0,104	2,64	57	0,043	1,09	77	0,018	0,46
18	0,169	4,30	38	0,101	2,58	58	0,042	1,07	78	0,016	0,41
19	0,166	4,22	39	0,099	2,53	59	0,041	1,04	79	0,014	0,36
20	0,161	4,09	40	0,098	2,49	60	0,040	1,02	80	0,013	0,34

νει τὴν διάμετρο κάθε τρυπανιοῦ σὲ χιλιοστόμετρα, σὲ ἀκέραιες ἵντσες, ἢ σὲ κλάσματα τῆς ἵντσας. Μπορεῖ ἀκόμη νὰ ὑπάρχῃ στὸ στέλεχος ἕνα ἀπὸ τὰ γράμματα τοῦ Λατινικοῦ ἀλφαβήτου ἢ ἕνα νούμερο ἀπὸ 1 ἕως 80, ποὺ ἀντιστοιχοῦν στοὺς Πίνακες 4 καὶ 5.

Ἐπειδὴ στὰ τρυπάνια ποὺ ἔχουν μικρὸν διάμετρο εἰναι ἀδύνατο νὰ χαραχθοῦν τὰ στοιχεῖα αὐτά, ἀναγκαζόμαστε νὰ μετρήσωμε τὴ διάμετρό τους μὲ παχύμετρο ἢ μὲ μικρόμετρο ἢ μὲ διαμετρητῆρες (καλίμπρες).

Οἱ διαμετρητῆρες αὐτοὶ εἰναι ἀτσαλένιες πλακίτσες ποὺ ἔχουν τρύπες μὲ διαφορετικὲς διαμέτρους. Διυδ τέτοιοι διαμετρητῆρες φαίγονται στὰ σχήματα 5·9 6 καὶ 5·9 γ.

Ο διαμετρητήρας τοῦ σχήματος 5·9 6 μετρᾶ ἀπὸ τὸ νούμερο 1 ἕως τὸ 60, ἐνῶ δ διαμετρητήρας τοῦ σχήματος 5·9 γ μετρᾶ ἀπὸ τὸ νούμερο 61 ἕως τὸ 80. Γιὰ νὰ μετρήσωμε λοιπὸν τὴ διάμετρο ἑνὸς μικροῦ τρυπανιοῦ δοκιμάζομε νὰ βροῦμε σὲ ποιὰ ἀπὸ τὶς τρύπες τοῦ διαμετρητῆρα ἐφαρμόζει. Πάνω ἀπὸ τὴν τρύπα διαβάζομε τὸ νούμερο τοῦ τρυπανιοῦ καὶ ἀπὸ τὸν Πίγακα 5 πέρνομε τὴ διάμετρό του σὲ χιλιοστὰ τῆς ἵντσας ἢ τοῦ μέτρου.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Σχ. 5·9 β.  
Διαμετρητῆρες τρυπανιῶν.

61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Σχ. 5·9 γ.  
Διαμετρητῆρας τρυπανιῶν.

**Πῶς χειριζόμαστε τὰ τρυπάνια.**

Τὰ τρυπάνια, καθὼς εἶπαμε, εἶναι περιστρεφόμενα κοπτικά ἔργαλεῖα. Ἡ περιστροφὴ τῶν τρυπανιῶν γίνεται μὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ πάνω τους προσαρμόζομε τὰ τρυπάνια. Τὰ μηχανήματα αὐτὰ λέγονται δράπανα. Θὰ τὰ συναντήσωμε ἀργότερα στὸ ξεχωριστὸ κεφάλαιο, δπου μιλοῦμε γιὰ δράπανα, στὸ 3ο μέρος τῆς Μηχανουργικῆς Τεχνολογίας.

Ἐνα ἀπὸ τὰ κύρια μέρη τῶν δραπάνων εἶναι ὁ περιστρεφόμενος ἄξονάς τους, ποὺ λέγεται ἀτρακτος. Ἐπάνω στὸν ἄξονα αὐτὸν προσαρμόζεται τὸ τρυπάνι. Τὸ τρυπάνι, γιὰ νὰ δουλέψῃ, πρέπει, δπως εἶπαμε καὶ πρίν, νὰ περιστρέφεται καὶ νὰ προχωρῇ. Τὴν περιστροφὴ καὶ τὴν προχώρηση τὴν δίνει στὸ τρυπάνι ἡ ἀτρακτος (δηλαδή, ὁ περιστρεφόμενος ἄξονας) ποὺ ἔχει τὸ δράπανο.

Πῶς δμως προσαρμόζεται τὸ τρυπάνι στὴν ἀτρακτο; Ὅπαρχουν δύο τρόποι:

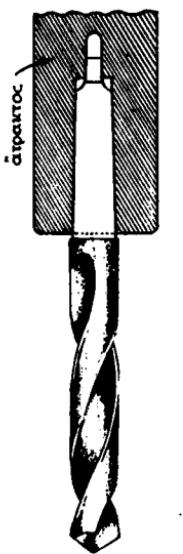
Κατὰ τὸν πρῶτο τρόπο τὸ τρυπάνι προσαρμόζεται ἀπ' εὐθέας πάνω στὴν ἀτρακτο. Στὸ κάτω μέρος τῆς ἀτράκτου ὑπάρχει μιὰ κωνικὴ φωληά, ποὺ ἔχει τὸ ἵδιο μέγεθος μὲ τὸ κωνικὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ. Σ' αὐτὴ τὴν κωνικὴ φωληὰ προσαρμόζομε τὸ στέλεχος τοῦ τρυπανιοῦ (σχ. 5·9 δ).

Κατὰ τὸν δεύτερο τρόπο ἀνάμεσα στὸ τρυπάνι καὶ στὴν ἀτρακτο μεσολαβεῖ ἔνα ἔξαρτημα ποὺ τοποθετεῖται στὸ κάτω μέρος τῆς ἀτράκτου καὶ ποὺ λέγεται σφιγκτήρας ἢ τσόκ (σχ. 5·9 ε).

Τὸ τσόκ στὸ κάτω μέρος του ἔχει τρία ἀτσαλένια μάγουλα, τὰ ὃποῖα μὲ κατάλληλο χειρισμό, π. χ. στρίψιμο τοῦ ρικνιωτοῦ μέρους του, ἀνοίγουν ἢ κλείνουν καὶ ἔτσι σφίγγουν ἢ ἔσφιγγουν τὸ τρυπάνι. Στὸ ἐπάνω μέρος τὸ τσόκ ἔχει μιὰ κωνικὴ τρύπα Μέσα στὴ τρύπα αὐτὴ προσαρμόζεται μόνιμα ἔνας κωνικὸς ἐπίσης ἄξονίσκος, ἢ οὐρά τοῦ τσόκ. Ἡ κωνικὴ αὐτὴ οὐρά προσαρμόζεται ἡσίως στὴν φωληὰ τῆς ἀτράκτου, κατὰ τὸν ἵδιο τρόπο ποὺ προσαρ-

μέρεται καὶ τὸ τρυπάνι μὲ κωνικὸ στέλεχος στὴ φωληὴ τῆς ἀτράκτου.

“Οταν λοιπὸν τὸ τρυπάνι, μ' ἔνα ἀπ' αὐτοὺς τοὺς δύο τρόπους, προσαρμοσθῇ στὴν ἀτράκτον καὶ δοθῇ σ' αὐτὴν ἡ περιστροφικὴ κίνηση, τότε ἡ κίνηση αὐτὴ μεταδίδεται στὸ τρυπάνι ποὺ ἀρχίζει, ἔτσι, νὰ περιστρέφεται καὶ νὰ προχωρῇ στὸ δικιδ ποὺ ἔρχεται σὲ ἐπαφὴ μαζὶ του καὶ ποὺ θέλομε νὰ τρυπήσωμε.



Σχ. 5·9 δ.

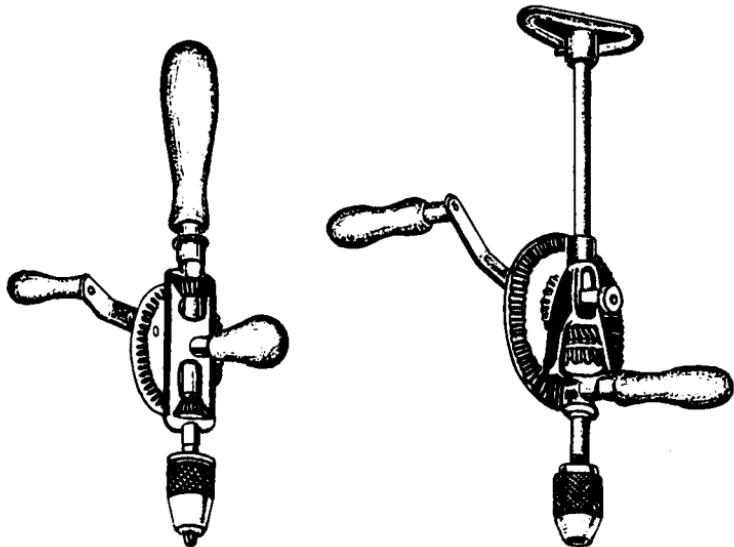
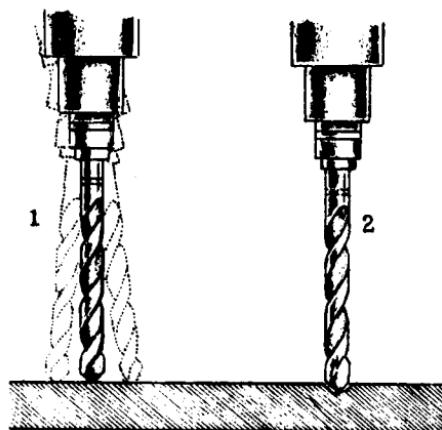
Πῶς συγκρατοῦμε τὸ τρυπάνι ποὺ  
ἔχει κωνικὸ στέλεχος.

Σχ. 5·9 ε.  
Σφιγκτήρας ἢ τσόκ.

Τὰ δράπανα εἶναι δύο εἰδῶν :

Τὰ μηχανοκίνητα καὶ τὰ χειροκίνητα. Στὸ βιβλίο αὐτὸ μιλοῦμε μόνον γιὰ τὰ ἔργαλεῖα χειρός. Δίνομε λοιπὸν ἐδῶ μόνον τὰ σχῆματα δύο χειροκινήτων δραπάνων (σχ. 5·9 ζ).

Τὰ περισσότερα τρυπάνια εἶναι κατασκευασμένα ἔτσι ὥστε νὰ κόβουν δταν γυρίζουν κατὰ τὴ διεύθυνση τῶν δεικτῶν τοῦ ρο-

Σχ. 5·9 ζ.  
Χειροδράπανο.Σχ. 5·9 η.  
Στηθοδράπανο.Σχ. 5·9 ι.  
Στηθοδράπανο.

λογιοῦ. Αὐτὰ τὰ δημόσια δεξιά τρυπάνια. Ὅπαρχουν δημως καὶ τρυπάνια ποὺ περιστρέφονται ἀπὸ τὰ δεξιά πρὸς τὸ ἀριστερὰ καὶ ποὺ λέγονται ἀριστερὰ τρυπάνια. Αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις.

Πρὶν ἀρχίσῃ τὸ τρύπημα πρέπει νὰ γίνεται μιὰ βαθειὰ πονταρισιὰ στὸ κέντρο τῆς τρύπας. Ἡ πονταρισιὰ αὐτὴ πρέπει νὰ γίνεται προσεκτικὰ γιατὶ εἶναι δὲ δημητρίδης γιὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ τρυπῆματος. Ἄν δὲν ἔταν ἡ πονταρισιὰ αὐτή, τὸ τρυπάνι θὰ ἔτρεμε καὶ δὲν θὰ μᾶς ἀνοιγε τὴν τρύπα στὴ σωστὴ θέση. Στὸ σχῆμα 5·9 η βλέπομε παραστατικὰ τὰ γίνεται ἀν ἐπιχειρήσωμε νὰ τρυπήσωμε χωρὶς πονταρισιά, (περίπτωση 1) καὶ πῶς γίνεται ἡ σωστὴ δουλειὰ (περίπτωση 2).

### 5·10 Γλύφανα (ἀλεῖσουάρ ή φάιμπλες ή φῆμες).

#### Περιγραφὴ γλυφάνων.

Στὴ σειρὰ τῶν κοπτικῶν ἐργαλείων, μὲ τὰ δποῖα δουλεύομε σὲ τρύπες, ἀνήκουν καὶ τὰ γλύφανα. Τὰ γλύφανα εἶναι περιστρεφόμενα κοπτικὰ ἐργαλεῖα ποὺ τὰ περιστρέφομε μὲ τὸ χέρι η μηχανικά. Τὰ χειροκίνητα, μὲ τὰ δποῖα μόνο θὰ ἀσχοληθοῦμε ἐδῶ, τὰ περιστρέφομε, δπως θὰ δοῦμε, ἐφαρμόζοντας πάνω σ' αὐτὰ ἕνα μοχλὸ ποὺ λέγεται μαρέλλα.

Οἱ πὸ συνηθισμένες περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε τὸ γλύφανο εἶναι οἱ ἔξῆς:

1) δταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὶς ἀκριβεῖς διαστάσεις τῆς σὲ μιὰ τρύπα ποὺ τὴν ἔχομε ἀνοίξει μὲ δράπανο η μὲ ἐργαλειομηχανή,

2) δταν θέλωμε νὰ δώσωμε τὸ σωστὸ κυκλικὸ σχῆμα σὲ μιὰ φθαριμένη τρύπα,

3) δταν θέλωμε νὰ μεγαλώσωμε περισσότερο μιὰ τρύπα.

Τὰ γλύφανα εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ ἀτσάλι καὶ ἀποτε-

λοῦνται ἀπὸ τὸ σῶμα, ποὺ εἶναι τὸ κοπτικὸ μέρος, καὶ ἀπὸ τὸ στέλεχος (σχ. 5·10 α).



Σχ. 5·10 α.  
Γλύφανο.

Τὸ στέλεχος εἶναι μαλακό, ἐνῶ τὸ σῶμα εἶναι βαριμένο. Τὸ στέλεχος ἔχει σχῆμα κυλινδρικὸ καὶ εἶναι στὴν ἀκρη του τετραγωνισμένο, γιὰ νὰ προσαρμόζεται σ' αὐτὸ ἡ μανέλλα, ποὺ γιὰ τὸν ἕδιο ἀκριβῶς λόγο ἔχει κι' αὐτὴ ἀντίστοιχα στὸ κέντρο τῆς μιὰ τετράγωνη τρύπα (σχ. 5·10 β).



Σχ. 5·10 β.  
Μανέλλα.

Τὸ σῶμα ἔχει αὐλάκια ποὺ σχηματίζουν κοπτικὰ δόντια. Αὐτὰ τὰ δόντια, μετὰ ἀπὸ βαφὴ καὶ ἐπαναφορά, τροχίζονται κατάλληλα μὲ μεγάλη προσοχή.

Τ' αὐλάκια χρειάζονται στὰ γλύφανα γιὰ τοὺς τρεῖς λόγους γιὰ τοὺς δόποίους χρειάζονται καὶ στὰ τρυπάνια, δηλαδή:

- γιὰ νὰ δημιουργοῦν τὰ κοπτικὰ δόντια,
- γιὰ νὰ φεύγουν κατὰ τὴν κατεργασία τὰ ἀπόβλιττα (γραίζια), καὶ
- γιὰ νὰ περνᾶ ἀπ' αὐτὰ τὸ ὑγρὸ κοπῆς κατὰ τὸ κέψιμο.

Τὰ γλύφανα τὰ χωρίζομε σὲ δυὸ κατηγορίες, στὰ παρόληλα ἡ κυλινδρικὰ καὶ στὰ κωνικά.

### Παράλληλα γλύφανα.

Έτσι δυνομάζονται τὰ γλύφανα ἐκεῖνα μὲ τὰ δποῖα τελειοποιοῦμε κυλινδρικές τρύπες. Υπάρχουν δύο εἰδῶν παράλληλα γλύφανα: αὐτὰ ποὺ ἔχουν σταθερή διάμετρο καὶ αὐτὰ ποὺ ἔχουν ρυθμιζόμενη διάμετρο.

(1) Τὰ γλύφανα μὲ σταθερή διάμετρο διαιροῦνται πάλι, σὲ δύο κατηγορίες: σ' αὐτὰ ποὺ ἔχουν ἵσια δόντια (σχ. 5·10 γ), καὶ σ' αὐτὰ ποὺ ἔχουν ἐλικοειδὴ δόντια (σχ. 5·10 δ). Τὰ τελευταῖα τὰ χρησιμοποιοῦμε δταν οἱ τρύπες πὸν θέλωμε νὰ κατεργασθοῦμε ἔχουν αὐλάκια κατὰ μῆκος. Έτσι δὲν ὑπάρχει φόβος νὰ γίνη ζημιὰ οὕτε στὴν ἐργασία οὕτε στὸ ἐργαλεῖο, γιατὶ τὰ ἐλικοειδῆ δόντια τοῦ γλυφάνου δὲν μποροῦν νὰ εἰσχωρήσουν καὶ νὰ μαγγώσουν μέσα στὸ αὐλάκι ποὺ ἔχει ἡ τρύπα. Τοῦτο σίγουρα θὰ γινόταν ἀν χρησιμοποιούσαις γλύφανο μὲ ἵσια δόντια.



Σχ. 5·10 γ.  
Παράλληλο γλύφανο μὲ ἵσια δόντια.

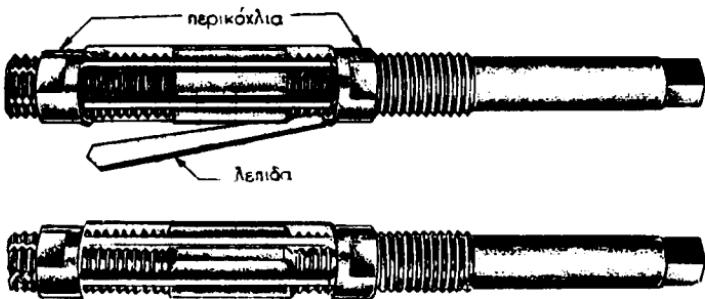


Σχ. 5·10 δ.  
Παράλληλο γλύφανο μὲ ἐλικοειδὴ δόντια.

Τὰ παράλληλα γλύφανα ἔχουν συνήθως μιὰ κλίση, δηλαδή, εἰναι λίγο κωνικὰ στὴν ἄκρη τοῦ σώματος (ἀρχὴ τοῦ δδοντωτοῦ μέρους). (Η κλίση τους εἶναι περίπου  $1^{\circ}$  καὶ τὸ μῆκος τῆς ἰσούται περίπου πρὸς μιάμισου διάμετρο). Αὐτὴ ἡ μικρὴ κωνικότητα χρησιμεύει γιὰ νὰ μπορῇ τὸ γλύφανο νὰ εἰσχωρήσῃ λίγο μέσα στὴν τρύπα (πού, φυσικά, πρέπει νὰ ἔχῃ λίγο πιὸ μικρὴ διάμετρο

ἀπὸ ἐκείνη ποὺ τελικὰ πρόκειται νὰ ἀποκτήσῃ) καὶ ν' ἀρχίσῃ τὸ κόψιμο.

(2) Παράλληλα γλύφανα μὲ ρυθμιζόμενη διάμετρο λέμε ἐκεῖνα ποὺ ἡ διάμετρός τους μεγαλώνει ἢ μικραίνει μὲ κατάλληλο χειρισμό. Ὁ πιὸ συνηθισμένος τύπος ποὺ συναντοῦμε στὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα εἶναι αὐτὸς ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 5·10 ε.



Σχ. 5·10 ε.  
Ρυθμιζόμενο γλύφανο.

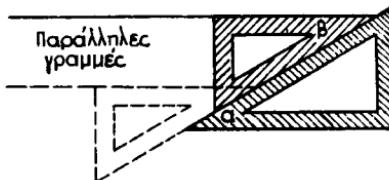
Στὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα ἡ διάμετρος αὐξομειώνεται ἀπὸ 1 ἵως 15 mm, ἀνάλογα μὲ τὴν ἔξωτερη διάμετρο ποὺ ἔχει τὸ καθένα.

Τὸ ρυθμιζόμενο γλύφανο ἀποτελεῖται δπως δλα τὰ γλύφανα ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ τὸ στέλεχος. Τὸ σῶμα, δμως, δὲν ἔχει κοπτικὰ δύντια, διέτι σ' αὐτὸ ἐφαρμόζονται ἴδιαίτερες κοπτικὲς λεπίδες. Τὸ σῶμα μπορεῖ νὰ εἶναι κατασκευασμένο ἀπὸ ἀτσάλι δποιασδήποτε ποιότητας ἀλλὰ οἱ λεπίδες εἶναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι καλῆς ποιότητας. Τὸ σῶμα ἔχει κοχλίωση καὶ δύο περικόχλια, καὶ κατὰ μῆκος τῆς κοχλίωσης ἔχει αὐλάκια.

Τ' αὐλάκια τοῦ σώματος δὲν ἔχουν τὸ ἕδιο βάθος καθ' δλο τὸ μῆκος τους ἀλλὰ στὴ μιὰ ἄκρη εἶναι ρηγὰ ἐνῷ στὴν ἄλλη εἶναι βαθύτερα. Μέσα σ' αὐτὰ ἐφαρμόζονται οἱ λεπίδες, ποὺ ἡ μιὰ τους πλευρὰ ἔχει κλίση ἢ ὅποια συμφωνεῖ μὲ τὸ βάθος ποὺ ἔχουν τὰ

αὐλάκια. "Ετσι δταν ἐφαρμοσθοῦν μέσα στὰ αὐλάκια σχηματίζουν ένα γλύφανο παράλληλο. "Οταν ξεβιδώνωμε τὸ ἔνα περικόχλις (παξιμάδι) καὶ βιδώνωμε ἀνάλογα τὸ ἄλλο, οἱ λεπίδες γλυστροῦν κατὰ μῆκος τῶν αὐλακιῶν. Τότε ἡ διάμετρος τοῦ γλυφάνου μεγαλώνει ἢ μικραίνει μένοντας παράλληλη σ' ὅλο τὸ μῆκος τοῦ σώματος. Τοῦτο συμβαίνει γιατὶ ὑπάρχει ἡ κλίση τόσο στὰ αὐλάκια δυσανάστατη καὶ στὶς λεπίδες.

"Η αὖτη ἡ ἡ μείωση τῆς διαμέτρου θὰ μπορεῖ νὰ συγχριθῇ μὲ τὸν τρόπο ποὺ φέρομε παράλληλες γραμμὲς μὲ δυὸς τρίγωνα δταν σχεδιάζωμε (σχ. 5·10 ζ). Κρατοῦμε σταθερὸ τὸ ἔνα τρίγωνο π.χ. τὸ α καὶ σύρομε ἐπάνω σ' αὐτὸ τὸ β. Οἱ γραμμὲς ποὺ δημιουργοῦνται σὲ κάθε ἀλλαγὴ στὴ θέση τοῦ β εἶναι πάντοτε παράλληλες μεταξύ τους.



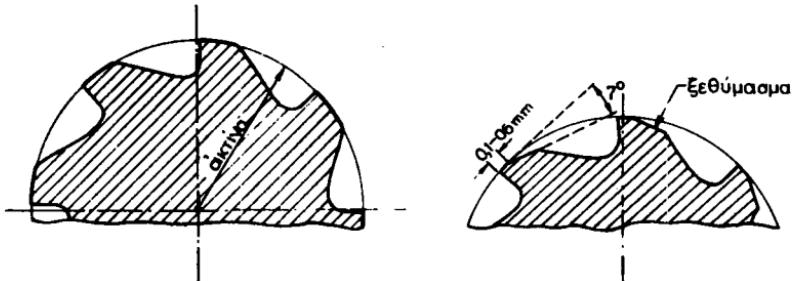
Σχ. 5·10 ζ.

Μὲ ἄλλα λόγια τὸ τρίγωνο α τὶ σχήματος εἶναι τ' αὐλάκια, ἐνῶ τὸ τρίγωνο β εἶναι οἱ λεπίδες.

Τὰ ρυθμιζόμενα γλύφανα εἶναι χρησιμότατα ἔργαλεῖα. Τὸ μεγάλο πλεονέκτημά τους εἶναι δτι μᾶς ἐπιτρέπουν νὰ κατεργαζόμεστε μὲ τὸ ἕδιο γλύφανο διάφορες διαμέτρους καὶ μάλιστα νὰ κανονίζωμε τὸ τμῆματικὸ μεγάλωμα τῆς διαμέτρου τῆς τρύπας.

"Οταν τροχιζῶμε τὰ γλύφανα πρέπει νὰ προσέχωμε πάρα πολύ. Τὸ τρόχισμα γίνεται μὲ εἰδικὰ τροχιστικὰ μηχανήματα καὶ ἀπὸ εἰδικευμένους τεχνίτες. Ἀφοῦ γίνουν οἱ θερμικὲς κατεργασίες τοῦ ἀτσαλιού τῶν λεπίδων, τὸ γλύφανο τροχιζεται πρῶτα κυλινδρικὰ (σχ. 5·10 η) για νὰ ἀποκτήσῃ κανονικὴ διάμετρο σ' ὅλο τὸ μῆκος του. Ἐπειτα τοῦ γίνεται ἔνα εἰδικὸ τρόχισμα στὰ δύτια. Αἵτιο δημιουργεῖ τὸ λεγόμενο ξεθύμασμα (σχ. 5·10 θ).

Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα ἔνα πολὺ μικρὸ κομμάτι τοῦ δοντοῦ μένει κυλινδρικό γιὰ νὰ βοηθᾶ στὴν καλὴ δόνηγηση τοῦ γλυφάγου κατὰ τὴ χρήση του.



Σχ. 5·10 η.

Τερδικισμα γλυφάνων  
Πρώτο στάδιο.

Σχ. 5·10 θ.

Δεύτερο στάδιο.

### Κωνικὰ γλύφανα.

Τὰ γλύφανα αὐτὰ ἔχουν σταθερὴ διάμετρο (σχ. 5·10 ι.). Τὰ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ τελειοποιήσωμε κωνικὲς τρύπες. Στὴν ἐπεξεργασίᾳ ποὺ κάνομε στὶς τρύπες αὐτές, τὸ γλύφανο ἔχει ν' ἀφαιρέσῃ πολὺ ίδιακό. Γι' αὐτὸ στὴν ἀρχὴ τῆς κατεργασίας



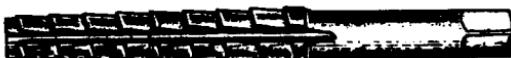
Σχ. 5·10 ι.  
Κωνικὸ γλύφανο γιὰ τελειοποίηση.

πρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε εἴτε γλύφανο ἔχονδρίσματος (σχ. 5·10 κ), εἴτε τρυπάνι κωνικὸ (σχ. 5·10 λ) καὶ, κατόπιν, γλύφανο ποὺ θὰ τελειοποιήσῃ τὴν κατεργασία.

"Αν δὲν διαθέτωμε γλύφανο ἔχονδρίσματος ἢ κωνικὸ τρυπάνι, τότε καλὸ εἶναι νὰ ἀρχίσωμε τὸ τρύπημα μὲ τρυπάνια διαφόρων διαμέτρων, ἔτσι ποὺ ἡ τρύπα νὰ γίνη κλιμακιωτὴ καὶ νὰ

έλαττωθή τὸ ὄλικὸ ποὺ πρόκειται νὰ ἀφαιρέσῃ κατόπιν τὸ κωνικὸ γλύφανο.

Ἡ περιστροφὴ τοῦ γλυφάνου κατὰ τὸ κόψιμο γίνεται, δπως ἔχομε πῆ, μὲ εἰδικὸ μοχλὸ (μανέλλα) (σχ. 5·10 β). Αὐτὸς δ μοχλὸς ἔχει στὴ μέση μιὰ τετραγωνικὴ τρύπα, τὴν τρύπα προσαρ-



Σχ. 5·10 κ.  
Κωνικὸ γλύφανο γιὰ ἐπεξόρισμα.



Σχ. 5·10 λ.  
Κωνικὸ τρυπάνο γιὰ ἐπεξόρισμα.

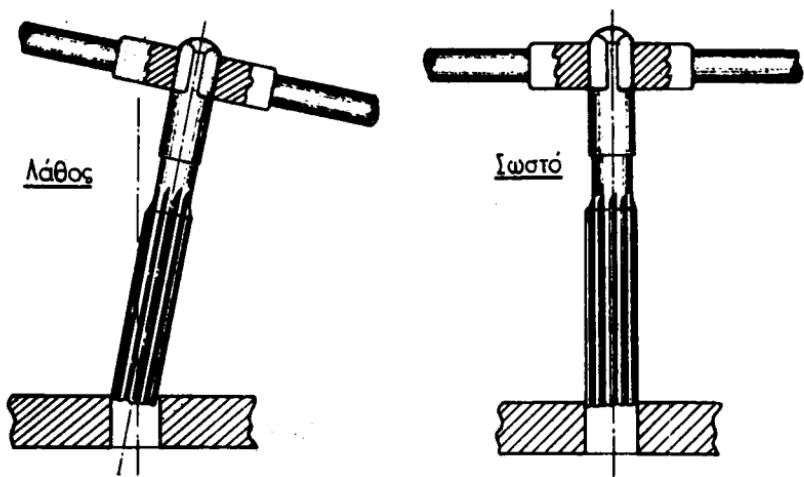
μογῆς, ποὺ μέσα τῆς ἐφαρμόζομε τὴν τετραγωνισμένη οὐρὰ τοῦ γλυφάνου. Τὸ τετραγωνικὸ ἄκρο πρέπει νὰ ἐφαρμόζῃ καλὰ στὴν τρύπα τῆς μανέλλας.

Οἱ δυὸ χειρολαβὲς τῆς μανέλλας ἔχουν μῆκος ἀνάλογο πρὸς τὸ μέγεθος τῆς τετραγωνικῆς τρύπας. (Περισσότερα γιὰ τὶς μανέλλες θ' ἀναφέρωμε δταν μιλήσωμε γιὰ τὸν σπειροτόμους).

“Οταν τοποθετηθῇ τὸ γλύφανο στὴν τρύπα, πιέζομε ἐλαφρὰ πρὸς τὰ κάτω μὲ τὸ χέρι καὶ ταῦτον περιστρέφομε τὴ μανέλλα. Ἡ μανέλλα περιστρέφεται κατὰ τὴν διεύθυνση ποὺ στρέφονται καὶ οἱ δεῖκτες ἐνὸς ρολογιοῦ (δεξιόστροφα).

‘Απὸ τὴν ἀρχὴ ὡς τὸ τέλος τῆς ἐπεξεργασίας πρέπει νὰ περιστρέφωμε τὸ γλύφανο κατὰ τὴν ἴδια πάντοτε κατεύθυνση. Αὐτὸς γίνεται τόσο δταν τὸ γλύφανο προχωρῆ μέσα στὴν τρύπα δσο καὶ δταν βγαίνη ἀπὸ αὐτῆν.

Ἡ τρύπα πρέπει νὰ εἰναι ἐλάχιστα μικρότερη ἀπὸ τὴ διάμετρο τοῦ γλυφάνου. “Οσο δουλεύομε, ἵδιως δημος στὴν ἀρχὴ τῆς δουλειᾶς, πρέπει νὰ προσέχωμε ὅτε δ ἀξονας τοῦ γλυφάνου νὰ συμπίπτῃ μὲ τὸν νοητὸ ἀξονα τῆς τρύπας (σχ. 5·10 μ.).



Σχ. 5·10 μ  
Σωστή και σφαλερή τοποθέτηση του γλυφάνου.

### 5·11 Έργαλεια γιὰ κατασκευὴ κοχλιῶν καὶ περικοχλίων.

Στὰ κοπτικὰ έργαλεια ἀνήκουν καὶ τὰ έργαλεῖα μὲ τὰ δύοια αὐδόμε, δηλαδή, δημιουργοῦμε σπειρώματα. Τὰ έργαλεῖα αὐτὰ εἰναι οἱ σπειροτόμοι (κολαοῦζα) καὶ οἱ βιδολόγοι (φιλιέρες).

Τί εἰναι δημως σπειρώματα;

Θὰ ἀπαντήσωμε πρῶτα σ' αὐτὸ τὸ έρώτημα καὶ ἔπειτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τοὺς σπειροτόμους καὶ τοὺς βιδολόγους.

“Ολοι γνωρίζομε ἀπὸ τὴν καθημερινή μας ζωὴ ἢ τὴ ζωὴ μας στὸ έργοστάσιο δτι γιὰ νὰ προσχριμόσωμε ἢ νὰ σφίξωμε τὰ διάφορα κομμάτια μιᾶς κατασκευῆς, ξύλινης ἢ μεταλλικῆς, χρησιμοποιοῦμε συχνότατα τὰ συνδετικὰ μέσα ποὺ λέγονται βίδες (σχ. 5·11 α). Οἱ βίδες διαφέρουν ἀπὸ τὰ καρφιά, γιατὶ ἐπάνω στὸ κυλινδρικὸ τοὺς σῶμα ἔχουν ἔνα συνεχὲς αὐλάκι ποὺ γυρίζει γύρω γύρω σχηματίζοντας σπεῖρας, καὶ ποὺ λέγεται σπείρωμα ἢ κοχλίας. Στὶς μεταλλικὲς κατασκευές ἡ βίδα συνήθως δὲν σταματᾷ μέσα στὰ κομμάτια ποὺ συνδέει ἀλλὰ τὰ περνᾶ πέρα - πέρα. Τότε

στὸ ἀντίθετο ἀπὸ τὴν κεφαλὴ ἄκρῳ τῆς βίδας προσαρμόζεται τὸ περικόχλιο ἢ παξιμάδι. Τὰ περικόχλια ἔχουν κι' αὐτὰ σπείρωμα· Καὶ αὐτό, βέβαια, τοὺς ἐπιτρέπει νὰ βιδώνωνται, δηλαδή, νὰ προσαρμόζωνται πάνω στὴ βίδα. Τὰ σπειρώματα ποὺ γίνονται μέσα



Σχ. 5 · 11 α.  
Κοχλίας (Βίδα) καὶ περικόχλιο (παξιμάδι).

στὸ στρογγυλὸ ἀνοιγμα τῶν περικοχλίων λέγονται ἐσωτερικά. Ἐνῶ τὰ σπειρώματα ποὺ περιβάλλουν τὶς βίδες λέγονται ἐξωτερικά.

Ἐπειδὴ τὸ κύριο γνώρισμα τῆς βίδας εἶναι τὸ σπείρωμα ποὺ λέγεται καὶ κοχλίας, γι' αὐτὸ δὴ βίδα λέγεται καὶ κοχλίας, τὸ δὲ παξιμάδι περικόχλιο. "Μοτεὶ δὲ ἡ λέξη «κοχλίας» σημαίνει τόσο τὸ σπείρωμα δοῦ καὶ τὴν βίδα τὴν ἴδια.

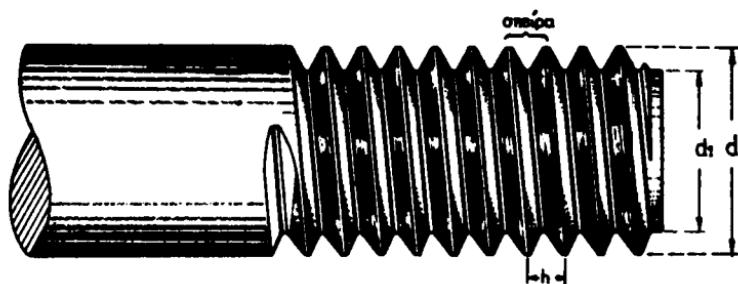
Ἐδῶ τώρα θὰ κάμωμε λόγο γιὰ τὰ κυριώτερα χαρακτηριστικὰ μιᾶς βίδας. Κι' αὐτὰ εἰναι:

—ἡ μεγάλη διάμετρος, δηλαδή, ἡ μεγαλύτερη διάμετρος τοῦ σπειρώματός της  $d$  (σχ. 5 · 11 β),

—ἡ μικρὴ διάμετρος ἢ ἡ διάμετρος τοῦ πυρήνα της, δηλαδὴ ἡ μικρότερη διάμετρος  $d_1$  (σχ. 5 · 11 β),

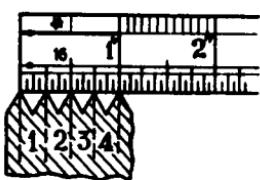
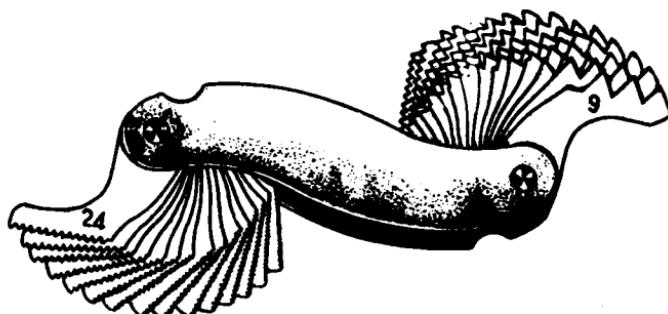
—τὸ βῆμα, δηλαδή, ἡ ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι ἡ (σχ. 5 · 11 β).

Τὸ βῆμα τοῦ κοχλία μπορεῖ νὰ δρισθῇ μ' ἕνα ἀριθμὸ ποὺ ἐκφράζει πόσες σπεῖρες ἢ βόλτες ἀντιστοιχοῦν σὲ μῆκος μιᾶς ἵντασας. "Οταν λέμε π.χ. πῶς μιὰ βίδα ἔχει 4 σπεῖρες ἢ βόλτες στὴν ἵντασα, ἐννοοῦμε πῶς σὲ μῆκος 1" χωροῦν 4 σπεῖρες. Τότε φυσικὰ ἡ ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι, δηλαδή, τὸ βῆμα τῆς βίδας, εἰναι:

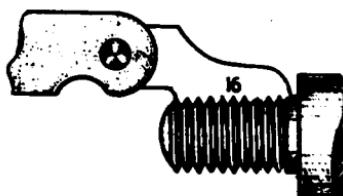


Σχ. 5.11 β.

$1/4''$  (σχ. 5.11 γ). Τὸ βῆμα μετριέται μὲ ρίγα, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5.11 γ, η μὲ σπειρόμετρο. Στὸ σχῆμα 5.11 δ φαίνεται ἐνα σπειρόμετρο.



Σχ. 5.11 γ.



Σχ. 5.11 δ.

Ο τρόπος αὐτὸς νὰ μετροῦμε τὸ βῆμα σὲ σπεῖρες ἀνὰ ၇ντσα, ἔχει τὸ πλεονέκτημα δτι εἶναι ἀκριβέστερος σὲ κοχλίες ποὺ ἔχουν

μικρὸ βῆμα. Γιατὶ στὴν περίπτωση αὐτῇ εἶναι πιὸ εὔκολο νὰ βροῦμε πόσα δόντια χωροῦν στὴν ἵντσα παρὰ νὰ μετρήσωμε τὴν ἀπόσταση ἀπὸ δόντι σὲ δόντι.

### Συστήματα σπειρωμάτων.

Τὸ πάρχουν διάφορα εἰδη σπειρωμάτων, π.χ. τριγωνικά, τετραγωνικά, τραπεζοειδῆ κλπ.

Ἐδῶ θ' ἀσχοληθοῦμε μόνο μὲ τὸ τριγωνικὸ εἰδος σπειρωμάτων. Στὸ τριγωνικὸ εἰδος τὰ πιὸ συνηθισμένα συστήματα εἶναι τέσσερα :

- 1) τὰ Ἀγγλικὰ συστήματα
  - 2) τὸ Γαλλικὸ καὶ μετρικὸ σύστημα
  - 3) τὸ Ἀμερικανικὸ σύστημα καὶ
  - 4) τὸ ἐνοποιημένο σύστημα.
- 1) Τὰ Ἀγγλικὰ συστήματα σπειρωμάτων εἶναι τὰ ἔξις:

α) Τὸ σύστημα *Γουΐγουερθ* ποὺ πήρε τὸ δνομά του ἀπὸ τὸ δνομά ἑκείνου ποὺ τὸ δημιούργησε. Τὸ σύστημα τοῦτο λέγεται καὶ *Mpī Eē Nτάμπλγιού* (*B.S.W.*) (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Whitworth). Θὰ τὸ δνομάζωμε καὶ Ἀγγλικὸ χονδρόδοντο σπείρωμα γιὰ νὰ τὸ ξεχωρίζωμε ἀπὸ τὰ ἄλλα Ἀγγλικὰ σπειρώματα ποὺ θὰ δούμε παρακάτω.

Τὴ γενικὴ μορφὴ τοῦ σπειρώματος τούτου τὴν βλέπομε σὲ μιὰ τομὴ σὲ μεγέθυνση στὸ σχῆμα 5 · 11 ε, τῆς σελίδος 127.

Οἱ γωνίες στὴν ἔξω κορυφὴ καὶ στὸ βάθος τοῦ τριγώνου εἶναι  $55^{\circ}$  καὶ εἶναι στρογγυλευμένες.

Στὸ ἕδιο σχῆμα βλέπομε καὶ διάφορα ἄλλα χαρακτηριστικὰ τοῦ σπειρώματος π.χ. τὸ βῆμα (*b*) τὸ βάθος τοῦ σπειρώματος (*t<sub>1</sub>*) κλπ.

Στὸν Πίνακα 6 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν ἔξωτερη διάμετρο τοῦ καθενός.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 6

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΓΟΥΙΤΓΟΥΕΡΘ (B.S.W.)

(Άγγλικό χονδρόδοντο σπείρωμα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Μεγάλη διάμετρος $d$			Σπείρες στήν ίντσα	Bήμα $h$ mm	Μικρή διάμετρος ή διάμ. πυρήνα $d_1$		Διάμετρ. τρυπανίου για άνοιγμα τρύπας περικοχλίου	
Κλάσμ.	Διακαδ.	"Ιντσας mm	"Ιντσας mm	"Ιντσας mm	"Ιντσας mm	"Ιντσας		
1/16	0,0625	1,59	60	0,42	0,0412	1,04	No 56	1,2
3/32	0,0937	2,38	48	0,53	0,0671	1,70	No 49	1,9
1/8	0,1250	3,17	40	0,63	0,0930	2,36	No 40	2,5
5/32	0,1562	3,97	32	0,79	0,1162	2,95	No 31	3,1
3/16	0,1875	4,76	24	1,06	0,1341	3,41	No 28	3,6
7/32	0,2187	5,56	24	1,06	0,1654	4,20	No 18	4,3
1/4	0,2500	6,35	20	1,27	0,1860	4,72	13/64	5,00
5/16	0,3125	7,94	18	1,41	0,2414	6,13	F	6,40
3/8	0,3750	9,52	16	1,59	0,2950	7,49	N	7,70
7/16	0,4375	11,11	14	1,81	0,3460	8,79	T	9,10
1/2	0,5000	12,70	12	2,12	0,3933	9,99	Υ	10,25
9/16	0,5625	14,29	12	2,12	0,4508	11,58	31/64	12,30

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Μεγάλη διάμετρος $d$			Σπειραὶ στὴν ἰντοξ.	Βῆμα $h$ z mm	Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$		Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἄνοιγμα τρύπας περικοχλίου	
"Ιντοξ.		mm			"Ιντοξ.	mm	"Ιντοξ.	mm
Κλάσμ.	Δεκαδ.							
5/8	0,6250	15,88	11	2,31	0,5086	12,92	33/64	13,25
3/4	0,7500	19,05	10	2,54	0,6219	15,80	5/8	16,25
7/8	0,8750	22,22	9	2,82	0,7327	18,61	3/4	19,00
1	1,0000	25,40	8	3,17	0,8399	21,33	27/32	21,75
1 1/8	1,1250	28,57	7	3,63	0,9420	23,93	31/32	24,50
1 1/4	1,2500	31,75	7	3,63	1,0670	27,10	1 5/64	27,50
1 1/2	1,5000	38,10	6	4,23	1,2866	32,68	1 19/64	33,00
1 3/4	1,750	44,45	5	5,08	1,4939	37,94	1 1/2	38,50
2	2,000	50,80	4 1/2	5,64	1,7154	40,57	1 4/64	44,00
2 1/4	2,250	57,15	4	6,35	1,9298	49,01	1 31/32	50,00
2 1/2	2,500	63,50	4	6,35	2,1798	55,37	2 3/16	56,00
2 3/4	2,750	69,85	3 1/2	7,26	2,3841	60,55	2 7/16	62,00
3	3,000	76,20	3 1/2	7,26	2,6341	66,91	2 41/64	68,00

## ΠΙΝΑΚΑΣ 7

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΜΠΙ ΕΣ ΕΦ (B.S.F.)

(Άγγλικό ψιλόδοντο σπείρωμα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Μεγάλη διάμετρος $d$		Σπείρες		Βήμα $h$	Μικρή διάμετρος ή διάμ. πυρήνα $d_1$		Διάμετρος τρυπανίου για διανοιγμα τρύπας περικοχλίου		
"Ιντσες		από μιλ.	επίν. Ιντσα		"Ιντσες	mm	"Ιντσες	mm	
Κλίσμ.	Δεκαδ.				mm		"Ιντσες	mm	
3/16	0,187	4,76	32	0,79	0,1475	3,74	No 25		
7/32	0,219	5,56	28	0,91	0,1733	4,39	No 13	4,70	
1/4	0,250	6,35	26	0,98	0,2007	5,09	No 7	5,10	
9/32	0,281	7,14	26	0,98	0,2321	5,89	B	6,10	
5/16	0,312	7,94	22	1,16	0,2543	6,46	G	6,60	
3/8	0,375	9,52	20	1,27	0,3110	7,90	O	8,10	
7/16	0,437	11,11	18	1,41	0,3665	9,31	3/8	9,50	
1/2	0,500	12,70	16	1,59	0,4200	10,67	7/16	11,10	
9/16	0,562	14,29	16	1,59	0,4825	12,25	1/2	12,70	
5/8	0,625	15,87	14	1,81	0,5336	13,55	35/64	14,00	
11/16	0,687	17,46	14	1,81	0,5961	15,14	39/64	15,50	
3/4	0,750	19,05	12	2,12	0,6434	16,34	21/32	16,50	

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Μεγάλη διάμετρος $d$			Σπειρες στὴν Ιντσα	Βῆμα $h$ mm	Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα $d_1$		Διάμετρ. τρυπανιοῦ γιὰ ἀνοιγμα τρύπας περικοχλίου	
Κλάσμ.	Δεκαδ.	mm			Ιντσας	mm	Ιντσας	mm
13/16	0,812	20,64	12	2,12	0,7059	17,93	23/32	18,30
7/8	0,875	22,22	11	2,31	0,7586	19,27	49/64	19,50
1	1,000	25,40	10	2,54	0,8720	22,15	57/64	22,50
1 1/8	1,125	28,57	9	2,82	0,9828	24,96	1	22,50
1 1/4	1,250	31,75	9	2,82	1,1078	28,12	1 1/8	
1 3/8	1,375	34,92	8	3,17	1,2150	30,86	1 15/64	
1 1/2	1,500	38,10	8	3,17	1,3400	34,04	1 23/64	
1 5/8	1,625	41,27	8	3,17	1,4649	37,21	1 31/64	
1 3/4	1,750	44,45	7	3,63	1,5670	39,80	1 19/32	
2	2,000	50,80	7	3,63	1,8170	46,15	1 27/32	
2 1/4	2,250	57,15	6	4,23	1,9298	49,02	2 1/16	
2 1/2	2,500	63,50	6	4,23	2,1798	55,37	2 5/16	
2 3/4	2,750	69,85	6	4,23	2,5366	64,43	2 9/16	
3	3,000	76,20	5	5,08	2,6341	66,91	2 3/4	

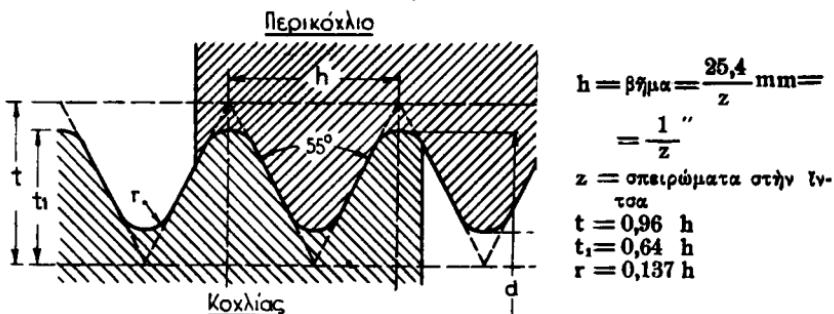
## ΠΙΝΑΚΑΣ 8

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ (B.S.P.)

1 Όνο- μαστική διάμε- τρος	2 Μεγάλη διάμ. της κλάδων ίντσας περιπού	3 Μεγάλη, διά- μετρος $d_1$	4 Σπειρα- στήν ίντσα	5 Βήμα $h$	6 Μικρή διάμετρος της διάμ. πυρήνα $d_2$	7 ίντσας	8 mm	9 Διάμετ. τρυπα- νιού για άνοιχη τρύπας περικ.	10 ίντσας mm
1/8	13/32	0,383	9,72	28	0,907	0,337	8,56	S	8,8
1/4	17/33	0,518	13,16	19	1,336	0,451	11,44	15/32	11,9
3/8	11/16	0,656	16,66	19	1,336	0,549	14,95	19/32	15
1/2	27/32	0,825	20,95	14	1,814	0,734	18,63	3/4	19
5/8	15/16	0,902	22,91	14	1,814	0,811	20,59	53/64	21
3/4	1 1/16	1,041	26,44	14	1,814	0,950	24,12	31/32	24,5
7/8	1 7/32	1,189	30,20	14	1,814	1,098	27,88	1 7/64	28
1	1 11/32	1,309	33,25	11	2,309	1,193	30,29	1 7/32	31
1 1/4	1 11/16	1,650	41,91	11	2,309	1,534	38,95	1 9/16	39,5
1 1/2	1 29/32	1,882	47,80	11	2,309	1,766	44,84	1 3/4	45,5
1 3/4	2 5/32	2,116	53,75	11	2,309	2,000	50,79	2 1/32	51,5
2	2 3/8	2,347	59,61	11	2,309	2,231	56,66	2 17/64	57,5
2 1/4	2 5/8	2,587	65,71	11	2,309	2,471	62,75	2 1/2	63,5
2 1/2	3	2,960	75,19	11	2,309	2,844	72,23	2 7/8	73
3	3 1/2	3,460	87,88	11	2,309	3,344	84,93	3 9/32	85,5

β) Τὸ Ἀγγλικὸ σύστημα Μπῖ "Ες "Εφ (B.S.F.) (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Fine).

Θὰ τὸ δνομάζωμε καὶ Ἀγγλικὸ φιλόδοντο γιὰ νὰ τὸ ξεχωρίζωμε ἀπὸ τὸ Μπῖ "Ες Ντάμπλγιο.



Σχ. 5.11 ε.  
Σύστημα σπειρώματος Γουΐγουερθ.

Τὸ σύστημα αὐτὸ δῆγινε γιὰ νὰ συμπληρώσῃ τὸ Μπῖ "Ες Ντάμπλγιο ἐκεῖ δπου χρειάζονται βίδες μὲ φιλὸ σπειρώμα.

'Η μορφὴ τοῦ σπειρώματος τούτου εἶναι ἡ ἵδια μὲ τοῦ Μπῖ "Ες Ντάμπλγιο ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 5.11 ε.

Στὸν παραπάνω Πίνακα 7 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ καθενός.

γ) Τὸ Ἀγγλικὸ σύστημα σπειρώματος Μπῖ "Ες Πī (B.S.P) (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Standard Pipe).

'Η μορφὴ τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ εἶναι ἡ ἵδια μὲ τὴ μορφὴ τοῦ Μπῖ "Ες Ντάμπλγιο (σχ. 5.11 ε.).

Στὸν παραπάνω Πίνακα 8 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴν δνομαστικὴ διάμετρο τοῦ καθενός. 'Ενῶ στὰ ἀλλὰ σπειρώματα δνομαστικὴ διάμετρος εἶναι ἡ μεγάλη διάμετρος ἐδῶ δνομαστικὴ διάμετρος εἶναι περίπου ἡ μικρὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 9

## ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΜΠΙ Ε·Γ· (Β.Α.)

Αριθμός	1	2	3	4	5	6	7	8
	Μεγάλη διαμέτρ. d		Βήμα h		Σκείρες στήν ίντσα	Μικρή διάμετρος της διάμ. πυρήνα d <sub>1</sub>		Διάμετρος τρυπα- νιού για άνοιγμα τρύπας περικοχλίου
	mm	"Ιντσας	mm	"Ιντσας		mm	"Ιντσας	
0	6,0	0,2362	1,00	0,0394	25,4	4,8	0,189	No 7
1	5,3	0,2087	0,90	0,0354	28,2	4,22	0,1661	No 16
2	4,7	0,1850	0,81	0,0319	31,4	3,728	0,1468	5/32
3	4,1	0,1614	0,73	0,0287	34,8	3,224	0,1269	No 29
4	3,6	0,1417	0,66	0,0260	38,5	2,808	0,1106	3 m.m.
5	3,2	0,1260	0,59	0,0232	43,0	2,492	0,0981	No 37
6	2,8	0,1102	0,53	0,0209	47,9	2,164	0,0852	2,3 m.m.
7	2,5	0,0984	0,48	0,0189	52,9	1,924	0,0758	No 46
8	2,2	0,0866	0,43	0,0169	59,1	1,684	0,0663	1,8 m.m.
9	1,9	0,0748	0,39	0,0154	65,1	1,432	0,0564	—
10	1,7	0,0669	0,35	0,0138	72,6	1,28	0,0504	—
11	1,5	0,0591	0,31	0,0122	81,9	1,13	0,0443	—
12	1,3	0,0511	0,28	0,0110	90,9	0,96	0,0378	—
13	1,2	0,0472	0,25	0,0098	102,0	0,9	0,0352	—

(Συνέχεια τοῦ πίνακα ἀπὸ τὴν προηγούμενη σελίδα)

Αριθμός	1	2	3	4	5	6	7	8
	Μεγάλη διάμετρος d		Βήμα h		Σπείρας στὴν ίντσα	Μικρὴ διάμετρος ἢ διάμ. πυρήνα d <sub>1</sub>		Διάμετρος τρυπανίου γιὰ ἀνοιγματιρύπας περικοχλίου
	mm	"Ιντσας	mm	"Ιντσας		mm	"Ιντσας	
14	1,0	0,0394	0,23	0,0091	109,9	0,72	0,028	—
15	0,9	0,0354	0,21	0,0083	120,5	0,65	0,025	—
16	0,79	0,0311	0,19	0,0075	133,3	0,56	0,022	—
17	0,7	0,0276	0,17	0,0067	149	0,5	0,0197	—
18	0,62	0,0244	0,15	0,0059	169	0,44	0,0173	—
19	0,54	0,0213	0,14	0,0055	181	0,37	0,0146	—
20	0,48	0,0189	0,12	0,0047	212	0,34	0,0134	—
21	0,42	0,0165	0,11	0,0043	231	0,29	0,0114	—
22	0,37	0,0146	0,10	0,0039	259	0,25	0,0098	—
23	0,29	0,0114	0,09	0,0035	282	0,22	0,0086	—

δ) Τὸ Ἀγγλικὸ σύστημα Μπī "Ei (B.A.) (Αὐτὰ εἰναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν Ἀγγλικῶν λέξεων British Association).

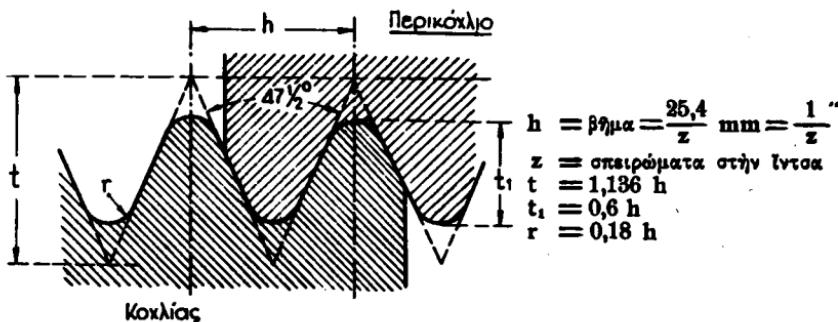
Τὸ σπειρώμα αὐτὸ ἔγινε γιὰ νὰ χρησιμοποιῆται σὲ λεπτουργικὲς ἐργασίες καὶ σὲ διαμέτρους μικρότερες τοῦ 1/4".

Ἡ μορφὴ τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5.11 ζ. Οἱ γωνίες τοῦ τριγώνου εἰναι ἐδῶ 47 1/2°.

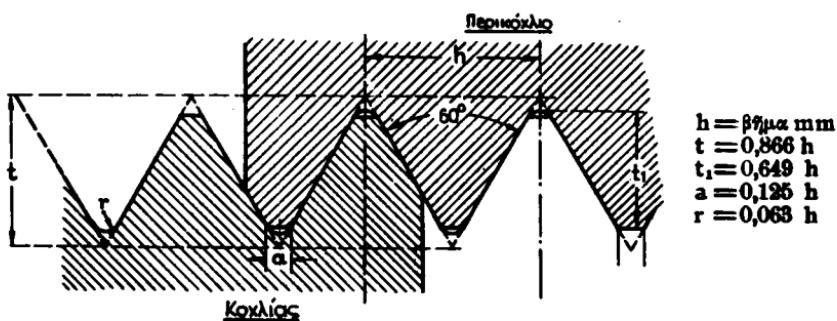
Στὸν παραπάνω Πίνακα 9 βρίσκομε τὶς διάφορες διαστάσεις

σπειρωμάτων Μπή "Ει". Εί ανάλογα μὲ τὴν μεγάλη διάμετρο του καθενός.

Έδω, δπως βλέπομε στὸν Πίνακα, ἀντὶ διομαστικῆς διαμέτρου κάθε μέγεθος χαρακτηρίζεται μὲ ἐναὶ ἐνδεικτικὸ διάμετρο.



Σχ. 5.11 ζ.  
Σύστημα σπειρώματος Μπή "Ει".



Σχ. 5.11 η.  
Γαλλικὸ ή μετρικὸ σύστημα σπειρώματος.

2) Τὸ Γαλλικὸ ή μετρικὸ σύστημα σπειρωμάτων εἶναι γνωστὸ καὶ ὡς διεθνὲς καὶ χαρακτηρίζεται μὲ τὰ γράμματα S.I. ("Εις "I). (Αὐτὰ εἶναι τὰ ἀρχικὰ γράμματα τῶν γαλλικῶν λέξεων Systeme International). Καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5.11 η, ἡ γωνία τῆς κορυφῆς τοῦ τριγώνου στὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι  $60^{\circ}$ .

## ΠΙΝΑΚΑΣ 10

## ΓΑΛΛΙΚΑ Ἡ ΜΕΤΡΙΚΑ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ (S.I.)

1	2	3	4	1	2	3	4
Μεγάλη διάμετρο. <b>d</b> mm	Μικρή διάμ. ἡ διάμ. πυ- ρήνα <b>d<sub>1</sub></b> mm	Βήμα <b>h</b> mm	Διάμετρος τρυπανίου γιὰ δνοιγμα τρύπας περι- κοχλίου	Μεγάλη διάμετρο. <b>d</b> mm	Μικρή διάμ. ἡ διάμ. πυ- ρήνα <b>d<sub>1</sub></b> mm	Βήμα <b>h</b> mm	Διάμετ. τρυ- πανίου γιὰ δνοιγμα τρύ- πας περικ.
1	0,65	0,25	0,75	16	13,22	2,0	13,5
1,2	0,85	0,25	0,95	18	14,53	2,5	15,0
1,4	0,98	0,3	1,10	20	16,53	2,5	17,0
1,7	1,21	0,35	1,3	22	18,53	2,5	19,0
2	1,44	0,4	1,5	24	19,83	3,0	20,5
2,3	1,74	0,4	1,8	27	22,83	3,0	23,5
2,6	1,97	0,45	2,1	30	25,14	3,5	25,75
3	2,31	0,5	2,4	33	28,14	3,5	28,75
3,5	2,67	0,6	2,8	36	30,44	4,0	31,0
4	3,03	0,7	3,2	39	33,44	4,0	34,0
4,5	3,46	0,75	3,6	42	35,75	4,5	36,5
5	3,89	0,8	4,1	45	38,75	4,5	39,5
5,5	4,25	0,9	4,4	48	41,05	5,0	42,0
6	4,61	1,0	4,8	52	45,05	5,0	46,0
7	5,61	1,0	5,8	56	48,36	5,5	49,0
8	6,26	1,25	6,5	60	52,36	5,5	53,0
9	7,26	1,25	7,5	64	55,67	6,0	57,0
10	7,92	1,5	8,2	68	59,67	6 ..	61,0
11	8,92	1,5	9,25	72	63,67	6,0	65,0
12	9,57	1,75	9,9	76	67,67	6,0	69,0
14	11,22	2,0	11,5				

## ΠΙΝΑΚΑΣ 11

## ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΕΝ ΣΙ (N.C.)

(Άμερικανικό χονδρόδοντο σπείρωμα)

1 Άριθ. η μεγάλη διάμετρο.	2 Σπείρας στήν	3 Μεγάλη διάμετρος d	4 mm	5 Βήμα h	6 Μικρή διάμ. η διάμ. πυρήνα d <sub>1</sub>	7 mm	8 Διάμετρ. τρυπαν. γιά άνοιγμα τρύ. πας περικοχλίσου	9 mm
		"Ιντσας "	"Ιντσας"		"Ιντσας"			
1	64	0,073	1,85	0,40	0,0527	1,34	No 54	1,45
2	56	0,086	2,18	0,45	0,0628	1,59	No 51	1,75
3	48	0,099	2,51	0,53	0,0719	1,83	No 46	2,0
4	40	0,112	2,84	0,63	0,0795	2,02	No 44	2,20
5	40	0,125	3,17	0,63	0,0925	2,35	No 39	2,5
6	32	0,138	3,50	0,79	0,0974	2,47	No 36	2,7
8	32	0,164	4,17	0,79	0,1234	3,13	No 29	3,40
10	24	0,190	4,83	1,06	0,1359	3,45	No 25	3,8
12	24	0,216	5,49	1,06	0,1619	4,11	No 17	4,40
1/4	20	0,250	6,35	1,27	0,185	4,70	No 7	5,1
5/16	18	0,3125	7,94	1,41	0,2403	6,10	F	6,5

(Συνέχεια του πίνακα από την προηγούμενη σελίδα).

1 Άριθ. μεγάλη διάμετρ.	2 Σπείρες στήν ιντσα	3 Μεγάλη διάμετρος $d$	4 ιντσας	5 Βήμα nπιι	6 Μικρή διάμ. ή διάμ. πυρήνα $d_1$	7 ιντσας	8 Διάμετρ. τρυπαν. για άνοιγμα τρύπ. περικοχλίου	9 ιππι
3/8	16	0,375	9,52	1,59	0,2938	7,46	5/16	7,7
7/16	14	0,4375	11,11	1,81	0,3447	8,75	U	9,1
1/2	13	0,5	12,7	1,95	0,4001	10,16	27/64	10,7
9/16	12	0,5625	14,29	2,12	0,4542	11,54	31/64	12,3
5/8	11	0,625	15,87	2,31	0,5069	12,87	17/32	13,5
3/4	10	0,75	19,05	2,54	0,6201	15,75	21/32	16,5
7/8	9	0,875	22,22	2,82	0,7307	18,56	49/64	19,5
1	8	1,0	25,4	3,17	0,8376	21,27	7/8	22
1 1/8	7	1,125	28,57	3,63	0,9394	23,86	63/64	25
1 1/4	7	1,25	31,75	3,63	1,0644	27,04	1 7/64	28
1 3/4	6	1,5	38,1	4,23	1,2835	32,6	1 11/32	34
2	4,5	2,0	50,8	5,64	1,7113	43,47	1 25/32	45

## ΠΙΝΑΚΑΣ 12

## ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΕΝ ΕΦ (N.F.)

(Άμερικανικό ψιλόδοντο σπείρωμα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Άριθμ. η μεγάλη διάμετρ.	Σπείρες στήν ΐντσα	Μεγάλη διάμετρος $d$		Βήμα $b$ mm	Μικρή διάμ. η διάμ. πυρήνα $d_1$		Διάμετρ. τρυπαν. για άνοιγμα τρύ- πας περικοχλίσιου	
		"ΐντσες	mm		"ΐντσες	mm	"ΐντσες	mm
0	80	0,060	1,52	0,32	0,0438	1,11	3/64	1,20
1	72	0,073	1,58	0,35	0,055	1,4	No 53	1,50
2	64	0,086	2,18	0,4	0,0657	1,67	No 50	1,80
3	56	0,099	2,51	0,45	0,0758	1,92	No 45	2,00
4	48	0,112	2,84	0,53	0,0849	2,16	No 42	2,30
5	44	0,125	3,17	0,58	0,0955	2,43	No 37	2,60
6	40	0,138	3,50	0,63	0,1055	2,68	No 33	2,90
8	36	0,164	4,17	0,7	0,1279	3,25	No 29	3,50
10	32	0,190	4,83	0,79	0,1494	3,79	No 21	4,00
12	28	0,216	5,49	0,91	0,1696	4,31	No 14	4,60
1/4	28	0,250	6,35	0,91	0,2036	5,17	No 3	5,50
5/16	24	0,3125	7,94	1,06	0,2584	6,56	I	6,90
3/8	24	0,375	9,52	1,06	0,3209	8,15	Q	8,50

(Συνέχεια του πίνακα από την προηγούμενη σελίδα)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Αριθμ. η μεγάλη διάμετρος.	Σπείρες στήν	Μεγάλη διάμετρος d		Βήμα h ωπη	Μικρή διάμ. η διάμ. πυρήνα d <sub>1</sub>		Διάμετρ. τρυπαν. για άνοιγμα τρύ- πας περικοχλίου	
	Ιντσα	"Ιντσες	mm		"Ιντσες	mm	"Ιντσες	mm
7/16	20	0,4375	11,11	1,27	0,3725	9,46	25/64	9,90
1/2	20	0,5	12,7	1,27	0,4350	11,05	29/64	11,50
9/16	18	0,5625	14,29	1,41	0,4903	12,45	33/64	13,00
5/8	18	0,625	15,87	1,41	0,5528	14,04	37/64	14,50
3/4	16	0,75	19,05	1,59	0,6688	16,99	11/16	17,50
7/8	14	0,875	22,22	1,81	0,7822	19,86	13/16	20,50
1	14	1,0	25,4	1,81	0,9072	23,04	59/64	23,50
1 1/8	12	1,125	28,57	2,12	1,0167	25,82	1 3/64	26,50
1 1/4	12	1,25	31,75	2,12	1,1417	28,99	1 11/64	30,00
1 1/2	12	1,5	38,1	2,12	1,3917	35,35	1 27/64	36,00
1 3/4	12	1,75	44,45	2,12	1,6417	41,7	1 43/64	42,00
2	12	2,0	50,8	2,12	1,8917	48,05	1 59/64	49,00

**ΠΙΝΑΚΑΣ 13**  
**ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΓΙΟΥ ΕΝ ΣΙ (U.N.C.)**  
**('Ενοποιημένο χονδρόδοντο σπείρωμα)**

1	2	3	4	5
'Όνομαστική διάσταση	Μεγάλη διάμετρος $\varnothing$ από ίντσας	Σπείρες στην ίντσα	Μικρή διάμ. ή διάμ. πυρήνα $\varnothing$ ,	
			κοχλία από ίντσας	περικοχλίου από ίντσας
1 (0,073)	0,0730	64	0,0538	0,0561
2 (0,086)	0,0860	56	0,0641	0,0667
3 (0,099)	0,0990	48	0,0734	0,0764
4 (0,112)	0,1120	40	0,0813	0,0849
5 (0,125)	0,1250	40	0,0943	0,0979
6 (0,138)	0,1380	32	0,0997	0,1042
8 (0,164)	0,1640	32	0,1257	0,1302
10 (0,190)	0,1900	24	0,1389	0,1449
12 (0,216)	0,2160	24	0,1649	0,1709
$1/4$	0,2500	20	0,1887	0,1959
$5/16$	0,3125	18	0,2443	0,2524
$3/8$	0,3750	16	0,2983	0,3073
$7/16$	0,4375	14	0,3499	0,3602
$1/2$	0,5000	13	0,4056	0,4167
$9/16$	0,5625	12	0,4603	0,4723
$5/8$	0,6250	11	0,5135	0,5266
$3/4$	0,7500	10	0,6273	0,6417
$7/8$	0,8750	9	0,7387	0,7547
1	1,0000	8	0,8466	0,8647
2	2,0000	$4 \frac{1}{2}$	1,7274	1,7594

**ΠΙΝΑΚΑΣ 14**  
**ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΠΕΙΡΩΜΑ ΓΙΟΥ ΕΝ ΕΦ (U.N.F.)**  
**( 'Ενοποιημένο ψιλόδοντο σπείρωμα )**

1 Όνομαστική διάσταση	2 Μεγάλη διάμετρος d σὲ ίντσες	3 Σπείρες στὴν ίντσα	4		5
			Μικρὴ διάμ. ἡ σὲ ίντσα	διάμ. πυργίνα d	περικοχλίου σὲ ίντσας
0 (.060)	0,0600	80	0,0447		0,0465
1 (.073)	0,0730	72	0,0560		0,0580
2 (.086)	0,0860	64	0,0668		0,0691
3 (.099)	0,0990	56	0,0771		0,0797
4 (.112)	0,1120	48	0,0864		0,0894
5 (.125)	0,1250	44	0,0971		0,1004
6 (.138)	1,1380	40	0,1073		0,1109
8 (.164)	0,1640	36	0,1299		0,1339
10 (.190)	0,1010	32	0,1517		0,1562
12 (.216)	0,2160	28	0,1722		0,1773
$\frac{1}{4}$	0,2500	28	0,2062		0,2113
$\frac{5}{16}$	0,3125	24	0,2614		0,2674
$\frac{3}{8}$	0,3750	24	0,3239		0,3299
$\frac{7}{16}$	0,4375	20	0,3762		0,3834
$\frac{1}{2}$	0,5000	20	0,4387		0,4459
$\frac{9}{16}$	0,5625	18	0,4943		0,5024
$\frac{5}{8}$	0,6250	18	0,5568		0,5649
$\frac{3}{4}$	0,7500	16	0,6733		0,6823
$\frac{7}{8}$	0,8750	14	0,7874		0,7977
1	1,0000	14	0,9124		0,9227
1	1,0000	12	0,8978		0,9098
$1\frac{1}{8}$	1,1250	12	1,0228		1,0348
$1\frac{1}{4}$	1,2500	12	1,1478		1,1598
$1\frac{3}{8}$	1,3750	12	1,2728		1,2848
$1\frac{1}{2}$	1,5000	12	1,3978		1,4098

Τὸ τρίγωνο ἔχει στρογγυλευθῆ στὸ βάθος (δηλαδὴ στὶ, διάμετρο τοῦ πυρήνα) καὶ ἔχει γίνει ἐπίπεδο στὴν ἔξω κορυφῇ. Τὸ ἕδε σχῆμα δίνει καὶ ἄλλα χαρακτηριστικὰ τοῦ σπειρόματος αὐτοῦ.

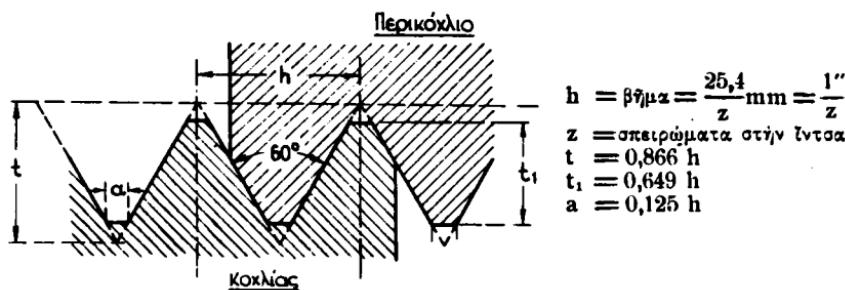
Στὸν παραπάνω Πίνακα 10 βρίσκομε διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων ἀνάλογα μὲ τὴ διάμετρο τοῦ καθενός.

3) Τὰ Ἀμερικανικὰ σπειρώματα ποὺ λέγονται: καὶ σπειρώματα Σέλλερς (Sellers). Αὐτά, καθὼς βλέπομε στὸ σχῆμα 5.11 θ, ἔχουν στὴν κορυφὴ τοῦ τριγώνου γωνία  $60^{\circ}$ . Οἱ κορυφὲς τὰ τρίγωνα ἔχουν γίνει ἐπίπεδες.

Στὴν Ἀμερικὴ ἄλλοτε ἔχρησιμοποιοῦντο πολλὰ εἰδῆ σπειρώματων. Ἀργότερα δλα αὐτὰ τὰ εἰδῆ συγχωνεύθηκαν σὲ δύο. Αὐτὰ χρησιμοποιοῦνται σήμερα καὶ εἶναι:

— τὸ Ἐθνικὸ χοντρόδοντο Ἐν Σι (N.C.) (National Coarse) καὶ

— τὸ Ἐθνικὸ ψιλόδοντο Ἐν Εφ (N.F.) (National Fine).

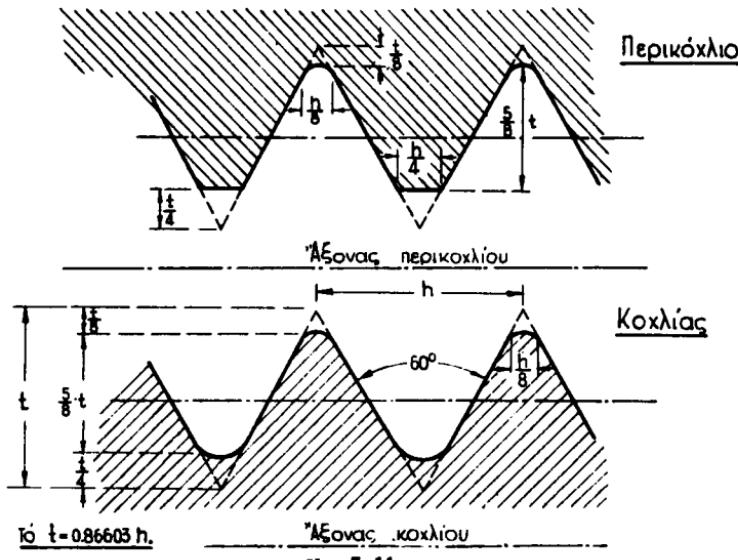


Σχ. 5.11 θ.  
Ἀμερικανικὸ σύστημα σπειρώματος.

Στοὺς παραπάνω Πίνακες 11 καὶ 12 βλέπομε ὅτι τὰ σπειρώματα ποὺ ἔχουν διάμετρο πιὸ μικρὴ ἀπὸ  $1/4''$  χαρακτηρίζονται μὲνα ἐνδεικτικὸ ἀριθμὸ (νούμερο) καὶ δχι μὲ κλάσμα τῆς ίντσας. Κατὰ τὰ ἄλλα τὰ χαρακτηριστικὰ ποὺ δίνουν οἱ Πίνακες αὐτοὶ εἰναι ὅπως καὶ τῶν προηγούμενων.

Έπισης οι Πίνακες 11 και 12 δίνουν διάφορες διαστάσεις σπειρωμάτων άναλογα με τη διάμετρο του καθενός.

4) Στις 18 Νοεμβρίου 1948 οι Ήνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ή Αγγλία και δ Καναδᾶς υπέγραψαν συμφωνία γιὰ νὰ ένοποιήσουν τὰ σπειρώματά τους. Έτσι τὸ Γουΐτγουερθ (σχ.



Σχ. 5.11 ε. Ένοποιημένο σύστημα - Γιούνιφάϊντ.

5.11 ε) και τὸ Σέλλερς (σχ. 5.11 θ) ἀντικαταστάθηκαν μὲ τὸ νέο σύστημα πὼν λέγεται 'Ενοποιημένο Σύστημα - Γιούνιφάϊντ (Unified - U.N.) Αὐτὸ τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 5.11 ε.

Στοὺς παραπάνω πίνακες 13 και 14 βρίσκομε τὸ ένοποιημένο χοντρόδοντο και τὸ ένοποιημένο φιλόδοντο.

### Πῶς χρησιμοποιούμε τοὺς Πίνακες.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τοὺς Πίνακες σπειρωμάτων ἀς πάρωμε ἔνα παράδειγμα ἀπὸ τὸν Πίνακα 6 (B.S.W.) τῆς σελίδας 122. Απὸ τὴ στήλη τῆς μεγάλης διαιρέ-

τρου παίρνομε τὸ κλάσμα  $1/4''$ . Τοῦτο σημαίνει ότι ή βίδα ποὺ θὰ ἔξετάσωμε στὸν Πίνακα ἔχει μεγάλη διάμετρο  $1/4''$ .

Στὴ δεύτερη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸν  $0,2500''$  ποὺ σημαίνει ότι τὸ  $1/4''$  εἶναι ἵσο μὲ  $0,2500''$ .

Στὴ τρίτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸν  $6,35$ , ποὺ δίνει πάλι μεγάλη διάμετρο  $6,35$  πηπ άλλὰ σὲ χιλιοστὰ τοῦ μέτρου (πηπ).

Στὴν τέταρτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸν  $20$  ποὺ σημαίνει ότι ή βίδα B.S.W.  $1/4''$  ἔχει  $20$  σπεῖρες στὴν ἵντσα, δηλαδή, ἔχει βῆμα  $1/4''$ .

Στὴν πέμπτη στήλη διαβάζομε τὸν ἀριθμὸν  $1,27$  ποὺ σημαίνει ότι τὸ βῆμα τῆς βίδας αὐτῆς, δηλαδή, ή ἀπόσταση ἀπὸ τὸ ἔνα δόντι ἔως τὸ ἄλλο εἶναι  $1,27$  πηπ.

Στὴν ἕκτη καὶ ἔβδομη στήλη βρίσκομε τὴν διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς βίδας σὲ δεκαδικὸν τῆς ἵντσας ( $0,1860''$ ) καὶ σὲ χιλιοστόμετρα ( $4,72$  πηπ).

Στὴν δγδοη καὶ ἔνατη στήλη βρίσκομε τὴν διάμετρο τοῦ τρυπανιοῦ, μὲ τὸ δποῖο πρέπει νὰ ἀνοίξωμε τὴν τρύπα ἀν θέλωμε νὰ κόψωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα γιὰ βίδα  $1/4''$ , καὶ διαβάζομε τὸν ἀριθμὸν  $13/64$  καὶ τὸν ἀριθμὸν  $5$ . Ο πρῶτος ἀριθμὸς μᾶς λέει ότι πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε τρυπάνι μὲ διάμετρο  $13/64''$ , ἐνώ δ ἀριθμὸς  $5$  ότι μποροῦμε ἀκόμα νὰ χρησιμοποιήσωμε καὶ τρυπάνι μὲ διάμετρο  $5$  πηπ.

Ἐάν, τώρα, συγκρίνωμε τὸ βῆμα τῆς βίδας B.S.W.  $1/4''$ , ποὺ ἔξετάσαμε παραπάνω, μὲ μιὰ βίδα B.S.F.  $1/4''$  (βλέπε Πίνακα 7 σπειρωμάτων B.S.F. σελίδα 124), θὰ δοῦμε ότι ἐνῶ ή B.S.W.  $1/4''$  ἔχει  $20$  σπεῖρες στὴν ἵντσα ή B.S.F.  $1/4''$  ἔχει  $26$  σπεῖρες στὴν ἵντσα, δηλαδή, εἶναι πιὸ φιλόδοντη.

Στὸν Πίνακα χύτὸν (δγδοη στήλη) βλέπομε ότι: γιὰ ν' ἀνοίξωμε τὴν κατάλληλη τρύπα ἀν θέλωμε νὰ κόψωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα σὲ βίδα B.S.F.  $1/4''$  πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε τρυπάνι

Νο 7, που δπως βλέπομε στὸν Πίνακα 5 τῆς σελίδας 106, έχει διάμετρο  $0,201''$  ή  $5,1$  mm.

Κατὰ τὸν ἕδιο περίπου τρόπο χρησιμοποιούμε καὶ τοὺς ὑπόλοιπους Πίνακες σπειρωμάτων.

### \*Ασκήσεις γιὰ λύση.

1) Μετράτε τὴν μεγάλη διάμετρο μιᾶς βίδας καὶ βρίσκετε πῶς εἰναι  $12,7$  mm. Μετράτε καὶ  $13$  σπείρες στὴν ἵντσα. Ἀναζητήσετε στοὺς Πίνακες καὶ πέστε τί βίδα εἰναι.

2) Ἀναζητήσετε στοὺς Πίνακες μὲ τί τρυπάνι θὰ τρυπήσωμε ἔνα παξιμάδι, στὸ ἅποιο θὰ κόψωμε σπείρωμα N.F.  $5/16''$  καὶ ποιά θὰ είναι ἡ διάμετρος τοῦ τρυπανιοῦ αὐτοῦ σὲ δεκαδικὸ τῆς ἵντσας.

3) Ποιά εἰναι ἡ μεγάλη διάμετρος ἐνδὸς κοχλία  $3/4''$  B.S.P. καὶ πόσες σπείρες στὴν ἵντσα πρέπει νὰ ἔχῃ;

4) Νὰ βρεθῇ τὸ βῆμα βίδας  $7/8''$  B.S.P. σὲ χιλιοστόμετρα καὶ σὲ χιλιοστὰ τῆς ἵντσας.

5) Ποιά εἰναι ἡ διαφορὰ τοῦ βάθους σπειρώματος βίδας  $3/8''$  B.S.W. καὶ  $3/8''$  N.C. σὲ χιλιοστόμετρα καὶ σὲ χιλιοστὰ τῆς ἵντσας.

6) Θέλομε νὰ κάμωμε περικόχλιο γιὰ βίδα N.F.  $3/8''$ . Νὰ βρεθῇ ἀπὸ τὸν Πίνακα τὸ κατάλληλο τρυπάνι.

7) Νὰ βρεθοῦν τὰ ζητούμενα τῆς προηγουμένης ἀσκήσεως γιὰ βίδα  $1/2''$  B.S.W. καὶ νὰ βρεθῇ ἀπὸ τὸν Πίνακα τρυπανιῶν γραμμάτων ἡ διάμετρος τοῦ τρυπανιοῦ σὲ ἵντσες καὶ σὲ χιλιοστόμετρα.

8) Μιᾶς βίδας Ἀμερικανικοῦ συστήματος ἡ μεγάλη διάμετρος εἶναι περίπου  $15,9$  mm. καὶ ἔχει  $11$  σπείρες στὴν ἵντσα. Νὰ βρεθῇ τὶ βίδα εἰναι καὶ τί τρυπάνι θὰ χρησιμοποιήσωμε γιὰ τὸ παξιμάδι.

### 5·12 Σπειροτόμοι (κολασοῦζα).

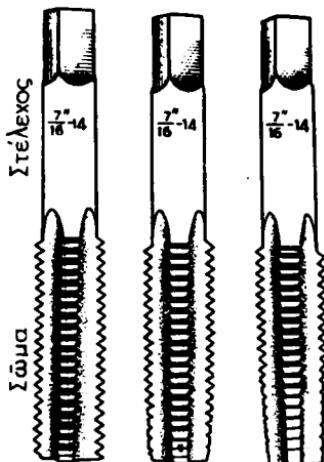
Τώρα ποὺ ἔχομε καταλάβει τί εἰναι σπείρωμα καὶ ἔχομε μάθει καὶ τὰ διάφορα συστήματά τους θὰ προχωρήσωμε γιὰ νὰ ἔξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ ὅποια δ ἐφαρμοστῆς κόθει, δγλαδή, κάιιει: τὰ σπειρώματα.

Ἐχομε εἰπῆ προηγουμένιως ὅτι αὐτὰ τὰ ἔργαλεῖα εἰναι δύο εἰδῶν: οἱ σπειροτόμοι ποὺ λέγονται καὶ κολαοῦς, καὶ οἱ βιδολόγοι, ποὺ λέγονται καὶ φιλιέρες.

Αρχίζομε ἀπὸ τοὺς σπειροτόμους.

Οἱ σπειροτόμοι εἰναι τὰ κοπτικὰ ἔργαλεῖα μὲ τὰ δποῖα ἀνοιγομε ἐσωτερικὰ σπειρώματα π.χ. επειρώματα περικοχλίων. Κατασκευάζονται ἀπὸ ἀτούλι ἔργαλείων καὶ βάφονται.

Ο σπειροτόμος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ σῶμα, ποὺ εἰναι τὸ κοπτικό του μέρος, καὶ τὸ στέλεχος (σχ. 5·12 α).



Σχ. 5·12 α.  
Σειρὰ σπειροτόμων.

Τὸ σῶμα ἔχει τὴ μορφὴ μιᾶς ἀτσαλένιας βίδας, ποὺ κατὰ μῆκος τῆς ἔχουν ἄνοιχθή, 3 ἢ 4 αὐλάκια. Τὰ αὐλάκια αὐτὰ χρειάζονται γιὰ τοὺς ἑξῆς τρεῖς λόγους: 1) γιὰ νὰ δίνουν κοπτικὴ ίκανότητα στὰ δόντια τοῦ σπειροτόμου. 2) γιὰ νὰ φεύγουν μέσ' ἀπ' αὐτὰ τὰ ἀπόβλιττα ποὺ δημιουργοῦνται κατὰ τὴν κοπὴ τοῦ σπειρώματος καὶ 3) γιὰ νὰ περνᾶ μέσ' ἀπ' αὐτὰ τὸ κοπτικὸ ὑγρὸ ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ διευκολύνῃ τὴν κοπή.

Τὸ στέλεχος τοῦ σπειροτόμου εἶναι ἀπὸ ἀτσάλι ποὺ εἶναι λιγότερο σκληρὸ ἀπ' τὸ ἀτσάλι τοῦ σώματος. Ἐτοι δὲν σπάζει εὔκολα. Καταλήγει σὲ τετράγωνο ἄκρο ποὺ πάνω του προσαρμόζεται ἡ μανέλλα, μὲ τὴν δοπία περιστρέφομε τὸ σπειροτόμο κατὰ τὴν κοπή. Γιὰ τὴ μανέλλα καὶ τὸ χειρισμό της θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω στὴν παράγραφο αὐτῆ.

Στὸ στέλεχος τῶν σπειροτόμων θὰ παρατηρήσωμε δτὶ ὑπάρχουν χαραγμένα μερικὰ γράμματα καὶ ἀριθμοί. Αὐτὰ εἶναι τὰ στοιχεῖα ποὺ προσδιορίζουν τὸ σύστημα καὶ τὸ μέγεθος τοῦ σπειρώματος ποὺ μπορεῖ νὰ κόψῃ δ σπειροτόμος αὐτός. Π.χ. τὰ στοιχεῖα «B.S.W. 1/2"—12» ἐνδέ σπειροτόμου σημαίνουν δτὶ δ σπειροτόμος μπορεῖ νὰ κόψῃ σπείρωμα συστήματος Γουΐτγουαρθ (γιατὶ αὐτὸ σημαίνουν τὰ B.S.W.), μὲ μεγάλη διάμετρο 1/2 τῆς ἔντσας καὶ 12 σπείρες στὴν ἔντσα.

Μπορεῖ νὰ ὑπάρχουν δμιως καὶ ἄλλες ἐνδείξεις ἐπάνω στὸ στέλεχος κάθε σπειροτόμου καὶ αὐτὲς εἶναι μία, δύο ἢ τρεῖς κυκλικὲς χαραγές γύρω-γύρω στὸ στέλεχος, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·12 α.

Θὰ ἔξηγγίσωμε τώρα τί δγλούν οἱ κυκλικὲς αὐτὲς χαραγές:

Γιὰ νὰ ἀνοίξωμε ἐνα σπείρωμα μὲ σπειροτόμους πρέπει, δπως ἔχομε εἰπῆ, νὰ ἀφαιρέσωμε ὑλικὸ ἀπὸ τὰ τοιχώματα τῆς τρύπας μέσα στὴν δοπία θὰ γίνη τὸ σπείρωμα.

Γιὰ νὰ γίνη αὐτὸ θὰ πρέπει θεωρητικὰ νὰ χρησιμοποιήσωμε ἐνα σπειροτόμος ποὺ ἡ διάμετρος τοῦ πυρήνα του νὰ εἶναι ἵση μὲ τὴ διάμετρο τῆς τρύπας, μέσα στὴν δοπία δ σπειροτόμος θὰ εἰσχωρήσῃ, γιὰ νὰ ἀνοίξῃ τὸ σπείρωμα. Πρακτικά, δμιως, εἶναι ἀδύνατο νὰ ἀνοιχθῇ ἐνα σπείρωμα κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, γιατὶ στὴν περίπτωση αὐτὴ δ σπειροτόμος θὰ σπάσῃ. Γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε συνήθως τρεῖς σπειροτόμους, τὸν ἐνα μετὰ τὸν ἄλλον, ποὺ καθένας ἀπ' αὐτοὺς ἔχει διαφορετικὴ διάμετρο καὶ μορφή, δπως θὰ δούμε παρακάτω.

Άντοι οι τρεῖς σπειροτόμοι μαζὶ ἀποτελοῦν μιὰ σειρά. Οι κυκλικὲς χαραγὲς λοιπὸν ποὺ ὑπάρχουν στὰ στελέχη τῶν σπειροτόμων δείχνουν τὴ θέση ποὺ ἔχει δὲ καθένας στὴ σειρὰ τῶν τριῶν σπειροτόμων. Ἐτοι δὲ σπειροτόμος μὲ μία χαραγὴ τὸ στέλεχος εἰναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ χρησιμοποιηθῇ («θὰ περασθῇ» δπως λέμε στὴ γλώσσα τῶν τεχνιτῶν) πρῶτος κατὰ τὴν διάνοιξη τοῦ σπειρώματος. Ἐκεῖνος ποὺ ἔχει δύο χαραγὲς εἶναι αὐτὸς ποὺ θὰ περασθῇ δεύτερος, καὶ ἐκεῖνος ποὺ ἔχει τρεῖς χαραγὲς εἶναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ περασθῇ τρίτος. Συχνὰ ἀντὶ γιὰ κυκλικὲς χαραγὲς τὰ στελέχη ἔχουν τοὺς ἀριθμοὺς 1, 2, 3. Καμμιὰ φορὰ ἐπίσης δὲν ἔχουν οὔτε κύκλους οὔτε ἀριθμούς. Τότε χρησιμοποιοῦμε τοὺς σπειροτόμους ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους: πρῶτα περνοῦμε τὸν μικρότερο, δεύτερα τὸν μεσαῖο καὶ μετὰ τὸν μεγάλο.

Πρέπει ἐδῶ νὰ σγημειώσωμε δτι οἱ σειρὲς τῶν σπειροτόμων ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ ἀνοίξωμε σπειρώματα μὲ πολὺ μικρὸ βάθος (π.χ. σπειρώματα σωλήνων) δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ τρεῖς σπειροτόμους ἀλλὰ μόνον ἀπὸ δύο.

Ως ἐδῶ μιλήσαμε γιὰ τὸ πῶς διακρίνονται μεταξύ τους οἱ τρεῖς, οἱ δύο σπειροτόμοι: τῆς ἑδιας σειρᾶς. Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ πῶς ξεχωρίζομε σύμφωνα μὲ τὴ μορφὴ τους τοὺς σπειροτόμους τῆς κάθε σειρᾶς καθὼς καὶ πῶς τοὺς χρησιμοποιοῦμε.

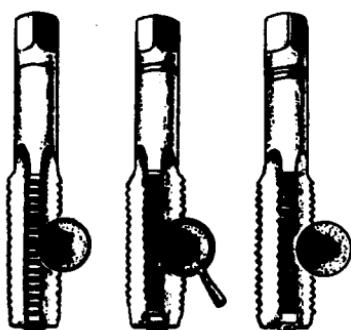
Οἱ σπειροτόμοι εἶναι δύο εἰδῶν: *Παράλληλοι* καὶ *κανικοί*. *Παράλληλοι* εἶναι δὲ σπειροτόμος ποὺ καθ' δλο τὸ μῆκος του ἔχει: τὴν ἑδια μεγάλη διάμετρο, χωρὶς νὰ στενεύῃ ἢ νὰ φαρδαίνῃ. Κάθε σειρὰ παράλληλων σπειροτόμων ἔχει τρεῖς σπειροτόμους ποὺ δὲ καθένας διαφέρει ἀπὸ τὸν ἄλλον κατὰ τὴν μεγάλη του μόνο διάμετρο (σχ. 5.12 β).

Ἐτοι δὲ τρίτος σπειροτόμος μιᾶς σειρᾶς ἔχει μεγάλη διάμετρο ἵστη μὲ τὴν τελ:κή, μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος ποὺ ἀνοίγομε μ' αὐτὴ τὴ σειρὰ τῶν σπειροτόμων.

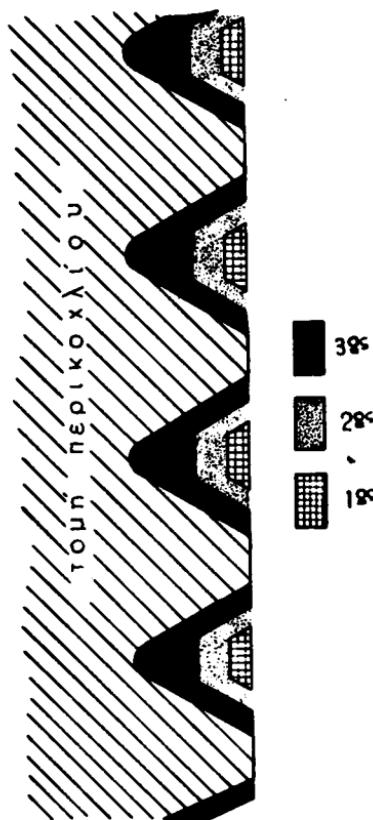
Ο δεύτερος στὴν ἑδια σειρὰ ἔχει μεγάλη διάμετρο ποὺ εἶναι

μικρότερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ τρίτου καὶ, κατὰ συνέπεια, καὶ ἀπὸ τὸ τελικὸ σπείρωμα ποὺ ἀνοίγομε μὲ τὴ σειρὰ αὐτῆ.

Τέλος, ἡ μεγάλη διάμετρος τοῦ πρώτου εἶναι ἀκόμη μικρότερη.



Σχ. 5·12 β.  
Σειρὰ παράλληλων σπειροτόμων.



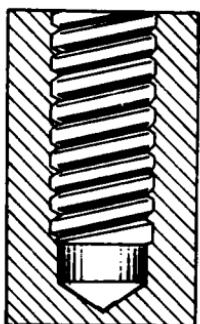
Σχ. 5·12 γ.

Οἱ σπειροτόμοι μιᾶς σειρᾶς λέγονται πρῶτος, δεύτερος καὶ τρίτος σύμφωνα μὲ τὴν σειρὰ χρησιμοποιήσεώς τους.

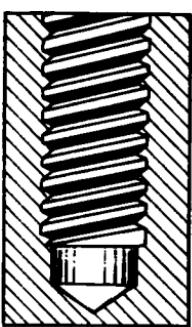
Στὸ σχῆμα 5·12 γ βλέπομε μιὰ τομὴ περικοχλίου.

Στὸ περικόχλιο αὐτὸ τὸ σπείρωμα ἔχει ἀνοιχθῆ μὲ τρία διαδοχικὰ περάσματα παράλληλων σπειροτόμων. Ἐτοι, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφύρεται δ πρῶτος σπειροτόμος παριστάνεται μὲ τετραγωνάκια, ἐνῷ δὶ μορφῇ ποὺ παίρνουν τὰ τοιχώματα τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου μὲ τὸ πρῶτο αὐτὸ πέρασμα, φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 δ.

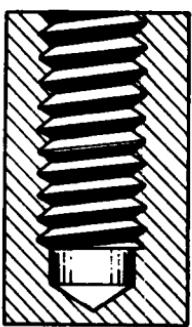
Τὸ ὑλικό, πάλι, ποὺ ἀφύρεται δ δεύτερος σπειροτόμος ἀπὸ τὴν τρύπα τοῦ περικοχλίου αὐτοῦ παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 γ μὲ κουκίδες, ἐνῷ δὶ μορφῇ ποὺ παίρνουν τὰ τοιχώματα



Σχ. 5·12 δ.



Σχ. 5·12 ε.



Σχ. 5·12 ζ.

τῆς τρύπας μετὰ τὴν ἀφαίρεση τοῦ ὑλικοῦ αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ε.

Τέλος, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφύρεται δ τρίτος σπειροτόμος παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 γ μὲ μαύρο χρῶμα, ἐνῷ δὶ μορφῇ τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου ποὺ εἶγαι καὶ δὶ τελικὴ μορφή, τοῦ σπειρώματος ποὺ θὰ ἀνοίξωμε διαν χρησιμοποιοῦμε αὐτὸ τὸ σπειροτόμο φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ζ.

Τελειώνοντας δια εἰχμε νὰ ποῦμε γιὰ τὸν παράλληλους σπειροτόμους προσθέτομε δια αὐτοὶ χρησιμοποιοῦνται λιγότεροι ἀπὸ τοὺς κωνικούς, γιὰ τὸν διποίων θὰ μιλήσωμε ἀμέσως πα-

ρακάτω. Καὶ χρησιμοποιοῦνται κυρίως γιὰ νὰ ἀνοίγουν σπειρώματα σὲ βαθειές τρύπες, ποὺ γίνονται σὲ σκληρὰ μέταλλα καὶ ποὺ ἔχουν μεγάλη σχετικὰ διάμετρο.

Οἱ κανικοὶ σπειροτόμοι εἰναι ἐκεῖνοι ποὺ ἐνῶ ἡ μικρή τους διάμετρος (πυρήνας) εἰναι καθ' δλο τὸ μῆκος τους ἡ ἴδια, ἡ μεγάλη στενεύει κωνικὰ πρὸς τὸ ἐνα ἄκρο.

Καὶ στοὺς κωνικοὺς σπειροτόμους ἔχομε σειρές ποὺ ἡ κάθε μία περιλαμβάνει τρεῖς σπειροτόμους. Φυσικά, καὶ αὐτοὶ διαφέρουν μεταξύ τους, ἐπειδὴ δ καθένας τους κάμει ἔξεχωριστῇ ἔργασίᾳ καὶ ἔχει καὶ διαφορετικὴ κωνικότητα. Ἐνῶ, δηλαδὴ, στὸν πρῶτο ἡ κωνικότητα ἀρχίζει ἀπὸ τὸ ἄκρο του καὶ φθάνει ἔως τὴν δέκατη περίπου σπείρα, στὸν δεύτερο ἡ κωνικότητα ποὺ ἀρχίζει πάλι ἀπὸ τὸ ἄκρο του, φθάνει ἔως τὴν πέμπτη περίπου σπείρα.

Τέλος, στὸν τρίτο σπειροτόμο ἡ κωνικότητα περιορίζεται μόνο σὲ μιὰ σπείρα, ἐνῶ δλο τὸ ὑπόδλοιπο μῆκος τοῦ σώματος εἰναι παράλληλο.

Ἐτσι, στοὺς κωνικοὺς σπειροτόμους ἔνα μόνον μέρος τοῦ σώματος εἰναι κωνικὸ ἐνῶ τὸ ὑπόδλοιπο εἰναι κανονικό, δηλαδὴ παράλληλο (σχ. 5·12 α).

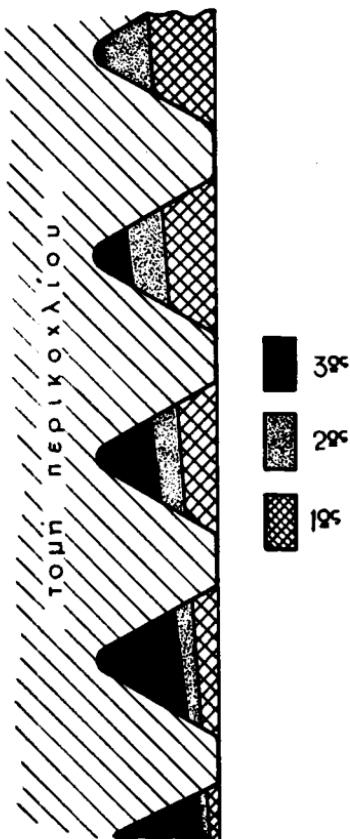
Καὶ τοὺς σπειροτόμους αὐτούς, δπως καὶ τοὺς παράλληλους, τοὺς χρησιμοποιοῦμε διαδοχικά. Πρῶτον χρησιμοποιοῦμε ἐκεῖνον ποὺ ἔχει μεγάλη κωνικότητα, δεύτερον ἐκεῖνον μὲ τὴν μικρότερη κωνικότητα καὶ, τέλος, ἐκεῖνον ποὺ ἡ κωνικότητά του περιορίζεται στὴ μιὰ ἀκρινὴ σπείρα του.

Στὸ σχῆμα 5·12 η βλέπομε μιὰ τοιμὴ περικοχλίου, ποὺ τὸ σπείρωμά του ἔχει ἀνοιχθῆ μὲ τρία διαδοχικὰ περάσματα κωνικῶν σπειροτόμων.

Τὸ ὑλικὸ ποὺ ἔνθγαλε δ κάθε σπειροτόμος φαίνεται στὸ σχῆμα τοῦτο, δπως ἔγινε καὶ στὸ σχῆμα 5·12 γ, μὲ διαφορετικὴ παράσταση. Ἐτσι, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε δ πρῶτος σπειροτόμος παριστάνεται μὲ τετραγωνάκια, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνουν τὰ

τοιχώματα τής τρύπας τοῦ περικοχλίου μὲ τὸ πρῶτο αὐτὸ πέρασμα φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 θ.

Τὸ ὑλικό, ποὺ ἀφήρεσε δὲ εύτερος κωνικὸς σπειροτόμος



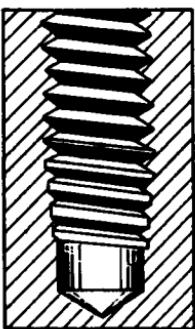
Σχ. 5·12 η.

ἀπὸ τὴν τρύπα τοῦ περικοχλίου, παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 η μὲ κουκίδες, ἐνῶ ἡ μορφὴ ποὺ παίρνει ἡ τρύπα τοῦ περικοχλίου μετὰ τὴν ἀφαίρεση τοῦ ὑλικοῦ αὐτοῦ φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 ι. Τέλος, τὸ ὑλικὸ ποὺ ἀφήρεσε δὲ τρίτος κωνικὸς

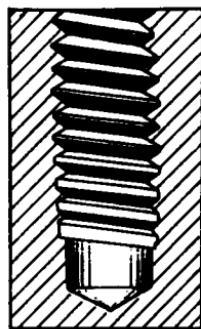
σπειροτόμος παριστάνεται στὸ σχῆμα 5·12 η μὲ μαύρο χρῶμα, ἐνῶ ἡ μορφὴ τῆς τρύπας τοῦ περικοχλίου, ποὺ εἶναι καὶ ἡ τελικὴ



Σχ. 5·12 θ.



Σχ. 5·12 ι.



Σχ. 5·12 κ.

μορφὴ τοῦ σπειρώματος ποὺ θὰ ἀνοίξωμε δταν χρησιμοποιοῦμε αὐτὸν τὸν σπειροτόμο, φαίνεται στὸ σχῆμα 5·12 κ.

Μὲ τοὺς σπειροτόμους μποροῦμε νὰ ἀνοίξωμε σπειρώματα τόσο σὲ τυφλές δσο καὶ σὲ διαμπερεῖς τρύπες.

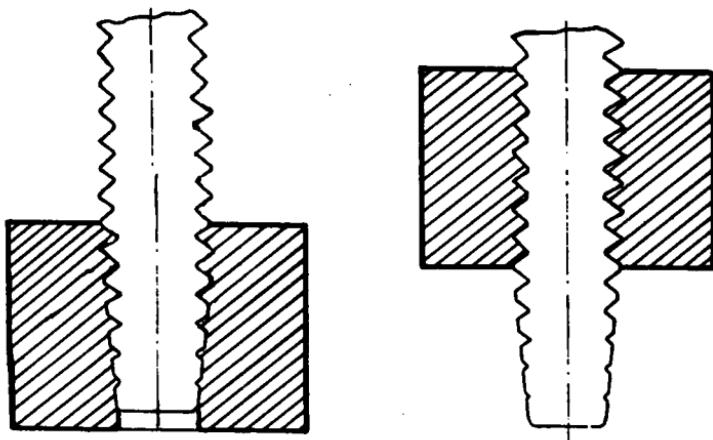
“Οταν ἔχωμε νὰ ἀνοίξωμε σπειρώματα σὲ τυφλή τρύπα πρέπει νὰ προσέχωμε ὥστε δταν συναντήσωμε, καθὼς στρίβωμε τὸν σπειροτόμο, τὸν πυθμένα τῆς τρύπας νὰ μὴ συνεχίζωμε τὴν περιστροφὴ τοῦ σπειροτόμου γιατὶ θὰ σπάσῃ.

Γιὰ τὸ ἄνοιγμα σπειρωμάτων σὲ τυφλές τρύπες, εἴτε παράλληλους σπειροτόμους χρησιμοποιήσωμε εἴτε κωνικούς, εἴμαστε ὑποχρεωμένοι νὰ περάσωμε καὶ τοὺς τρεῖς σπειροτόμους τῆς σειρᾶς.

Γιὰ τὸ ἄνοιγμα σπειρωμάτων σὲ διαμπερεῖς τρύπες, ἀν πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε παράλληλους σπειροτόμους, τότε θὰ χρησιμοποιήσωμε ἀναγκαστικὰ καὶ τοὺς τρεῖς, ἀν δμως πρόκειται νὰ χρησιμοποιήσωμε κωνικούς, τότε μποροῦμε ἀντὶ τῶν τριῶν τῆς σειρᾶς νὰ χρησιμοποιήσωμε μόνο τὸν πρῶτο (σχ. 5·12 λ).

Καὶ τούτο γίνεται γιατὶ τὸ κάτω τμῆμα τοῦ κωνικοῦ μέρους

τοῦ σπειροτόμου αὐτοῦ, καθὼς μὲ τὴν περιστροφὴν προχωρεῖ μέσα στὴν τρύπα, προετοιμάζει τὸν δρόμο γιὰ τὸ ἐπάνω τμῆμα τοῦ κωνικοῦ μέρους τοῦ ἔδιου αὐτοῦ σπειροτόμου. "Ωστε, τὸ δεύτερο τοῦτο τμῆμα ἐνεργεῖ σὰν νὰ εἴναι ὁ δεύτερος σπειροτόμος τῆς σειρᾶς.



Σχ. 5·12 λ.

Κοπή ἑσωτερικοῦ σπειρώματος μὲ ἓνα μόνο κωνικὸ σπειροτόμο.

Τέλος καὶ τὸ τμῆμα τοῦτο προετοιμάζει τὸν δρόμο γιὰ τὸ ὑπόδλοιπο μέρος τοῦ σώματος, δηλαδὴ, τὸ παράλληλο, τὸ διποίο ἐνεργεῖ σὰν νὰ εἴναι ὁ τρίτος σπειροτόμος τῆς σειρᾶς, δηλαδὴ, δίνει τὴν τελικὴν μορφὴν στὸ σπείρωμα.

### Μανέλλες.

Ἐχομε εἰπῆ, στὴν ἀρχὴν, τοῦ κεφαλαίου αὐτοῦ, δτι γιὰ νὰ περιστρέψωμε τοὺς σπειροτόμους χρησιμοποιοῦμε τὶς μανέλλες.

Τὶς μανέλλες τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέψωμε δχι μόνον τοὺς σπειροτόμους ἀλλὰ καὶ τὰ γλύφανα δπως ἔχομε ἵδη πρὸιν (5·10).

Τὰ σχῆμα 5·10 β' μᾶς δείχνει μιὰ τέτοια μανέλλα.

Οι μανέλλες προσαρμόζονται στήγη τετράγωνη ακρη που  
έχουν οι σπειροτόμοι. Γιατί τήν προσαρμογή αυτή οι μανέλλες έχουν  
μια τετράγωνη τρύπα στὸ κέντρο τους ( τρύπα προσαρμογῆς ) που  
οἱ διαστάσεις της είναι οἱ ἕδεις μὲ τὶς διαστάσεις τῆς τετράγωνης  
ἀκρης τοῦ σπειροτόμου. Οἱ σπειροτόμοι, δπως έχομε εἰπή, έχουν  
διάφορα μεγέθη. Ἀνάλογη, λοιπόν, μὲ τὸ μέγεθος τοῦ κάθε σπει-  
ροτόμου είναι καὶ ἡ μανέλλα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὴν περι-  
στροφή του.

Ἄντι νὰ χρησιμοποιοῦμε διαφορετικὴ μανέλλα γιὰ κάθε μέ-  
γεθος σπειροτόμου, μποροῦμε νὰ μεταχειρισθοῦμε μανέλλες μὲ  
ρυθμιζόμενη τρύπα προσαρμογῆς. Στὶς μανέλλες αὐτὲς ἡ τετρά-  
γωνη τρύπα προσαρμογῆς δὲν έχει καθορισμένες τὶς διαστάσεις  
της, ἀλλὰ μπορεῖ νὰ μικραίνῃ, ἢ νὰ μεγαλώνῃ. Αὐτὴ ἡ ρύθμιση  
τῆς τρύπας προσαρμογῆς γίνεται μὲ βίδωμα καὶ ξεβίδωμα ἐνδὸς ἀπὸ



Σχ. 5·12 μ.  
Μανέλλα μὲ ρυθμιζόμενη τρύπα προσαρμογῆς.

τοὺς βραχίονες τῆς μανέλλας. Ἔτοι λέμε δτὶ ὡς πρὸς τὴν τρύπα  
προσαρμογῆς οἱ μανέλλες είναι δύο εἰδῶν : ἐκεῖνες ποὺ έχουν τρύπα  
σταθερὴ ( $5 \cdot 10 \beta$ ) καὶ ἐκεῖνες ποὺ έχουν τρύπα ρυθμιζόμενη  
( $5 \cdot 12 \mu$ ).

Οἱ μανέλλες μὲ ρυθμιζόμενη τρύπα είναι πολύτιμες γιατί,  
δπως εἰπαμε, μποροῦμε νὰ τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέ-  
φωμε σπειροτόμους ποὺ έχουν διάφορα μεγέθη.

Τὸ μέγεθος ποὺ έχουν οἱ βραχίονες τῆς μανέλλας ἔξαρτά-  
ται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ σπειροτόμου στὸν δποῖον ἡ μανέλλα

προσαρμόζεται γιὰ νὰ τὸν περιστρέψῃ. Τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖο γιατὶ ἂν γιὰ ἔνα σπειροτόμο ποὺ θὰ θέλαμε νὰ περιστρέψωμε, χρησιμοποιούσαμε μανέλλα μὲ βραχίονες ποὺ θὰ ἡταν δυσανάλογα μεγάλοι, δ σπειροτόμος θὰ ἔσπαζε.

Αὐτὸ εἶναι ἐνδεχόμενο νὰ συμβῇ σὲ περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε μανέλλες μὲ ρυθμιζόμενες τρύπες.

### Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὸν σπειροτόμο καὶ τὴ μανέλλα.

Γιὰ νὰ ἀνοίξωμε ἔνα ἐσωτερικὸ σπείρωμα θὰ πρέπει φυσικὰ νὰ ὑπάρχῃ πρῶτα ἡ τρύπα μέσα στὴν δποία θὰ εἰσχωρήσουν διαδοχικὰ οἱ σπειροτόμοι γιὰ νὰ κάμουν τὸ σπείρωμα. Ο τρόπος ποὺ ἀκολουθοῦμε γιὰ ν' ἀνοίξωμε τὸ σπείρωμα εἶναι δ ἕξης:

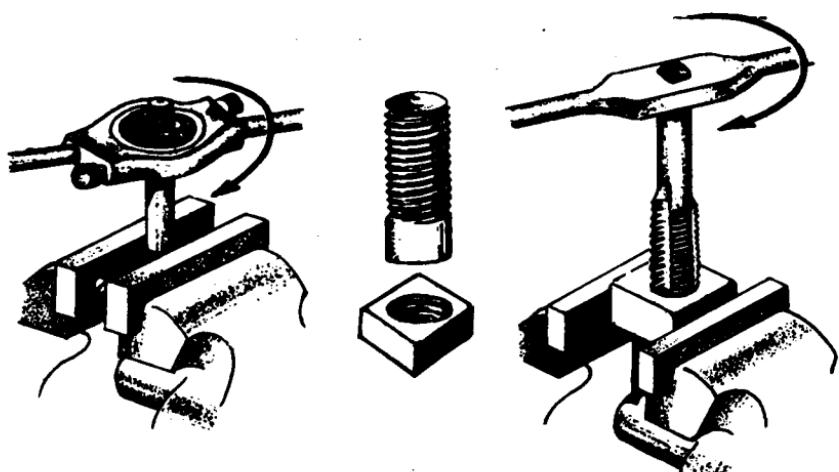
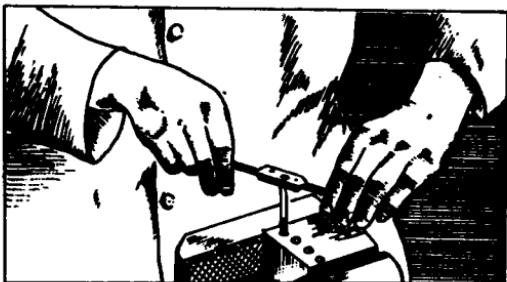
Ἐφαρμόζομε τὴ μανέλλα στὸν σπειροτόμο καὶ τὸν τοποθετοῦμε στὴν ἀρχὴ τῆς τρύπας, μέσα στὴν δποία θὰ κοπῇ τὸ σπείρωμα (σχ. 5·12 ν).

Ἀκολούθως, κρατῶντας τὴ μανέλλα μὲ τὰ δυό μας χέρια, ἀρχίζομε νὰ τὴν περιστρέψωμε ἐνώ συγχρόνως πιέζομε μανέλλα καὶ σπειροτόμο μαζὶ πρὸς τὰ κάτω, ὥσπου νὰ προχωρήσῃ δ σπειροτόμος λίγο μέσα στὴν τρύπα. Οταν γίνη αὐτό, παύομε νὰ πιέζωμε πρὸς τὰ κάτω καὶ συνεχίζομε νὰ περιστρέψωμε μόνον τὴ μανέλλα. Ο σπειροτόμος τώρα προχωρεῖ ἀνοίγοντας τὸ σπείρωμα.

Οταν θέλωμε νὰ κάμιωμε δεξιὰ σπειρώματα, ποὺ εἶναι καὶ τὰ πὶ συνηθισμένα, περιστρέψομε τὴ μανέλλα ἀπὸ τὰ ἀριστερὰ πρὸς τὰ δεξιά, δηλαδὴ, κατὰ τὴ φορὰ ποὺ ἀκολουθοῦν οἱ δεῖκτες τοῦ ρολογιού. Ἐνώ, ὅταν θέλωμε ν' ἀνοίξωμε ἀριστερὰ σπειρώματα, κι' αὐτὸ εἶναι μία σπάνια περίπτωση, τότε, δχι μόνον χρησιμοποιοῦμε ἀριστεροὺς σπειροτόμους, ἀλλὰ τοὺς περιστρέψομε καὶ πρὸς τὰ ἀριστερά.

Κατὰ τὴν διάνοιξη τοὺς σπειρώματος πρέπει, κατὰ διαστήματα, νὰ περιστρέψωμε τὴ μανέλλα καὶ λίγο ἀνάποδα. Μὲ τὴν κί-

νηση ἀυτῇ, ὅπως θὰ δῆτε στὴν πράξῃ, τὰ ἀπόβλιττα, ποὺ μαζεύονται στὰ αὐλάκια τῶν σπειροτόμων, κομματιάζονται καὶ φεύγουν μέσα ἀπὸ τὴν τρύπα ποὺ ἐπεξεργαζόμαστε.



Σχ. 5.12 ν.

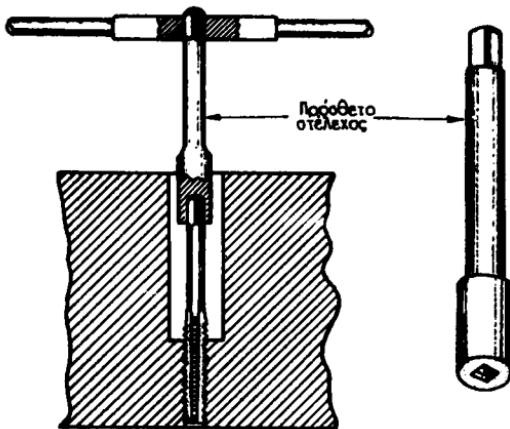
Πῶς κρατοῦμε καὶ χειρίζομαστε τὴν μανέλλα τοῦ σκειφοτόμου καὶ τοῦ βιδολόγου \*.

\* Γιὰ τοὺς βιδολόγους θὰ μιλήσωμε στὴν ἔπόμενη παράγραφο 5.13.

Στὸ κόφιμο ἑσωτερικῶν σπειρωμάτων, ἐκτὸς ἀπὸ τὶς δημαλὲς περιπτώσεις ὅπου χρησιμοποιοῦμε τὸν σπειροτόμο καὶ τὴν μανέλλα κατὰ τὸν τρόπο ποὺ μόλις τώρα περιγράψαμε, τυχαίνουν καὶ περιπτώσεις ποὺ παρουσιάζουν δυσκολίες καὶ ἀνωμαλίες, δημος π.χ. θταν ἔχωμε νὰ ἀνοίξωμε ἓνα σπείρωμα σὲ μιὰ τρύπα, ποὺ βρίσκεται σὲ τέτοια θέση ὥστε η μανέλλα νὰ μὴν μπορῇ νὰ προσαρμοσθῇ στὴν ἀκρη τοῦ στελέχους τοῦ σπειροτόμου.

Στὶς περιπτώσεις αὐτὲς ἔχομε νὰ ἐργασθοῦμε κατὰ τρόπο διαφορετικό :

Στὸ σχῆμα 5.12 ξ. βλέπομε μιὰ τέτοια περίπτωση.



Σχ. 5.12 ξ.

Χρησιμοποίηση σπειροτόμου μὲ πρόσθετο στέλεχος.

Ἐδῶ, θέλομε νὰ ἀνοίξωμε σπείρωμα σὲ μιὰ τρύπα ποὺ βρίσκεται στὸν πυθμένα μιᾶς ἀλλής πιὸ φαρδειᾶς. Γιὰ τὴν δουλειὰ αὐτὴ ὁ σπειροτόμος εἶναι κοντός. Στὴν περίπτωση αὐτή, καθὼς καὶ σὲ ἄλλες παρόμοιες, δὲν μποροῦμε νὰ ἐφαρμόσωμε ἐπάνω στὸν σπειροτόμο τὴν μανέλλα. Τότε τὴν σύνδεση σπειροτόμου καὶ μανέλλας τὴν ἐπιτυγχάνομε μακραίνοντας τὸν σπειροτόμο μὲ ἓνα πρόσθετο στέλεχος.

\*Αν, σὲ ἄλλῃ περίπτωσῃ, ὑπάρχῃ ἕνα ἐμπόδιο ποὺ δὲν ἐπι-

τρέπει τὴν πλήρη περιστροφὴ τῆς μανέλλας, χρησιμοποιοῦμε μανέλλα ποὺ ἔχει ἔνα βραχίονα. Στὸ σχῆμα 5·12 ο, βλέπομε μιὰ τέτοια μανέλλα ποὺ εἶναι μάλιστα ἐφοδιασμένη καὶ μὲ καστάνια. Ἡ καστάνια μᾶς ἐπιτρέπει νὰ χρησιμοποιοῦμε συνεχῶς τὴν μανέλ-



Σχ. 5·12 ο.  
Μανέλλα μὲ ἔνα βραχίονα.

λα χωρὶς νὰ τὴν βγάζωμε ἀπὸ τὸ στέλεχος τοῦ σπειροτόμου, ὅπερα ἀπὸ κάθε στρίψιμο, καὶ νὰ τὴν ἔχανε φαρμόζωμε γιὰ νὰ τὴν ἔχανα στρίψωμε.

Οἱ σπειροτόμοι, δπως καὶ τὰ γλύφανα, πρέπει νὰ τοποθετοῦνται ἔτσι ποὺ δ νοητὸς ἀξονάς τους νὰ συμπίπτῃ μὲ τὸ νοητὸ ἀξονα τῆς τρύπας.

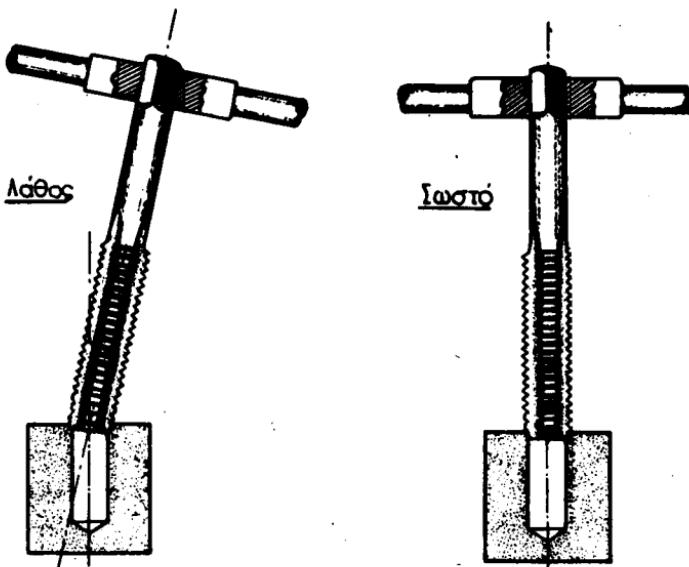
“Αν δὲν γίνη ἔτσι ἡ τοποθέτηση καὶ τὸ σπείρωμα θὰ γίνη στραβὸ καὶ δ σπειροτόμος κινδυνεύει νὰ σπάσῃ.

Στὸ σχῆμα 5·12 π βλέπομε τὴν σωστὴν καὶ τὴν σφαλερὴν τοποθέτηση τοῦ σπειροτόμου στὴν τρύπα.

“Οταν θέλωμε ν’ ἀνοίξωμε ἐσωτερικὸ σπείρωμα, ἡ τρύπα στὴν δποια θὰ τὸ ἀνοίξωμε, πρέπει, δπως εἰπαμε, νὰ ἔχῃ θεωρητικὰ τὴν διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς βίδας ποὺ θὰ βιδώσῃ σ’ αὐτό. Αὐτὸ δημως δὲν πρέπει νὰ γίνεται στὴν πράξη. Ἡ διάμετρος τῆς τρύπας πρέπει νὰ εἶναι λίγο πιὸ μεγάλη, ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ πυρήνα τῆς ἀντίστοιχης βίδας. Διότι, ἀν δὲν εἶναι ἔτσι, ὑπάρχει φόδος νὰ σπάσῃ δ σπειροτόμος. Μὲ τὴν αὐξηση, αὐτὴ τῆς διχρέτρου τῆς τρύπας δὲν ἐλαττώνεται ἡ ἀντοχὴ τοῦ σπειρώματος ποὺ ἀνοίγομε, καὶ αὐτὸ ἔχει ἀποδειχθῆ μὲ πολλὲς δοκιμὲς ποὺ ἔγιναν.

Κάθε σπείρωμα γιὰ νὰ κοπῇ, ἔχομε εἰπῆ, χρειάζεται σπει-

ροτόμο μὲ κατάλληλο μέγεθος. Άλλὰ καὶ κάθε σπειροτόμος χρειάζεται τρύπα μὲ κατάλληλη διάμετρο γιὰ νὰ δουλέψῃ. Κάθε, πάλι, τρύπα γιὰ νὰ ἀνοιχθῇ χρειάζεται τρυπάνι μὲ κατάλληλο μέγεθος. Ακριβῶς αὐτὴ τὴν ἀντιστοιχία τρύπας, τρυπανιοῦ, σπειροτόμου καὶ σπειρώματος τὴν βρίσκομε στοὺς πίνακες πόù παραθέσαμε πρίν, π.χ. στὸν Πίνακα 6 τῶν σπειρωμάτων B.S.W.



Σχ. 5.12 κ.

Σωστή καὶ σφαλερὴ τοκοθέτηση τοῦ σπειροτόμου.

Οπως βλέπομε στὸν Πίνακα αὐτὸν:

Σὲ σπείρωμα μεγάλης διαμέτρου  $1/4$  τῆς ἵντσας (βλ. στήλη 1) ἀντιστοιχεῖ διάμετρος πυρήνα  $4,72$  mm (βλ. στήλη 7).

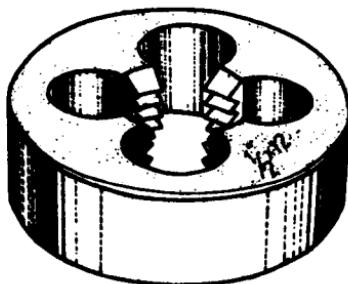
Τὸ τρυπάνι, τώρα, μὲ τὸ δόποιο θὰ ἀνοιξωμε τὴν τρύπα στὴν δποίᾳ θὰ γίνη τὸ πιὸ πάνω σπείρωμα εἰναὶ  $5$  mm (βλ. στήλη 9). Θεωρητικὰ θὰ ἔπρεπε καὶ τὸ τρυπάνι εἰναὶ  $4,72$  mm. Αὐτὸ δμως δὲν γίνεται στὴν πράξη γιατί, δπως εἴπαμε, στὴν παρέπτω-

ση αυτή μπορεί να σπάσῃ διασπειρωτόμορφος. Γι' αυτό στὸν Πίνακα δίναχγράφεται τρυπάνι 5 πμ.

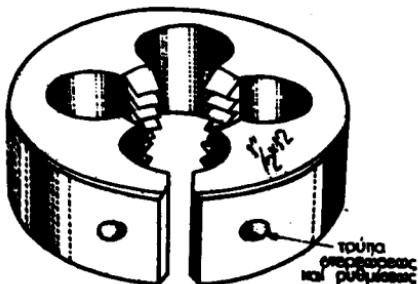
### 5.13 Βιδολόγοι (φιλιέρες).

Βιδολόγοι ή φιλιέρες είναι τὰ ἀτσαλένια κοπτικὰ ἔργα λεῖα μὲ τὰ δόποια ἀνοίγομε εξωτερικὰ σπειρώματα.

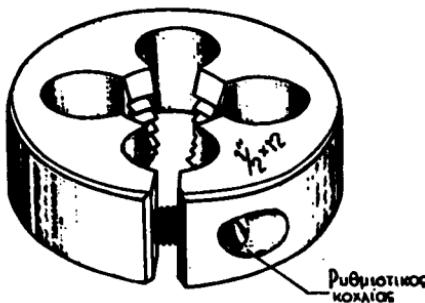
Έχομε δύο εἰδῶν βιδολόγους: τοὺς μονόκόμματους, ποὺ λέ-



Σχ. 5.13 α.  
Μονόκασσος βιδολόγος κλειστός.



Σχ. 5.13 β.  
Μονόκασσος βιδολόγος ἀνοικτός.



Σχ. 5.13 γ.  
Μονόκασσος βιδολόγος ἀνοικτός μὲ ρυθμιστικὸν κοχλία.

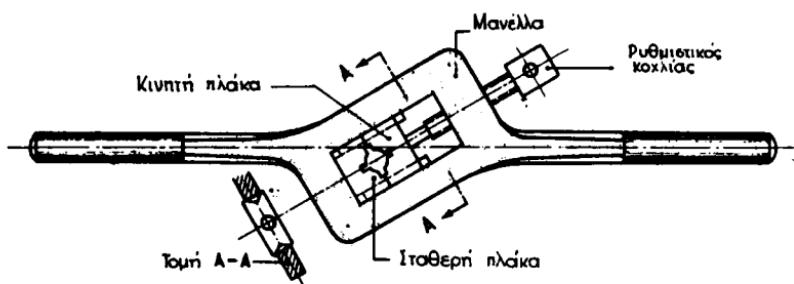
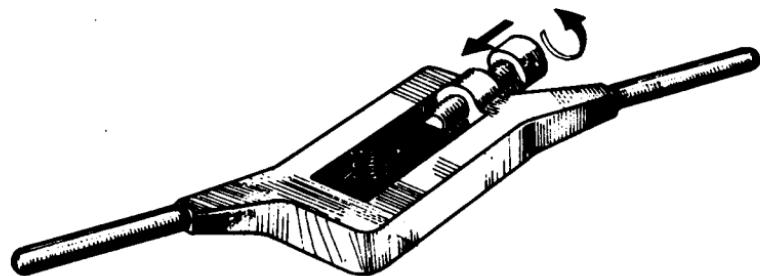
γοντάι καὶ μονόκασσοι καὶ τοὺς διψερεῖς η διαιρούμενοις.

Μονοκόμματοι είναι οἱ βιδολόγοι ποὺ δὲν ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο μέρη, δπως οἱ διψερεῖς, ἀλλὰ ἀπὸ ἕνα μόνον, δπως καθαρὰ φαίνεται στὰ σχῆματα 5.13 α, 5.13 β καὶ 5.13 γ.

Οι μονοκόμματοι βιδολόγοι: άφαιρεσθν όποτε τὸ κομμάτι στὸ δποτὸ ἀνοίγομε τὸ σπείρωμα δλο τὸ ὑλικὸ γιὲ ἔνα πέρασμα (πάζσα), γι' αὐτὸ λέγονται καὶ μονόπασσοι.

Αὐτοὶ εἶναι καὶ οἱ πιὸ συνηθισμένοι στὶς δουλειὲς τοῦ πάγκου.

Διμερεῖς εἶναι ἐκεῖνοι ποὺ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο μέρη, δύο πλάκες, δηλαδή: τὴν σταθερὴν καὶ τὴν κινητὴν (σχ. 5·13 δ). Οἱ διμερεῖς βιδολόγοι: άφαιρεσθν τὸ ὑλικὸ μὲ πολλὰ περάσματα.



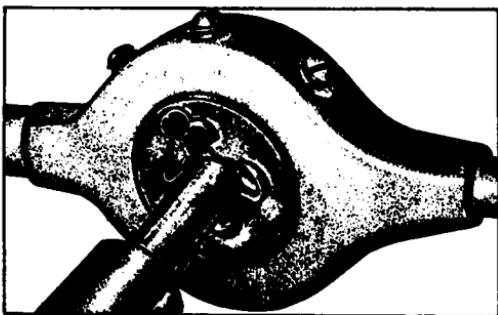
Σχ. 5·13 δ.  
Διμερῆς ή διαιρούμενος βιδολόγος.

Τοὺς βιδολόγους τοὺς χρησιμοποιοῦμε, ὅπως καὶ τοὺς σπειροτόμους, μὲ τὴν βοήθεια μανέλλας. Μ' αὐτὴν κατορθώνομε νὰ τοὺς περιστρέψωμε γύρω στὸ κομμάτι ποὺ κατεργαζόμαστε, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5·12 ν.

Οι μονόπασσοι βιδολόγοι είναι πλάκες σάν ροδέλλες που στὸ κέντρο τους ἔχουν ἐσωτερικὸ σπείρωμα. Γύρω ἀπὸ τὸ σπείρωμα ὑπάρχουν δύο ἔως τέσσερις τρύπες, ποὺ γίνονται γιὰ τοὺς Ἰδιους λόγους γιὰ τοὺς δόποιους γίνονται στοὺς σπειροτόμους τὰ αὐλάκια, δηλαδὴ: α) γιὰ νὰ δημιουργοῦν τὰ κοπτικὰ δόντια, β) γιὰ νὰ φεύγουν τὰ ἀπόβλιττα κατὰ τὸ κόψιμο καὶ, γ) γιὰ νὰ περνᾶ τὸ κοπτικὸ ὑγρό.

Στὶς παράπλευρες ἔξωτερικὲς ἐπιφάνειές τους ἔχουν τυφλὲς τρύπες μικροῦ βάθους, δπως φαίνεται στὸ βιδολόγο τοῦ σχῆματος 5.13 β.

“Οταν τοποθετήσωμε τὸν βιδολόγο στὴ μανέλλα, τότε τὸν στερεώνομε σ’ αὐτὴν μὲ τὶς βίδες ποὺ ἔχουν οἱ μανέλλες. Οἱ βίδες αὐτὲς προχωροῦν καὶ εἰσχωροῦν μέσα στὶς ἀντίστοιχες τρύπες τοῦ βιδολόγου, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5.13 ε.



Σχ. 5.13 ε.

Οι μονόπασσοι βιδολόγοι είναι δύο εἰδῶν: κλειστοὶ καὶ ἀνοικτοὶ ἢ ωνθμιζόμενοι. Στὰ προηγούμενα σχῆματα εἰδαμε ἕνα κλειστὸ (σχ. 5.13 α) καὶ δύο ἀνοικτοὺς (σχ. 5.13 β καὶ 5.13 γ) βιδολόγους. Οἱ ἀνοικτοὶ μονόπασσοι βιδολόγοι μποροῦν νὰ ρυθμίζωνται ἔτσι ποὺ νὰ μᾶς δίνουν βίδες οἱ δόποις μποροῦν νὰ βιδώνουν στὸ ἀντίστοιχο παξιμάδι τους εἴτε σφιχτὰ εἴτε χαλαρά.

Πρέπει νὰ μὴ ξεχνοῦμε ποτὲ δτι μὲ τὴν ωνθμιση αὐτὴ

μπαροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε ἐλάχιστη μόνον αὐξηση ἢ ἐλάττωση τῆς διαμέτρου τοῦ ἐσωτερικοῦ σπειρώματος τῶν βιδολόγων.

Ἡ ρύθμισῃ στοὺς ἀνοικτοὺς βιδολόγους, δπως ἐκεῖνος τοῦ σχήματος 5.13 γ, γίνεται μὲ τὸν ρυθμιστικὸν κοχλία. Βιδώνοντας τὸν ρυθμιστικὸν κοχλία δι βιδολόγος ἀνοίγει καὶ ἡ διάμετρος τοῦ σπειρώματος, ποὺ θὰ κόψῃ τὴν βίδα, μεγαλώνει. Ἐτοι ἡ βίδα ποὺ θὰ μᾶς δώσῃ δ βιδολόγος, κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο ρυθμισμένος, θὰ εἴναι μεγαλύτερη καί, ἐπομένως, θὰ βιδώνη πιὸ σφιχτὰ στὸ περικόχλιό της. Ἀντίστροφα, ὅταν ξεβιδώνωμε τὸν ρυθμιστικὸν κοχλία, δ βιδολόγος κλείνει λίγο, ἐπομένως, μικραίνει ἡ διάμετρος τοῦ σπειρώματος καί, κατὰ συνέπεια, μᾶς δίνει βίδα πιὸ μικρής διαμέτρου, δηλαδή, βίδα ποὺ θὰ βιδώνη πιὸ χαλαρὰ στὸ περικόχλιό της.

Ἡ ρύθμιση πάλι: στοὺς ἀνοικτοὺς βιδολόγους, δπως ἐκεῖνος τοῦ σχήματος 5.13 β, γίνεται: μὲ ἄλλο τρόπο.

Εἰπαμε πρὶν ὅτι οἱ βιδολόγοι ἔχουν τρύπες γιὰ νὰ στερεώνωνται μέσα στὴν μανέλλα. Οἱ τρύπες ἔμινες αὐτὲς στοὺς ἀνοικτοὺς βιδολόγους ἔχουν καὶ ἔνα ἄλλο σκοπό. Χρησιμεύουν καὶ γιὰ νὰ ρυθμίζωμε τὸ ἀνοιγμα τους μὲ τὴν βοήθεια τῶν κοχλιῶν ποὺ ἔχουν οἱ λιανέλλες. Γιὰ τοῦτο οἱ τρύπες σ' αὐτοὺς τοὺς βιδολόγους εἴναι τρύπες στερεώσεως καὶ ρυθμίσεως, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 5.13 β.

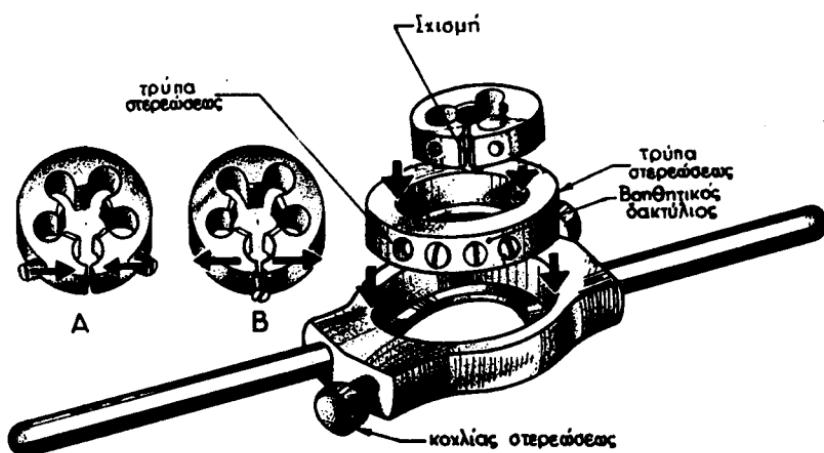
Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς γίνεται ἡ ρύθμιση σ' αὐτοὺς τοὺς βιδολόγους ἀξ ἀναφερθοῦμε στὸ σχῆμα 5.13 ζ. Ἐδῶ, ἐκτὸς ἀπὸ τὸν βιδολόγο καὶ τὴν μανέλλα, βλέπομε καὶ ἔνα βοηθητικὸν δακτύλιο· ποὺ μπαίνει ἀνάμεσα στὸν βιδολόγο καὶ στὴν μανέλλα. Ὁ δακτύλιος αὐτὸς μᾶς βοηθᾷ νὰ κάμωμε τὴν ρύθμιση τοῦ βιδολόγου πιὸ εύκολα, πρὶν ἀκόμα τὸν τοποθετήσωμε μέσα στὴν μανέλλα, γιατὶ οἱ ρυθμιστικοὶ κοχλίες δὲν εἴναι ἐπάνω στὴν μανέλλα, ἀλλὰ στὸν δακτύλιο αὐτὸν. Οἱ ρυθμιστικοὶ αὐτοὶ κοχλίες, δπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα, εἴναι τρεῖς. Ὁ μεσαῖος ἀντιστοιχεῖ στὸ ἀνοιγμα

(σχισμή) τοῦ βιδολόγου καὶ δταν βιδωθῇ εἰσχωρεῖ μέσα στὸ ἄνοιγμα αὐτό.

Οἱ δύο ἄλλοι ἀντιστοιχοῦν στὶς τρύπες ποὺ ἔχει ὁ βιδολόγος καὶ δταν βιδωθοῦν εἰσχωροῦν μέσα στὶς τρύπες αὐτές.

"Οταν, λοιπὸν, τοποθετήσωμε μέσα στὸ δακτύλιο τὸν βιδολόγο, μποροῦμε νὰ μεγαλώσωμε ἢ νὰ στενέψωμε τὴ διάμετρο του βιδώνοντας ἢ ξεβιδώνοντας κατάλληλα αὐτοὺς τοὺς κοχλίες.

Βιδώνοντας τὸν μεσαῖο καὶ ξεβιδώνοντας τοὺς πλαιϊνοὺς ἢ βιδολόγος μεγαλώνει, δπως βλέπομε στὸ Β τοῦ σχῆματος 5.13 ζ, γιατὶ ὁ κοχλίας αὐτὸς εἰσχωρώντας στὶς σχισμὲς ἀνοίγει τὸν βιδολόγο.



Σχ. 5.13 ζ

Αντίστροφα δταν ξεβιδώσωμε τὸν μεσαῖο κοχλία καὶ βιδώσωμε τοὺς δύο πλαιϊνούς, τότε αὐτοὶ πιέζονται τὸν βιδολόγο, δπως βλέπομε στὸ Α τοῦ σχῆματος 5.13 ζ, ἀναγκάζοντας τοὺς νὰ κλείσῃ λίγο.

"Όλο τώρα τὸ σύστημα αὐτό, δηλαδή, τὸν ρυθμισμένο βιδο-

λόγο μὲ τὸν βοηθητικὸν δακτύλιο, τὸ τοποθετοῦμε μέσα στὴν μανέλλα καὶ τὸ στερεώνομε μὲ τοὺς κοχλίες στερεώσεώς της.

Εἶπαμε καὶ προηγουμένως δτι μὲ τὸ νὰ ρυθμίζωμε τοὺς βιδολόγους κατορθώνομε νὰ μεγαλώνωμε ἥ νὰ ἐλαττώνωμε πολὺ λίγο τὴ διάμετρο τοῦ ἑσωτερικοῦ σπειρώματός τους. Ύπάρχουν δμῶς καὶ βιδολόγοι ποὺ μᾶς ἐπιτρέπουν ρυθμίζοντάς τους νὰ μεγαλώνωμε ἥ νὰ ἐλαττώνωμε τὴν διάμετρό τους σὲ πολὺ μεγαλύτερο βαθμό. Καὶ αὐτοὶ εἰναι σὶ λεγόμενοι διμερεῖς ἥ διαιρούμενοι δπῶς εἰδαμε στὸ σχῆμα 5. 13 δ.

Οἱ βιδολόγοι αὐτοὶ ποὺ θὰ περιγράψωμε τώρα προσαρμόζονται σὲ εἰδικές μανέλλες ποὺ ἔχουν σχῆμα παραλληλόγραμμο καὶ εἰναι ἐπίπεδες.

‘Ο βιδολόγος ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο πλάκες. Ἀπὸ αὐτὲς ἥ μία εἰναι σταθερή καὶ ἥ ἄλλη κινητή. Ἡ κινητὴ μπορεῖ νὰ πλησιάζῃ ἥ νὰ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴ σταθερή. Ὅταν οἱ πλάκες βρίσκωνται σὲ ἐπαφὴ βλέπομε δτι μεταξύ τους σχηματίζεται ἕνα ἀνοιγμα ποὺ στὰ τοιχώματά του ὑπάρχει τὸ σπείρωμα τοῦ βιδολόγου. Μποροῦμε δμῶς νὰ μεγαλώσωμε τὸ ἀνοιγμα αὐτὸ μετακινώντας τὴν κινητὴν πλάκα. Ἡ μετακίνηση, αὐτὴ γίνεται μὲ τὸν κοχλία ποὺ βρίσκεται προσαρμοσμένος σὲ μιὰ ἀπὸ τὶς πλευρὲς τῆς μανέλλας.

Τώρα ποὺ περιγράψωμε τὰ εἰδη τῶν βιδολόγων καὶ τὸν τρόπο μὲ τὸν δποῖον ρυθμίζομε τὸ σπείρωμά τους, ἃς ἔξετάσωμε τὸν τρόπο καὶ τοὺς κανόνες μὲ τοὺς δποῖους κόδιώμε τὰ σπειρώματα στὶς βίδες.

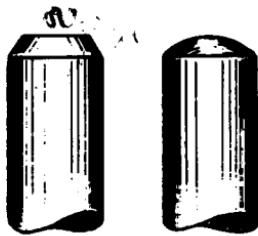
Τὶς βίδες τὶς κατασκευάζομε βέβαια ἀπὸ ἕνα κομμάτι μέταλλο ποὺ εἰναι κυλινδρικὸ καὶ ποὺ στὴν τεχνικὴ γλώσσα λέγεται «μπάρα». Γιὰ γὰ κόδψωμε ἕνα σπείρωμα σὲ μιὰ μπάρα πρέπει θεωρητικὰ ἥ διάμετρός της νὰ εἰναι ἵση μὲ τὴ μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος (βίδας) ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε. Πρακτικά, δμῶς, πρέπει ἥ διάμετρος τῆς μπάρας νὰ εἰναι λίγο

μικρότερη, γιατί τὸν ἔδιο λόγο γιὰ τὸν ὅποιον στὰ περικόχλια κάνομε τὴν τρύπα λίγο μεγαλύτερη, ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ πυρήνα τοῦ σπειρώματος ποὺ κατασκευάζομε (5·12, σελὶς 155).

Μεγάλη προσοχὴ πρέπει νὰ δίνωμε δτὰν ἀρχίσωμε τὴν ἐργασία μας μὲ τὸν βιδολόγο.

Πρέπει νὰ προσέχωμε, ὡστε δὲ νοητὸς ἀξονας τῆς μπάρας νὰ συμπίπτῃ μὲ τὸ νοητὸ ἀξονα τῆς τρύπας τοῦ βιδολόγου, δπως εἰπαμε καὶ στὰ γλύφανα (δπου καὶ τὸ σχ. 5·10 μ) καὶ στοὺς σπειροτόμους (δπου καὶ τὸ σχ. 5·12 π). Αλλοιῶς κινδυνεῖ ἡ βίδια νὰ γίνη στραβὴ καὶ δὲ βιδολόγος νὰ πάθῃ ζημιά.

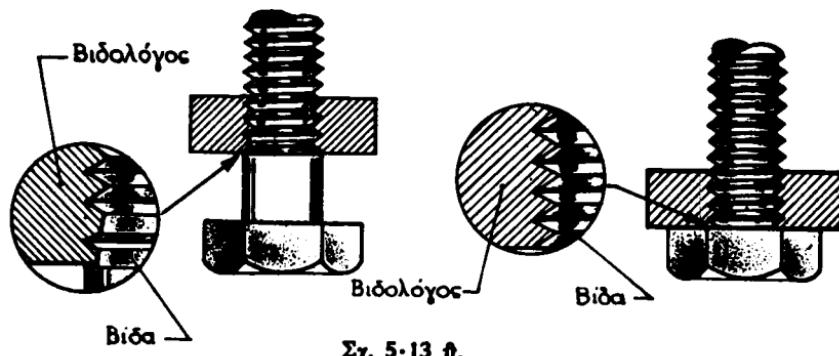
Ἐπίσης, γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὸ ξεκίνημα στὸ κόψιμο τοῦ σπειρώματος, φροντίζομε ὡστε νὰ είναι σπασμένες κωνικὰ ἢ ήμισφαιρικὰ οἱ γωνίες ποὺ ἔχει τῇ μπάρᾳ στὸ ἄκρο τῆς ἀπ' δπου θ' ἀρχίσωμε νὰ κόβωμε, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 5·13 η.



Σχ. 5·13 η.

Τὸ καλὸ ξεκίνημα τῆς κοπῆς διευκολύνεται, ἐπίσης, καὶ ἀπὸ τὰ δόντια (σπεῖρες) τοῦ σπειρώματος τοῦ βιδολόγου ποὺ είναι κομμένα λίγο λοξὰ στὴν ἀκρη, ἔτσι ποὺ δὲ βιδολόγος νὰ ἐφαρμόζῃ εύκολωτερα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια στὴ μπάρα. Τὰ λοξοκομμένα αὐτὰ δόντια (σπεῖρες) τοῦ βιδολόγου φαίνονται στὰ σχήματα 5·13 α, 5·13 β, 5·13 γ, καθὼς καὶ στὸ Α καὶ τὸ Β τοῦ σχήματος 5·13 ζ.

Τὰ λοξὰ ὅμιλας αὐτὰ δόντια κάμουν σπεῖρες ρηχές. Ετσι, δταν ἀνοίγωμε σπείρωμα γύρω σὲ μιὰ μπάρα ποὺ ἔχει κεφάλι, δταν ἐ βιδολόγος προχωρήσῃ καὶ συναντήσῃ τὸ κεφάλι, θὰ ἔχῃ κάψι: ὅλες τὶς σπεῖρες τοῦ σπειρώματος κανονικὰ ἐνῷ οἱ τελευταῖες πρὸς τὸ κεφάλι, ποὺ κόβονται μόνο μὲ τὰ λοξὰ δόντια, θὰ εἰναι: ρηχές. Γι' αὐτὸ δὲν θέλωμε νὰ κάμωμε κανονικές σπεῖρες ὡς τὸ κεφάλι μιᾶς βιδας, πρέπει πρὶν φθάσωμε σ' αὐτό, νὰ βγάλωμε τὴν βιδολόγο, νὰ τὸν ἀναστρέψωμε ὥστε τὰ λοξὰ δόντια νὰ ἔλθουν ἐπάνω καὶ νὰ προχωρήσωμε πάλι τὸ κάψιμο ὡς τὸ τέλος



(σχ. 5·13 θ). Φυσικὰ αὐτὸ δὲν τὸ κάνομε δταν ἡ μπάρα δὲν ἔχῃ κεφάλι καὶ μποροῦμε νὰ προχωρήσωμε τὸ κάψιμο βγάζοντας τὸν βιδολόγο ἀπὸ τὴν ἄλλη ἄκρη της.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΣΥΣΦΙΞΗ ΚΟΧΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΩΝ

#### 6.1 Γενικά.

Έως τώρα έξετάσαμε τοὺς κοχλίες (βίδες). Δηλαδή, έξετάσαμε τί είναι σπείρωμα, τὰ εἰδη τῶν σπειρωμάτων καὶ τοὺς τρόπους μὲ τοὺς δποίους κόδομε ἐσωτερικὰ καὶ ἐξωτερικὰ σπειρώματα. Εξετάσαμε ἐπίσης καὶ τὰ ἔργαλεῖα μὲ τὰ δποῖα κόδομε τὰ σπειρώματα αὐτά, δηλαδή, τοὺς σπειροτόμους καὶ τοὺς βιδολόγους.

Εἰπαμε δτι ἡ βίδα μαζὶ μὲ τὸ περικόχλιο (παξιμάδι) ἡ χωρὶς αὐτό, ἀποτελεῖ ἔνα μέσον ποὺ μᾶς ἐπιτρέπει νὰ συνδέωμε δύο ἡ περισσότερα κομμάτια. Γιὰ νὰ πραγματοποιήσωμε δμως τὴ σύνδεση μὲ τὴ βίδα καὶ τὸ περικόχλιο τῆς χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἔργαλεῖα ποὺ λέγονται «ἔργαλεῖα γιὰ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων» καὶ ποὺ θὰ τὰ έξετάσωμε πιὸ κάτω. Τὸ εἰδος τοῦ κάθε ἔργαλείου ποὺ χρησιμοποιοῦμε γι' αὐτὴ τὴ δουλειὰ καθὼς καὶ δ τρόπος ποὺ τὸ χρησιμοποιοῦμε ἔχει σχέση μὲ τὸ σχῆμα καὶ τὸ μέγεθος τοῦ κεφαλιοῦ τῆς βίδας, καθὼς καὶ μὲ τὴ μορφὴ τοῦ περικοχλίου.

Γι' αὐτὸ τὸ λόγο, πρὶν προχωρήσωμε στὴν ἔξέταση τῶν ἔργαλείων ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὴ σύσφιξη κοχλιῶν καὶ περικοχλίων, πρέπει νὰ έξετάσωμε τὸ κεφάλι τῆς βίδας καὶ τὸ περικόχλιο.

Οἱ βίδες ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο ἔχουν διαφόρων εἰδῶν κεφάλια. Διαφόρων εἰδῶν σχῆματα ἔχουν ἐπίσης καὶ τὰ περικόχλια.

## 6.2 Είδη και περιγραφή κοχλιών και περικοχλίων.

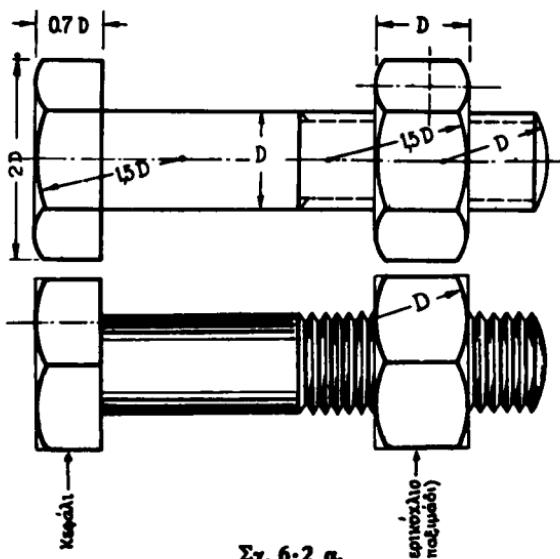
Δὲν χρειάζεται βέβαια νὰ ποῦμε πὼς δλες οἱ βίδες εἰναι: μεταλλικές. Ἐνα εἰδος δμως βίδες, ἐπειδὴ τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ συνδέωμε ξύλα, τὶς δνομάζομε ξυλόβιδες ἀν και εἰναι και αὐτὲς μεταλλικές.

Οἱ βίδες, δπως εἴπαμε και προηγουμένως, διαιροῦνται σ' ἑκεῖνες ποὺ συνεργάζονται μὲ περικόχλιο (παξιμάδι) και σ' ἑκεῖνες ποὺ δὲν ἔχουν ξεχωριστὸ περικόχλιο, γιατὶ περικόχλιο τους γίνονται τὰ κομμάτια μέσα στὰ δποῖα βιδώνονται.

Οἱ βίδες ποὺ συνεργάζονται μὲ ξεχωριστὸ παξιμάδι ἔχουν κεφάλι μὲ σχῆμα ἔξαγωνικὸ ἢ τετραγωνικό. Τὸ ίδιο σχῆμα ἔχει και τὸ παξιμάδι τους. Δηλαδή, σὲ βίδα μὲ ἔξαγωνικὸ κεφάλι ἐφαρμόζεται ἔξαγωνικὸ παξιμάδι (σχ. 6·2 α) και σὲ βίδα μὲ τετραγωνικὸ κεφάλι ἐφαρμόζεται τετραγωνικὸ παξιμάδι. Ἐννοεῖται δτι δὲν ἀπαγορεύεται σὲ βίδα μὲ ἔξαγωνικὸ κεφάλι νὰ ἐφαρμοσθῇ παξιμάδι τετραγωνικὸ και τὸ ἀντίστροφο, φθάνει νὰ ταιριάζουν τὰ σπειρόματά τους.

Στὸ σχῆμα 6·2 α βλέπομε βίδα μὲ κεφάλι ἔξαγωνικὸ και παξιμάδι ἔξαγωνικό. Τετραγωνικὸ παξιμάδι βλέπομε στὸ σχῆμα 6·2 β.

Ἐνα εἰδος ἀπὸ βίδες ποὺ ἔχοιν ξεχωριστὸ περικόχλιο εἰναι οἱ λεγόμενες κασσονόβιδες, ποὺ παλαιότερα λεγόταν καρρόβιδες. Λέγονται ἔτσι γιατὶ συνδέουν ξύλινα κομμάτια. Ἐχουν συνήθως κεφάλι ἡμισφαιρικὸ ἀντὶ τετραγωνικὸ ἢ ἔξαγωνικό, και συνεργάζονται μὲ παξιμάδι ποὺ συνήθως εἰναι τετράγωνο. Τὸ ίδιαίτερο χαρακτηριστικό τους δμως εἰναι δτι ὁ αὐχένας τους, δηλαδή, τὸ τιμῆμα ποὺ εἰναι κάτω ἀπὸ τὸ κεφάλι τους, εἰναι τετράγωνο, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 6·2 β. Ο τετράγωνος αὐχένας χρησιμεύει στὸ νὰ στερεώνη τὴ βίδα, και νὰ μὴ γυρίζῃ αὐτὴ δταν βιδώνωμε τὸ παξιμάδι μέσα στὸ ξύλο.



Σχ. 6·2 α.  
Βίδα με έξαγωνικό κεφάλι και περικοχλίο.



Σχ. 6·2 β.  
Κασσονόβιδα (καρφόβιδα).

Έδω πρέπει νὰ σημειώσωμε ότι δταν θέλωμε νὰ βιδώνωμε και νὰ ξεβιδώνωμε συχνά μιὰ βίδα χρησιμοποιοῦμε παξιμάδι μὲ πτερύγια, που λέγεται στὴ γλώσσα τοῦ μηχανουργοῦ πεταλούδα

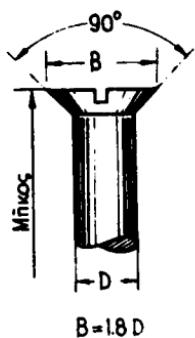
(σχ. 6·2 γ). Γιὰ τὴν πεταλούδα μιλήσαμε καὶ στὸ κεφάλαιο τῶν πριονιῶν (5·3), δπου ὑπάρχει καὶ σχῆμα (5·3 α) πεταλούδας ποὺ χρησιμοποιεῖται γιὰ τὸ τέντωμα τῆς πριονολεπίδας. Ἡ πεταλούδα δὲν χρησιμοποιεῖται σὲ βίδες ποὺ θέλομε νὰ σφί-



Σχ. 6·2 γ.  
Πεταλούδα.

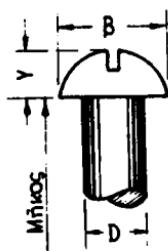
ξωμε πολύ, γι' αὐτὸ εἶναι ἀρκετὸ τὸ σφύξιμο ποὺ τῆς κάμομε μὲ τὰ δάκτυλα.

Οἱ βίδες ποὺ δὲν ἔχουν ἕχωριστὸ παξιμάδι ἔχουν συνήθως κεφάλια ποὺ τὸ σχῆμα τους εἶναι κολουροκωνικὸ ἢ ἡμισφαιρικὸ



Σχ. 6·2 δ.

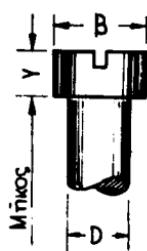
Βίδα μὲ κολουροκωνι-  
κὸ κεφάλι (φραιζάτη).



$\gamma = 0.8 D$   
 $B = 1.8 D$

Σχ. 6·2 ε.

Βίδα μὲ ἡμισφαιρικὸ  
κεφάλι (στρογγυλοκέ-  
φαλη).



$\gamma = 0.8 D$   
 $B = 1.5 D$

Σχ. 6·2 ζ.

Βίδα μὲ κυλινδρικὸ  
κεφάλι (ἰσοκέφαλη).

ἢ κυλινδρικό. Αὐτὲς φαίνονται στὰ σχῆματα 6·2 δ, 6·2 ε,  
6·2 ζ.

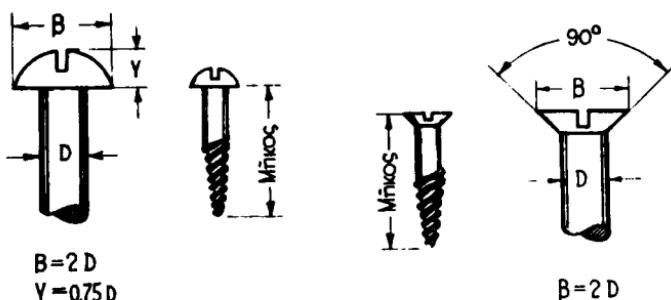
“Οσες ἔχουν ἡμισφαιρικὸ κεφάλι λέγονται στρογγυλοκέφα-  
λες καὶ δοσες ἔχουν κυλινδρικὸ κεφάλι λέγονται ἴσοκέφαλες. Ἐ-

κεινες παλι που εχουν κεφαλι κολουροκωνικό λέγονται και φραιζάτες (σχ. 6·2 δ), γιατι βιδώνονται σε τρύπες που το πάνω μέρος τους, δηλαδή, το μέρος στο οποίο προσαρμόζεται το κεφάλι της βίδας, είναι σχήματος κολουροκωνικού. Το σχήμα αυτό στην τεχνική γλώσσα λέγεται φραιζα (σχ. 6·2 γ).



Σχ. 6·2 η.  
Βίδα φραιζάτη.

Στις βίδες που δεν εχουν παξιμάδι, άνγκουν και οι λεγόμενες ξυλόβιδες που βιδώνουν μέσω σε ξύλο και για τις δύοις μιλήσαμε και προηγουμένως. Ξυλόβιδες βλέπομε στο σχήμα 6·2 θ.



Σχ. 6·2 θ.  
Ξυλόβιδες.

Οι ξυλόβιδες σφίγγουν και ξεσφίγγουν μὲ τὸ ἐργαλεῖο που λέγεται κατσαβίδι και γιὰ τὸ δόποιο Ήὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω.

Τηπάρχει όμως και ἔνα είδος ξυλόβιδας που σφίγγει, οι ξεσφίγγει δχι μὲ κατσαβίδι ἀλλὰ μὲ κλειδί. (Και γιὰ τὰ κλειδιά

θὰ μιλήσωμε πιὸ κάτω). Αὐτὴ λέγεται στριφόνι καὶ τὸ κεφάλι τῆς εἶναι τετραγωνικὸ (σχ. 6·2 i).

Μ' αὐτὰ ποὺ εἶπαμε ὡς τώρα συμπληρώσαμε δλα δσα εἶχαμε νὰ ποῦμε γιὰ τὶς βίδες καὶ τὰ περικόχλια.



Σχ. 6·2 i.  
Στριφόνι.

Τώρα θὰ προχωρήσωμε γιὰ νὰ ἔξετάσωμε τὰ ἔργαλεῖα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ περιστρέψωμε τὶς βίδες καὶ τὰ περικόχλια, δηλαδὴ, τὰ ἀπαραίτητα ἔργαλεῖα γιὰ τὸ βίδωμα καὶ τὸ ξεβίδωμα.

### 6·3 Κλειδιὰ καὶ παξιμαδιά.

#### Κλειδιά.

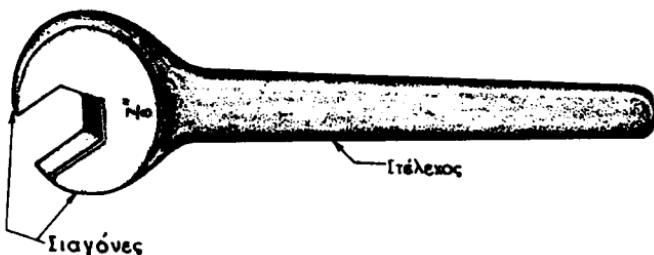
Τὰ συνηθισμένα κλειδιὰ τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ βιδώνωμε καὶ ξεβίδωνωμε βίδες καὶ παξιμάδια ποὺ ἔχουν κεφάλι τετράγωνο ἢ ἔξαγωνο.

Τὰ κλειδιὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ στέλεχος καὶ τὶς σιαγόνες. Τὸ στέλεχος εἶναι τὸ τμῆμα μὲ τὸ δόποιο κρατοῦμε τὸ κλειδί γιὰ νὰ τὸ περιστρέψωμε, ἐνώ σιαγόνες εἶναι τὸ τμῆμα ποὺ προσαρμόζεται στὸ κεφάλι τῆς βίδας ἢ τοῦ παξιμαδιοῦ.

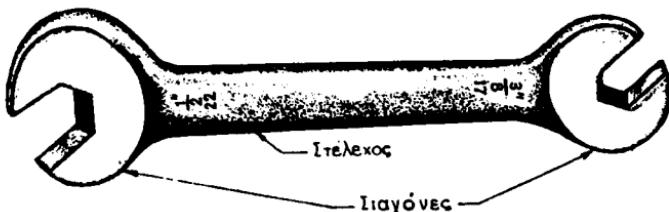
Τὰ κλειδιὰ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι: γιὰ νὰ

χντέχουν στήν εργασία γιὰ τὴν ὅποια προορίζονται. Διαιροῦνται σὲ δύο κατηγορίες: Σ' ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν σταθερὸ ἄνοιγμα σιαγόνων καὶ σ' ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα σιαγόνων. Καὶ οἱ δύο κατηγορίες εἰναι ἀνοικτὰ κλειδιά.

Θὰ ἔξετάσωμε πρῶτα τὰ κλειδιά μὲ σταθερὸ ἄνοιγμα σι-



Σχ. 6·3 α.  
Μονός Γερμανικός κλειδιός.



Σχ. 6·3 β.  
Διπλός Γερμανικός κλειδιός.

γόνων. Αὐτὰ στήν τεχνικὴ γλώσσα λέγονται συνήθως *Γερμανικά κλειδιά* καὶ διαιροῦνται σὲ μονά (σχ. 6·3 α) καὶ σὲ διπλά (σχ. 6·3 β).

Μονὰ εἰναι ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν σιαγόνες μόνον ἀπὸ τὸ ἔνα ἄκρο τους καὶ, ἐπομένως, μποροῦν νὰ βιδώσουν ἢ νὰ ἔειδώσουν βίδες καὶ παξιμάδια ἐνδέ μόνον μεγέθους.

Διπλά εἰναι ἐκεῖνα ποὺ ἔχουν καὶ ἀπὸ τὰ δύο ἄκρα τους σιαγόνες διαφορετικοῦ ἀνοίγματος καὶ, ἐπομένως, μποροῦν νὰ βιδώσουν καὶ νὰ ἔειδώσουν βίδες καὶ παξιμάδια δύο διαφόρων μεγεθῶν.

Τὰ κλειδιὰ λοιπὸν ἔχουν διάφορα μεγέθη. Τὸ μέγεθος ἐνδὲ κλειδιοῦ ἔξαρταται ἀπὸ τὸ μέγεθος ποὺ ἔχει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων του. Ἐπάνω στὸ στέλεχός του, κάθε κλειδὶ ἔχει χαραγμένους ἀριθμοὺς ποὺ δηλώνουν τὸ μέγεθός του, δηλαδή, δηλώνουν τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων του, εἴτε σὲ ἵντας εἴτε σὲ χλιοστόμετρα. Π.χ. στὸ κλειδὶ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 αὐτῷ χαραγμένος στὸ στέλεχος, δ ἀριθμὸς  $7/8''$ . Αὐτὸς σημαίνει πῶς οἱ σιαγόνες του ἔχουν ἄνοιγμα  $7/8''$ , δηλαδή, μπορεῖ νὰ προσαρμοσθῇ σὲ κεφάλια βιδῶν ἢ σὲ παξιμάδια ποὺ ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν δύο παραλλήλων πλευρῶν τους, δηλαδή, τῶν πλευρῶν στὶς δυοῖς προσαρμόζονται οἱ σιαγόνες τοῦ κλειδιοῦ, εἰναι  $7/8''$ .

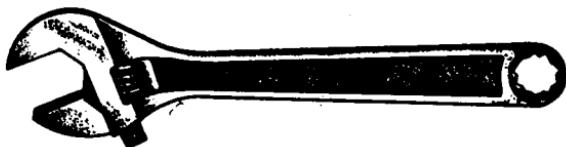
Καὶ οἱ ἀριθμοὶ 17 καὶ 22 στὸ κλειδὶ τοῦ σχῆματος 6·3 β σημαίνουν τὸ ἵδιο: διτὶ τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων εἰναι 17 mm ἢ 22 mm, δηλαδή, τὸ κλειδὶ αὐτὸς μπορεῖ νὰ προσαρμοσθῇ σὲ κεφάλια βιδῶν ἢ σὲ παξιμάδια ποὺ ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν παραλλήλων πλευρῶν τους εἰναι 17 mm καὶ 22 mm.

Σὲ μερικὰ κλειδιὰ ὑπάρχει ὅχι μόνο δ ἀριθμὸς ποὺ δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων τους, δηλαδή, τὸ μέγεθος τοῦ κεφαλιοῦ τῆς βιδᾶς ἢ τοῦ παξιμαδιοῦ ποὺ μποροῦν νὰ βιδώσουν, ἢ, νὰ ξεβιδώσουν ἀλλὰ καὶ ἕνας δεύτερος ἀριθμός. Αὐτὸς δηλώνει τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος τῆς βιδᾶς.

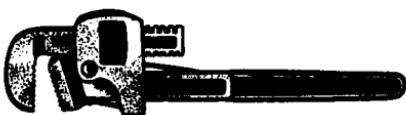
"Ας πάρωμε ἔνα παράδειγμα γιὰ νὰ τὸ καταλάβωμε τοῦτο καλύτερα. Στὸ σχῆμα 6·3 α δ ἀριθμὸς τοῦ κλειδιοῦ  $7/8''$  δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων. Στὸ σχῆμα 6·3 β, διμως, δ ἀριθμὸς 22 ποὺ φαίνεται ἀριστερὰ στὸ κλειδὶ δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων σὲ mm, ἐνῶ δ ἀριθμὸς  $1/2''$  ποὺ εἰναι γραμμένος πάνω ἀπὸ τὸ 22 δηλώνει τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος ποὺ ἔχει ἡ βιδᾶ στὴν δυοῖς ταῖριάζει αὐτὸς τὸ κλειδί. Τὸ ἵδιο συμβαίνει μὲ τοὺς ἀριθμοὺς στὴ δεξιὰ ἀκρη τοῦ κλειδιοῦ τοῦ σχῆματος 6·3 β: Ό ἀριθμὸς 17 δηλώνει τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων σὲ mm

και δ' ἀριθμὸς 3/8" τὴν μεγάλη διάμετρο τοῦ σπειρώματος τῆς βίδας στὴν δύοια ταιριάζει τὸ κλειδί.

Τώρα θὰ ἔξετάσωμε τὰ κλειδιά μὲ ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα σιαγόνων. Αὐτὰ στὴν τεχνικὴ γλῶσσα λέγονται συνήθως Γαλλικὰ κλειδιά (σχ. 6·3 γ). Τὸ ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων τὸ ρυθμίζομε μετακινώντας τὴν κινητὴ σιαγόνα τοῦ κλειδοῦ. Τὴ μετακίνηση



Σχ. 6·3 γ.  
Γαλλικὰ ἢ ρυθμιζόμενα κλειδιά.



Σχ. 6·3 δ.  
Καβουρόκλειδο ἢ σωληνοκάβουρας.

αὐτὴ τὴν κάμιομε περιστρέφοντας τὸν κοχλία ρυθμίσεως ποὺ βρίσκεται κοντά στὶς σιαγόνες.

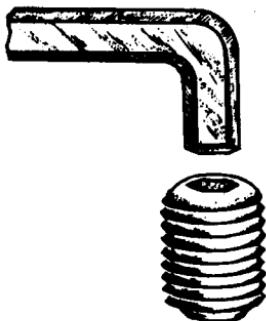
Στὰ κλειδιά μὲ ρυθμιζόμενο ἄνοιγμα σιαγόνων ἀνήκει καὶ ἕνα εἰδος κλειδοῦ ποὺ λέγεται καβουρόκλειδο ἢ σωληνοκάβουρας (σχ. 6·3 δ). Αὐτὸ χρησιμοποιεῖται γιὰ βίδωμα ἢ ξεβίδωμα

σωλήνων ή ἄλλων κυλινδρικῶν κομματιῶν ποὺ ἔχουν σπειρώματα.

Τὸ χαρακτηριστικὸ τῶν κλειδιῶν αὐτῶν εἰναι ὅτι οἱ σιαγόνες τους ἔχουν δοντάκια ποὺ κάμουν τὴν προσαρμογὴν τοῦ κλειδοῦ στερεά.

Τὰ χρησιμοποιοῦν προπαντὸς οἱ ὑδραυλικοὶ γιὰ νὰ βιδώνουν σωλήνες ποὺ ἔχουν στὴν ἄκρη τους σπείρωμα. Ἐπίσης μὲ σωληνάκβουρα βιδώνομε κοχλίες ποὺ ἔχουν κυλινδρικὸ κεφάλι.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις ἀντὶ γιὰ βίδες ποὺ βιδώνουν μὲ κατασβήδι (κατσαβιδόβιδες) χρησιμοποιοῦμε βίδες ποὺ ἔχουν ἔξαγωνικὴ τρύπα. Αὐτὲς εἰναι γνωστὲς μὲ τὸ δνομα βίδες "Αλλεν (Allen) (σχ. 6·3 ε). Οἱ βίδες "Αλλεν βιδώνονται μὲ κλειδιὰ



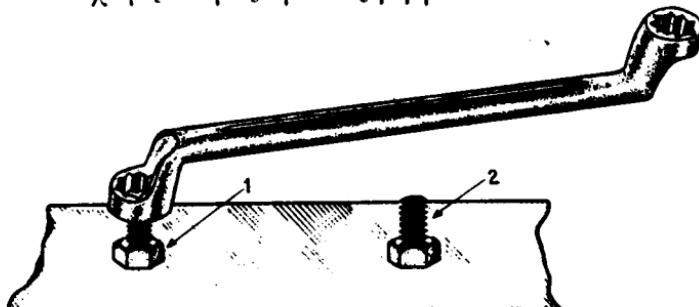
Σχ. 6·3 ε.  
Βίδα "Αλλεν μὲ τὸ κλειδί της.

ἔξαγωνικὰ ποὺ ἔχουν σχῆμα Γ. Οἱ βίδες αὐτὲς σφίγγουν πιὸ στερεὰ ἀπ' δ, τι σφίγγουν οἱ κατσαβιδόβιδες καὶ ἀκόμα ἔχουν τὸ πλεονέκτημα ὅτι τὰ κεφάλια τους δὲν καταστρέφονται τόσο εύκολα δο τὰ κεφάλια ποὺ ἔχουν οἱ κατσαβιδόβιδες.

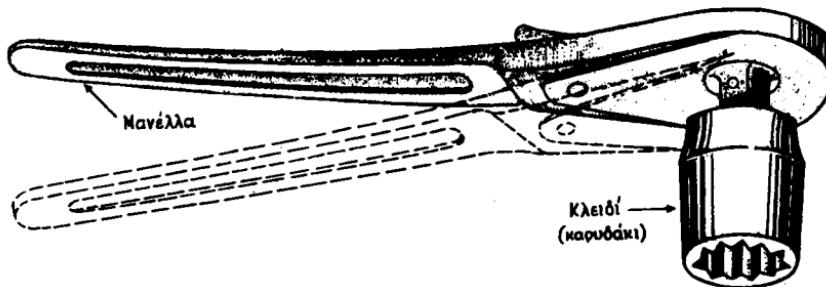
Μιὰ πολὺ χρήσιμη κατηγορία κλειδιῶν εἰναι τὰ πολυγωνικὰ ποὺ χρησιμοποιοῦνται πρὸ παντὸς στὰ αὐτοκίνητα. Μ' αὐτὰ τὰ κλειδιὰ ἔχομε τὴν εὐκολία νὰ βιδώνωμε περικόχλια ἐκεῖ ποὺ τὰ συνηθισμένα κλειδιὰ δὲν λιποροῦν νὰ χρησιμοποιηθοῦν. Εἰναι κλει-

στὸν κλειδὶαν καὶ ἔχουν μιὰ διπλεκάγωνη τρύπα ποὺ προσαρμόζεται στὸν περικόχλιο ποὺ πρόκειται νὰ βιδώσουν.

Ἐνα τέτοιο κλειδὶα ποὺ ἔχει σχῆμα Ζ, δείχνει τὸ σχῆμα 6·3 ζ. Στὸ σχῆμα αὐτὸν φαίνεται καθαρὰ ὅτι ἡ κάμψη ποὺ ἔχει τὸ κλειδὶ αὐτὸν (δηλαδή, ἡ γονατιά, δπως λέμε) μᾶς βοηθᾶ νὰ βιδύσωμε τὸ παξιμάδι 1 χωρὶς μᾶς ἐμποδίζῃ ἡ βίδα 2.



Σχ. 6·3 ζ.  
Πολυγωνικό κλειδί.



Σχ. 6·3 η.  
Καρυδάκι καὶ ἡ μανέλλα του.

Ἄλλο ἔνα εἶδος κλειδιοῦ εἶναι αὐτὸν ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 η. Εἶναι κι ἀυτὸν κλειδὶ σωληνωτὸν καὶ λέγεται καρυδάκι. Στὸ ἔδιο σχῆμα βλέπομε καὶ τὴν μανέλλα μὲ τὴν δποία ἀπαραιτήτων περιστρέφομε τὰ καρυδάκια. Ἡ μανέλλα αὐτὴ τοῦ σχήματος

έχει και καστάνια. Μὲ τὰ καρυδάκια και τὶς μανέλλες μὲ καστάνια ιποροῦμε νὰ βιδώνωμε ἂ, νὰ ξεβιδώσωμε μιὰ βίδα ἂ, ἐνα παξιμάδι: ποὺ βρίσκεται: τὸ Ηέσι, τέτοια, ποὺ δὲν ἔπιτρέπει νὰ πάρῃ, τὸ κλειδὶ ὅλοκληρη, στροφή.

### Κατσαβίδια.

Τὰ κατσαβίδια χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ βιδώνωμε και νὰ ξεβιδώνωμε βίδες ποὺ τὰ κεφάλια τους ἔχουν ἐγκοπή, δπως εἶναι οἱ βίδες τῶν σχημάτων  $6 \cdot 2 \delta$ ,  $6 \cdot 2 \epsilon$ ,  $6 \cdot 2 \zeta$  και  $6 \cdot 2 \theta$ .



Σχ. 6·3 θ.  
Κατσαβίδι.



Σχ. 6·3 ι.  
Κατσαβίδι Φίλιπς.

Είναι: κι' αὐτὰ ἀτσαλένια ἐργαλεῖα βαμμένα σκληρὰ στὴν ἄκρη, και μαλακὰ στὴν ὑπόλοιπο σῶμα τους. Ἡ χειρολαβή τους είναι κατασκευασμένη, ἀπὸ διάφορα ὑλικὰ δπως π.χ. ξύλο, πλαστικὴ ὄλη, μέταλλο κλπ. "Ενα κατσαβίδι βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 θ.

Ἐνα εἶδος ἀπὸ κατσαβίδια ποὺ τὰ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ βιδώνωμε βίδες μὲ σταυροειδὴ ἐγκοπή εἰναι τὰ λεγόμενα κατσαβίδια Φίλλιπς. Ἡ ἄκρη τους ἔχει σχῆμα σταυροῦ ἔτσι ποὺ νὰ μποροῦν νὰ ἐφαρμόζουν στὴ σταυροειδὴ ἐγκοπή τῶν βιδῶν. Κατσαβίδια Φίλλιπς βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 ι, ἐνῶ στὸ σχῆμα 6·3 κ βλέπομε τὴν ἀκμὴ τοῦ ἴδιου κατσαβίδιου καὶ τὸ κεφάλι τῆς βίδας σὲ μεγέθυνση.



Σχ. 6·3 ι.

Μεγέθυνση ἀκμῆς κατσαβίδιου Φίλλιπς καὶ βίδα μὲ σταυροειδὴ ἐγκοπή.

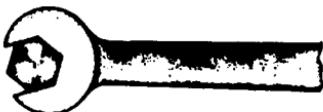
### Πῶς χρησιμοποιοῦμε τὰ κλειδιά καὶ τὰ κατσαβίδια.

Τὸ πρῶτο ποὺ πρέπει νὰ προσέχωμε δταν χρησιμοποιοῦμε κλειδιὰ εἰναι δτι πρέπει νὰ ἔχουν τὸ κατάλληλο ἀνοιγμα καὶ νὰ ἐφαρμόζουν καλὰ στὸ κεφάλι τῆς βίδας ἢ στὸ παξιμάδι ποὺ πρόκειται νὰ βιδώσουν ἢ, νὰ ἔειδωσουν. Γιατὶ ἀν ἐφαρμόζουν ἐλεύθερα, δηλαδὴ χαλαρά, τότε κατὰ τὴν περιστροφὴ καταστρέφονται τόσο τὰ κλειδιὰ δσο καὶ οἱ γιωνιές τῆς βίδας καὶ τοῦ παξιμαδιοῦ.

Ἐνα παράδειγμα σωστῆς καὶ σφαλερῆς ἐφαρμογῆς κλειδιοῦ πάνω σὲ βίδα βλέπομε στὸ σχῆμα 6·3 λ.

Τὸ μῆκος τῶν κλειδιῶν εἰναι ἀνάλογο μὲ τὸ ἀνοιγμά τους

καὶ ὑπολογισμένο ἔτοι ποὺ νὰ σφίγγῃ καλὰ τὸν κοχλία μὲ τὴ δύναμη τοῦ χεριοῦ μας. Δὲν ἐπιτρέπεται λοιπὸν νὰ μακραίνωμε τὰ κλειδιά εἰτε προσθέτοντας στὶς λαβές τους σωλήνες εἰτε ἀκολουθῶντας ἄλλο τρόπο. Δὲν πρέπει ἐπίσης νὰ σφυροκοποῦμε γιὰ νὰ βιδώσωμε ἢ νὰ ξεβιδώσωμε ἓνα κοχλία ἢ ἓνα περικόχλιο. Ἐδῶ πρέπει νὰ τονίσωμε δτὶ στὶς συνηθισμένες περιπτώσεις δὲν πρέπει



Σωστό



Λάθος

## Σχ. 6·3 Λ.

Πῶς βιδώνομε μὲ τὸ κλειδί.

νὰ βιδώνωμε ἢ νὰ ξεβιδώνωμε βίδες χρησιμοποιώντας κοπίδι καὶ σφυρί, ἀντὶ κλειδιά, δπας κάνουν μερικοὶ τεχνίτες. Σ' αὐτὸν τὸν τρόπο καταφεύγομε στὸ τέλος μόνο, δταν δὲν μποροῦμε νὰ ἐργασθοῦμε κανονικά.

Στὸ σχῆμα 6·3 μ βλέπομε τὴ σωστὴ καὶ σφαλερὴ χρησιμοποίηση τοῦ Γαλλικοῦ κλειδιοῦ. Βλέπομε, δηλαδή, δτὶ τὸ κλειδί πρέπει νὰ τοποθετῆται ἔτοι πάνω στὸ περικόχλιο ἢ στὸ κεφάλι τῆς βίδας ὥστε ἡ σταθερὴ σιαγόνα τοι νὰ βρίσκεται στὴν ἀντίθετη, πλευρὰ ἀπὸ τὴ διεύθυνση ποὺ γυρίζομε τὸ κλειδί. Ἀν δὲν τὸ τοποθετήσωμε ἔτοι, κινδυνεύει νὰ καταστραφῇ ἢ κινητὴ σιαγόνα τοῦ κλειδιοῦ.

Γιὰ νὰ γίνῃ καλὰ μὲ κατσαβίδι, ἓνα βίδωμα ἢ ξεβιδωμα, πρέπει νὰ διαλέξωμε τὸ κατάλληλο κατσαβίδι γιὰ κάθε κοχλία. Πρέπει, δηλαδή, τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἀκμῆς τοῦ κατσαβίδιοῦ νὰ πλησιάζῃ δσο εἰναι δυνατὸν τὸ πλάτος καὶ τὸ πάχος τῆς ἐγκωπῆς τῆς βίδας γιὰ τὴν ὁποῖα προορίζεται. Ἀλλοιῶς καὶ ἡ δουλειά δὲν θὰ γίνη σωστὰ καὶ ὑπάρχει κίνδυνος να πάθῃ ζημιά καὶ τὸ ἐργαλεῖο καὶ ἡ βίδα.

Στὸ σχῆμα 6·3 ν βλέπομε πῶς χρησιμοποιοῦμε διὸ κατσα-

θεια σωστά. Ἐνῶ στὸ σχῆμα 6·3 ἡ βλέπομε τὴ σφαλερὴ χρησιμοποίηση δύο κατσαβίδιῶν: τὸ ἕνα εἶναι στενώτερο ἀπὸ δ, τι χρειάζεται γιὰ τὴ βίδα τοῦ σχήματος, ἐνῶ τὸ ἄλλο εἶναι φαρδύτερο.

Στὸ σχῆμα 6·3 ο. πάλι, βλέπομε ποιὰ εἶναι ἡ σωστὴ καὶ



Σωστό



Λάθος

## Σχ. 6·3 μ.

Σωστὴ καὶ σφαλερὴ τοποθέτηση Γαλλικοῦ κλειδιοῦ.

ποιὰ ἡ σφαλερὴ χρησιμοποίηση κατσαβίδιοῦ σχετικὰ μὲ τὸ πάγκος τῆς ἀκμῆς:

Στὴ μιὰ περίπτωση εἶναι αὐτὸ ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴ βίδα (σωστό), στὴν ἄλλη εἶναι λεπτότερο ἀπὸ τὸ ἀπαιτούμενο καὶ, ἔπομένως, ἀκατάλληλο (λάθος).



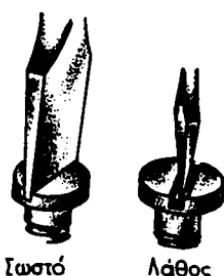
Σωστό

Σχ. 6·3 ν.



Λάθος

Σχ. 6·3 ξ.

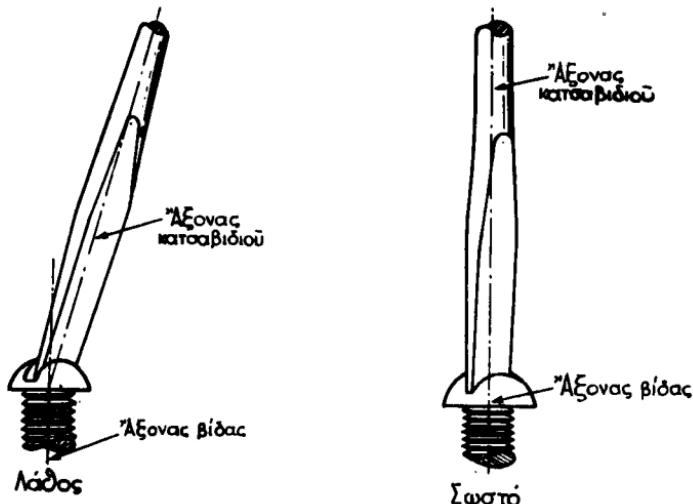


Σωστό

Λάθος

Σχ. 6·3 ο.

Γιὰ ἔνα σωστὸ βίδωμα η ἔεβδωμα, δῆμως, δὲν φτάνει ἡ σωστὴ ἐκλογὴ τοῦ κατσαβιδιοῦ. Χρειάζεται καὶ κατάλληλη τοποθέτηση. Τὸ κατσαβῖδι πρέπει πάντα νὰ στέκη δρυθῶς η, γιὰ νὰ τὸ ποῦμε καλύτερα, πρέπει δὲξονάς του νὰ εἰναι στὴν προέκταση τοῦ ἀξονα κατήσβεται (σχ. 6·3 π.).



Σχ. 6·3 π.

Μεγάλη προσοχὴ πρέπει νὰ δίνωμε στὸ τρόχισμα τοῦ κατσαβιδιοῦ. Δὲν πρέπει η ἀκμὴ του νὰ τροχίζεται σὰν σφήνα δπως η ἀκμὴ τοῦ κοπιδιοῦ ἀλλὰ νὰ τροχίζεται στὶς δυὸ πλευρές του σχεδὸν παράλληλα, δπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 6·3 ο.

## ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

#### ΥΛΙΚΑ

Στὸ πρῶτο μέρος τοῦ βιβλίου μας περιγράψαμε τὰ ἔργα λεῖα τοῦ χεριοῦ ποὺ χρησιμοποιοῦνται στὸ ἐφαρμοστήριο.

Τώρα, στὸ δεύτερο τοῦτο μέρος, θὰ περιγράψωμε τοὺς τρόπους μὲ τοὺς δποίους διαμορφώνομε, δηλαδὴ κατεργαζόμαστε, μεταλλικὰ κομμάτια.

Οἱ κατεργασίες (διαμορφώσεις) αὐτὲς χωρίζονται σὲ δύο εἶδη :

- α) διαμορφώσεις ἐν φυχρῷ, καὶ
- β) διαμορφώσεις ἐν θερμῷ.

Τί εἶναι κάθε μία ἀπ' αὐτὲς θὰ τὸ ἔξετάσωμε ἀργότερα.

Στὸν τόμο ἐπίσης αὐτὸν θὰ ἔξετάσωμε καὶ τὰ μέσα καὶ ἔργα λεῖα, μὲ τὰ δποῖα ἐκτελοῦμε τὶς διαμορφώσεις αὐτές.

Τέλος, θὰ περιγράψωμε τὰ εἶδη συνδέσεων τῶν μεταλλικῶν κομματιῶν καὶ τοὺς τρόπους μὲ τοὺς δποίους κάνομε αὐτές τὶς συνδέσεις.

#### 7.1 Γενικὰ γιὰ τὰ ύλικά.

Πρὶν δμως ἀσχοληθοῦμε μὲ τὰ κύρια θέματα τοῦ βιβλίου, θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ ύλικά, δηλαδὴ τὰ εἶδη τῶν κυριοτέρων μεταλλων ποὺ χρησιμοποιοῦμε καὶ τὰ δποῖα προμηθευόμαστε ἀπὸ τὸ ἐμπόριο μισοκατεργασμένα. Κυρίως θὰ μιλήσωμε γιὰ τὰ σιδηροῦχα μέταλλα καὶ εἰδικότερχ γιὰ τὸν χάλυβα (ἀτσάλι).

Θὰ περιγράψωμε ἐδῶ τὶς κυριότερές τους μορφές, μὲ τὶς δύοτες κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο (λαμαρίνες, ράβδοι, λάμες, μορφοστῖηροι (προφίλ), διάφορα σύρματα καὶ σωλήνες). Γιὰ τὶς ίδιες τητές τους δὲν θὰ μιλήσωμε. "Ο, τι μᾶς ἔνδιαφέρει ἀπ'" αὐτὲς μποροῦμε νὰ τὸ βροῦμε στὸ βιβλίο «Τὰ Υλικά».

## 7.2 Λαμαρίνες (ἀτσαλολαμαρίνες).

Οἱ λαμαρίνες εἰναι φύλλα μεταλλικά. Συνήθως δμως, δταν λέμε λαμαρίνες, ἐννοοῦμε ἑκεῖνες ποὺ εἰναι κατασκευασμένες ἀπὸ ἀτσάλι. Οἱ λαμαρίνες γενικὰ ἔχουν μικρὸ πάχος καὶ μεγάλη ἐπιφάνεια.

Τὸ μῆκος καὶ τὸ πλάτος τους μετριέται σὲ μέτρα η σὲ ἵντσες. Οἱ λαμαρίνες π.χ. ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο συνήθως ἔχουν διαστάσεις  $1\text{ m} \times 2\text{ m}$  καὶ σπανιότερα  $1,20\text{ m} \times 2,40\text{ m}$  καὶ  $1,5\text{ m} \times 3\text{ m}$ .

Τὸ πάχος τῶν λαμαρινῶν μετριέται σὲ χιλιοστόμετρα η σὲ ἵντσες. Τὶς λαμαρίνες τὶς δύνομάζομε κυρίως μὲ τὸ πάχος τους. "Ἔτσι λέμε π.χ. «λαμαρίνα  $3/8$ » καὶ αὐτὸ σημαίνει δτι τὸ πάχος τῆς λαμαρίνας εἰναι  $3/8$  τῆς ἵντσας.

"Οταν οἱ λαμαρίνες μὲ διαστάσεις ἵντσῶν ἔχουν πάχος κάτω τῆς  $1/2$ ", τότε τὸ πάχος αὐτὸ τὸ ἀναφέρομε μὲ ἔναν ἀριθμό. Στὸν Πίνακα 15 (σελ. 4 - 5) βλέπομε ποιδες εἰναι δ ἀριθμὸς στὸν δποῖο ἀντιστοιχεῖ κάθε τέτοιο πάχος λαμαρίνας. "Ἔτσι π.χ. δταν λέμε λαμαρίνα νούμερο 3 (η, ἀλλοιώς, 3 γκέιτς), ἐννοοῦμε λαμαρίνα ποὺ ἔχει πάχος  $1/4$ ".

Στὸν Πίνακα 16 (σελ. 6-7) βλέπομε τὸ βάρος ποὺ ἔχει κάθε φύλλο ἀτσαλολαμαρίνας ἀνάλογα μὲ τὶς διαστάσεις του.

Στὸν Πίνακα 17 (σελ. 8 - 9) βλέπομε τὸ βάρος ποὺ ἔχουν φύλλα λαμαρίνας ἀπὸ διάφορα υλικὰ (π.χ. ἀλουμίνιο, δρείχαλκο κ.λ.π.).

Γιὰ τὴν κατασκευὴ τῆς λαμαρίνας χρησιμοποιεῖται ἕνα μηχάνημα ποὺ λέγεται ἔλαστρο.

Πλήρη περιγραφὴ τῶν ἔλαστρων βρίσκομε στὴν παράγραφο 8·5. Ἐδῶ θὰ τὰ περιγράψωμε σύντομα: Τὰ ἔλαστρα ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο κυλίνδρους (σχ. 8·5 φ) ποὺ εἰναι δριζόντια τοποθετημένοι δ ἐνας ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄλλο, μὲ μικρὸ διάκενο μεταξύ τους τὸ δποτο μποροῦμε νὰ τὸ μεταβάλλωμε ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῆς λαμαρίνας ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε.

Ἀνάμεσα ἀπὸ αὐτοὺς τοὺς δύο κυλίνδρους περνοῦμε καὶ συμπιέζομε ἀτσάλι πυρωμένο στὴ φωτιὰ καὶ ἔτσι παίρνει τὴ μορφὴ τοῦ φύλλου τῆς λαμαρίνας.

Ἀνάλογα μὲ τὴν ποιότητά τους οἱ λαμαρίνες διακρίνονται στὰ ἀκόλουθα εἶδη:

—**Μαῦρες λαμαρίνες.** Αὐτὲς εἰναι ποὺ χρησιμοποιοῦμε περισσότερο. Τὸ ἀτσάλι τῶν λαμαριών δταν πυρωθῇ καὶ κατόπιν κριώσῃ, παθαίνει στὴν ἐπιφάνειά του μιὰ δξειδωσῃ, ποὺ ἔχει χρῶμα σχεδὸν μαῦρο. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ λαμαρίνες αὐτὲς λέγονται μαῦρες. Μετὰ τὸ πέρασμά τους ἀπὸ τὰ ἔλαστρα δὲν γίνεται καμιὰ ποὺ λέγεται ἔλαστρο.

—**Γναλισμένες λαμαρίνες,** ποὺ ἡ ἐπιφάνειά τους καθαρίζεται μετὰ τὸ πύρωμα καὶ τὸ πέρασμά τους ἀπὸ τὸ ἔλαστρο. Δηλαδὴ τοὺς ἀφαιρεῖται ἡ δξειδωσῃ τῆς φωτιᾶς καὶ ἔτσι φάνεται τὸ χρῶμα τοῦ σιδήρου. Οἱ λαμαρίνες αὐτὲς κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο μὲ τὸ δνομικ λαμαρίνες « ντεκαπέ ». Τὶς χρησιμοποιοῦμε σὲ ἔργασίες ποὺ δὲν θέλομε ἡ λαμαρίνα μας νὰ ἔχῃ μαῦρο χρῶμα.

—**Γαλβανισμένες (ἐπιφευδαργυρωμένες)** λαμαρίνες, δηλαδὴ ἀτσαλολαμαρίνες μὲ ἐπιφευδαργυρωμένες ἐπιφάνειες (ἐπιφάνειες σκεπασμένες μὲ φευδάργυρο (τσίγκο)). Ἡ ἐπιφευδαργύρωση γίνεται γιὰ νὰ τὶς προφυλάσσῃ ἀπὸ τὴν δξειδωσῃ καὶ φαίνεται σὰν σύμπλεγμα ἀπὸ ἀκανδνιστα πολύγωνα στὴν ἐπιφάνεια τῆς λαμαρίνας. Οἱ γαλβανισμένες λαμαρίνες χρησιμοποιοῦνται

## ΠΙΝΑΚΑΣ 15

**Πάχος καὶ βάρος λαμαρινῶν κατὰ τὴν  
·Αμερικανική τυποποίηση**

*Αριθμός	Περίου τάξις εἰς λίστα τῆς Υγείας	Περίου τάξις εἰς δεκαεπτάνια τῆς Υγείας	Βάρος εἰς πάχος * διὰ τετραγωνικὸν πόδα	*Αριθμός	Περίου τάξις εἰς λίστα τῆς Υγείας	Περίου τάξις εἰς δεκαεπτάνια τῆς Υγείας	Βάρος εἰς πάχος * διὰ τετραγωνικὸν πόδα
0000000	$\frac{1}{2}$	0,5	20,00	5	$\frac{7}{32}$	0,2188	8,75
000000	$\frac{15}{32}$	0,4688	18,75	6	$\frac{13}{64}$	0,2031	8,125
00000	$\frac{7}{16}$	0,4375	17,50	7	$\frac{3}{16}$	0,1875	7,5
0000	$\frac{13}{32}$	0,4063	16,25	8	$\frac{11}{64}$	0,1719	6,875
000	$\frac{3}{8}$	0,375	15,00	9	$\frac{5}{32}$	0,1563	6,25
00	$\frac{11}{32}$	,3438	13,75	10	$\frac{9}{64}$	0,1406	5,625
0	$\frac{5}{16}$	0,3125	12,50	11	$\frac{1}{8}$	0,125	5,00
1	$\frac{9}{32}$	0,2813	11,25	12	$\frac{7}{64}$	0,1094	4,375
2	$\frac{17}{64}$	0,2656	10,625	13	$\frac{3}{32}$	0,0938	3,75
3	$\frac{1}{4}$	0,25	10,00	14	$\frac{5}{64}$	0,0781	3,125
4	$\frac{15}{64}$	0,2344	9,375	15	$\frac{9}{128}$	0,0703	2,8125

\* 1 kg = 2,2046 πάσουντς.

(Συνέχεια στὴν ἐπόμενη σελίδα)

(Συνέχεια μακό την προηγούμενη σελίδα)

*Αριθμός	Περίπου πάχος αε κάθισμα τής ίντσας	Περίπου πάχος αε δεσμώτικό τής ίντσας	Βάρος αε πάσουντς * άνε τετραγω- νικό πόδια	*Αριθμός	Περίπου πάχος αε κάθισμα τής ίντσας	Περίπου πάχος αε δεσμώτικό τής ίντσας	Βάρος αε πάσουντς * άνε τετραγω- νικό πόδια
16	$\frac{1}{16}$	0,0625	2,5	28	$\frac{1}{64}$	0,0156	0,625
17	$\frac{9}{160}$	0,0563	2,25	29	$\frac{9}{640}$	0,0141	0,5625
18	$\frac{1}{20}$	0,05	2,	30	$\frac{1}{80}$	0,0125	0,5
19	$\frac{7}{160}$	0,0438	1,75	31	$\frac{7}{640}$	0,0109	0,4375
20	$\frac{3}{80}$	0,0375	1,50	32	$\frac{13}{1280}$	0,0102	0,4063
21	$\frac{11}{320}$	0,0344	1,375	33	$\frac{3}{320}$	0,0094	0,375
22	$\frac{1}{32}$	0,0313	1,25	34	$\frac{11}{1280}$	0,0086	0,3438
23	$\frac{9}{320}$	0,0281	1,125	35	$\frac{5}{640}$	0,0078	0,3125
24	$\frac{1}{40}$	0,025	1,	36	$\frac{9}{1280}$	0,0070	0,2813
25	$\frac{7}{320}$	0,0219	0,875	37	$\frac{17}{2560}$	0,0066	0,2656
26	$\frac{3}{160}$	0,0188	0,75	38	$\frac{1}{160}$	0,0063	0,25
27	$\frac{11}{640}$	0,0172	0,6875				

\* 1 kg = 2,2046 πάσουντς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16  
Συνήθεις διαστάσεις και βάρη λαμαρινῶν

(Διαστάσεις σε c m.)												Βάρος σε gr. κνήμη	
Πλάτος	65	80	80	100	100	110	110	120	120	130	140	150	
Μήκος	165	165	200	200	300	210	300	220	300	230	300	300	3 900
πι	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5								6 040
πι	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8								7 800
πι	1	1	1	1	1								9 360
πι	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2								11 700
πι	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
πι	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15 600
πι	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	19 500
χι	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	23 400
χι	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4	31 200
χι	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5	39 000

(Διαστάσεις σε cm)													Bάρος σε gr άνω m <sup>2</sup>
Ηλίκιος	65	80	80	100	100	110	110	120	120	130	130	140	150
Μήκος	165	165	200	200	300	210	300	220	300	230	300	300	300
μ	6	6	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	46 000
μ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	54 600
μ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	62 400
μ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	78 000
μ	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	93 600
μ	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	117 000
μ	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	124 800
μ	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	140 400
μ	20												156 000
μ	25												195 000
μ	30												234 000

## ΠΙΝΑΚΑΣ 17

Βάρος ἀνὰ τετραγωνικό μέτρο λαμπρινῶν διαφόρων ύλων ( $kg/m^2$ )

Πλάχος ε σί πλινθ	Χάλυβος	Άλουμινος	Χαλκού	Ορείχαλκος	Μπρούνιτσου	Ψευδαρ- γύρου	Μολυβδίου
0,375	2,944	1,024	3,356	3,206	3,225	2,70	4,264
0,45	3,532	1,228	4,037	3,847	3,87	3,24	5,116
0,55	4,317	1,501	4,922	4,702	3,73	3,96	6,253
0,65	5,102	1,774	5,817	5,557	5,59	4,68	7,390
0,75	5,890	2,048	6,713	6,413	6,45	5,45	8,527
0,85	6,672	2,320	7,607	7,267	7,31	6,12	9,646
0,95	7,457	2,593	8,502	8,122	8,17	6,84	10,801
1	7,85	2,73	8,95	8,55	8,6	7,2	11,37
2	15,70	5,46	17,90	17,10	17,2	14,4	22,74
3	23,55	8,19	26,85	25,55	25,8	21,6	34,11
4	31,40	10,92	35,80	34,20	34,4	28,8	45,48
5	39,25	13,65	44,75	42,75	43,0	36,0	56,85
6	47,16	16,38	53,70	51,30	51,6	43,2	68,22
7	54,95	19,11	62,65	59,85	60,2	50,4	72,59
8	62,80	21,84	71,60	68,40	68,8	57,6	90,96
9	70,65	24,57	80,50	76,95	77,4	64,8	102,33
10	78,50	27,30	89,00	85,50	86,0	72,0	113,70
11	86,35	30,03	98,45	94,05	94,6	79,2	125,07

Πέχος ε στ <i>m</i>	Χάλυβος	*Άλουμινου	Χαλκού	*Ορείχαλκου	Μπρούγκου	Ψευδαρ- γύρου	Μολύβδου
12	94,50	32,75	107,40	102,60	103,2	86,4	136,44
13	102,05	35,49	116,35	111,15	111,8	93,6	147,81
14	109,90	38,22	125,30	119,70	120,4	100,8	159,18
15	117,75	40,95	134,25	128,25	129,0	108,0	170,55
16	125,60	43,68	143,20	136,80	137,6	115,2	181,92
17	132,45	46,41	152,15	145,35	146,2	122,4	193,29
18	141,30	49,14	161,10	153,90	154,8	129,6	204,66
19	149,15	51,86	170,05	162,45	163,4	136,8	216,03
20	157,00	54,60	179,00	171,00	172,0	144,0	227,40
21	164,85	57,33	185,95	179,55	180,6	151,2	238,77
22	172,70	60,06	196,90	188,10	189,2	158,4	250,14
23	180,55	62,79	205,85	196,65	197,8	165,6	261,51
24	188,40	65,52	214,80	205,30	206,4	172,8	272,88
25	196,25	68,25	223,75	213,75	215,0	180,0	284,25
26	204,10	70,98	232,70	222,70	223,6	187,2	295,62
27	211,95	73,71	241,65	230,85	232,2	194,4	306,99
28	219,80	74,44	250,60	239,40	240,8	201,6	318,38
29	222,65	79,17	259,55	247,95	249,4	208,8	329,73
30	235,50	81,90	268,50	256,50	258,0	216,0	341,10

για τὴν κάλυψη στεγῶν, στὴν κατασκευὴ οἰκιακῶν σκευῶν κλπ.

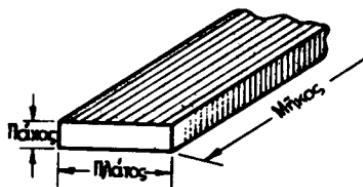
— Ἐπικασσιτερωμένες λαμαρίνες (τενεκές), ποὺ εἶναι ἀτσαλολαμαρίνες μὲ λεπτὸ πάχος καὶ μὲ ἐπικασσιτερωμένες ἐπιφάνειες, δηλαδὴ σκεπασμένες μὲ κασσίτερο. Ή ἐπικασσιτέρωση γίνεται γιὰ νὰ προστατεύσῃ τὴν ἐπιφάνεια ἀπὸ τὶς δξειδώσεις.

Τὴν λαμαρίνα αὐτοῦ τοῦ εἶδους τὴν λέμε κοινὰ λευκυσσίδηρο ἢ τενεκὲ καὶ τὴν χρησιμοποιοῦμε κυρίως γιὰ τὴν κατασκευὴ διαφόρων δοχείων.

— Ἐπιμολυβωμένες λαμαρίνες, δηλαδὴ ἀτσαλολαμαρίνες σκεπασμένες μὲ ἔνα λεπτὸ στρῶμα κράματος 20% κασσιτέρου καὶ 80% μολύδου. Τὸ στρῶμα αὐτὸ τὶς προστατεύει ἀπὸ τὴν δξειδώση. Εἶναι πιὸ φθηνὲς ἀπὸ τὶς ἐπικασσιτερωμένες. Χρησιμοποιοῦνται κι' αὐτὲς γιὰ κατασκευὴ διαφόρων δοχείων. Δὲν πρέπει δμως νὰ χρησιμοποιοῦνται γιὰ τὴν κατασκευὴ δοχείων στὰ δποῖα διατηροῦμε τρόφιμα, γιατὶ ίνπάρχει κίνδυνος νὰ πάθωμε δηλητηρίαση ἀπὸ τὸ μόλυδο τῆς ἐπικαλύψεως.

### 7.3 Ράβδοι (βέργας).

Ἄλλη μορφὴ ποὺ ἔχουν τὰ μέταλλα ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο, εἶναι ἡ μορφὴ ράβδου (βέργας). Ράβδους λέμε χαλύβδινα



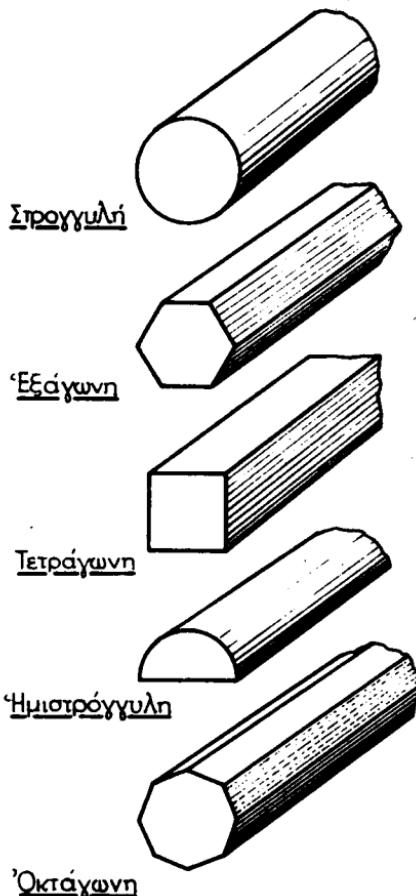
Σχ. 7.3 α.

κομμάτια ποὺ ἔχουν μεγάλο μῆκος (4 ἵως 5 m) καὶ ἡ διατομὴ τους μπορεῖ νὰ ἔχῃ διάφορα σχήματα. Ἔτσι, δταν ἡ διατομὴ τῆς ράβδου εἶναι δρθιογώνιο, τὴν λέμε λάμα (σχ. 7.3 α). Οἱ διαστάσεις τοῦ δρθιογωνίου αὐτοῦ δρίζουν καὶ τὸ μέγεθος τῆς λά-

μας, π.χ. «λάμα  $5 \times 50$ » είναι λάμα που ή διατομή της είναι δρθογώνιο μὲ πλευρὲς  $5 \text{ mm}$  καὶ  $50 \text{ mm}$ .

\*Αν οἱ πλευρὲς τῆς διατομῆς είναι μεταξύ τους ἵσες (π.χ.  $50 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ ), τότε η ράβδος δὲν λέγεται πλέον λάμα, ἀλλὰ βέργα τετράγωνη.

\*Τύπαρχουν ράβδοι καὶ μὲ ἄλλα σχήματα διατομῶν, δπως στρογγυλές, ἑξάγωνες, δκτάγωνες, ἡμιστρόγγυλες κλπ. (σχ. 7.3 β).

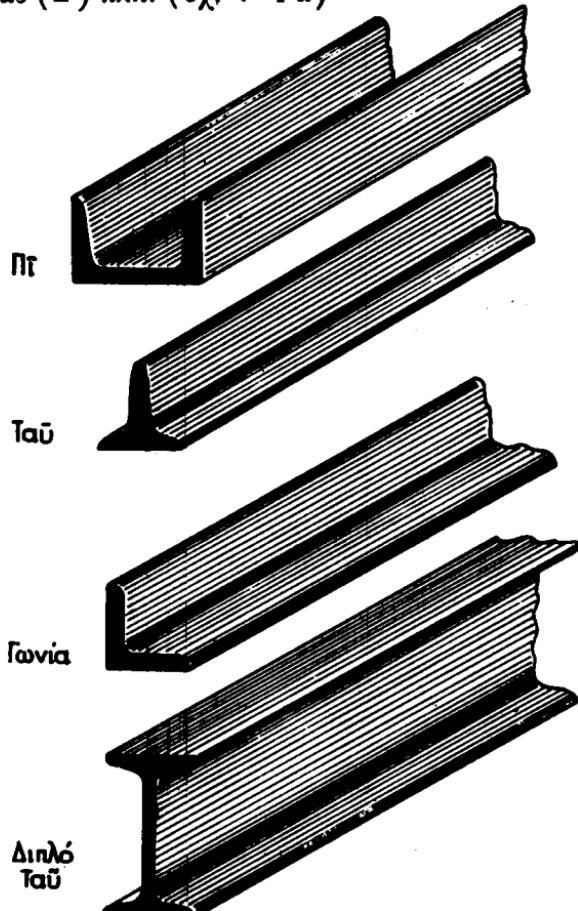


Σχ. 7.3 β.

Οι ράβδοι κατασκευάζονται έπισης στὰ ξλαστρα καὶ χρησιμοποιοῦνται σὲ πάρα πολλὲς ἐργασίες, δπως π.χ. στὴν κατασκευὴν σιδηρογεφυρῶν, σιδηρῶν ὑποστέγων κλπ.

#### 7.4 Μορφοσιδηρός (προφίλ).

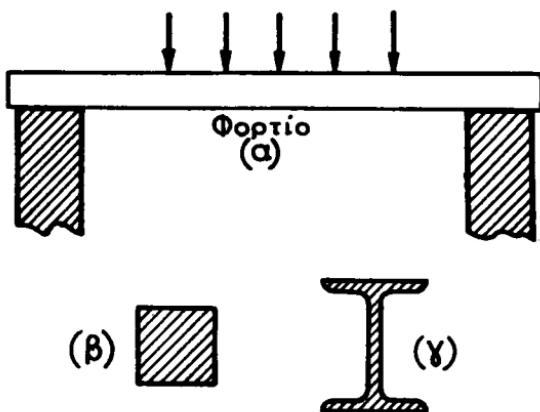
Μορφοσιδηρό λέμε ἀτοσαλένιες δοκοὺς ποὺ ἔχουν μῆκος 4 ἕως 5 μέτρα καὶ διατομὴ σὲ σχῆμα γωνίας ( $L$ ), ταῦ ( $T$ ), πἱ ( $\Gamma$ ), διπλοῦ ταῦ ( $I$ ) κλπ. (σχ. 7.4 α)



Σχ. 7.4 α. Μορφοσιδηρός (προφίλ).

Οι μορφές αυτές διατομής μάς βοηθούν να έπιτυγχάνωμε τὴν μεγαλύτερη δυνατή ἐλαφρότητα γιὰ μιὰ δρισμένη ἀντοχή, δηλαδὴ οἰκονομία στὶς κατασκευές μας.

Π.χ. ἀς φορτώσωμε μιὰ σιδερένια δοκὸν ποὺ στηρίζεται σὲ δύο τοίχους (σχ. 7·4β [α]). Ἐν ἡ δοκὸς ἔχῃ διατομὴ τετραγωνικὴ



Σχ. 7·4 β.

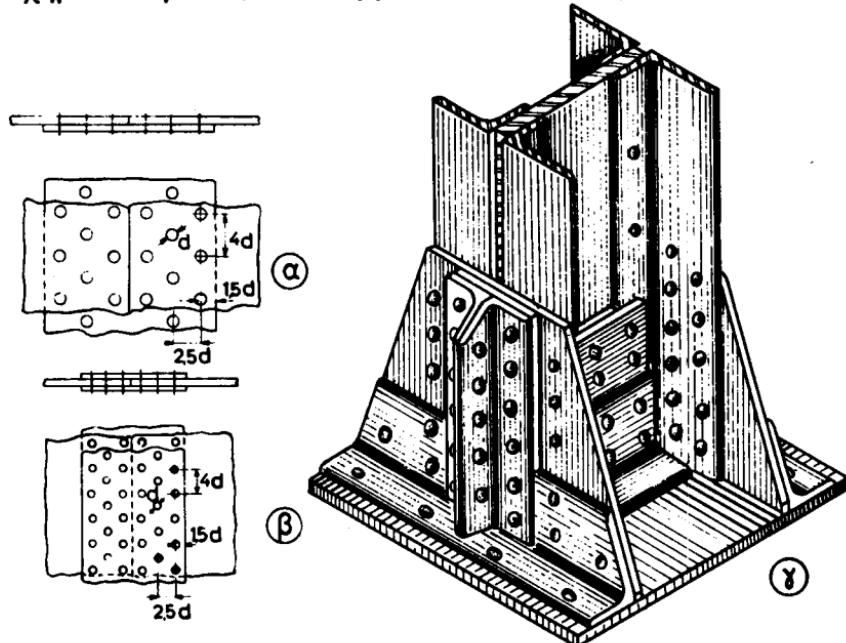
[β], δلو τὸ βάρος τῆς θὰ εἶναι ἀς ποῦμε 75 kg. Ἐν ἡ δοκὸς ἔχῃ διατομὴ διπλὸ ταῦ (I) [γ], δلو τὸ βάρος θὰ εἶναι περίπου 40 kg. Δηλαδὴ χωρὶς νὰ χάνωμε σὲ ἀντοχὴ καὶ μὲ τὴν ἕδια δοφάλεια, ἔχομε οἰκονομία 35 kg ἀτσαλιοῦ.

Πάντα σχεδὸν μᾶς ἐνδιαφέρει ἡ κατασκευὴ νὰ ἔχῃ τὸ λιγότερο δυνατὸ βάρος. Π.χ. μιὰ σιδερένια γέφυρα, ἵνα πλαίσιο αὐτοκινήτου, ἵνας γερανὸς κλπ. δὲν θὰ μποροῦσαν νὰ ἐκπληρώσουν τὸν προορισμὸ τους, ἢν ἦταν κατασκευασμένα ἀπὸ γεμάτα σιδερα (λ.χ. δρυογωνικὲς διατομές), γιατὶ θὰ εἶχαν πολὺ μεγάλο βάρος.

Ἐν στὶς παραπάνω κατασκευὲς ἔχῃ σημασία ἡ ἐλαφρότητα κατασκευῆς, σκεφθῆτε πόσο μεγαλύτερη σημασία ἔχει αὐτὴ στὴν κατασκευὴ ἀεροπλάνων. Γι' αὐτὸ καὶ στὴν κατασκευὴ ἀεροπλάνων χρησιμοποιοῦνται προφίλ.

"Ενας άκρημη μεγάλο πλεονέκτημα, που μᾶς κάνει νὰ προτιμούμε προφίλ άντι γιὰ ράβδους, εἶναι ἡ εύκολία μὲ τὴν δποία γίνονται οἱ συνδέσεις τῶν διαχόρων κομματιῶν μιᾶς κατασκευῆς μὲ βίδωμα, κάρφωμα ή συγκόλληση, δταν αὐτὰ εἶναι ἀπὸ προφίλ. Οἱ συνδέσεις προφίλ εἶναι εύκολώτερες, ἀπλούστερες καὶ οἰκονομικότερες.

"Ἐνα παράδειγμα μιᾶς σιδηρένιας κατασκευῆς βλέπομε στὸ σχῆμα 7·4 γ. Μὲ μιὰ ἀπλὴ ματιὰ καταλαβαίνομε πόσο εύκολα



7·4 γ. (α) Κάρφωση μὲ ἀπλὴ ἀρμοκαλύπτρα τριπλῆ κατὰ μετάθεση ή τριγωνικὴ (ζικ-ζάκ). (β) Κάρφωση μὲ διπλὴ ἀρμοκαλύπτρα τριπλῆ κατὰ μετάθεση. (γ) Καρφωτὴ σύνδεση.

συνδέθηκαν τόσα κομμάτια προφίλ καὶ μποροῦμε νὰ φαντασθοῦμε πίσεις δυσκολίες θὰ παρουσίαζε ή σύνδεση αὐτῆς τῆς κατασκευῆς ἢνταν ἀπὸ γεμάτα σίδερα.

Τὰ προφίλ, δπως καὶ τὶς λαμιαρίνες καὶ τὶς βέργες, τὰ κατασκευάζομε σὲ εἰδικὰ ἔλαστρα (σχ. 8·5 χ. σελ. 230).

### 7·5 Σύρματα.

Τις κυλινδρικές ράβδους ποὺ ἔχουν διάμετρο μικρότερη ἀπὸ 6 mm τὶς λέμε σύρματα.

Οταν ἡ διάμετρος τῆς ράβδου ποὺ πρόκειται νὰ κατασκευασθῇ εἶναι μικρότερη ἀπὸ τὰ 6 mm, δὲν μποροῦμε νὰ τὴν κατασκευάσωμε στὸ ἔλαστρο. Γι' αὐτὸ σὲ διαστάσεις κάτω ἀπὸ 6 mm χρήσιμοποιοῦμε τὸν συρματοσύρρητη (τρεφιλιέρα) (σχ. 9·5 α). Γιὰ τὴν τρεφιλιέρα θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο 9.

Τὰ σύρματα ποὺ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο εἶναι ἀπὸ διάφορα μέταλλα: χάλυβα, δρείχαλκο, χαλκό, ἀλουμίνιο κλπ.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις χρησιμοποιοῦνται σύρματα μὲ μεταλλικὴ προστατευτικὴ ἐπικάλυψη. Ἀνάλογα μὲ τὸ εἰδος τῆς ἐπικαλύψεως αὐτῆς διακρίνονται τὰ σύρματα σὲ ἐπικαστιτερωμένα, ἐπιψευδαργυρωμένα, ἐπινικελωμένα κλπ.

### 7·6 Σωλῆνες.

Οἱ σωλῆνες κατασκευάζονται ἀπὸ διάφορα ὄλικά. Ἐτοι στὴν ἀγορὰ μποροῦμε νὰ βροῦμε σωλῆνες ἀτσαλένιους, χάλκινους, δρειχάλκινους, μιλυθένιους, ἀλουμινένιους κλπ.

Οἱ ἀτσαλένιοι σωλῆνες, ποὺ κυκλοφοροῦν εἰς τὸ ἐμπόριο εἶναι δύο εἰδῶν: σωλῆνες μὲ φαρῇ καὶ σωλῆνες χωρὶς φαρῇ (τὰ τοῦμπα, δπως τὰ λέμε).

— Οἱ σωλῆνες μὲ φαρῇ εἶναι κατασκευασμένοι ἀπὸ ταινίες χαλύβδηνες ποὺ παίρνουν σὲ εἰδικὲς μηχανὲς τὸ σχῆμα κυλίνδρου καὶ ἐπειτα συγκαλλοῦνται. Τὸ πῶς περίπου γίνεται ἡ διαμόρφωση αὐτὴ τῶν σωλήνων τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·4 ε.

Οἱ σωλῆνες αὐτοὶ δὲν ἀντέχουν σὲ μεγάλες πιέσεις. Περισσότερα γιὰ τὴν κατασκευὴ τοὺς θὰ ποῦμε στὸ Κεφάλαιο 9.

— Οἱ σωλῆνες χωρὶς φαρῇ εἶναι μονοκόμματοι καὶ γι' αὐτὸ εἶναι μεγαλύτερης ἀντοχῆς. Γιὰ τὴν κατασκευὴ τοὺς θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο 8.

— Ἐκτὸς ἀπὸ τοὺς παραπάνω, ὑπάρχουν καὶ σωλήνες χυτοσιδηροί. Αὐτοί, ὅπως εἶναι φυσικό, σπάζουν εύκολα, ἀλλὰ ἐπειδὴ ἔχουν τὸ πλεονέκτημα νὰ μὴ σκουριάζουν, γι' αὐτὸς τοὺς χρησιμοποιοῦμε κυρίως στις ὑπόγειες σωληνώσεις νεροῦ καὶ γκαζιοῦ καὶ στις σωληνώσεις γιὰ ἀποχετεύσεις ἀκαθάρτων νερῶν καὶ τῶν νερῶν τῆς βροχῆς.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

#### 8·1 Γενικά.

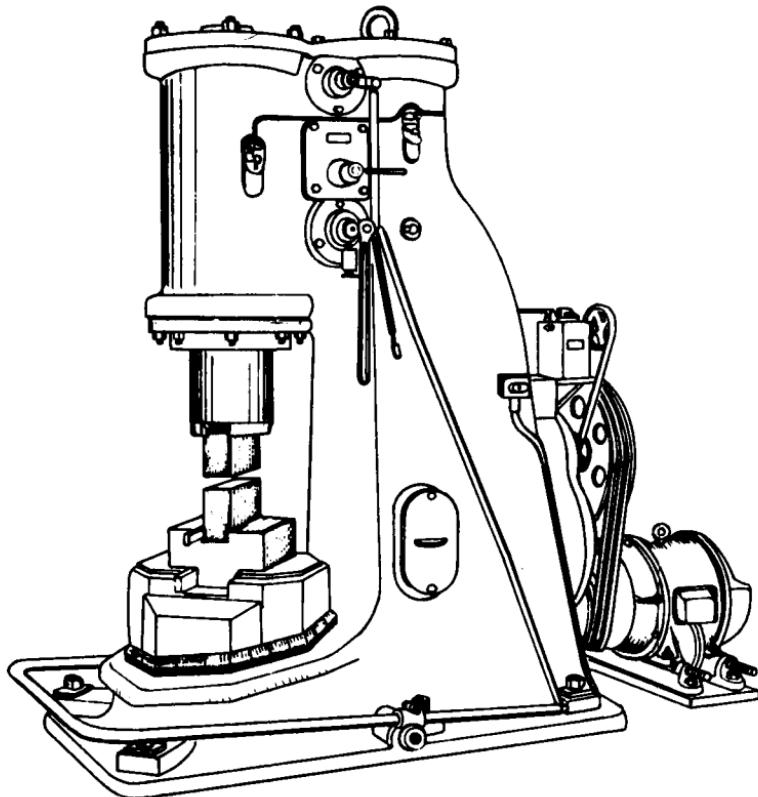
Όταν λέμε «διαμόρφωση ένθερμω» έννοούμε τις διάφορες έργασίες που κάνομε σε μεταλλικά κομμάτια, ίδιως σε άτοσάλι, τὰ δποὶα προηγουμένως έχομε θερμάνει ὅς τὸ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα (800 έως 880° C). Οἱ ἔργασίες αὐτὲς γίνονται εἴτε μὲ ἔργαλεῖα τοῦ χεριοῦ εἴτε μὲ μηχανήματα.

Τὸ πύρωμα, γιὰ τὸ δποὶο μιλήσαμε προηγουμένως, τὸ κάνομε γιὰ δύο λόγους: α) γιὰ νὰ μαλακώσωμε τὸ άτοσάλι, ὥστε νὰ μποροῦμε νὰ τὸ διαμορφώσωμε (νὰ τοῦ δώσωμε διάφορες μορφὲς) πιὸ εὔκολα, β) γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε κατὰ τὴν κατεργασία τὸ σπάσιμο ἢ τὸ ράγισμα τοῦ κομματιοῦ καὶ τὴν σκλήρωση ποὺ παθάνει τὸ άτοσάλι, δταν τὸ κατεργαζόμαστε κρύο. Περισσότερα γιὰ τὴν σκλήρωση λέγονται στὸ βιβλίο «Τὰ Γλικά».

Ράβδοι στρογγυλὲς ἢ τετράγωνες μὲ πλευρὰ ὅς 1/2" κέρσνται: εὔκολα, χωρὶς νὰ τὶς πυρώσωμε. Τὶς κόβομε δηλαδὴ ἐν ψυγρῷ. "Οιες ὅμως ἔχουν διαστάσεις μεγαλύτερες, συνιστάται νὰ πυρώνωνται πρώτα καὶ μετὰ νὰ κένθωνται (κοπῆ ἐν θερμῷ).

Τὰ ἔργαλεῖα τὰ δποὶα χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὶς διάφορες αὐτὲς κατεργασίες εἰναι διάφορα, ἀνάλογα μὲ τὸν δγκο τοῦ κομματιοῦ καὶ τὸ εἶδος τῆς κατεργασίας του. Καὶ εἰναι εἴτε ἔργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, ποὺ τὰ λέμε ἔργαλεῖα τοῦ καμινευτῆ καὶ ποὺ θὰ τὰ περιγράψωμε πιὸ κάτω, εἴτε μηχανοκίνητα ἔργαλεῖα (λ.χ. σφυριὰ μηχανικά). Μεταχειριζόμαστε ἀκόμη καὶ ἀερόσφυρες ποὺ λειτουργοῦν μὲ πεπιεσμένο ἀέρα (σχ. 8·1 α), πρέσσες μηχανικὲς ποὺ

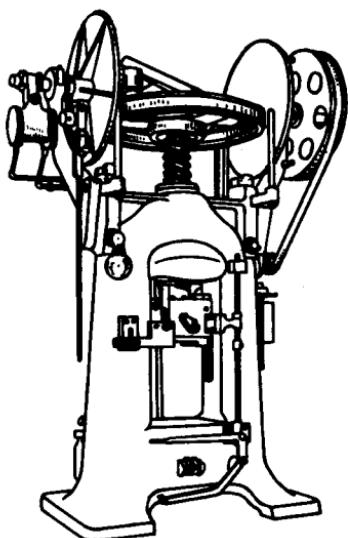
λειτουργοῦν μὲ δίσκο τρένγης (σχ. 8·1β) η ὑδραυλικές ποὺ λειτουργοῦν μὲ ὑδραυλική πίεση (σχ. 8·1γ).



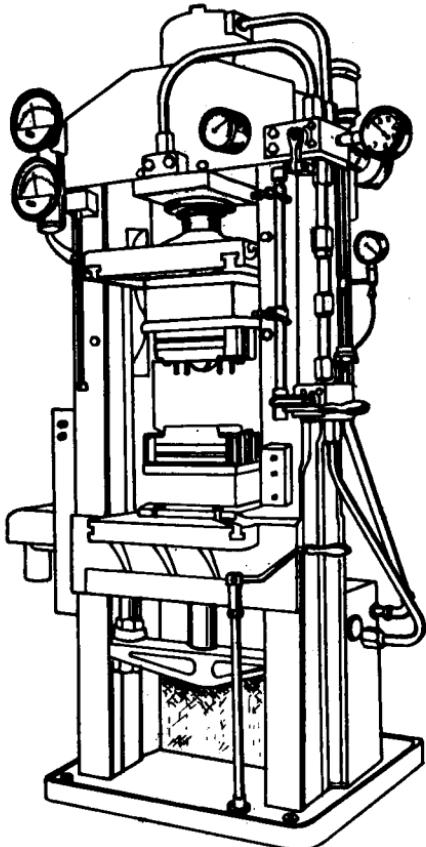
Σχ. 8·1 α. Άερόσφυρα.

Όποιοι δή ποτε μέσο ἀπὸ τὰ παραπάνω καὶ ἀν χργσιμοποιήσωμε, δ τρόπος τῆς ἐργασίας εἰναι ὁ ἴδιος. Δηλαδή, οἱ ἀρχὲς καὶ οἱ κανόνες ποὺ ἔφαρμόζονται στὴ διαμέρφωση, κομματιῶν ποὺ τὴν κάνομε μὲ τὸ σφυρὶ τοῦ χεριοῦ καὶ τὸ ἀμύνι, ἵσχύουν καὶ στὴ διαμέρφωση ποὺ κάνομε μὲ μηχανικὰ μέσα. Ή μένη διαφορὰ ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὶς δύο αὐτὲς περιπτώσεις εἰναι ὁ τρόπος, μὲ τὸ δποῖο σφυρηλατοῦμε ἓνα κομμάτι. Ἐνῶ δηλαδὴ κατὰ τὴν

σφυρηλάτηση ένδει κομματιού, πού τήν κάνομε μὲ σφυρὶ τοῦ χεριοῦ, χτυποῦμε τὸ κομμάτι σὲ διάφορα σημεῖα καὶ ἀπὸ διάφορες κατευθύνσεις, δταν ἡ σφυρηλάτηση γίνεται μὲ μηχανικὰ σφυριά,



Σχ. 8·1 β. Μηχανικὴ πρέσσα.



Σχ. 8·1 γ. Υδραυλικὴ πρέσσα.

τότε αὐτὰ κτυποῦν τὸ κομμάτι πάντοτε πρὸς τὴν ἔδια κατεύθυνση καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ τὸ μετακινοῦμε, ὥστε νὰ δέχεται τὸ κτύπημα τοῦ μηχανικοῦ σφυριοῦ ἡ τὴν πίεση τῆς πρέσσας, ἐκεῖ που χρειάζεται.

"Ετοι, ὅταν θὰ περιγράψωμε παρακάτω τοὺς διαφόρους τρόπους διαμορφώσεως πυρωμένων κομματιῶν, θὰ ἔξηγούμε καὶ τί ἀκριβῶς γίνεται ὅταν κάνωμε τὴν διαμόρφωση αὐτῇ μὲ ἐργαλεῖα τοῦ χεριοῦ, γιατὶ κάτι ἀνάλογο γίνεται καὶ ὅταν ἡ διαμόρφωση γίνεται μὲ μηχανικὰ μέσα.

### 8.2 Καμινευτήριο. Ἐργαλεῖα τοῦ καμινευτηρίου.

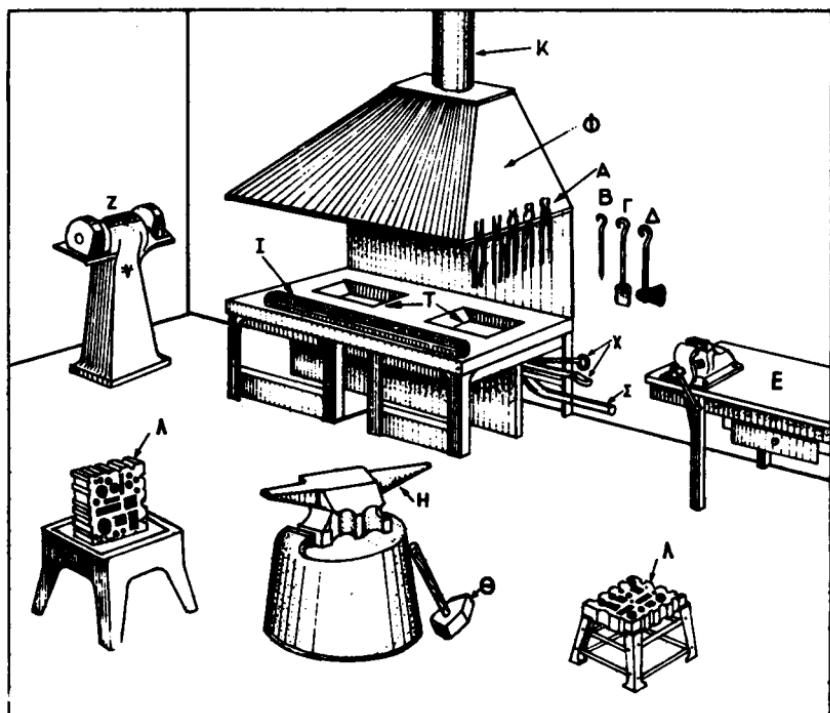
Τὸ τμῆμα τοῦ ἐργοστασίου, μέσα στὸ δποτὸ διαμορφώνομε διάφορα ἀτσαλένια κομμάτια ἐν θερμῷ, δηλαδὴ πυρώνοντάς τα, τὸ λέμε καμινευτήριο.

Τὸ καμινευτήριο εἶναι ἀπαραίτητο συμπλήρωμα κάθε μηχανουργείου, γιατὶ σ' αὐτὸν ἑτοιμάζονται τὰ κομμάτια ποὺ ἔπειτα τελειοποιοῦνται στὸ μηχανουργεῖο· ἔτοι γίνεται π.χ. ὅταν προετοιμάζωμε μιὰ στροφαλοφόρο ἀτρακτό, ὅταν κατασκευάζωμε κεφαλὲς στὶς βίδες κλπ. Αὐτὸν βέβαια δὲν σημαίνει δτὶ δὲν ὑπάρχουν καὶ ἐργασίες ποὺ νὰ ἀποτελειώνωνται στὸ καμινευτήριο, ἀλλὰ οἱ ἐργασίες αὐτὲς εἶναι πάντοτε ἔκεινες ποὺ ἀπαιτοῦν σχετικὰ μικρὴ ἀκρίβεια. "Ετοι π.χ. στὸ καμινευτήριο θὰ ἀρχίσωμε καὶ θὰ ἀποτελειώσωμε τὴν κατασκευὴν ἐνὸς κοπιδιοῦ, ἐνὸς καλεμοῖο, μιᾶς τοάπας γεωργοῦ καὶ ἄλλων παρομοίων ἐργαλείων, τὰ δποτα, δπως γνωρίζομε, δὲν ἔχουν ἀνάγκη ἀκριβείας.

Σὲ ἔνα καμινευτήριο (σχ. 8.2 α) χρησιμοποιοῦνται τόσο ἐργαλεῖα καὶ μηχανήματα γενικῆς χρήσεως (λίμες, πριόνια, δράπανα, σμυριδοτροχοὶ κλπ.) δσο καὶ ἐργαλεῖα καὶ μηχανήματα ειδικῆς χρήσεως (κλίβανοι, ταμπλίδες, καμίνι κλπ.). Τὰ σπουδαιότερα ἀπὸ αὐτὰ θὰ περιγράψωμε ἀμέσως παρακάτω:

— *Καμίνι* (τὸ πύρωμα τῶν κομματῶν). "Οπως εἴπαμε καὶ στὴν ἀρχὴ τοῦ Κεφαλαίου, γὰρ νὰ γίνῃ ἡ διαμόρφωση τοῦ ἀτσαλιοῦ εύκολώτερα καὶ ἀσφαλέστερα, πρέπει πρῶτα νὰ τὸ πυρώσωμε. Μὲ τὸ πύρωμα τὸ κομμάτι πρέπει νὰ πάρη τὸ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα (800 ἥως 880°C). Τὸ πύρωμα γίνεται μὲ δποιαδήποτε

θερμαντική πηγή. Ἐμεῖς ἐδῶ δημιώσαμε γιὰ τὸ καμίνι στὸ δποῖο χρησιμοποιοῦμε γιὰ καύσιμο ὅλη κάρβουνο. Μπορεῖ δημιώσας τὸ πύρωμα νὰ γίνῃ καὶ μὲ φλόγα δξασετυλίνης ἢ σὲ κλιβάνους ποὺ καίουν στερεά, ὑγρὰ ἢ ἀέρια καύσιμα. Τέλος, ὑπάρχουν κλί-  
βανοι ποὺ λειτουργοῦν μὲ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα.



Α = τοιμπίδες. Β = σκουριολόγος. Γ = φτυαράκι. Δ = καταβρεχτήρι. Ε = πά-  
γκος. Ζ = συμφριδοτροχός. Η = ἀμόνι. Θ = βαρειά. Ι = βούτα. Κ = καπνοδό-  
χος. Λ = καλύπτρα. Σ = σωλήνας ἀέρα. Τ = ἀστίσες. Φ = φούσκα. Χ = χειρο-  
μοχλὸς τῶν ρυθμιστῶν.

Σχ. 8·2 α. Ὁψη καμινευτηρίου.

Τὸ καμίνι εἶναι ἡ ἐγκατάσταση στὴν δποῖα γίνεται τὸ πύ-  
ρωμα τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ κατεργασθοῦμε. Γιὰ καύσιμο ὅλικδ,  
δημιώσας εἰπαμε, χρησιμοποιοῦμε γαιάνθρακα ἢ κώκ.

Στὴν ἔστια τοῦ καμινιοῦ ἀνάβει δὲ καμινευτής φωτιὰ καὶ μὲ τῇ βοήθεια πάντοτε ἐνδές φυσητήρα στέλνει ἀέρα.

Οἱ ἀέρας διοχετεύεται στὸ κάτω μέρος τῆς ἔστιας ἀπὸ τὸν φυσητήρα μὲ τὸν σωλήνην (Σ). Οἱ φυσητήρες μπορεῖ νὰ ἐργάζεται μὲ τὸ χέρι, μὲ τὸ πόδι ἢ καὶ μὲ κινητήρα. Δὲν ὑπάρχει ἀμφιβολία, διτὶ δὲ καλύτερος καὶ ἀποδοτικότερος ἀεροφυσητήρας εἶναι δὲ μηχανοκίνητος καὶ μάλιστα δὲ τὴλεκτροκίνητος.

Τὸ σημεῖο τῆς ἔστιας, ποὺ βρίσκεται σὲ ἐπαφὴ μὲ τὰ ἀναμμένα κάρβουνα, εἶναι καμωμένο ἀπὸ χυτοσίδηρο, ἐπειδὴ δὲ χυτοσίδηρος ἀντέχει στὴν φωτιά.

Στὸ σχῆμα 8·2 α βλέπομε ἕνα καμίνι μὲ δύο ἔστιες. Στὸ στόμιο κάθε ἔστιας (Τ) ὑπάρχει ἕνας ρυθμιστής ποὺ ρυθμίζει τὸν ἀέρα ποὺ στέλνει δὲ φυσητήρας. Οἱ χειρομοχλοὺς (Χ) ποὺ βρίσκονται στὸ πλευρὸ τοῦ καμινιοῦ. Ἔτσι μποροῦμε νὰ αὐξομειώνωμε τὴν ἔνταση τῆς φωτιᾶς.

Στὸ μπροστινὸ μέρος τοῦ καμινιοῦ ὑπάρχει ἕνα δοχεῖο μὲ νερὸ (Ι) ποὺ οἱ τεχνίτες τὸ λένε «βούτα». Μᾶς χρησιμεύει γὰρ νὰ βυθίζωμε καὶ νὰ κρυώνωμε τὰ κομμάτια ἢ τὰ ἐργαλεῖα ποὺ δουλεύομε. Πολλὲς φορὲς τὸ νερὸ τοῦ δοχείου μᾶς χρειάζεται καὶ γιὰ τὴν φύξη ποὺ κάνομε δταν βάφωμε τὰ ἀτσάλια.

Ἐπάνω ἀπὸ τὶς ἔστιες ὑπάρχει δὲ συλλέκτης τῶν καπνῶν (Φ) (φούσκα), δὲ διποῖος εἶναι μιὰ σκεπαστὴ ποὺ ἔχει συνήθως σχῆμα πυραμίδας καὶ μαζεύει τοὺς καπνοὺς ἀπὸ τὴν ἔστια· στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ προσαρμοδεῖται ἡ καπνοδόχος (Κ). Η καπνοδόχος διδηγεῖ τοὺς καπνοὺς στὴν ἀτμόσφαιρα, γιατὶ βέβαια ἀν οἱ καπνοὶ ἔμεναν στὸ ἐργαστήριο θὰ ἔβλαπταν στὴν ὑγεία καὶ στὴν ἀπόδοση τῶν ἐργαζομένων.

Οταν τοποθετοῦμε στὴ φωτιὰ ἕνα κομμάτι, ποὺ θέλομε νὰ πυρωθῇ, πρέπει νὰ προσέχωμε ὅστε τὰ ἀναμμένα κάρβουνα νὰ τὸ περιβάλλουν ἀπὸ παντοῦ. Δὲν πρέπει νὰ τὸ τοποθετοῦμε ἀπλῶς πάνω στὰ κάρβουνα, οὔτε πάλι νὰ τὸ βυθίζωμε πολὺ βαθειὰ μέσα

στὰ ἀναμπιένα κάρβουνα, γιὰ νὰ μὴ τὸ φυσᾶ διέρας τοῦ φυσητήρα· γιατὶ ὅπως ξέροιμε, δταν τὸ δξυγόνο τοῦ ἀέρα ἔλθη σὲ ἐπαφὴ μὲ ἑρυθροπυρωμένα ἀτσάλια, τοὺς δημιουργεῖ δξειδωση (σκούριασμα). Ἀλλὰ καὶ ἐκτὸς αὐτοῦ, ἀν τὰ κάρβουνα δὲν περιβάλλουν ἀπὸ παντοῦ τὸ κομμάτι μας, τότε δὲν μποροῦμε νὰ ἐπιτύχωμε δμοιόδυρφη θέρμανση στὸ τμῆμα ποὺ θέλομε νὰ πυρώσωμε.

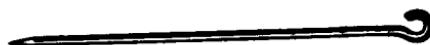
Ὅταν γρηγορίουποιούμε στὴ φωτιά μας γαιάνθρακες ποὺ περιέχουν θειάφι, πρέπει νὰ ἀφήνωμε τὴ φωτιὰ νὰ ἀνάβῃ καλά. Πρέπει δηλαδή, νὰ περιμένωμε νὰ φύγουν οἱ κιτρινωποὶ καπνοὶ καὶ ἀφοῦ καῇ καὶ φύγῃ τὸ θειάφι, τίτε νὰ βάζωμε μέτα τὰ κομμάτια.

Τούτο γίνεται, γιατὶ τὸ ἑρυθροπυρωμένο ἀτσάλι εὔκολα ἀπορροφᾶ διάφορες οὐσίες· τὸ δὲ θειάφι: εἶναι μία οὐσία ποὺ ἐνώνεται μὲ τὸ ἀτσάλι· καὶ τότε τοῦ χαλᾶ τὴν ποιότητα.

Γιὰ νὰ συντηρῆ καὶ νὰ κρατῆ ἀναμπιένη τὴ φωτιὰ δικαμινευτῆς, γρηγορίουποιεῖ καὶ διάφορα βοηθητικὰ ἐργαλεῖα. Μερικὰ ἀπὸ κυτὰ εἰναι: τὸ λικρὸ φτυάρι γιὰ τὰ κάρβουνα (σχ. 8·2β), ἢ βέργα (σκουριολόγος) γιὰ νὰ καθαρίζῃ τὴ φωτιὰ (σχ. 8·2γ), τὸ καταβρεχτήριο (σχ. 8·2δ) γιὰ νὰ καταβρέχῃ τὰ κάρβουνα γύρω στὴ φωτιὰ ποὺ ἔτοι: δὲν ἀπλώνει ἀσκοπα καὶ ἀλλα.



Σχ. 8·2β.

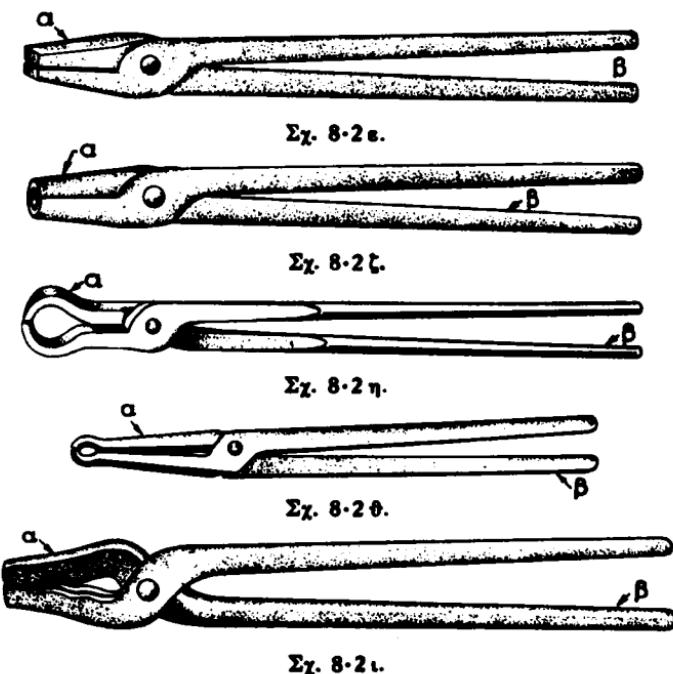


Σχ. 8·2γ.



Σχ. 8·2δ.

— **Κλίβανοι.** Οι κλίβανοι ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πυρώνωμε τὰ ἀτσάλενα κομμάτια εἶναι κλειστοὶ χῶροι. Οἱ διαστάσεις τους εἶναι ἀνάλογες πρὸς τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται νὰ πυρώνωμε μέσα τους. Μέσα στοὺς κλίβανους αὐτοὺς καίσμε ἕνα δοιοδήποτε καύσιμο (στερεό, ὑγρὸ η ἀέριο) η χρησιμοποιοῦμε καὶ τὴλεκτρικὴ ἀντίσταση. Ἐτοι κατορθώνομε νὰ διατηροῦμε μιὰ θερ-



μοκρασία ποὺ εἶναι κατάλληλη γιὰ νὰ κοκκινίσῃ, δπως λέμε, τὸ ἀτσάλι (δηλαδὴ  $800^{\circ}$  ἕως  $880^{\circ}C$ ) πρὶν πάη γιὰ ἐπεξεργασία, (στὸ ἀμόνι η στὸ μηχανικὸ σφυρὶ η στὴν πρέσσα κλπ.).

— **Τσιμπίδες.** Ἐπειδὴ βέβαια δὲν εἶναι δυνατὸ νὰ κρατοῦμε μὲ τὰ χέρια μας τὰ πυρωμένα ἀτσάλια, γι' αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἔργαλεῖα, ποὺ λέγονται τσιμπίδες.

Οἱ τσιμπίδες ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο κομμάτια ἀτσάλινα συν-

δεδεμένα μὲν απέριο, δ δποῖος δημιουργεῖ ἀρθρωση γιὰ νὰ ἀνοιγοκλείην ἡ τσιμπίδα, ποὺ ἔτσι ἐργάζεται σὰν μοχλός. Καθὼς βλέπομε ἡ τσιμπίδα 8·2 ε, 8·2 ζ, 8·2 γ, 8·2 Η, 8·2 ι, κάθε τσιμπίδα χωρίζεται σὲ δύο μέρη, στὶς ἀρπάγες (α) καὶ στὶς χειρολαβές (β).

Οἱ ἀρπάγες ἔχουν διάφορες μορφές, ἀνάλογα μὲ τὸ σχῆμα τοῦ κομματιοῦ ποὺ προορίζονται νὰ συγκρατοῦν.

Οἱ χειρολαβές, ποὺ ἔχουν οἱ τσιμπίδες, ἔχουν μεγάλο μῆκος γιὰ δυὸ λόγους: α) γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ τὶς κρατοῦμε ἀπὸ τὶς ἄκρες τους χωρὶς νὰ καίωνται τὰ χέρια μας, δταν τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ πιάνωμε πυρωμένα κομμάτια, καὶ β) γιὰ νὰ μποροῦμε νὰ πιάνωμε γερὰ τὰ κομμάτια, βάζοντας λίγη δύναμη μὲ τὰ χέρια μας (τοῦτο γίνεται σύμφωνα μὲ δσα ἔρομε ἀπὸ τὴν Φυσικὴ γιὰ τὸν μοχλούς).

Τὸ ὑλικό, ἀπὸ τὸ δποῖο κατασκευάζονται οἱ τσιμπίδες πρέπει νὰ εἶναι ἀτσάλι μὲ λίγο ἀνθρακα, ὥστε νὰ μὴ βάφωνται δταν ἐρυθροπυρώνωνται καὶ նστερα φύχωνται στὸ νερὸ μόνες τους ἢ μαζὶ μὲ τὸ κομμάτι ποὺ συγκρατοῦμε μ' αὐτὲς στὸ καμίνι. Γιατὶ ἀν οἱ τσιμπίδες γίνουν ἀπὸ ἀτσάλι ποὺ βάφεται, τότε μὲ τὸ κρύωμα θὰ βαφοῦν καί, δπως ἔρομε, τὸ ἀτσάλι δταν βάφεται σκληραίνει καὶ γίνεται εὔθραυστο. Ἔτσι οἱ τσιμπίδες θὰ ἔσπαζαν πολὺ εὔκολα.

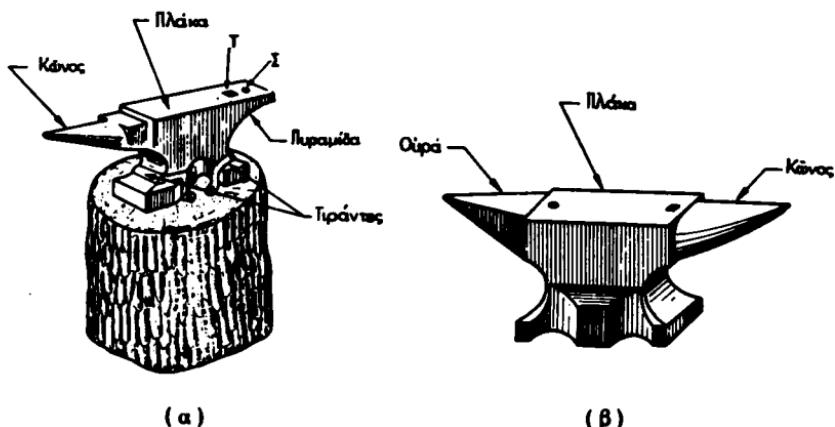
Μὲ τσιμπίδες κρατοῦμε πολλὲς φορὲς καὶ διάφορα ἐργαλεῖα, δπως κοπίδια, ζουμπάδες κλπ.

— *Άμόνι.* Ἐπειδὴ στὶς περισσότερες περιπτώσεις γιὰ νὰ διαμορφώσωμε ἔνα κομμάτι πρέπει νὰ τὸ σφυρηλατήσωμε (σφυροκοπήσωμε), γι' αὐτὸ δχρησιμοποιοῦμε μιὰ ἔδρα, ἐπάνω στὴν δποία στηρίζομε τὰ πυρωμένα κομμάτια. Ἡ ἔδρα αὐτὴ εἶναι τὸ ἀμόνι (σχ. 8·2 κ).

Τὸ ὑλικὸ ἀπὸ τὸ δποῖο κατασκευάζεται δλο τὸ ἀμόνι εἶναι ἀτσάλι μέσης σκληρότητας, βαμμένο. Ὑπάρχουν δμως καὶ ἀμόνια

κατασκευασμένη απὸ μαλακὸ ἀτσάλι. Στὸ ἐπάνω μέρος τῶν ἀμονιῶν αὐτῶν συγκολλᾶται μιὰ ἀτσαλένια πλάκα βαμμένη (σκληρή).

Τὴν καλὴν ποιότητα τοῦ μετάλλου ἐνὸς ἀμονιοῦ μποροῦμε νὰ τὴν καταλάβωμε ἀπὸ τὸν ἥχο του. Ἐναὶ καλὸς ἀμόνι, δταν κτυπηθῆ, μὲ σφυρί, δίνει ἥχο καθηρὸ καὶ δέξ.



Σχ. 8.2 κ.

Τὸ ἀμόνι απὸ τὴν μιὰ ἄκρη καταλήγει σὲ κῶνο καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη σὲ οὐρὰ τετραγωνοῦ: κῆς περίπου διατομῆς (σχ. 8.2 κ [Α]) η σχήματος πυραμίδας (σχ. 8.2 κ [Β]). Μερικὰ διμῶς ἀμόνικα δὲν ἔχουν οὐρὰ καὶ λέγονται κολοβά.

Ο κῶνος καὶ η οὐρὰ τοῦ ἀμονιοῦ μᾶς χρησιμεύουν γιὰ νὰ λυγίζωμε η νὰ γυρίζωμε ἐπάνω τους διάφορα κρύα η πυρωμένα κομμάτια (σχ. 8.4 η καὶ σχ. 8.4 ξ).

Στὴν ἐπιφάνειά του τὸ ἀμόνι ἔχει δύο τρύπες: μία τετράγωνη (Τ) (σχ. 8.2 κ), γιὰ νὰ τοποθετοῦμε τὰ διάφορα ἔργα λεῖα (σχ. 8.3 γ) καὶ μιὰ στρογγυλὴ (Σ), ποὺ χρειάζεται κυρίως γιὰ ζουμπαδιάσματα, δπως θὰ δοῦμε παρακάτω.

Τὰ ἀμόνια ἔχουν βάρος 60 ἕως 120 χιλιόγραμμα.

Τὸ ἀμόνι τοποθετεῖται ἐπάνω σὲ μιὰ βάση. Ἡ βάση αὐτὴ μπορεῖ νὰ εἶναι ἔνα κομμάτι ἀπὸ κορμὸ χονδροῦ δένδρου, κατὰ προτίμηση βαλανεδιὰ (σχ. 8·2 κ A) εἴτε ἀπὸ χυτοσιδηροῦ (σχ. 8·2 α). Στὴν πρώτη περίπτωση τὸ ἀμόνι τοποθετεῖται ἐπάνω στὸν κορμὸ καὶ συγκρατεῖται μὲ διαφέρους τρόπους. "Ἐναν ἀπ'" αὐτοὺς βλέπομε στὸ σχῆμα 8·2 κ A. Τὸ ἀμόνι ἐδῶ πιάνεται ἐπάνω στὴ βάση μὲ δύο μεταλλικὲς τιράντες.

Στὴ δεύτερη περίπτωση, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 8·2 α, ἡ χυτοσιδηρὴ βάση ἔχει μιὰ ὑποδοχὴ, μέσα στὴν ὁποία μπαίνει, σχεδὸν ἐφαρμοστά, τὸ κάτω μέρος τοῦ ἀμονιοῦ. Μεταξὺ ἀμονιοῦ καὶ βάσεως παρεμβάλλεται ἔύλο ἢ φελδς γιὰ νὰ ἀπορροφᾶ τοὺς ἥχους καὶ νὰ μειώνῃ τοὺς κραδασμοὺς ποὺ γίνονται κατὰ τὸ σφυροκόπημα.

Καὶ στὶς δύο περιπτώσεις τὸ ἀμόνι δὲν στερεώνεται γερὰ στὴ βάση του, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ δονήσῃ (τρεμουλιάζῃ) τὴν ὥρα ποὺ σφυροκόπωμε. Μὲ τὴ δένηση αὐτὴ οἱ σκουριές ποὺ ἔκολλοῦν ἀπὸ τὰ κομμάτια ποὺ σφυροκοποῦμε πέφτουν στὸ δάπεδο, ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ.

Τὸ unction ἔνδες ἀμονιοῦ πρέπει νὰ εἶναι τέτοιο, ὥστε δ τεχνήτης νὰ ἐργάζεται σ' αὐτὸ ἀνετα. Τὸ συνηθισμένο unction του ἀπὸ τὸ δάπεδο ὅς τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ εἶναι 65 ἕως 70 cm.

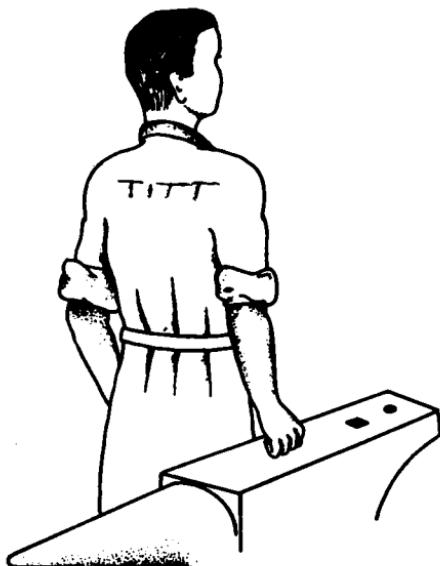
"Ἐνας πρακτικὸς τρόπος γιὰ νὰ τοποθετήσῃ δ τεχνήτης τὸ ἀμόνι σὲ κανονικὸ unction, εἶναι νὰ σταθῇ ὅρθιος, νὰ ἀφήσῃ τεντωμένο τὸ χέρι πρὸς τὰ κάτω καὶ νὰ κλείσῃ τὴν παλάμη του σὲ γροθιά, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·2 λ. Τότε τὸ κανονικὸ unction διου θὰ πρέπει νὰ τοποθετηθῇ τὸ ἀμόνι θὰ εἶναι τὸ σημεῖο ποὺ ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ θὰ συναντᾶ τὸ χέρι του.

'Ἐπάνω στὸ ἀμόνι ἐκτελοῦμε πάρα πολλὲς ἐργασίες. Μερικὲς ἀπ' αὐτὲς τὶς ἐργασίες θὰ δοῦμε στὶς ἐπόμενες παραγγάφους.

Πῶς γίνεται τὸ σφυροκόπημα: 'Ο καμινευτήρις μὲ τὴν τσιμπίδα στὸ ἀριστερὸ χέρι κρατᾷ τὸ πυρωμένο κομμάτι ἐπάνω στὸ

άμονι και μὲ τὸ δεξὶὸ τὸ σφυροκοπᾶ. Ὁ βοηθὸς τοῦ καμινευτῆ κτυπᾷ κι' αὐτὸς μὲ τὸ ἀνάλογο σφυρὶ ἢ μὲ μιὰ βαρειά, στὸ ἵδιο σημεῖο ποὺ κτύπησε δικαίως τὸν καμινευτή. Ὅταν θέλῃ δικαίως τὸν καμινευτή νὰ σταματήσῃ δικαίως του νὰ κτυπᾶ, τότε γέρνει ἐπάνω στὸ ἀμόνι τὸ σφυρὶ του. Αὐτὸς εἶναι, διὸ ποῦμε, τὸ σύνθημα γιὰ νὰ σταματήσῃ δικαίως τὸν καμινευτή.

Ὅταν ἡ ἔργασία ἀπαιτῇ νὰ χρησιμοποιήσωμε ἔργαλεῖα δπως εἶναι π.χ. τὸ κοπίδι, διὸ σουμπάς, τὸ πατητό, η πρέσσα κλπ., τότε



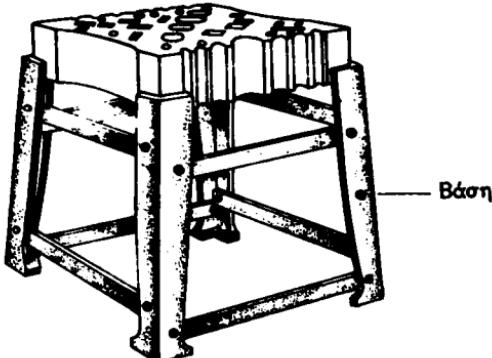
Σχ. 8-2 λ. Πῶς θείσκομε τὸ κανονικὸ ὄψις γιὰ νὰ στήσωμε τὸ ἀμόνι.

δικαίως τὸν καμινευτή κρατᾶ μὲ τὸ δεξὶὸ χέρι τὴν λαβὴ τοῦ ἔργαλείου και δικαίως κτυπᾷ ἐπάνω στὸ ἔργαλείο.

Πρέπει νὰ προσέχωμε ὅτε τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε στὸν καμίνο νὰ μὴ πυρώνωνται πολύ, γιατὶ καίεται τὸ μέταλλο. Ὅταν τὸ κομμάτι κρυώσῃ, δηλαδὴ δταν πάρη σκούρο κόκκινο χρῶμα, δὲν πρέπει νὰ συνεχίζωμε τὴν σφυρηλασία. Ἐὰν τὸ κομμάτι κρυώσῃ, πρὶν τελειώσῃ τὴν κατεργασία του, τότε πρέπει

νὰ τὸ ξαναπυρώσωμε καὶ βοτέρα νὰ συνεχίσωμε πάλι. Πολλὲς φορὲς κομμάτια πολύπλοκα ἀναγκαῖόμαστε νὰ τὰ πυρώσωμε 5 ἔως 6 φορὲς ἢ καὶ περισσότερες, γιὰ νὰ μπορέσωμε νὰ τὰ αφυροκοπήσωμε, ώσπου νὰ καταλήξωμε νὰ τοὺς δώσωμε τὴν μορφὴ ποὺ ἐπιθυμοῦμε.

— **Καλύμπρα.** Εἶναι ἓνα εἰδικὸ βιοηθητικὸ ἐργαλεῖο τοῦ καμινευτῆ καμωμένο ἀπὸ χυτοσιδηρο καὶ ποὺ ἔχει τρύπες διαφόρων σχημάτων καὶ μεγεθῶν (σχ. 8·2 μ.). Τοποθετεῖται ἐπάνω σὲ πάγκο ἢ σὲ σιδερένια βάση (σχ. 8·2 α).



Σχ. 8·2 μ. Καλύμπρα.

Τὴν καλύμπρα τὴν χρησιμοποιοῦμε ἐκτὸς ἀπὸ τὰ τρυπήματα, καὶ γιὰ λυγίσματα, δπως θὰ δοῦμε πιὸ πέρα, καθὼς καὶ γιὰ διάφορες εἰδικὲς δουλειές, δπως π.χ. εἶναι ἡ διαμόρφωση κεφαλῆς σὲ μιὰ ράβδο, ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 8·6 ε [B].

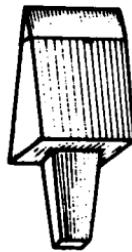
— Καὶ τώρα δὲ ἔξετάσωμε κάθε μία χωριστὰ ἀπὸ τὶς διάφορες κατεργασίες ποὺ κάνομε στὸ καμινευτήριο.

### 8·3 Κοτή (κοπίδιασμα).

“Οταν λέμε κοπίδιασμα, ἐννοοῦμε τὸ κόψιμο διαφόρων κομμάτιῶν. Τὸ κοπίδιασμα γίνεται μὲ εἰδικὰ ἐργαλεῖα ποὺ λέγονται κοπίδια (σχ. 8·3 γ).

— **Κοπίδια.** Στὸ καμινευτήριο, ἀκτὸς ἀπὸ τὰ συνηθισμένα κοπίδια, γιὰ τὰ δόποῖα μιλήσαμε στὸ Α' μέρος τοῦ βιβλίου «Μηχανογραφικὴ Τεχνολογία» (παρ. 5·2), χρησιμοποιοῦμε καὶ εἰδικὰ κοπίδια καμινευτηρίου. Αὐτὰ εἶναι δύο εἰδῶν:

Τὰ κοπίδια βαρειᾶς (σχ. 8·3 α) καὶ τὰ κοπίδια ἀμονιοῦ (κοινῶς κοπιδίστρες) (σχ. 8·3 β).



Σχ. 8·3 β. Κοπίδια ἀμονιοῦ (κοπιδίστρα).

**Σχ. 8·3 α. Κοπίδι βαρειᾶς.**

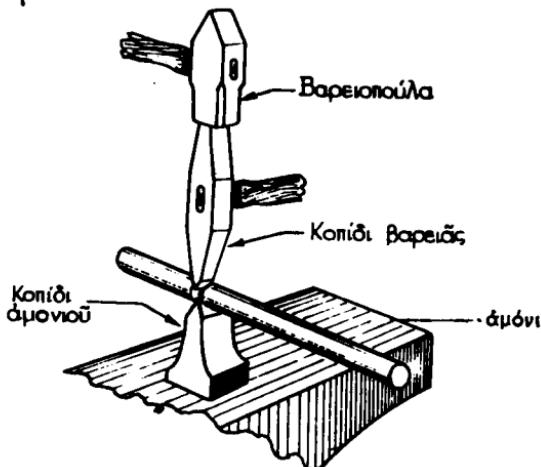
Τὰ κοπίδια ἀμονιοῦ δνομάζονται ἔτσι γιατὶ προσχρημάτονται ἐπάνω στὸ ἀμόνι. Τὴν ἕδια δνομασία (ἀμονιοῦ) θὲ συναντήσωμε πιὸ κάτω καὶ σὲ ἀλλαχέργαλεια τοῦ καμινευτῆ.

Τὰ κοπίδια τῆς θερμῆς κοπῆς, ἀν καὶ μοιάζουν μὲ τὰ κοπίδια τῆς φυχρῆς, ποὺ εἴδαμε στὸ Α' μέρος τοῦ βιβλίου (παρ. 5·2), διαφέρουν ὅμως ὡς πρὸς τὴν κοπτικὴ γωνία. Τὰ τελευταῖα αὐτά, δηλαδὴ, τῆς φυχρῆς κοπῆς, δπως ἔροιμε, τροχίζονται ὑπὸ γωνία περίπου  $60^{\circ}$ , ἐνώ τῆς θερμῆς τροχίζονται στὴ μισὴ περίπου γωνία, δηλαδὴ  $30^{\circ}$ .

**Πῶς κόβομε (κοπιδιάζομε).** "Ἄς ὑποθέσωμε τώρα δτὶ θέλομε νὰ κόψωμε (δηλαδὴ νὰ κοπιδιάσωμε) μιὰ ράβδο πυρωμένη.

Τοποθετοῦμε πρῶτα τὸ κομμάτι στὴν ἑστία τοῦ καμινιοῦ, ὥστε νὰ πυρωθῇ τὸ μέρος ποὺ θὰ κοπῇ καὶ νὰ πάρῃ χρῶμα ἀνο-

κτὸς κόκκινο (θερμοκρασία περίπου  $800^{\circ}\text{C}$ ). Ἐν τῷ μεταξὺ τοποθετοῦμε τὴν κοπιδίστρα θερμῆς κοπῆς (σχ. 8·3 β) στὴν τετραγωνικὴ τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3 γ, καὶ ἐπάνω της τοποθετοῦμε τὸ πυρωμένο κομμάτι ποὺ βγάλαμε ἀπὸ τὸ καλινί, προσέχοντας ὅστε τὸ σημεῖο στὸ δυτικὸ θέλομε νὰ κοπῇ ἡ ράβδος νὰ ἀκουμπήσῃ ἐπάνω στὴν κόψη τῆς κοπιδίστρας. Κατόπιν ἀπὸ τὴν ἐπάνω μεριὰ τῆς ράβδου τοποθετοῦμε τὸ κοπίδιον τῆς βαρειᾶς, κρατώντας τὸ μὲ μιὰ τσιμπίδα ἢ ἀπὸ τὴν ξυλολαβὴ, ἔτοι, ὅστε ἡ κόψη τῆς κοπιδίστρας καὶ ἡ κόψη τοῦ κοπιδίου νὰ ἔρχωνται ἀντικρυστά.

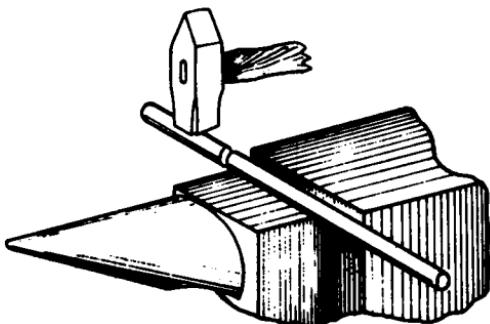


Σχ. 8·3 γ.

Ο βογιθὸς τότε κτυπᾷ μὲ ἓνα σφυρὶ ἢ μὲ μιὰ βαρειὰ καὶ μὲ προσοχῆ, ἐπάνω στὸ κοπίδιον τῆς βαρειᾶς. Ἐπειτα ἀπὸ κάθε σφυρὶ στρέφομε τὴν ράβδο κατὰ  $1/4$  στροφῆς.

Οταν ἡ κοπὴ πλησιάζῃ στὸ τέλος, τὰ κτυπήματα πρέπει νὰ γίνωνται πιὸ ἐλαφριά, ὅστε νὰ μὴν κοπῇ ἀπότομα ἡ ράβδος καὶ κτυπήσουν οἱ κοπτικὲς ἀκμὲς τῆς κοπιδίστρας καὶ τοῦ κοπιδίου βαρειᾶς. Γι' αὐτό, πρὶν τελειώσῃ ἡ κοπή, παίρνομε καὶ τοποθετοῦμε

τὴν μισσοκομμένη ράβδο ἐπάνω στὸ ἀμόνι καὶ ἀποτελείωντε τὸ κόψιμο μὲ ἐλαφριές σφυριές, δπιως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3 δ.



Σχ. 8·3 δ.

#### 8·4 Κάμψη (λύγισμα).

Στὸ καμινευτήριο πάρα πολλὲς φορὲς γρειαῖσθαι τε νὰ λυγίσωμε (νὰ κάμψωμε) διάφορα κομμάτια. Τὲ λύγισμα λέγεται κάμψη. Ἐνα κομμάτι βέβαια μποροῦμε νὰ τὸ κάριψιμε μὲ πολλοὺς τρόπους: ἔτοι οἱ κάμψεις εἰναι πολλῶν εἰδῶν.

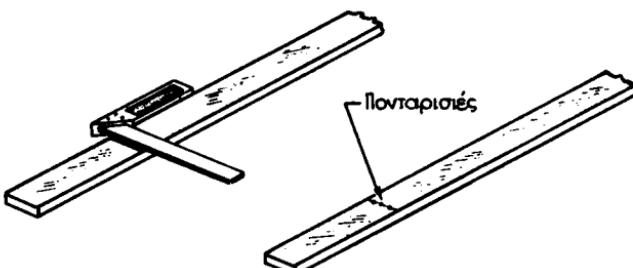
Ἐδῶ δμως θὰ ἀναφέρωμε δύο περιπτώσεις:

—*Γωνιακὴ κάμψη.* "Ἄς ποὺμε ὅτι πρόκειται: νὰ λυγίσωμε μιὰ λάμα σὲ δρθὴ γωνία, ἀλλά, ἐπειδὴ, ἔχεις ιεργάλεις διαστάσεις ἢ διατομή της, μποροῦμε νὰ τὴ λυγίσωμε μόνο ἀν τὴν πυρώσιμε. Πρῶτα βέβαια κόβομε τὴ λάμα στὸ κανονικὸ μῆκος της. Ἀκριβῶς στὸ σημεῖο δπου θέλομε νὰ γίνῃ τὸ λύγισμα, σύρομε μιὰ γραμμὴ μὲ μιὰ γωνία καὶ ἔνα σημαδευτήρι. Ποντάρομε ἐπειτα ἵε δύο ἢ τρεῖς πονταρισίες τὴ γραμμὴν αὐτὴν (σχ. 8·4 α). Κατέπιν πυρώνομε τὴ λάμα στὸ σημεῖο ποὺ θὰ λυγίσῃ ὕσπου νὰ πάρη τὸ ἀγοικτὸ κόκκινο γράμμα.

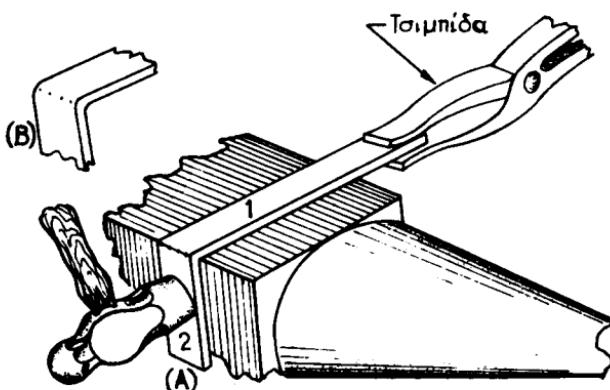
"Οταν πυρωθῇ, τὴν βγάζομε ἀπὸ τὴ φωτιὰ μὲ μιὰ πλατειὰ τοιμπίδα καὶ τὴν ἀκουμποῦμε στὸ ἀμόνι ἔτοι, ὥστε οἱ πονταρισίες ποὺ κάναμε νὰ βρίσκονται στὴν ἴδια γραμμὴ μὲ τὴν γωνία τοῦ ἀμονιοῦ.

Κτυποῦμε τὴ λάμα μὲ τὸ σφυρὶ μὲ τρόπο ποὺ τὰ κτυπή-

ματα νὰ μοιράζωνται τόσο στὴν δριζόντια πλευρὰ τῆς λάμπας δια  
καὶ στὴν κάθετη, ἀκριβῶς δπως φαίνονται στὰ σχηματα 1 καὶ 2  
στὸ σχῆμα 8·4 β.



Σχ. 8·4 α.

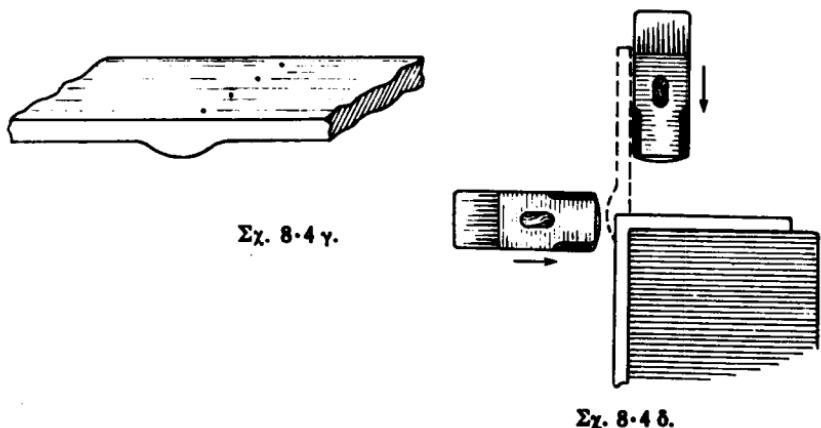


Σχ. 8·4 β. Λύγισμα.

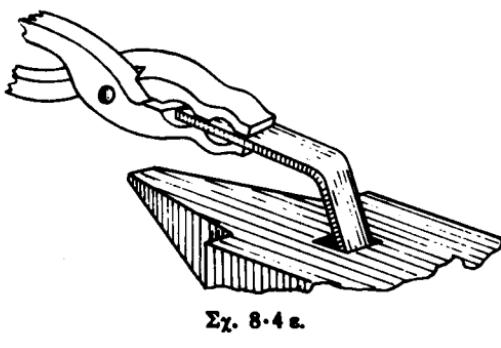
Ο τρόπος αὐτὸς τοῦ λυγίσματος μπορεῖ νὰ μᾶς δώσῃ τέλειο γώνιασμα, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 8·4 β (Α), ἀλλὰ ἡ λάμπα θὰ χάσῃ τὸ πάχος τῆς ἀπὸ τὰ κτυπήματα. Γιὰ νὰ μὴ χάσῃ τὸ πάχος τῆς θὰ τὴν λυγίσωμε χωρὶς νὰ τὴν γωνιάσωμε καλά, δηλαδὴ τὸ γώνιασμα θὰ γίνη δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·4 β (Β).

Γιὰ νὰ κάνωμε σωστὸ γώνιασμα, χωρὶς νὰ χάσῃ πάχος τὸ κοιμάτι, χρησιμοποιοῦμε ἄλλους τρόπους: μποροῦμε π.χ. νὰ πάρωμε χονδρότερη λάμπα καὶ νὰ τὴν «τραβήξωμε» (νὰ τὴν λεπτύ-

νωριες), ὅπτες νὰ πάρῃ τὴν μορφὴν τοῦ σχῆματος  $8 \cdot 4 \gamma$ . Κατέπιν  
τὸν λυγίζοιτε, ὅπως γίνεται στὸ σχῆμα  $8 \cdot 4 \delta$ . (Γιὰ τὸ «τράχηγγι-  
μικ» μιλοῦμε στὸ Κεφάλαιο  $8 \cdot 5$ ).



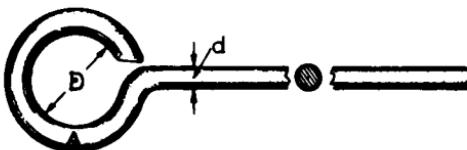
Τὸ λύγισμα σὲ λεπτὰ κομμάτια μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε ἢ  
στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ.  $8 \cdot 4 \epsilon$ ) ἢ σὲ μιὰ τρύπα  
τῆς καλίμπρας (σχ.  $8 \cdot 2 \alpha$  (Δ) καὶ  $8 \cdot 2 \mu$ ).



— *Καμπυλωτὴ κάμψη.* Καμπυλωτὴ κάμψη μποροῦμε νὰ κά-  
νωμε γύρω ἀπὸ τὸ κωνικὸ ἄκρο τοῦ ἀμονιοῦ σὲ ράβδους ποὺ ἔχουν  
διάφορες διατομὲς (στρογγυλές, τετράγωνες ἢ σὲ λάμες).

“Ἄς ὑποθέσωμε ὅτι θέλομε νὰ κάνωμε ἐνα κυκλικὸ ἄκρο (δα-

κτύλιο) σὲ μιὰ ἵσια ράβδο (σχ. 8·4ζ). Υπολογίζομε τὸ μῆκος τοῦ τμήματος  $A$  τῆς ράβδου, τὸ δποῖο θὰ χρειασθῇ γιὰ νὰ γίνῃ δ δακτύλιος. Γιὰ νὰ τὸ βροῦμε τοῦτο, πολλαπλασιάζομε τὴν ἐσωτερικὴ διάμετρο  $D$  ἐπὶ 3,14 καὶ σ' αὐτὸ προσθέτομε τρεῖς φορὲς τὸ πάχος  $d$  τῆς ράβδου ( $A = 3,14 \cdot D + 3d$ ).



Σχ. 8·4ζ.

Μὲ μιὰ πονταρισιὰ ἔπειτα κάνομε ἕνα σημάδι ἐπάνω στὸ ὕδιο κομμάτι καὶ ἀκριβῶς στὸ σημεῖο ποὺ θ' ἀρχίσῃ δ δακτύλιος. Μετά, ἀφοῦ τὸ ἐρυθροπυρώσωμε, τὸ λυγίζομε στὸ σημεῖο αὐτὸ σὲ δρθῇ γωνίᾳ (σχ. 8·4η).



Σχ. 8·4η.



Σχ. 8·4θ.



Σχ. 8·4ι.

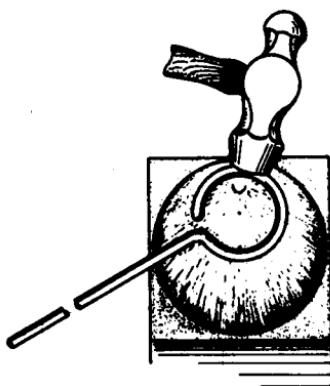
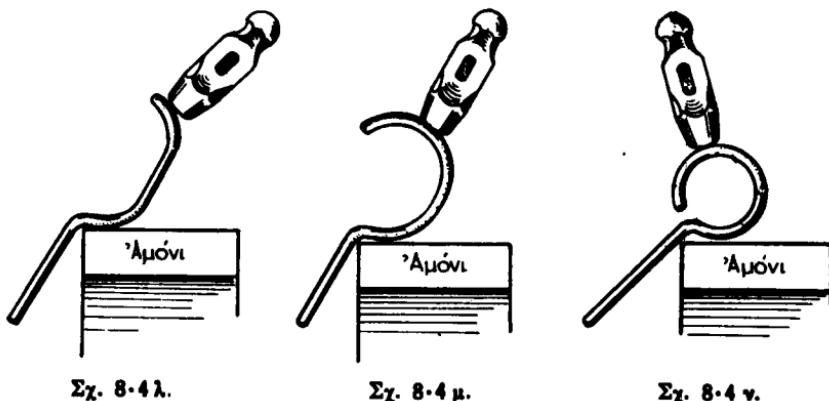


Σχ. 8·4κ.

Κατόπιν ζεσταίνομε τὸ τμῆμα ποὺ θὰ γίνῃ κυκλικό, φέρομε τὸ ἄκρο του στὸν κῶνο τοῦ ἀμονιοῦ καὶ σὲ θέση ἀνάλογη πρὸς τὴν διάμετρο, ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κομμάτι. Ἀρχίζομε τότε νὰ σφυρηλατοῦμε καὶ νὰ διαμορφώνωμε τὸ κομμάτι, δπως βλέπομε στὰ σχήματα 8·4η, θ, ι, ὡσπου νὰ πάρῃ τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 8·4κ.

Μεταφέρομε κατόπιν τὸ μισοτελειωμένο κομμάτι στὴν πλάκα

τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ σφυριὲς τὸ φέρνομε νὰ πάρη διαδοχικὰ τὶς μορφὲς ποὺ βλέπομε στὰ σχήματα 8·4 λ., μ., ν. Τελικὰ τὸ ξαναφέρνομε στὸ κωνικὸ ἄκρο τοῦ ἀμονιοῦ καὶ μὲ ἐλαφρὲς σφυριὲς τὸ τελειοποιοῦμε (σχ. 8·4 ξ.).



Σχ. 8·4 ξ.

### 8·5 Τράβηγμα.

*Εἰδη καὶ τρόποις τραβηγμάτων.*

"Οταν λεπταίνωμε τὴν διατομὴν δένδες κομματιοῦ, πυρώνοντάς το καὶ σφυροκοπώντας το, λέμε δτι κάνομε τράβηγμα στὸ κομμάτι

αύτό. **Τράβηγμα στὸ καμίνι,** λοιπόν, λέμε τὴν μερικὴν ἢ δλικὴν σμίκρυνσην τῆς διατομῆς ἐνδὲ κομματιοῦ μὲ σφυροκόπημα ἐν θερμῷ (πάτημα). Ἀπλούστερα, δταν λέμε «κάνομε τράβηγμα σχήματος κώνου σὲ μιὰ ράβδο», ἐννοοῦμε δτι «δίνομε τὸ σχῆμα κώνου σὲ μιὰ ράβδο». Ὅταν ἐπίσης λέμε «τράβηγμα σχήματος πυραμίδας σὲ ἔνα κομμάτι», ἐννοοῦμε δτι «δίνομε στὸ κομμάτι αὐτὸ τῇ μορφῇ πυραμίδας».

Τραβήγματα κάνομε πάρα πολὺ συχνά. Ἐδῶ θὰ ἀναφέρωμε μερικὲς περιπτώσεις γιὰ νὰ δοῦμε τὴν σειρὰ ἑργασίας ποὺ κάνομε καὶ πῶς χρησιμοποιοῦμε τὰ κατάλληλα ἑργαλεῖα.

— **Τράβηγμα σχήματος πυραμίδας στὴν ἄκρη μᾶς στρογγυλῆς ράβδου.** Θέλομε νὰ κατασκευάσωμε μιὰ τετραγωνισμένη ἄκρη (τετραγωνικὴ πυραμίδα) σὲ ἔνα κομμάτι στρογγυλὸ ἀτσάλι (σχ. 8·5 α). Πυρώνομε τὴν ράβδο στὸ ἄκρο τῆς, ώσπου νὰ πάρη κόκκινο ἀνοικτὸ χρῶμα καὶ, πιάνοντάς την μὲ μιὰ τσιμπίδα, τὴν φέρνομε στὸ ἀμύνι (σχ. 8·5 β), δπου τὴν σφυρήλατοῦμε ἀπὸ δλες τὶς μεριές, γέρνοντάς την λίγο ὡς πρὸς τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀμονιοῦ. Γέρνομε ἐπίσης καὶ τὸ σφυρί, δπως φαίνεται στὴν περίπτωση τοῦ σχήματος 8·5 ε.



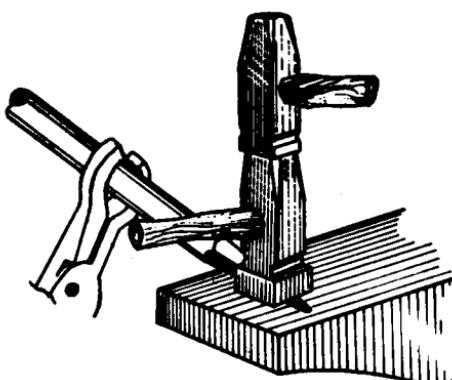
Σχ. 8·5 α.

Ἐπειτα ἀπὸ μερικὲς σφυριές γυρίζομε τὸ κομμάτι κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς καὶ συνεχίζομε.

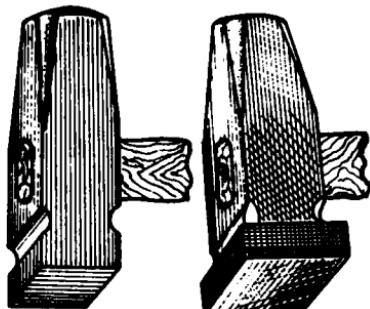
Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο μισοτελειώνομε τὴν ἑργασία. Τὴν ἀποτελειώνομε μὲ τὸ στρώσιμο (σιδέρωμα) ποὺ κάνομε στὸ κομμάτι μὲ τὴ βοήθεια ἐνδές εἰδικοῦ ἑργάλείου, ποὺ λέγεται πατητό (σχ. 8·5 γ καὶ 8·5 δ).

Πρὸν ἀπὸ τὸ στρώσιμο μὲ πατητό, τὸ κομμάτι πρέπει νὰ ἔχῃ ξαναπυρωθῆ. Ἐπειτα τὸ φέρνομε πάλι στὸ ἀμύνι. Ὁ τεχνίτης

τώρα κρατᾶ μὲ τὸ ἔνα χέρι τὴν τσιμπίδα καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὸ πατητό, ἐνῷ δὲ βοηθός κτυπᾷ ἐπάνω στὸ πατητό μὲ μιὰ βαρειὰ ἢ μὲ βαρὺ σφυρὶ (σχ. 8·5 β).



Σχ. 8·5 β.



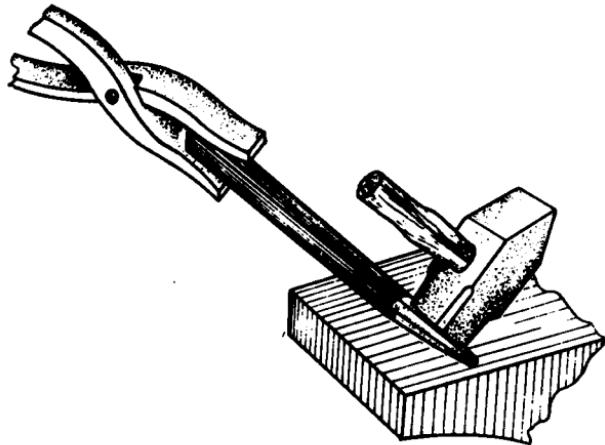
Σχ. 8·5 γ. Πατητὰ βαρειᾶς.



Σχ. 8·5 δ. Πατητὸ ἀμονιοῦ.

— *Τράβηγμα κάνον* σὲ τετράγωνη δάβδο (σχ. 8·5 η). Πυρώνομε τὸ κομμάτι στὴν ἄκρη, δπως εἴπαμε, δῶσου νὰ πάρῃ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα. Πιάνοντάς το μὲ μιὰ τσιμπίδα, τὸ φέρνομε στὸ ἀμόνι καὶ, τακτοποιώντας το, προσέχομε δῶσε ἡ ἀκμή του νὰ ἀκούμπήσῃ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ. Κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ στὴν

ἀπέναντι ἀκριβῶς ἀκμή, γυρίζοντας κάθε λίγο τὸ κομμάτι, ἐπειτα  
ἀπὸ μερικὲς σφυριές, κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς (σχ. 8·5 ε.).

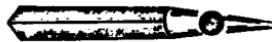


Σχ. 8·5 ε.

Ἐτοι, καθώς κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ κάθε φορὰ στὴν ἐπάνω γωνία, δημιουρεῖ συγχρόνως καὶ ἡ κάτω γωνία, ἐκείνη ποὺ ἀκουμπᾶ στὸ ἀμύνι. Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸν σχηματίζεται δικταγωνικὴ πυραμίδα (σχ. 8·5 ζ.). Κατόπιν περιστρέφομε συνεχῶς τὸ κομμάτι μὲ τὴν τοιμπίδα καὶ ταυτόχρονα σφυρηλατοῦμε, ὥσπου ἡ ἀκρη του νὰ γίνη κωνικὴ (σχ. 8·5 η). Ἐννοεῖται δτὶ προσέχομε νὰ ξαναζε-



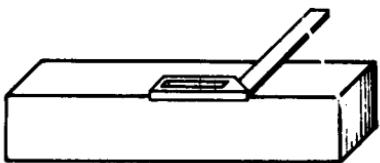
Σχ. 8·5 ζ.



Σχ. 8·5 η.

σταίνωμε τὸ κομμάτι, κάθε φορὰ ποὺ κρυώνει, γιατί, δπως ξέρομε, δὲν μᾶς ἐπιτρέπεται νὰ σφυρηλατοῦμε κρύο τὸ ἀτσάλι, ἐπειδὴ παθαίνει σκλήρωση.

— Τράβηγμα σὲ σχῆμα κυλίνδρου. "Ας ποῦμε δτι στὸ ἄκρο μιᾶς τετραγωνικῆς ράβδου (σχ. 8·5θ) θέλομε νὰ δώσωμε μορφὴ κυλινδρικὴ (σχ. 8·5ι)."

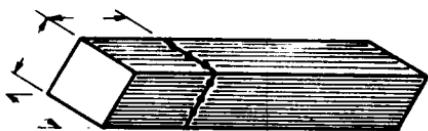


Σχ. 8·5θ.



Σχ. 8·5ι.

Γιὰ νὰ κάμωμε αὐτὴ τὴν ἔργασία, μετροῦμε καὶ σημαδεύομε μὲν γωνία (σχ. 8·5θ) τὸ μῆκος ποὺ θὰ ἔχῃ τὸ τμῆμα ἐκεῖνο ποὺ θὰ κάρη τὴν κυλινδρικὴ μορφὴ, καὶ τὸ ποντάρομε (σχ. 8·5κ).



Σχ. 8·5κ.

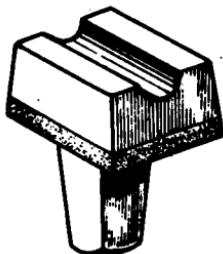
Πυρώνομε κατόπιν τὸ κομμάτι καὶ τὸ σφυροκοποῦμε, ὅπτε νὰ πάρη σχῆμα περίπου στρογγυλό, δπως κάναμε στὸ προηγούμενο παράδειγμα, δται δίναμε μορφὴ κώνου σὲ μιὰ τετράγωνη ράβδο.

Γιὰ νὰ γίνη δμως σωστὸ τὸ στρογγυλὸ καὶ νὰ στρώσῃ (νὰ σιδερωθῇ), χρησιμοποιοῦμε ἡμικυκλικὰ πατητά, ποὺ ἔχουν αὐλάκια καὶ ποὺ οἱ καμινευτὲς τὰ λένε πρέσσες (σχ. 8·5λ καὶ σχ. 8·5μ). Χρησιμοποιοῦμε κι' ἐδῶ δύο τέτοιες πρέσσες· μιὰ πρέσσα ἀμονιοῦ καὶ μιὰ πρέσσα βαρειᾶς.

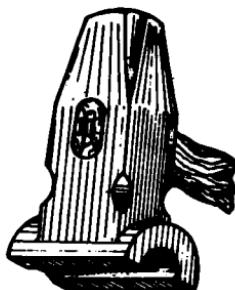
Τοποθετοῦμε τὸ μισοέτοιμο κομμάτι στὴν κοιλότητα τῆς κάτω πρέσσας (ἀμονιοῦ) κρατώντας τὸ μὲ τὸ ἔνα χέρι, ἐνῶ μὲ τὸ ξύλο χειριζόμαστε τὴν ἐπάνω πρέσσα (βαρειᾶς) (σχ. 8·5ν).

"Ἐνας βοηθὸς κτυπᾶ μὲ βαρὺ σφυρὶ ἢ βαρειά. Κατὰ τὴν διάρκεια τοῦ σφυροκοπήματος, γυρίζομε τὸ κομμάτι, ἵως δτου τὸ πρό-

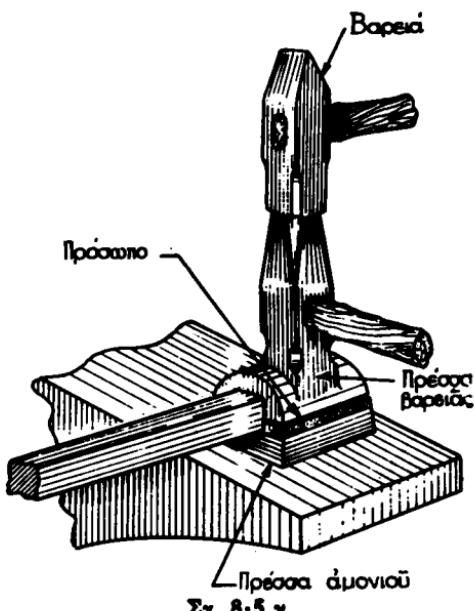
σωπο τής έπάνω πρέσσας άκουμπήση στο πρόσωπο τής κάτω πρέσσας. Τότε τὸ κυλινδρικὸ κομμάτι εἶναι κιβλας ἔτοιμο, δηλαδή, ἔχει πάρει τὴν κανονικὴν διάμετρο καὶ ἡ ἐπιφάνεια του ἔχει γίνει λεία.



Σχ. 8·5 λ. Πρέσσα ἀμονιοῦ.



Σχ. 8·5 μ. Πρέσσα βαρειᾶς.



Σχ. 8·5 ν.

Οι πρέσσες συνήθως χρησιμοποιούνται κατὰ ζεύγη, δηλαδή δυο - δυο μαζί. "Οταν τοποθετηθῇ ἡ μία πρέσσα ἐπάνω στὴν ἄλλη καὶ ἀκουμπήσουν τὰ πρόσωπα τους, τότε οἱ δύο κοιλότητές τους

μικρές σχηματίζουν μιά κυλινδρική τρύπα. Την πρέσσες μὲ διαφορετικές διαστάσεις, δηλαδὴ ποὺ σχηματίζουν τρύπες ποὺ ἔχουν διαφορετικές διαμέτρους.

### Φύρα τῶν κομματιῶν κατὰ τὴν θέρμανση.

Θὰ διακόψωμε τώρα γιὰ λίγο τὴν ἐξέταση τῶν διαφόρων ἔργασιῶν ποὺ κάνομε στὸ καμίνι, γιὰ νὰ μιλήσωμε γιὰ ἕνα φαινόμενο ποὺ παρατηρεῖται κατὰ τὶς ἔργασίες αὐτές, δηλαδὴ τὶς ἐν θερμῷ κατεργασίες διαφόρων κομματιῶν.

“Οταν ἔνα κομμάτι ἀτσάλι: ζεσταίνεται στὴ φωτιά, παθαίνει στὴν ἐπιφάνειά του μιὰ δέξιεδωση, δηλαδὴ δημιουργεῖται στὴν ἐπιφάνειά του ἔνα στρῶμα δέξιεδίου. Τί εἶναι δέξιεδωση τὸ ξέρομε ἀπὸ τὴν «Χγμεία». Η δέξιεδωση αὐτὴ εἶναι μία φθορὰ ποὺ παθαίνει τὸ ἀτσάλι.

Καθὼς εφυρηλατοῦμε τὸ πυρωμένο κομμάτι, ἀρχίζουν νὰ ἔκεκλλούν ἀπὸ πάνω του καὶ νὰ πέφτουν ἐπάνω στὸ ἀμόρνι μικρές λεπτές φλούδες. Αὐτές οἱ φλούδες εἶναι κομμάτια τοῦ δέξιεδίου, καὶ φυσικά εἶναι φύρα τοῦ ἀτσαλιοῦ, δηλαδὴ ἐλάττωση τοῦ δγκου του ἢ τοὺς βάρους του (ποὺ εἶναι τὸ ίδιο).

Οσες περισσότερες φορὲς ζεσταθῇ ἔνα κομμάτι, τόσο πιὸ μεγαλύτερη, θὰ είναι καὶ ἡ φύρα. Γι' αὐτὸ καὶ οἱ καμινευτές φροντίζουν νὰ κάνουν τὴ δουλειὰ μὲ δσο εἶναι δυνατὸ λιγότερα πυρώματα, ὥστε νὰ ἔχουν δσο τὸ δυνατὸν λιγότερη φύρα.

Πῶς ὑπολογίζομε τὴ φύρα. Πόση ἀκριβῶς φύρα θὰ ἔχωμε σ' ἔνα πυρωμένο κομμάτι ποὺ δουλεύομε στὸ καμίνι, δὲν μποροῦμε νὰ τὸ ξέρωμε, γιατὶ ἡ φύρα ποὺ χάνει ἔνα κομμάτι ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἴκανότητα τοῦ τεχνίτη ποὺ τὸ κατεργάζεται, ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς δουλειᾶς κλπ.

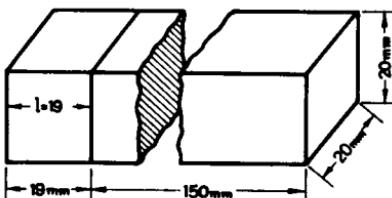
Ἐπειδὴ δμως, δπως ξέρομε, οἱ ἔργασίες τοῦ καμινευτηρίου εἶναι ἔργασίες μικρῆς σχετικά ἀκριβείας, γι' αὐτὸ ἡ φύρα ὑπολο-

γίζεται μεταξύ 10 και 20% τούς άρχικους βάρους που έχει τὸ κομμάτι πρὶν τοῦ κάνωμε τὴν θερμικὴν ἐπεξεργασία.

Ἄπο δοκιμές βρέθηκε δτὶ τὶς περισσότερες φορὲς τὸ βάρος που χάνει ἔνα κομμάτι (φύρα) μετὰ τὴν κατεργασία του εἶναι 10% τοὺς άρχικοὺς του βάρους. Δηλαδή, ἐν ἔνα κομμάτι, που πρὶν πυρωθῆ, ζυγίζει π.χ. 20 kg, μετὰ τὴν κατεργασία ἐν θερμῷ καὶ τῇ φύρᾳ που θὰ πάθῃ, θὰ μείνῃ 18 περίπου kg.

### Παραδείγματα ὑπολογισμοῦ τῆς φύρας.

Πρόκειται νὰ κατασκευασθῇ μὲ σφυρηλάτηση, στὴν ἀκρη μιᾶς ρά-  
βδου τετραγωνικῆς διατομῆς 20 mm × 20 mm, ἐνα κομμάτι σχήματος  
παραλληλεπιπέδου (λάμα) μὲ διαστάσεις 10 mm × 20 mm × 30 mm  
(σχ. 8-5 ξ.).



Σχ. 8-5 ξ.

Ζητεῖται γὰ εὑρεθῇ σὲ τὶ μῆκος  $l$  πρέπει γὰ κοπῆ ἡ τετραγωνικὴ  
ράβδος, ὅστε δτὰν πατηθῆ ζεστὸ γὰ βγῆ τὸ ζητούμενο σχῆμα.

Τὸ άρχικὸ κομμάτι (που θὰ ἐπεξεργασθοῦμε) πρέπει βέβαια νὰ  
ἔχῃ τὸν δγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ (που θὰ πάρωμε μετὰ τὴν σφυ-  
ρηλάτηση), ἀφοῦ ἀφαιρεθῇ ἀπὸ αὐτὸ ἡ φύρα, που θὰ πάθῃ κατὰ τὴν κα-  
τεργασία. Καθὼς εἴπαμε, δημιουργεῖται φύρα 10 ἔως 20%. Ο δγκος  
τοῦ άρχικοῦ κομματιοῦ, που δὲν τὸν ζέρομε, θὰ ἐλαττωθῇ κατὰ τὴν  
φύρᾳ αὐτὴ καὶ θὰ γίνῃ ίσος μὲ τὸν δγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ, που  
είναι:

$$10 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} = 6000 \text{ mm}^3.$$

Ωστε, τὸ μῆκος τοῦ άρχικοῦ κομματιοῦ, ἐν δὲν ἔχωμε φύρα, θὰ είναι:

$$l = \frac{10 \cdot 20 \cdot 30}{20 \cdot 20} = \frac{6000}{400} = 15 \text{ mm}.$$

"Ας πούμε τώρα ότι η φύρα είναι 20%, και δις ζητήσωμε νὰ βροῦμε πόσος θὰ είναι δ ὅγκος του ἀρχικοῦ κομματιοῦ. Απὸ τὸν ὅγκο, ἀφοῦ ξέρωμε τὴν διατομὴν του ( $20 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ), θὰ βροῦμε τὸ μῆκος ποὺ πρέπει ἀρχικὰ νὰ ἔχῃ.

Σκεπτόμαστε ὡς ἔξι:

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ὅγκο  $80 \text{ mm}^3$  (100 μεῖον 20% φύρα) ξεκιγοῦμε ἀπὸ ὅγκο  $100 \text{ mm}^3$ . Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε ὅγκο  $6000 \text{ mm}^3$  πρέπει νὰ ξεκινήσωμε ἀπὸ:

$$x = 100 \frac{6000}{80} = \frac{600000}{80} = 7500 \text{ mm}^3.$$

Τώρα, μποροῦμε νὰ βροῦμε καὶ τὸ μῆκος του ἀρχικοῦ κομματιοῦ.

"Έχομε λοιπόν:

$$20 \times 20 \times l = 7500 \text{ mm}^3.$$

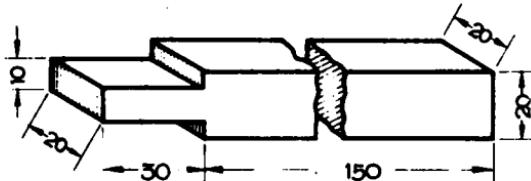
$$\text{Άρα } l = \frac{7500}{400} = \frac{75}{4} = 18,75 \text{ mm},$$

ποὺ τὸ στρογγυλεύομε σὲ 19 mm.

Τὸ μῆκος τῶν 19 mm ποὺ βρήκαμε, θὰ προστεθῇ στὸ μῆκος τῶν 150 mm ποὺ δὲν πρόκειται νὰ ὑποστῆ καμμία διαμόρφωση (σχ. 8·5 o) καὶ έτσι θὰ χρειασθοῦμε δλικὸ μῆκος  $150 + 19 = 169 \text{ mm}$  (σχ. 8·5 ξ).

"Ενας βασικὸς τρόπος τραβήγματος κομματιοῦ.

"Ας περιγράψωμε τώρα λεπτομερῶς πῶς λεπτύνομε (τραβοῦμε) τὸ κοιμάτι του σχήματος  $\times \cdot 5 \text{ c}$ . Αφοῦ ὑπολογίζωμε τὸ μῆ-

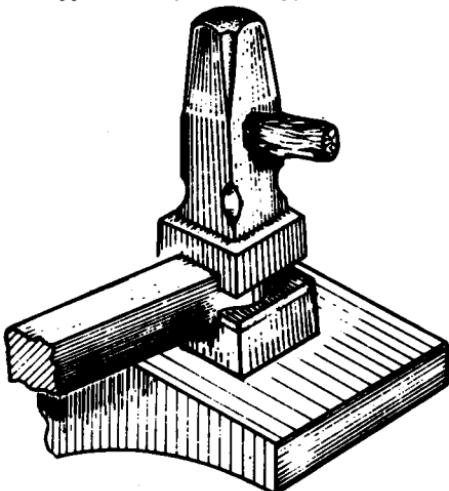


Σχ. 8·5 ο.

κος ποὺ θὰ χρειασθῇ, κόβομε τὸ κοιμάτι καὶ σημαδεύομε τὸ σημεῖο ἀπὸ τὸ δποῖο θὰ ἀρχίσῃ τὸ πάτημα. Μὲ μιὰ γωνιὰ φέρνομε γραμμὲς (σχ. 8·5 θ) καὶ τὶς ποντάρομε (σχ. 8·5 κ). Κατέπιν τὸ πυρώνομε, ὥσπου νὰ πάρῃ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα.

Ἐν τῷ μεταξὺ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸ ἀμόνι τὸ κατάλληλο πατητὸ (σχ. 8·5 δ) ἐφαρμόζοντας τὴν τετράγωνη οὐρά του μέσα στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ καὶ πάνω στὸ πατητὸ τὸ πυρωμένο κομμάτι. (Μποροῦμε ἀκέμη, ἢντι νὰ χρησιμοποιήσωμε πτυτητό, νὰ ἀκουμπήσωμε τὸ κομμάτι ἀπ' εὐθείας στὴ γωνιὰ τῆς πλάκας τοῦ ἀμονιοῦ). Ἐπειτα τοποθετοῦμε τὸ πατητὸ βαρειᾶς ἐπάνω στὸ κομμάτι, ἔτοι ποὺ ἡ ἄκρη του νὰ συμπέσῃ μὲ τὶς πονταρισιές τοῦ κομματιοῦ.

Μὲ τὸ ἕνα χέρι χρατοῦμε τὸ κομμάτι καὶ μὲ τὸ ἄλλο τὸ πατητὸ βαρειᾶς. Ὁ βοηθὸς κτυπᾷ τὸ πατητὸ μὲ ἕνα βαρὺ σφυρὶ ἢ μὲ βαρειά. Τὸ κομμάτι ἔτοι ἀρχίζει νὰ πιέσται καὶ τὸ πάχος του νὰ ἐλαττώνεται (σχ. 8·5 π). Ταυτόχρονα δμως ἔξογκώνεται σχε-

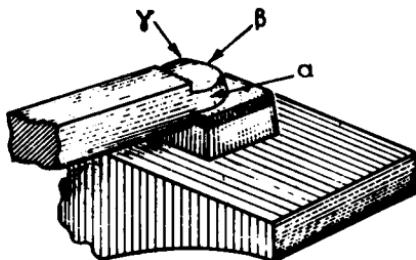


Σχ. 8·5 π.

δὸν πρὸς δλες τὶς διευθύνσεις, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·5 ρ. Γι' αὐτό, ἐπειτα ἀπὸ μερικὲς σφυριές, πρέπει νὰ γυρίσωμε τὸ κομμάτι κατὰ  $90^{\circ}$  (στὰ κόντρα) καὶ νὰ τὸ σφυρηλατοῦμε στὰ ἔξογκωμένα σημεῖα α, β, γ (σχ. 8·5 ρ).

Ἐπαναλαμβάνομε τὴν ἐργασία πότε μὲ τὰ πατητὰ καὶ πότε

μὲ τὸ σφυρί, ὡσπου νὰ φθάσῃ στὶς διαστάσεις τοῦ σχῆματος 8·5ο, δηλαδὴ νὰ πάρη δρθιογώνια μορφή.

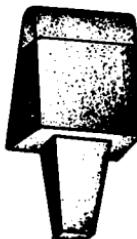


Σχ. 8·5 ο.

### Καμπυλωτὸ πατητὸ (κόλληση).

Γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὸ ἀπλωμα τοῦ κομματιοῦ καὶ πρὸς τὶς τρεῖς διευθύνσεις, δπως συνέβη στὸ σχῆμα 8·5 ρ (σγμεῖα α, β, γ,), μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἐνα καμπυλωτὸ πατητὸ ποὺ λέγεται κόλληση.

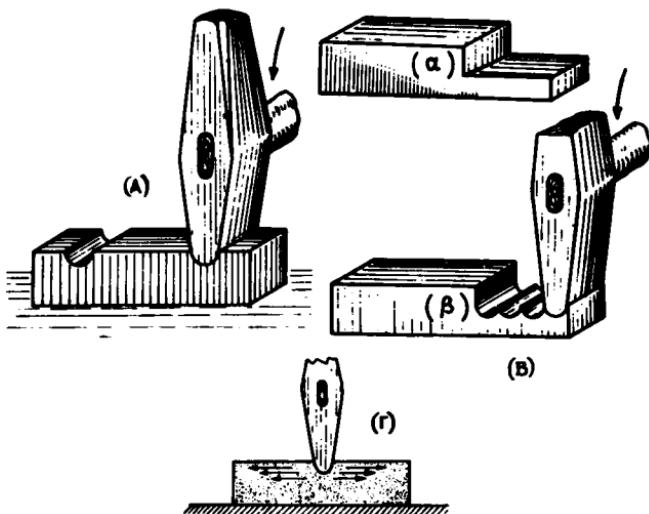
“Οπως συμβαίνει καὶ μὲ τὰ ἄλλα ἔργαλεῖα, ἔτσι καὶ μὲ τὶς κολλήσεις εἶναι δύο εἰδῶν: κόλληση ἀμονοῦ (σχ. 8·5 σ) καὶ κόλληση βαρευᾶς (σχ. 8·5 τ [Α]). Τὶς χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ σχηματίσωμε καμπυλωτὰ αὐλάκια σὲ πυρωμένα κομμάτια



Σχ. 8·5 σ.

(σχ. 8·5 τ [Α]), ἢ νὰ τραβήξωμε καὶ νὰ διαμορφώσωμε ἄκρα, π.χ. ἄκρα ράθδων, ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν στὸ καμίνι (Κεφ. 12). Γι' αὐτὸ καὶ πῆρε τὸ δνομα «κόλληση».

Για νὰ καταλάβωμε πῶς ἀκριβῶς γίνεται ἡ ἐργασία μὲ τὸ καμπυλωτὸ πατητό, ἀς δοῦμε πῶς κάνομε μιὰ διαμόρφωση στὸ ἀκρο μιᾶς τετραγωνικῆς ράβδου, δημος τελικὰ φαίνεται [α] στὸ σχῆμα 8.5 τ [Β].

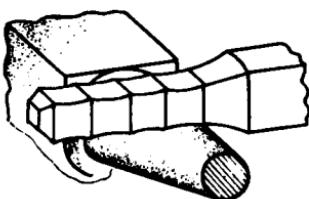


Σχ. 8.5 τ.

Αντὶ νὰ κάνωμε τὸ τράβηγμα ἀπ' εὐθείας μὲ ἐπίπεδο πατητὸ (σχ. 8.5 π) εἶναι προτιμότερο νὰ χρησιμοποιήσωμε πρῶτα τὴν κόλληση καὶ ὑστερὰ τὸ ἐπίπεδο πατητό. Ἔτοι, τὸ ἀκρο τῆς ράβδου τραβιέται (ἐπιμηκύνεται) μόνο κατὰ μῆκος καὶ δχὶ κατὰ πλάτος [β] (σχ. 8.5 τ [Β]). Δηλαδὴ τὴν ὥρα ποὺ μὲ τὴν βαρειὰ ἡ τὸ σφυρὶ κτυποῦμε ἐπάνω στὸ πατητό, τὸ πυρωμένο καὶ εὔπλαστο ὄλικὸ (ἀτσάλι) ἀναγκάζεται νὰ ἀπλωθῇ κυρίως μόνο πρὸς τὴν διεύθυνση τοῦ μῆκους τῆς ράβδου, αὐτὴν ποὺ δείχνουν τὰ βέλη στὸ σχῆμα 8.5 τ [Γ] καὶ πολὺ λίγο πρὸς τὴν ἐγκάρσια διεύθυνση τοῦ πλάτους της.

Τὸ ἕδιο περίου γίνεται καὶ δταν σὰν ὑποστήριγμα τοῦ κομματιοῦ χρησιμοποιηθῆ τὸ στρογγυλὸ ἀκρο τοῦ ἀμονιοῦ (σχῆμα

8·5 υ), τὸ δποτὸ κάνει: τώρα ἐδῶ τὴ δουλειά, ποὺ ἔκανε στὴν προ-  
γούμενη περίπτωση τὸ καμπυλωτὸ πατητό.



Σχ. 8·5 υ.

### Τράβηγμα μὲ μηχανὴ (ἔλαστρο).

“Ως τώρα περιγράψαμε ἔργασίες τραβήγματος ποὺ γίνονται μὲ τὸ χέρι. Θὰ ἀναφέρωμε τώρα καὶ δύο περιπτώσεις τραβήγματος ποὺ γίνονται μὲ μηχάνημα: τὸ ἔλαστρο.

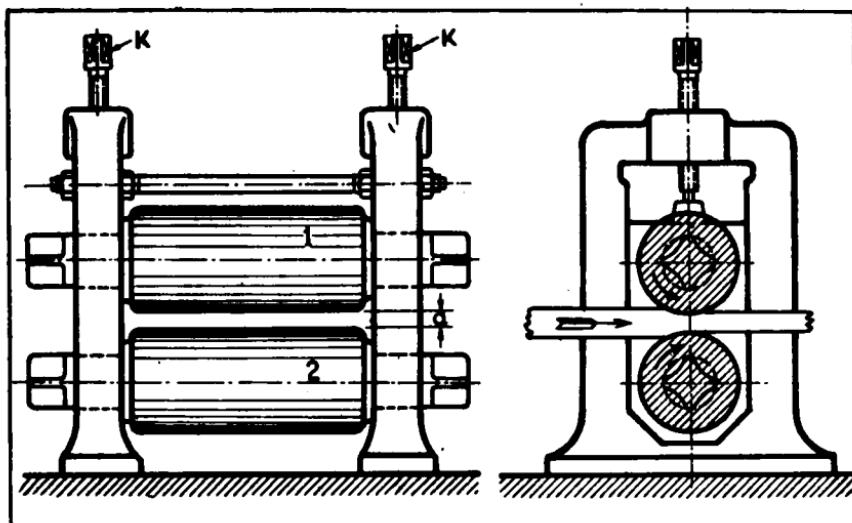
Τὸ ἔλαστρο (σχ. 8·5 φ) εἶναι ἕνα μηχάνημα ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυλίνδρους 1 καὶ 2, ποὺ ἔχουν τὴν ἕδια διάμετρο, καὶ εἶναι τοποθετημένοι δριζόντια δ ἕνας ἐπάνω ἀπὸ τὸν ἄλλο μέσα σ’ ἕνα μεταλλικὸ πλαίσιο.

Οἱ ἕνας κύλινδρος μπορεῖ νὰ μετακινῆται πρὸς τὰ ἐπάνω ἢ πρὸς τὰ κάτω μὲ τὴ βοήθεια τῶν χειριστήρων Κ. Ἔτσι, τὸ διάτημα (α) ἀνάμεσα στοὺς δύο κυλίνδρους μπορεῖ νὰ μεγαλώνῃ ἢ νὰ μικράνῃ. Οἱ κύλινδροι αὐτοὶ περιστρέφονται δ ἕνας ἀντίθετα ἀπὸ τὸν ἄλλον, μὲ τὴν ἕδια ταχύτητα.

Οταν λοιπὸν ἔχωμε νὰ κάνωμε τὸ τράβηγμα ἐνδὸς ἐπιπέδου κομματιοῦ (π.χ. λαμαρίνας), κανονίζομε ὡστε τὸ διάκενο νὰ εἰναι ἵσο μὲ τὸ πάχος ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κομμάτι μας στὸ τμῆμα ποὺ πρόκειται νὰ διαμορφώσωμε (τραβήξωμε). Ἐκεῖ τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι, ποὺ ἐν τῷ μεταξὺ τὸ ἔχομε ἐρυθροπυρώσει. Οἱ κύλινδροι τώρα περιστρέφονται καὶ παρασύρουν τὸ κομμάτι ἀνάμεσά τους, συμπιέζοντάς το συγχρόνως. Ἔτσι, τὸ κομμάτι ποὺ

βγαίνει από τήν άλλη μεριά τῶν κυλίνδρων ἔχει τραβηγθῆ, δηλαδὴ ἔχει λεπτυνθῆ καὶ ἔχει πάρει τὸ πάχος ποὺ ἔχει τὸ διάκενο μεταξὺ τῶν δύο κυλίνδρων, δηλαδὴ τὸ πάχος ποὺ θέλομε.

Προσειμένου νὰ διαμορφώσωμε (τραβήγωμε) στὸ ἔλαστρο ἄλλες διατομές, δπως στρογγυλά, τετράγωνα, μορφοσιδήρους κλπ., χρησιμοποιοῦμε κυλίνδρους, ποὺ ἔχουν στήν περιφέρειά τους αὐ-



Σχ. 8·5 φ. "Ἐλαστρο (σὲ δύο διφεις).

λάκια, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 8·5 χ. Τὰ αὐλάκια αὐτὰ ἔχουν σχῆμα ἀνάλογο μὲ τὴ διατομὴ τῆς ράβδου ποὺ ζητοῦμε νὰ κατασκευάσωμε.

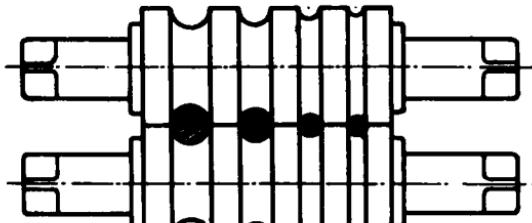
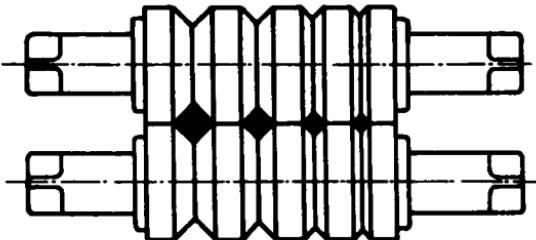
**Τράβηγμα καὶ κατασκευὴ σωλήνων χωρὶς ραφῇ.**

Μιὰ καὶ μιλήσαμε γιὰ ἔλαστρα καὶ γιὰ διαμόρφωση ἐν θερμῷ, ἀς ποῦμε καὶ λίγα λόγια γιὰ ἓνα εἰδικὸ ἔλαστρο κατασκευῆς σωλήνων χωρὶς ραφῇ ἐν θερμῷ. Γιὰ τοὺς σωλήνες αὐτοὺς (τοῦμπα)

ἔγινε λόγος στὴν παράγραφο 7·6. Τώρα θὰ ποῦμε μὲ λίγα λόγια πῶς γίνονται αὐτοὶ οἱ σωλήνες.

Πυρώνομε πρῶτα ἔνα κομμάτι ἀτσαλιοῦ, ποὺ ἔχει κυλινδρικὴ διατομὴ καὶ σχηματίζομε ἐπειτα μὲ ἔνα ἔμβολο μιὰ τρύπα σὲ μικρὸ βάθος, γιὰ νὰ γίνῃ τὸ ξεκίνημα.

Ἐπειτα γίνεται τὸ τράβηγμα σὲ εἰδικὰ ἔλαστρα, τὰ δοποῖα περιστρεφόμενα, δπως δείχνουν τὰ βέλη (σχ. 8·5 ψ [A]), ἀναγκά-

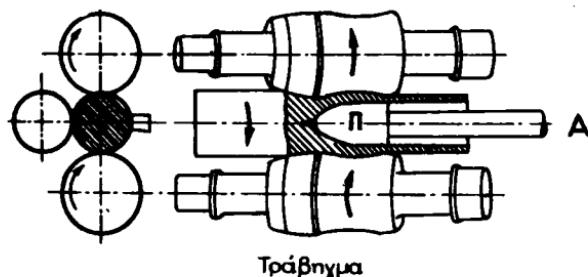


Σχ. 8·5 χ. Ἐλαστρα γιὰ στρογγυλὲς καὶ τετράγωνὲς βάσεις.

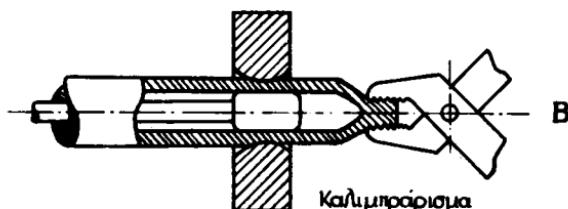
ζούν τὸ διάπυρο ὑλικὸ νὰ τραβιέται. Ὁδηγὸ γιὰ τὴν ἐσωτερικὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα ἔχομε τὸν πυρήνα II (σχ. 8·5 ψ [A]). Τέλος, μὲ ἔνα καλιμπράρισμα, δηλαδὴ πέρασμα τοῦ σωλήνα μέσα ἀπὸ μιὰ τρύπα δρισμένης διαμέτρου, τοῦ δίνομε τὴν τελικὴ του μορφὴ (σχ. 8·5 ψ [B]).

Ἐτοι κατασκευάζονται σωλήνες μὲ διάμετρο 20 ἕως 400 mm καὶ μὲ πάχος στὰ τοιχώματα 2 ἕως 11 mm. Μὲ τὸν ἕδιο τρόπο μπορεῖ νὰ κατασκευασθοῦν καὶ τοῦπτα ἀπὸ χαλκό, ἀλλὰ σὲ μεγάλες διαμέτρους.

Μὲ τὴν εὐχαιρία ἀς δοῦμε πολὺ σύντομα πῶς κατασκευάζομε σωλήνες μικρῆς διαμέτρου ἀπὸ μολύβδῳ, τοίγκο, ἀλουμίνῳ καὶ ἀπὸ χαλκῷ. Ο τρόπος κατασκευῆς τους εἶναι δ ἀκέλουθος: Τὸ μέταλλο σὲ ρευστή, πολτώδῃ ἢ ἀκόμη καὶ κρύα κατά-



Τράβηγμα



Καλιμπράρισμα



Σχ. 8·5 ψ.

σταση πιέζεται μὲ ξνα ἔμβολο καὶ ἀναγκάζεται νὰ περάσῃ ἀπὸ ξνα δακτυλίδι, ποὺ ἡ ἐσωτερική του διάμετρος εἶναι τόση, δση θέλομε νὰ εἶναι ἡ ἐσωτερικὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα. Πρὶν δμως πιεσθῇ τὸ οὐλικό, εἰσχωρεῖ μέσα σ' αὐτὸ δνας πυρήνας μὲ κωνικὸ ἄκρο καὶ σταματᾶ στὸ κέντρο τοῦ δακτυλιδιοῦ. Ἔτσι μεταξὺ δακτυλιδιοῦ καὶ κωνικοῦ ἄκρου δημιουργεῖται ξνα διάκενο ἵσο μὲ τὸ πάχος τοῦ σωλήνα ποὺ θὰ τραβηγθῇ (σχ. 8·5 ψ [Γ]).

Έδω τελειώσαμε τὴν περιγραφὴ τῶν διαφόρων εἰδῶν τραβήγματος. Θὰ συνεχίσωμε τὴν περιγραφὴ τῶν διαφόρων ἔργασιῶν ποὺ κάνομε στὸ καμινευτήριο, ἐξετάζοντας στὴν ἀρχὴ τὴν ἔργασία ποὺ λέγεται διόγκωση ἢ μπάσιμο (8·6). Ἐπειτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τὸ τρύπημα (8·7) καὶ τελικὰ γιὰ τὸν τρόπο, μὲ τὸν ἀποτοῦ κατασκευάζομε ἓνα κοπίδι (8·8).

### 8·6 Διόγκωση (μπάσιμο).

Διόγκωση ἢ μπάσιμο λέμε τὴν ἔργασία ποὺ κάνομε σ' ἓνα κομμάτι, δταν θέλωμε νὰ αὐξήσωμε τὴν διατομή του.

Ἡ διόγκωση μπορεῖ νὰ εἴναι δλική, δηλαδὴ νὰ ἐπεκτείνεται σ' ὅλο τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ, ἢ μερική, δηλαδὴ σ' ἓνα μόνο τμῆμα τοῦ κομματιοῦ.

#### Ολικὴ διόγκωση.

Ἄς υποθέσωμε πῶς μᾶς χρειάζεται ἓνα κομμάτι κυλινδρικὸ μὲ διάμετρο 60 mm καὶ μὲ μῆκος 80 mm.

Ἐπειδὴ δὲν ἔχομε στὴν ἀποθήκη μας σίδερο τέτοιας διαμέτρου, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε ἓνα κομμάτι διαμέτρου 50 mm καὶ νὰ τὸ διογκώσωμε στὸ καμίνι, διότε νὰ ἀποκτήσῃ τὴ διάμετρο τῶν 60 mm.

Πρὶν ἀρχίσωμε δημος τὴ δουλειά, πρέπει νὰ ξέρωμε τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ τῶν 50 mm ποὺ θὰ μεταχειρισθοῦμε.

Ζητοῦμε τὸ μῆκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ.

Ξέρομε πῶς δ ὅγκος τοῦ κυλινδρου ἰσοῦται μὲ τὸ ἐμβαδὸν τῆς βάσεώς του ἐπὶ τὸ unction του.

$$V = \frac{\pi d^2}{4} h \quad \text{ἢ} \quad V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

δπου  $V = \delta\gamma\kappa\sigma$   $d = \text{διάμετρος}$   $r = \text{ἀκτίς}$   $h = \text{ὕψος}.$

“Οπως εἰδαμε καὶ προηγουμένως, δ ὅγκος τοῦ ἀρχικοῦ κομματιοῦ

πρέπει νὰ ισούται μὲ τὸν δγκο τοῦ τελικοῦ κομματιοῦ (ποὺ θὰ πάρωμε), ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὴν φύρα ποὺ θὰ ὑποστῆ κατὰ τὴν κατεργασία. (Στὸ πόρωμα, καθὼς εἴπαμε, ἡ φύρα κυμαίνεται περίπου ἀπὸ 10%, έως 20%).

$$\Delta\text{ηλαδὴ } 25^\circ \times 3,14 \times h = 30^\circ \times 3,14 \times 80 \quad \text{καὶ}$$

$$h = \frac{30^\circ \times 3,14 \times 80}{25^\circ \times 3,14} = \frac{226\,080}{1\,962,5} \approx 115 \text{ mm.}$$

Δηλαδὴ θεωρητικὰ πρέπει τὸ κομμάτι τῶν 50 mm νὰ κοπῇ σὲ μῆκος 115 mm.

\*Εὰν τώρα δεχθοῦμε φύρα 10%, θὰ κάνωμε τὸν ἔξις λογαριασμό :

Γιὰ νὰ πάρωμε δγκο 90 mm<sup>2</sup> ξεχινοῦμε ἀπὸ 100 mm<sup>2</sup>:

$$\gg \gg \gg \gg 226\,080 \text{ mm}^2 \gg \gg x$$

$$x = 100 \frac{226\,080}{90} = 251\,200 \text{ mm}^2.$$

καὶ ἀφοῦ ξέρωμε δτὶ  $V = r^2 \cdot \pi \cdot h$  ξχομε :

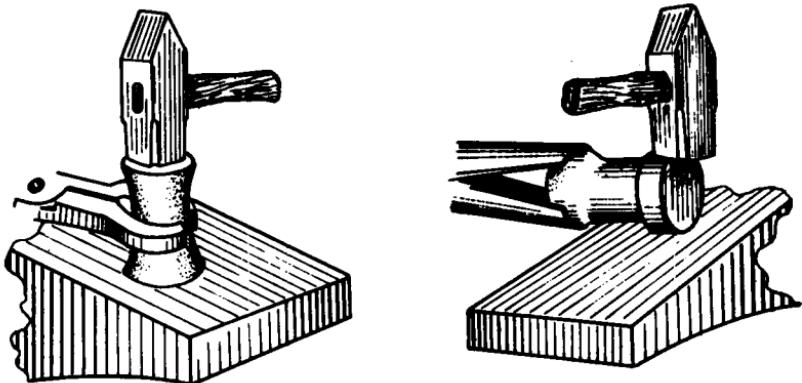
$$h = \frac{V}{r^2 \cdot \pi} = \frac{251\,200}{25^\circ \cdot 3,14} = \frac{251\,200}{1\,962,5} = 128 \text{ mm.}$$

Κόβομε ἔνα κομμάτι ἀπὸ τὴν βέργα μὲ διάμετρο 50 mm καὶ μὲ μῆκος δσο προκύπτει ἀπὸ τὸν ὑπολογισμὸ μήκους καὶ φύρας ποὺ κάνομε πρῶτα, δηλαδὴ ἐδῶ 128 mm.

\*Ἀφοῦ τὸ πυρώσωμε στὴ φωτιά, τὸ πιάνομε μὲ τὴν κατάλληλη τσιμπίδα καὶ τὸ τοποθετοῦμε στὸ ἀμόνι ἔτσι, διστε τὸ ἔνα του πρόσωπο (δηλ. ἡ βάση του) νὰ ἀκουμπᾶ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ. Τότε ἀρχίζομε νὰ σφυροκοποῦμε μὲ βαρειὰ ἡ σφυρὶ τὸ ἄλλο πρόσωπο, τὸ ἐπάνω. Καθὼς τὸ σφυροκοποῦμε, τὸ κομμάτι φουσκώνει περισσότερο στὰ δύο πρόσωπα καὶ λιγότερο στὴ μέση (περίπου δπως φαίνεται στὸ σχ. 8·6 α). \*Ἐπειδὴ δμως ἐμεῖς θέλομε νὰ εἰναι κυλινδρικὸ τὸ σχῆμα τοῦ κομματιοῦ, γι' αὐτὸ τὸ γυρίζομε ἔτσι, διστε ἡ κυλινδρικὴ του ἐπιφάνεια νὰ ἀκουμπᾶ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ καὶ ἐνῷ ταυτόχρονα τὸ περιστρέφομε σιγὰ σιγά, τὸ κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ (σχ. 8·6 β).

Κατόπιν τὸ ἔναντι πυρώνομε δλόκηρο, κρυώνομε στὴ «βούτα» τὰ δυὸ φουσκωμένα ἄκρα του, ἐνῶ ἡ μέση εἶναι ἀκόμη πυρωμένη. Τὸ σφυροκοποῦμε πάλι στὰ ἄκρα, δπως τὸ σφυροκοπήσαμε καὶ πρὶν (σχ. 8·6 α.). Τότε βέβαια φουσκώνει στὴ μέση καὶ σιγὰ σιγὰ γίνεται περίπου κυλινδρικό. Τὸ κτυποῦμε ἔπειτα στὴν παράπλευρη ἐπιφάνειά του, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·6 β., καὶ ἔτοι τὸ στρώνομε δσο πιὸ καλὰ μποροῦμε.

Αὐτὴ ἡ ἔργασία δὲν μπορεῖ βέβαια νὰ γίνη μὲ ἐνα πύρωμα.



Σχ. 8·6 α.

Σχ. 8·6 β.

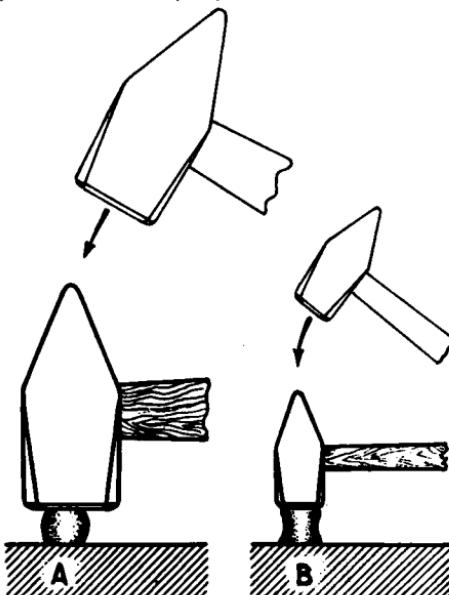
Φάσεις ἐπεξεργασίας διογκώσεως (μπάσιμο).

χρειάζονται περισσότερα. Ἀλλά, δπως ἔχομε πῇ, δσο περισσότερες φορὲς πυρωθῇ ἐνα κομμάτι, τόσο περισσότερη φύρα θὰ ἔχωμε.

Γι' αὐτό, ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθος ποὺ ἔχει ἐνα κομμάτι καὶ τὴν μορφὴ ποὺ θὰ πρέπει νὰ πάρῃ, κανονίζομε καὶ τὸ ποσοστὸ τῆς φύρας. Σ' αὐτὸ βέβαια μᾶς βοηθεῖ πολὺ ἡ πείρα μας.

Ἐδῶ πρέπει νὰ ποῦμε δι: ἀνάλογα μὲ τὸ κομμάτι ποὺ ἔχομε καὶ μὲ τὸ σφυρὶ ἢ τῇ βαρειὰ ποὺ χρησιμοποιοῦμε, τὸ κομμάτι μπορεῖ κατὰ τὸ μπάσιμο νὰ πάρῃ μιὰ ἀπὸ τὶς δύο μορφές. Δηλαδὴ νὰ πάρῃ εἴτε αὐτὴ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 8·6 α (ἔξογκώνεται στὰ ἄκρα καὶ παραμένει στενώτερο στὴ μέση), εἴτε ἐκείνη ποὺ βλέπομε

στὸ σχῆμα 8·6 γ (Α) (ἐξογκώνεται στὴ μέση καὶ παραμένει στενώτερο στὰ ἄκρα). "Ετοι, ἂν τὸ σφυρὶ εἶναι ἔλαφρὸ σὲ σχέση πρὸς τὸ κομμάτι, τότε τὸ κομμάτι θὰ συμπιέζεται λιγότερο καὶ θὰ ἔχωμε τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ σχήματος 8·6 α καὶ 8·6 γ (Β)." Αν δμως τὸ σφυρὶ εἶναι βαρύ, τότε θὰ συμβῇ τὸ ἀντίθετο, τὸ σῶμα θὰ συμπιέ-



Σχ. 8·6 γ. Όλική διόγκωση.

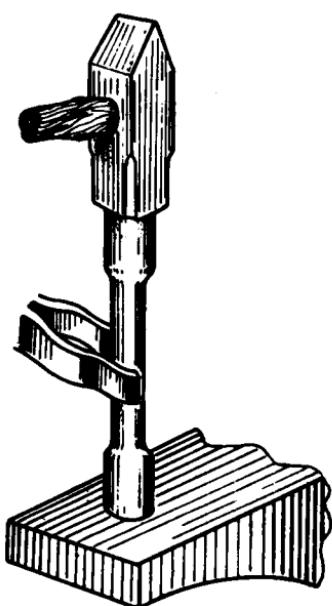
ζεται περισσότερο καὶ θὰ ἔχωμε τὸ ἀποτέλεσμα τοῦ σχήματος 8·6 γ (Α).

#### Μερικὴ διόγκωση.

Πολλὲς φορὲς θέλομε νὰ ἐπιτύχωμε μερικὴ διόγκωση, δηλαδὴ μπάσιμο σ' ἕνα τμῆμα τοῦ κομματιοῦ. Τέτοιες διογκώσεις κάνομε συχνὰ στὶς ἄκρες βεργῶν, κατασκευάζοντας π. χ. κεφαλὲς στὶς βίδες κλπ.

"Αλλοτε πάλι θέλομε νὰ κάνωμε τὰ δύο ἄκρα μιᾶς κυλινδρικῆς βέργας νὰ ἔχουν μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὴν βέργα

(σχ. 8·6 δ). Στὴν περίπτωση αὐτῆς πυρώνομε πρῶτα τὴν μία ἄκρη τῆς βέργας. Ἐπειδὴ διμως δὲν μποροῦμε νὰ περιορίσωμε τὴν θέρμανση τοῦ κομματιοῦ στὸ τμῆμα ποὺ μᾶς χρειάζεται, γι' αὐτὸ μόλις τὸ ἐρυθροπυρώσωμε, τὸ βιθίζομε στὸ νερό, ἐκτὸς βέβαια ἀπὸ τὸ τμῆμα (ἄκρο) ποὺ θέλομε νὰ διογκώσωμε καὶ τὸ δοποῖο θὰ πρέπει νὰ μείνῃ ἐρυθροπυρωμένο. (Ἐννοεῖται δτι αὐτὸ γίνεται σὲ



Σχ. 8·6 δ. Μερική διόγκωση.



Τελεκαμένο κομμάτι



Σχ. 8·6 ε.

ἄτσάλι ποὺ δὲν βάφεται, δηλαδὴ ἄτσάλι μαλακὸ καὶ τέτοιο εἶναι αὐτὸ ποὺ περιέχει λίγο ἄνθρακα. Τὸ ἄτσάλι ποὺ βάφεται μπορεῖ νὰ σπάσῃ μὲ τέτοια ἐπεξεργασία. Μὲ τὸ κρύωμα τῶν μερῶν ποὺ δὲν πρόκειται νὰ τὰ κατεργασθοῦμε ἀποφεύγομε τὸ λύγισμα τῆς βέργας δταν τὴν κτυποῦμε).

Ἄκουμποῦμε ἔπειτα τὸ κομμάτι μὲ τὴν κρύα ἄκρη του ἐπάνω στὸ ἀμόνι καὶ κτυποῦμε τὴν πυρωμένη ἄκρη μὲ ἐλαφρὰ κτυπήματα, γιατὶ τὰ βαρεῖα θὰ τὸ ὑποχρέωναν νὰ λυγίση.

Άφοῦ τὸ κτυπήσωμε πρῶτα κατακόρυφα, τὸ πλαγιάζομε ἔπειτα ἐπάνω στὸ ἀμένι καὶ τὸ σφυρηλατοῦμε, ἐνῷ ταυτόχρονα τὸ περιστρέφομε γιὰ νὰ τοῦ δώσωμε δόσο μποροῦμε τελείστερο κυλινδρικὸ σχῆμα. Μὲ τὸν ἕδιο τρόπῳ ἐργαζόμαστε, γιὰ νὰ διογκώσωμε καὶ τὸ ἄλλο ἄκρο.

Ἐναὶ ἄλλο παράδειγμα διογκώσεως βλέπομε στὸ σχῆμα 8·6 ε. Ἐδῶ γίνεται ἡ διόγκωση κεφχλῆς σὲ μιὰ ράβδο. Ἡ διαμόρφωση ἀρχίζει μὲ τὸ σφυροκόπημα τῆς πυρωμένης στὴν ἄκρη της ράβδου (Α) στὸ ἀμένι καὶ συνεχίζεται στὴν καλίμπρα (Β). Ἐτοι βγαίνει τελικὰ τὸ κομμάτι Γ.

## 8.7 Τρύπημα.

**Ἐργαλεῖα τρυπήματος: ζουμπάδες.**

Τὰ τρυπήματα στὸ καμινευτήριο γίνονται μὲ εἰδικὰ ἐργαλεῖα, ποὺ λέγονται ζουμπάδες. Γιὰ τοὺς ζουμπάδες ἔχομε μιλήσει ἡδη ἀναλυτικὰ στὸ Α' μέρος τοῦ βιβλίου. Ἐδῶ θὰ ἔξετάσωμε γιόνο τὸ εἰδος τῶν ζουμπάδων ἐκεῖνων, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀνοίγωμε τρύπες.

Οἱ ζουμπάδες τοῦ καμινευτῆρού σχουν κυρίως κυκλικὴ (κωνικὴ ἢ κυλινδρικὴ) ἢ τετραγωνικὴ διατομὴ (σχ. 8·7 α καὶ 8·7 β). Πολλὲς φορὲς γρηγοριοποιοῦνται καὶ ζουμπάδες ἄλλων σχημάτων.

Οἱ ζουμπάδες, ποὺ φαίνονται στὰ σχήματα 8·7 α καὶ 8·7 β, εἶναι κατασκευασμένοι ἐτσοι, πῶστε νὰ τοὺς κρατοῦμε ἀπὸ μιὰ ἔλινη χειρολαβή, ποὺ μπαίνει στὴν τρύπα α. Ὑπάρχουν διμιαὶ καὶ ζουμπάδες ποὺ τοὺς κρατοῦμε μὲ ταυτότητα.

**Πᾶς γίνεται τὸ τρύπημα.**

Ἐναὶ τρύπημα κομματιοῦ μὲ ζουμπά βλέπομε στὰ σχήματα 8·7 γ, 8·7 δ καὶ 8·7 ε.

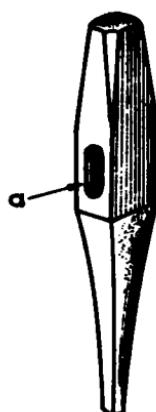
Γιὰ νὰ τρυπήσωμε ἐπάνω κομμάτι, τὸ πυρώνομε πρῶτα γύρω ἀπὸ τὸ σημεῖο, στὸ δποτὸ θέλομες νὰ γίνῃ τὸ τρύπημα. Ὅστερα, τοποθετοῦμες ἐπάνω στὸ κομμάτι, καὶ στὴν κατάλληλη θέση, ἔναν

κανικό δίουμπα, τὸν δποτο κτυποῦμε μὲ σφυρί, δσπου νὰ προχωρήσῃ λέγο πιδ βαθειὰ ἀπὸ τὸ μισὸ πάχος τοῦ πυρωμένου κομματιοῦ (σχ. 8·7 γ).

Καθὼς κτυποῦμε τὸν δίουμπα, στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ



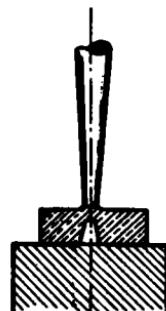
Σχ. 8·7 α.



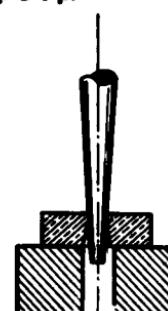
Σχ. 8·7 β.



Σχ. 8·7 γ.



Σχ. 8·7 δ.



Σχ. 8·7 ε.

ποὺ ἀκουμπᾶ στὸ ἀμόνι, καὶ ἀκριβῶς κάτω ἀπὸ τὸ σημεῖο δπου πατᾶ δίουμπας, σχηματίζεται μιὰ πολὺ μικρὴ προεξοχὴ ποὺ γυαλίζει (σχ. 8·7 γ (Α)).

Γυρίζομε τὸ κομμάτι ἀγάποδα, ὥστε ἡ μισοτρυπημένη ἐπι-

φάνεια νὰ πατήσῃ στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 8·7δ). Βλέπομε δτὶς ἡ μικρὴ προεξοχὴ ποὺ σχηματίσθηκε φαίνεται πιὸ λεῖα ἀπὸ τὴν ὑπόλοιπη ἐπιφάνεια, σὰν νὰ εἴναι γυαλισμένη. Τοποθετοῦμε τώρα τὸν ζουμπᾶ ἀκριβῶς στὴν γυαλισμένη προεξοχή, ώστε δταν κτυπηθῇ νὰ συναντήσῃ τὴν μισανοιγμένη ἀπὸ τὴν ἄλλη πλευρὰ τρύπα.

Ἄφοῦ κτυπήσωμε μερικὲς σφυριὲς καὶ πρὶν ἀκόμα ἀνοιχθῇ ἡ τρύπα πέρα γιὰ πέρα, φέρνομε τὸ κομμάτι στὴν στρογγυλή ἡ τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 8·7ε). Συνεχίζομε τὸ σφυροκόπημα τοῦ ζουμπᾶ, ὥσπου νὰ πάρῃ ἡ τρύπα τὴν μορφὴ ποὺ ἔχει στὸ σχῆμα 8·7ε. Γιὰ νὰ γίνῃ κυλινδρικὴ ἡ τρύπα, περνοῦμε στὸ τέλος ἓνα κυλινδρικὸ παράλληλο ζουμπᾶ (δ ζουμπᾶς ποὺ πρωτοχρησιμοποιήσαμε, ἡταν, δπως εἰπαμε, κωνικός). Μὲ τὸν παράλληλο ζουμπᾶ μέσα στὴν τρύπα, σφυρηλατοῦμε, ἀν εἴναι ἀνάγκη, τὰ ἔξογκωματα ποὺ ἔγιναν γύρω ἀπὸ τὴν τρύπα.

Αν θέλωμε ἡ τρύπα τοῦ κομματιοῦ νὰ εἴναι μεγάλη ἢ νὰ ἔχῃ ἄλλο σχῆμα (ἐλλειψοειδές, παραλληλόγραμμο κλπ.), τότε χρησιμοποιοῦμε τὸ μπλόκ (καλέμπρα) [Δ] (σχ. 8·2α).

## 8·8 Κατασκευή κοπιδιών.

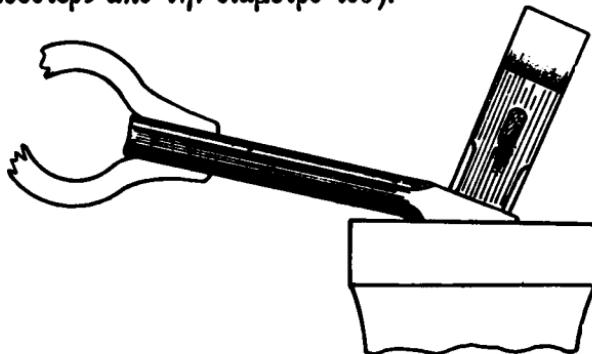
Θὰ κλείσωμε αὐτὸ τὸ κεφάλαιο τοῦ βιβλίου («Διαμορφώσεις ἐν θερμῷ») ἔξετάξοντες τὸν τρόπονς μὲ τοὺς δποίους κατασκευάζομε τὰ κοπίδια ἀπὸ βέργας. Ή κατεργασία καὶ ἔδω γίνεται ἐν θερμῷ.

Γιὰ νὰ κατασκευάσωμε ἓνα κοπίδιο, παίρνομε μιὰ βέργα ἀπὸ ἀνθρακοῦχο χάλυβα, ποὺ νὰ ἔχῃ διάμετρο ἢ πλάτος περίπου 16 ἵως 20 mm καὶ μῆκος περίπου 160 ἵως 170 mm,

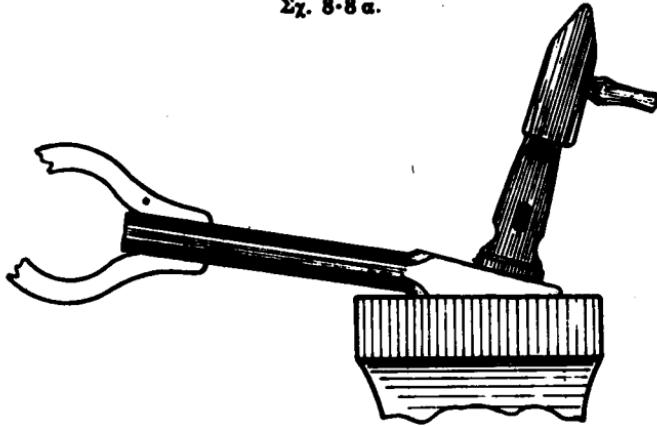
Οἱ βέργες, ἀπὸ τὶς δποῖες γίνονται τὰ κοπίδια, ἔχουν σχῆμα ἢ πολύγωνο (συνήθως δικτάγωνο) ἢ δδάλ (λάμα μὲ καμπύλες στὶς δύο πλευρές).

Κρατοῦμε τὸ κομμάτι μὲ μιὰ τσιμπίδα καὶ ζεσταίνομε τὴν

ἄκρη του στὸ καμίνι, ώσπου νὰ πάρῃ ἀνοικτὸ κόκκινο χρῶμα. "Οταν πυρωθῇ, τὸ παίρνομε, τὸ ἀκουμποῦμε στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ, κρατώντας το μὲ κάποια κλίση (σχ. 8·8 α) καὶ τὸ κτυποῦμε μὲ ἔνα βαρὺ σφυρί, γυρίζοντάς το κάθε φορὰ κατὰ 1/4 στροφῆς. "Ετοι τὸ στρώνομε καὶ διατηροῦμε τὸ πλάτος του (βέβαια δχι περισσότερο ἀπὸ τὴν διάμετρό του).



Σχ. 8·8 α.



Σχ. 8·8 β.

Κτυπώντας το ἔτοι μὲ τὸ σφυρί, ἀφοῦ τὸ φέρωμε περίπου στὸ σχῆμα του, τὸ στρώνομε μὲ τὸ πατητὸ (σχ. 8·8 β) καὶ κόδομε στὴν κοπιδίστρα τὴν ἄκρη (ἐκεῖ ποὺ θὰ γίνη ἡ κόψη) σὲ δρθῆ γωνία δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 8·3 γ.

"Επειτά ζεσταίνομε τὴν ἀλλη ἄκρη του (τὴν κεφαλὴ τοῦ κοπιδίου) καὶ μὲ σφυριές τὴν διαμορφώνομε σὲ σχῆμα κολουροκωνικό, μὲ τρόπο παρόμοιο μὲ ἐκεῖνον ποὺ φαίνεται στὰ σχήματα 8·5 ε, ζ, η. Αὐτὸ γίνεται γιὰ νὰ μὴ κεφαλώνη γρήγορα κατὰ τὴν χρησιμοποίησή του.

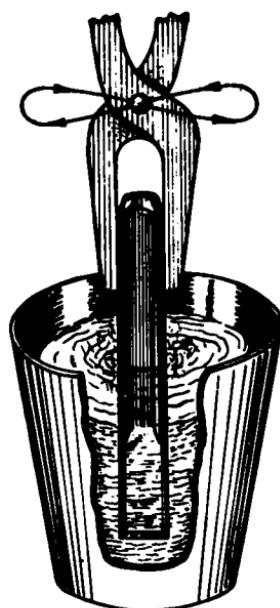
"Οταν θὰ ἔχωμε δώσει στὸ κοπίδι τὴν μορφή του μὲ σφυρηλάτηση, πρέπει νὰ τὸ ξαναβάλωμε στὴ φωτιὰ γιὰ νὰ πυρώσῃ δλόκληρο καὶ κατόπιν νὰ τὸ ρίξωμε σὲ ἕνα κουτὶ μὲ ἀσβεστόσκονη ἢ στάκτη ἢ ἀλλη δυσθερμαγωγὸ σκόνη, ὥστε νὰ κρυώσῃ σιγὰ - σιγά. Αὐτὸ λέγεται ἀνόπτηση (ξεπύρωμα) καὶ γίνεται γιὰ νὰ ἐπανέλθη τὸ ἀτσάλι ἐσωτερικῶς στὴν φυσιολογικὴ του κατάσταση.

"Ἐπειτα τροχίζομε ἢ λιμάρομε τὴν κόψη του περίπου στὴν γωνία του. Ἀκολουθεῖ ἡ βαφὴ (σκλήρυνση) τῆς κόψης. Γιὰ γίνη ἡ βαφὴ αὐτή, πυρώνομε στὸ καμίνι τὴν μύτη (τὸ κοπιτικὸ ἄκρο) τοῦ κοπιδίου περίπου σὲ μῆκος 20 mm, ὥσπου νὰ πάρη βισινὶ πρὸς τὸ κόκκινο χρῶμα. Κατόπιν τὸ βουτοῦμε σὲ δοχεῖο μὲ νερὸ (σχ. 8·8 γ) κατακόρυφχ καὶ τὸ κινοῦμε κατὰ τέτοιο τρόπο, ὅτε τὸ ταυμπίδα μας νὰ γράψῃ δριζοτίως τὸν ἀριθμὸ 8. Ἔτοι, ἐπειδὴ ἀλλάζει συνεχῶς θέση μέσα στὸ νερὸ τὸ κοπίδι βρίσκεται πάντα σὲ κρύο περιβάλλον. Μετὰ τὴν φύξη πρέπει νὰ τοῦ κάνωμε ἐπαναφορά, ὥστε νὰ χάση λίγη σκληρότητα, γιατὶ ἡ μεγάλη σκληρότητα τὸ κάνει νὰ σπάγει εύκολα.

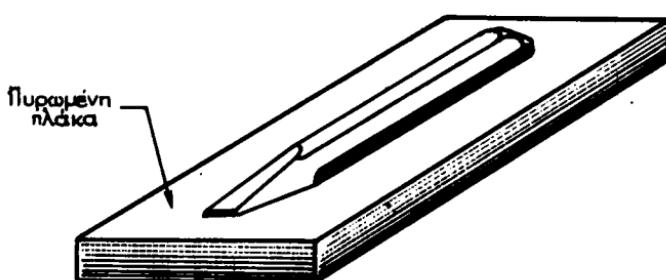
"Η ἐπαναφορὰ αὐτὴ γίνεται μὲ δύο τρόπους. Αὐτοὺς θὰ ἔξετάσωμε τώρα λεπτομερῶς:

- 1) Κρυώνομε (βάφομε) τὸ κοπίδι στὸ νερὸ καὶ παίρνομε μιὰ σιδερένια πλάκα μὲ πάχος περίπου 10 ἵως 15 mm, πλάτος 50 ἵως 60 mm καὶ μῆκος 150 ἵως 200 mm. Τὴν πλάκα αὐτὴ τὴν πυρώνομε στὸ καμίνι, ὥσπου νὰ πάρη τὸ σκούρο κόκκινο χρῶμα. Ἐν τῷ μεταξὶ μὲ σμυριδέπανο ἔχομε γυαλίσει τὴν κοπιτικὴ ἄκρη τοῦ κοπιδίου. Τώρα ἐπάνω στὴν πυρωμένη πλάκα (σχ. 8·8 δ)

τοποθετοῦμε δλόκληρο τὸ κοπῖδι.



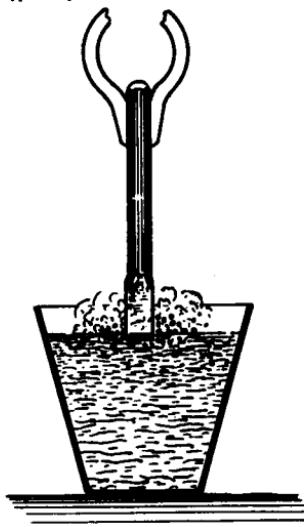
Σχ. 8·8 γ.



Σχ. 8·8 δ.

Τὸ κρύο κοπῖδι φυσικὰ θὰ ἀπορροφήσῃ θερμότητα ἀπὸ τὴν πυρωμένη πλάκα. Μὲ τὸ ζέσταμα θὰ ἀρχίσῃ ἡ γυαλισμένη ἐπι-

φάνειά του νὰ παίρνη χρῶμα. Τοὺς χρωματισμοὺς αὐτούς, ποὺ διφελοῦνται στὴν δξεῖδωση τῆς ἐπιφανείας, τοὺς δνομάζομε χρωματισμοὺς ἐπαναφορᾶς. Τὸ πρῶτο χρῶμα ποὺ θὰ δοῦμε νὰ παίρνη εἰναι τὸ ξανθὸ (σὰν ἔχυρο) καὶ διο περισσότερο ἀπορροφᾶ θερμότητα, τόσο θὰ σκουραίνη. "Οταν τὸ χρῶμα φθάσῃ μεταξὺ μπλὲ καὶ μελιτζανί, τότε παίρνομε τὸ κοπίδι ἀπὸ τὴν πλάκα καὶ τὸ ρίχνομε στὸ νερό. Αὐτὸς εἰναι δ κατάλληλος χρωματισμὸς (μελιτζανί - μπλὲ) ποὺ πρέπει νὰ πάρη τὸ κοπίδι γιὰ νὰ ἀποκτήσῃ τὴν ἀπαιτουμένη σκληρότητα.



Σχ. 8·8·e.

"Ο τρόπος αὐτὸς εἰναι εὔκολος, ἀλλὰ ἀπαιτεῖ πολὺ χρόνο, ἔκτος ἂν πρόκειται νὰ τὸν χρησιμοποιήσωμε γιὰ τὴν ἐπαναφορὰ πολλῶν κοπιδιῶν μαζὶ. Γι' αὐτὸς δ ἀκόλουθος τρόπος (2), ποὺ τὸν ἐφαρμόζομε γιὰ τὴ βαφὴ καὶ ἐπαναφορά, ποὺ κάνομε τόσο σὲ κοπίδια διο καὶ σὲ ἄλλα παρόμοια ἐργαλεῖα (πόντες, ζευμπάδες, καλέμια κλπ.), εἰναι πιὸ σινηθισμένος.

2) Ἀφοῦ ζεστάνωμε τὸ κοπίδι στὸ καμίνι, βούτοῦμε τὴν

μύτη του σ' ἔνα δοχεῖο μὲν νερὸν καὶ σὲ βάθος μερικῶν μόνον χιλιοστῶν τοῦ μέτρου (σχ. 8·8ε). Τὸ νερὸν μόλις ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ πυρωμένο ἀτσάλι ἀρχίζει νὰ βράζῃ γύρω ἀπὸ τὴν κάψη τοῦ κοπιδιοῦ. Οἱ βρασμὸς αὐτὸς ἔξχολουθεῖ, μέχρις δὲ τοῦ κρυώση ἡ μύτη. Τότε, μόλις δοῦμε δὲ σταχμάτησε πιὰ τὸ νερὸν νὰ βγάζῃ φυσιλίδες, ἀποσύρομε τὸ κοπίδιο μὲ μεγάλη ταχύτητα ἀπὸ τὸ νερό, τρίβομε τὴν μύτη του σύντομα μὲ ἔνα κοιμάτι σιμυριδοτροχοῦ ἥτι μὲ σιμυριδόλιμα, ὥστε νὰ καθαρίσῃ, καὶ ταυτόχρονα τὴν παρακολουθοῦμε προσεκτικὰ γιὰ νὰ δοῦμε τοὺς χρωματισμοὺς ἐπανυφερᾶς. Ἡ θερμότητα ποὺ ἔχει μείνει στὸ σῶμα τοῦ κοπιδιοῦ μεταφέρεται γρήγορα πρὸς τὴν κρύα κοπτικὴ ἄκρη καὶ δημιουργεῖ διάφορα χρώματα στὴν ἐπιφάνειά του.

Μόλις διακρίνομε πάλι τὸ κατάλληλο χρωματισμὸ (κι' αὐτὸς εἶναι δποις εἴπαμε μελιτές τοῦ πρὸς τὸ μπλέ) τὸ κρυώνομε δλόκληρο μιέτα στὸ νερό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΕΝ ΨΥΧΡΩ

#### 9.1 Γενικά.

“Οταν λέμε «διαμόρφωση έν ψυχρῷ» μεταλλικῶν κομματιῶν, ἐννοοῦμε τὴ διαμόρφωση ποὺ κάνομε στὰ κομμάτια αὐτὰ χωρὶς νὰ τὰ πυρώσωμε. Βέβαια μόνον ὑλικὰ σχετικῶς μαλακά, δπως δ μαλακὸς χάλυβας, δ ὀρείχαλκος, τὸ ἀλουμίνιο, δ χαλκός, δ μόδυ-  
δος κλπ. εἰναὶ δυνατὸν νὰ διαμορφωθοῦν ἐν ψυχρῷ.

Καὶ στὴν κατεργασία αὐτῇ χρησιμοποιοῦμε ἔργαλεῖα τοῦ χεριοῦ καὶ ἔργαλεῖα μηχανικά. Γιὰ τὰ ἔργαλεῖα αὐτὰ θὰ μιλή-  
σωμε στὶς ἐπόμενες σελίδες.

Τὰ τμῆματα τοῦ ἔργοστασίου, στὰ δποῖα κάνομε αὐτὲς τὶς διαμορφώσεις ἐν ψυχρῷ, λέγονται σιδηρουργεῖο καὶ λευκοσιδη-  
ρουργεῖο.

Στὸ σιδηρουργεῖο κατεργάζόμαστε τὶς περισσότερες φορές, μπορεῖ νὰ πῇ κανεῖς, ἀτσάλια σὲ ράβδους η μορφοσιδηρὸς διαφό-  
ρων μορφῶν, γιὰ τὶς δποῖες μιλήσαμε στὴν ἀρχὴ τοῦ βιβλίου αὐ-  
τοῦ (Κεφ. 7 : Τὰ δυλικὰ). Ἐπίσης κατεργάζόμαστε λαμαρίνες μὲ  
μεγάλο σχετικὰ πάχος. Στὸ σιδηρουργεῖο συνήθως ἔτοιμάζομε  
κομμάτια μεταλλικῶν κατασκευῶν: ὑπόστεγα, γερανούς, παρά-  
θυρα, πόρτες, καζάνια κλπ.

Στὸ λευκοσιδηρουργεῖο κατεργάζόμαστε σχεδὸν ἀποκλει-  
στικὰ λαμαρίνες μὲ μικρὸ πάχος καὶ μάλιστα λευκοσιδηρὸ  
(τενεκέ). Συνήθισμένες ἔργασίες τοῦ λευκοσιδηρουργείου εἰναὶ ή  
κατασκευὴ οἰκιακῶν σκευῶν, μεταλλικῶν δοχείων, μεταλλικῶν  
ἐπίπλων, κλπ.

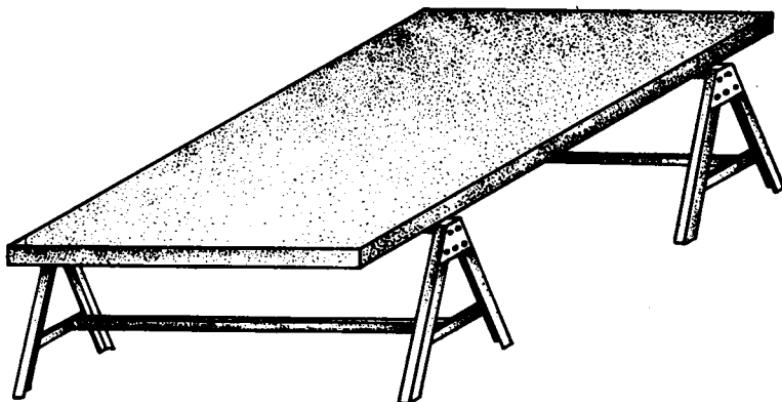
Καὶ στὰ δύο αὐτὰ τμῆματα πολλὲς ἔργασίες προετοιμάζον-  
ται καὶ ἐκτελοῦνται κατὰ τὸν ἴδιο ἀκριβῶς τρόπο. Γι’ αὐτό, δταν

περιγράφωμε τοὺς τρόπους μὲ τοὺς δποίους δουλεύομε τὰ διάφορα ὑλικά, δὲν θὰ ἔξηγοῦμε ἐάν μιὰ δουλειὰ ἐνδιαφέρη τὸν σιδηρουργὸν ἢ τὸν λευκοσιδηρουργό.

### 9·2 Χάραξη ἢ σημάδεμα.

“Οπως σὲ δλες τὶς δουλειὲς ἔται καὶ ἐδῶ, πρὶν ἀρχίσωμε νὰ προχωροῦμε στὴ δουλειά μας, πρέπει νὰ κάμωμε τὸ σημάδεμα. Γιὰ τὸ σημάδεμα μιλήσαμε στὸν Α' τόμο τοῦ βιβλίου (παρ. 2·1).

Ἐπειδὴ στὶς σιδηρουργικὲς καὶ λευκοσιδηρουργικὲς ἔργασίες δὲν ἀπαιτεῖται καὶ τόσο μεγάλη ἀκρίβεια, γι' αὐτὸν τὰ μέσα χαράξεως ποὺ χρησιμοποιοῦμε δὲν εἶναι τόσο ἀκριβή καὶ πολύπλο-



Σχ. 9·2 α. Τραπέζι σιδηρουργοῦ.

κα, δπως ἔκεῖνα ποὺ χρησιμοποιεῖ δ ἐφαρμοστής. Ἔτοι μποροῦμε π.χ. νὰ χρησιμοποιήσωμε μιὰ ράβδο ἢ μιὰ δοκὸν (προφίλ) σὰν ργα, προκειμένου νὰ σύρωμε μιὰ εὐθεία γραμμή. Ἐπίστης μποροῦμε νὰ ἐλέγξωμε ἂν ἔνα προφίλ ἢ μιὰ ράβδος εἶναι ἵσια κλπ. μόνο μὲ τὸ μάτι.

Τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται νὰ σημαδέψωμε τὰ τοποθετοῦμε ἐπάνω σὲ ἔνα συνηθισμένο πάγκο ἢ ἐπάνω σὲ ἔνα μεγάλο τρα-

πέζι, ξύλινο ή μεταλλικό (τραπέζι: σιδηρουργοῦ, σχ. 9·2α), πολλές φορές άκριμη και στὸ δάπεδο.

Περισσότερα γιὰ τὸ σημάδεμα θὰ πούμε δταν θὰ ἔξετάσωμε διάφορα παραδείγματα.

### 9·3 Κοπή (μέσα και είδη κοπῆς).

Γιὰ νὰ κόψωμε τὸ μέταλλο στὸ σιδηρουργεῖο και λευκοσιδηρουργεῖο, χρησιμοποιοῦμε ἐκτὸς ἀπὸ τὰ γνωστὰ μέσα κοπῆς (πριβνια, κοπίδια κλπ.) και δρισμένα εἰδικὰ μέσα, δπως εἶναι π.χ. τὰ χειροφάλιδα διαφόρων εἰδῶν, ποὺ φαίνονται στὰ σχήματα 9·3α, 9·3β και 9·3γ.

Τὰ φαλίδια αὐτοῦ τοῦ εἰδούς εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ χάλυβα ἐργαλείων, βαμμένα στὸ κοπτικό τους μέρος και ἀκονισμένα γιὰ νὰ ἀποκτήσουν κοπτική ἴκανότητα.

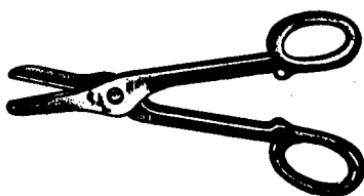
Βέβαια, μὲ τὴν χρήση ἑλαττώνεται ἡ κοπτική τους ἴκανότητα, πρᾶγμα ποὺ ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα νὰ μᾶς ἀναγκάζῃ νὰ καταβάλωμε μεγαλύτερη δύναμη γιὰ νὰ κόψωμε, και ἐκτὸς τούτου, νὰ παραμορφώνη τὸ κομμάτι ποὺ κόθιμε.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγωμε τὰ κακὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα, πρέπει κατὰ χρονικὰ διαστήματα νὰ ἀκονίζωμε πάλι τὰ φαλίδια.

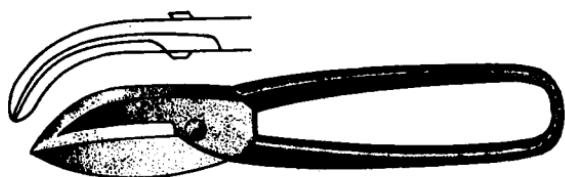
Τὰ χειροφάλιδα εἶναι διαφόρων μεγεθῶν. Τὸ μῆκος ποὺ ἔχει ἔνα συνηθισμένο χειροφάλιδο εἶναι περίπου 25 cm, τὸ δὲ μῆκος τῶν λεπίδων του εἶναι περίπου 6 cm ἔως 8 cm.

Όταν θέλωμε νὰ κόψωμε μιὰ κυκλικὴ τρύπα σὲ μιὰ λεπτὴ λαμαρίνα (σχ. 9·3δ), χρησιμοποιοῦμε τὸ φαλίδι τοῦ σχήματος 9·3α. Στὸ σχῆμα 9·3 ε βλέπομε διάφορα σχήματα κοπῆς ποὺ μπορεῖ νὰ κάνῃ τὸ ἕδιο φαλίδι.

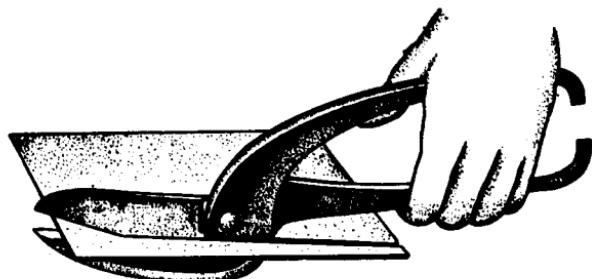
Στὸ σχῆμα 9·3ζ βλέπομε ἔνα ἥλεκτροκίνητο ψαλδί, μὲ τὸ δόποιο κόθιμε ἐπίσης σὲ διάφορα σχήματα λεπτὲς λαμαρίνες και γενικῶς μεταλλικὰ φύλλα. Ἡλεκτροκίνητα φαλίδια μεγάλου μεγέθους, ὅχι φορητά, χρησιμοποιοῦνται γιὰ μεγαλύτερες ἐργασίες.



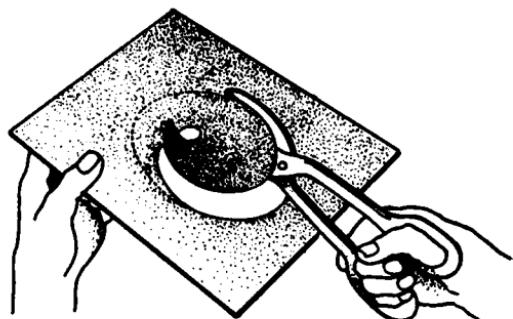
Σχ. 9·3 α.



Σχ. 9·3 β.

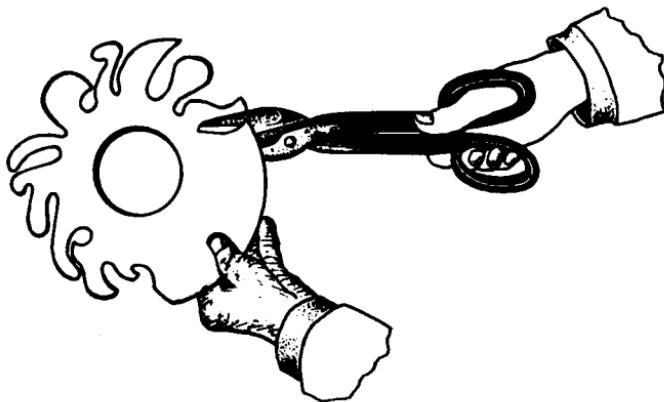


Σχ. 9·3 γ.

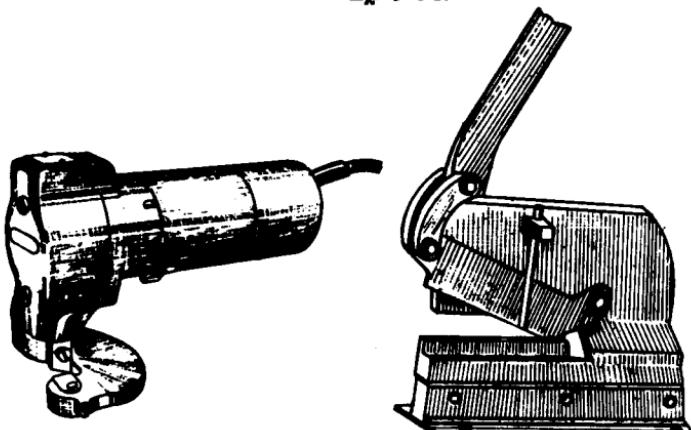


Σχ. 9·3 δ.

Στις σιδηρουργικές και λευκοσιδηρουργικές έργασίες, όταν θέλωμε να κόψωμε χονδρά κομμάτια, πού δὲν μποροῦν να κόψουν τὰ χειροφάλιδα, καὶ μάλιστα όταν θέλωμε να κάνωμε τὴν κοπὴν γρή-



Σχ. 9.3 ε.

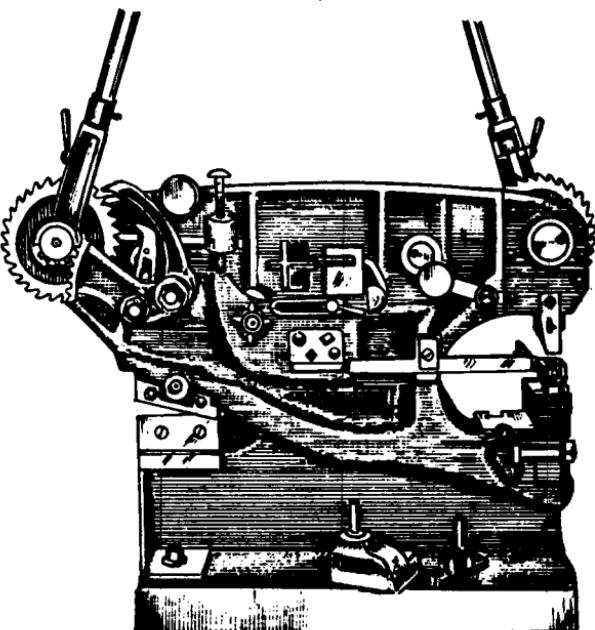


Σχ. 9.3 ζ.

Σχ. 9.3 η. Χειροκίνητο μηχανοφάλιδο.

γορώτερα, χρησιμοποιοῦμε μηχανοφάλιδα. Τὰ μηχανοφάλιδα εἰναι χειροκίνητα, ποδοκίνητα καὶ μηχανοκίνητα. Στὸ σχῆμα 9.3 η βλέπομε ἕνα χειροκίνητο μηχανοφάλιδο, ποὺ χρησιμοποιεῖται στὰ μικρὰ σιδηρουργεῖα. Ἐπίσης ἔνα ἄλλο χειροκίνητο σιδηρουργικὸ

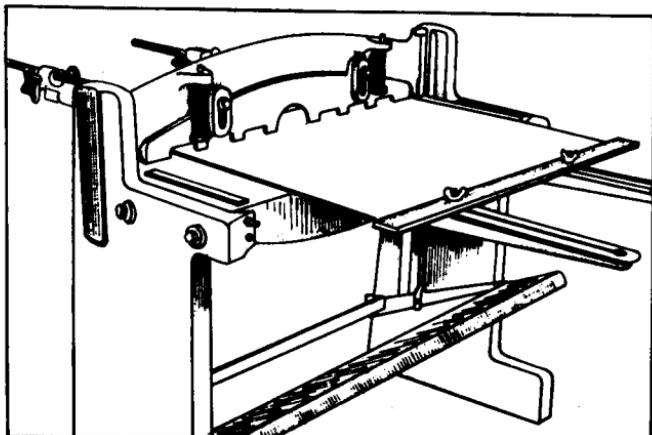
μηχανοψάλιδο, γιὰ πολλῶν εἰδῶν κοπές, φαίνεται στὸ σχῆμα 9.3 θ. Μ' αὐτὸ κόδομε ράβδους διαφόρων σχημάτων: στρογγυλές, τετράγωνες, προφλ., ταῦ, πί, γωνίες, διπλὰ ταῦ, καθὼς ἐπίσης λάμες καὶ λαμαρίνες. Τὸ φαλάδι αὐτὸ εἶναι ἐφοδιασμένο καὶ μὲ ἕνα μηχανισμὸ ποὺ ἀνοίγει τρύπες (ζουμπᾶς) γι' αὐτὸ λέγεται καὶ ζουμποψάλιδο.



Σχ. 9.3 θ. Ζουμποψάλιδο.

Στὸ σχῆμα 9.3: βλέπομε ἔνα ποδοκίνητο μηχανοψάλιδο, μὲ τὸ δόποιο κόδομε λαμαρίνες σὲ ἵσια κομμάτια. Μ' αὐτό, καταφέρνομε νὰ κόψωμε πολὺ γρήγορα καὶ σωστὰ ταινίες (λουρίδες) ἀπὸ φύλλα, ποὺ ἔχουν σχετικὰ λεπτὸ πάχος.

Γιὰ τὴν ἔδια δουλειὰ χρησιμοποιοῦνται χειροκίνητα καὶ μηχανοκίνητα φαλάδια, ποὺ ἔχουν τηρητοῦν κυρίως τοὺς λευκοσιδηρούργούς.



Σχ. 9.3 Ι.

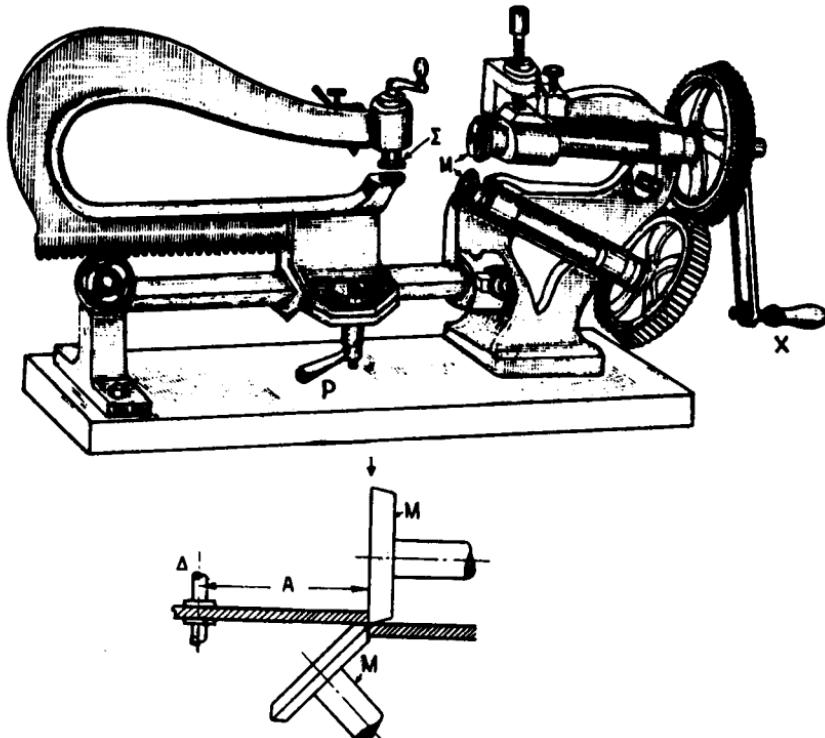
Στὰ μηχανοφάλιδα ἀνήκουν καὶ τὰ εἰδικὰ ψαλίδια κυκλικῆς κοπῆς, ποὺ καὶ αὐτὰ ἔξυπηρετοῦν κυρίως τοὺς λευκοσιδηρουργούς. Μὲ αὐτὰ κόβομε κυκλικοὺς δίσκους σὲ μεταλλικὰ φύλλα. Ἐνα χειροκίνητο μηχανοφάλιδο κυκλικῆς κοπῆς βλέπομε στὸ σχῆμα 9.3 κ.

Τὸ κόψιμο τοῦ μετάλλου μ' αὐτὸ τὸ φαλίδι γίνεται ὡς ἔξης: Κόβομε πρῶτα ἐνα κομμάτι ἀπὸ τὸ φύλλο, ἀπὸ τὸ δποτο θέλομε νὰ κάνωμε τὸν δίσκο. Στὸ κομμάτι αὐτὸ δίνομε κατάλληλες διαστάσεις, νατε νὰ φθάνῃ γιὰ τὸν δίσκο αὐτόν. Προσδιορίζομε μετὰ τὸ κέντρο τοῦ κύκλου καὶ στερεώνομε τὸ κομμάτι στὸν σφιγκτήρα Σ, προσέχοντας νατε τὸ κέντρο τοῦ δίσκου νὰ συμπίπτη μὲ τὸ κέντρο τοῦ σφιγκτήρα. Τὸ φαλίδι ἔχει δύο κυκλικὰ μαχαίρια Μ, ποὺ περιστρέφονται τὸ ἐνα ἀντίθετα ἀπὸ τὸ ἄλλο, καθὼς γυρίζομε τὸ χειρομοχλὸ Χ τοῦ φαλιδιοῦ. Ἀνάμεσα στὰ φαλίδια αὐτὰ εἰσχωρεῖ καὶ σφίγγεται τὸ μεταλλικὸ φύλλο ποὺ κόβομε. Περιστρέφοντας τὸν χειρομοχλὸ Χ γυρίζουν τὰ φαλίδια, παρασύρουν τὸ φύλλο καὶ τὸ κόβουν σὲ κυκλικὸ σχῆμα.

Ἡ ἀκτίνα Α, ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ δ δίσκος ποὺ θὰ κόψωμε, εἶναι ἵση μὲ τὴν ἀπόσταση ἀπὸ τὸ σημεῖο Δ (κέντρο τοῦ κοπτομένου δίσκου) ὡς τὰ κοπτικὰ σημεῖα Μ τῶν μαχαίριῶν. Τὴν ἀ-

πόσταση αὐτή τὴν ρυθμίζομε μὲ τὸν δέοντωτε κανόνα Κ καὶ τὴν σταθεροποιοῦμε μὲ τὸν κοχλία Ρ.

Ἐποιεῖ πλησιάζοντας ἢ ἀπομακρύνοντας τὸν σφιγκτήρα Σ ἀπὸ τὰ μαχαίρια, αὐξάνομε ἢ ἔλαττώνομε τὴν ἀκτίνα τοῦ δίσκου. Γιὰ



Σχ. 9·3 \*

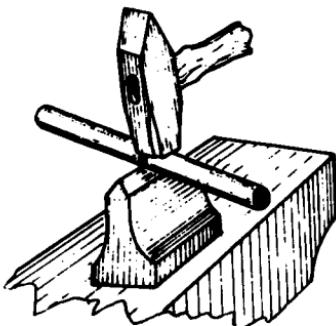
τὴν ἔδια δουλειὰ χρησιμοποιοῦνται ἐπίσης καὶ μηχανοκίνητα φαλάδια.

Γιὰ τὴν κοπὴ κομματιῶν μὲ μεγάλο σχετικὰ πάχος, χρησιμοποιοῦμε στὰ σιδηρουργεῖα πολὺ συχνὰ καὶ τὴν δέξυγονοκοπῆ. Γι' αὐτὴν θὰ μιλήσωμε στὸ Κεφάλαιο «Συγκολλήσεις».

Μὲ ψυχρῇ κοπῇ, δὲν κόβομε μόνο λαιμαρίνες ἀλλὰ καὶ ράβδους

μικρής διατομής, γιατί τίς δύοτες χρησιμοποιοῦμε κοπίδια και κοπίδιστρες ψυχρής κοπῆς. "Οπως είδαμε προηγουμένως (Κεφ. 8·3), τὰ κοπίδια τῆς θερμῆς κοπῆς έχουν γωνία 30°. Τὰ κοπίδια δημιουργίας κοπῆς έχουν γωνία 60°.

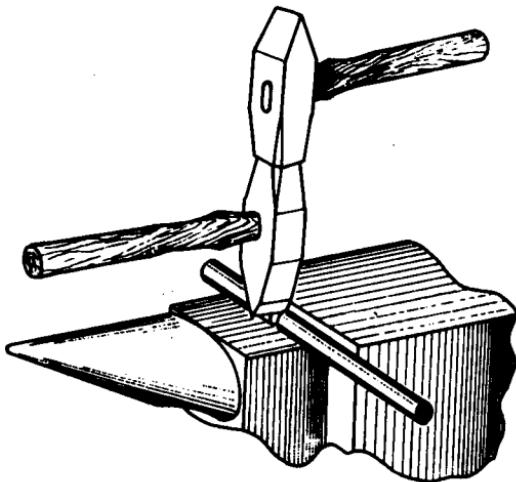
"Ας δοῦμε τώρα πῶς κόβοιμε μια ράβδο στρογγυλή. Τοποθετοῦμε πρώτα τὴν κοπίδιστρα ψυχρής κοπῆς ἐπάνω στὸ ἀμόνι, ἔτσι ποὺ ἡ σύρα τῆς νὰ χωθῇ στὴν τετράγωνη τρύπα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 9·3 λ). "Επειτα, ἐπάνω στὴν κάψη τῆς τοποθετοῦμε τὴν ράβδο και τὴν κτυποῦμε μὲ ἓνα βαρὺ σφυρί. Μετὰ ἀπὸ κάθε σφυριά τὴν γυρίζομε κατὰ 1/4 τῆς στροφῆς. "Όταν ἡ ράβδος πλησιάζῃ νὰ κοπῇ, τὴν ἀκουμποῦμε στὴν γωνία τοῦ ἀμονιοῦ και μὲ κτυπήματα τὴν κάνομε νὰ σπάση (σχ. 8·3 δ).



Σχ. 9·3 λ.

Τὸ ἕδιο κόβιμο μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε και ἀντίστροφα. Ήπειροῦμε δηλαδὴ, νὰ ἀκουμπήσωμε τὴν ράβδο ἐπάνω στὴν πλάκα τοῦ ἀμονιοῦ (σχ. 9·3 μ). "Επειτα, ἐπάνω στὴν ράβδο τοποθετοῦμε ἓνα ἀπὸ τὰ κοπίδια τῆς βαρειᾶς, κρατώντας το μὲ τὸ ἓνα χέρι, ἓνω μὲ τὸ ἄλλο κρατοῦμε τὴν ράβδο. "Ενας βοηθὸς κτυπᾷ τὸ κοπίδιο μὲ ἓνα βαρὺ σφυρί. "Επειτα ἀπὸ κάθε σφυριά γυρίζομε τὴν ράβδο κατὰ 1/4 στροφῆς. "Ετσι τὴν μισοκόβομε. "Αποτελειώνομε τὸ κόβιμο, ἀκουμπώντας τὴν στὴν γωνιὰ τοῦ ἀμονιοῦ και κτυ-

πῶντας την μὲν αὐτὴν σφυρὶ (σχ. 8·3δ). Ράβδους κόβομε καὶ μὲ τὸ φαλίδι τοῦ σχῆματος 9·3η. Μὲ τὸν ἕδιο περίπου τρόπο κόβομε καὶ προφίλ μικρῶν διαστάσεων.



Σχ. 9·3 μ. Κοκίδιασμα.

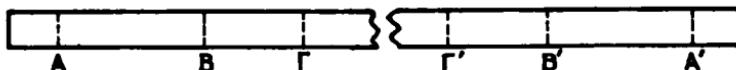
#### 9·4 Κάμψη (λύγισμα).

Μιὰ πολὺ συνηθισμένη δουλειὰ τοῦ σιδηρουργοῦ καὶ λευκοσιδηρουργοῦ εἶναι τὸ λύγισμα ποὺ κάνει σὲ ράβδους, προφίλ, λαμπρίνες κλπ.

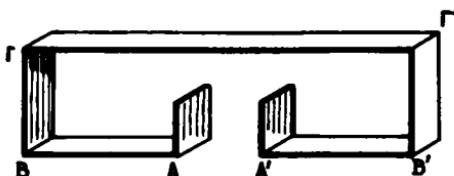
Στὸ προηγούμενο Κεφάλαιο 8·4 ἀναφέραμε κάμψεις ποὺ γίνονται ἐν θερμῷ. Τώρα θὰ μιλήσωμε γιὰ κάμψεις ποὺ γίνονται ἐν ψυχρῷ καὶ ποὺ μποροῦν νὰ γίνουν εἴτε μὲ ἀπλὰ ἔργαλεῖα εἴτε μὲ μηχανικὰ μέσα.

Ἄς πάρωμε ἔνα παράδειγμα κάμψεως ἐν ψυχρῷ, ποὺ γίνεται μὲ ἀπλὰ ἔργαλεῖα (μέγγενη - σφυρί). Ἄς ποῦμε πῶς πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε ἀπὸ μιὰ λάμα ἔνα κομμάτι, δπως αὐτὸ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 9·4α [B]. Ἄφοι κόβωμε τὴ λάμα στὸ κατάλληλο μῆκος, τὴν σημαδεύομε στὰ σημεῖα ΑΒΓ καὶ Α'Β'Γ' (σχ. 9·4α [A]). Σύρομε μὲ τὴν βοήθεια γωνιᾶς ἀπὸ μιὰ γραμμὴ,

κάθετη πρὸς τὸ μῆκος τῆς λάμας καὶ στὶς γραμμὲς αὐτὲς κτυποῦμε ἀπὸ μίᾳ ἡ δύο πονταρισιές. Σφίγγομε ἀκολούθως τὴν λάμα στὴν μέγγενη τοῦ σιδηρουργοῦ (σχ. 9.4 β) ἔτσι, ὅστε τὸ μά-



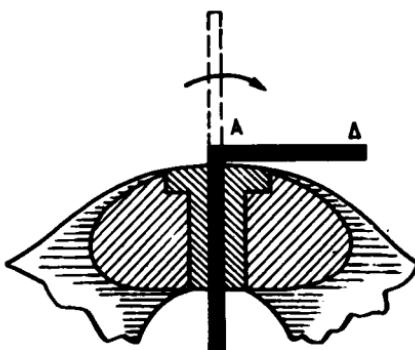
(Α)



(Β)

Σχ. 9.4 α.

γουλο τῆς μέγγενης νὰ συμπίπτῃ μὲ τὴν γραμμὴν καὶ τὶς πονταρισιές τοῦ σημείου Α.

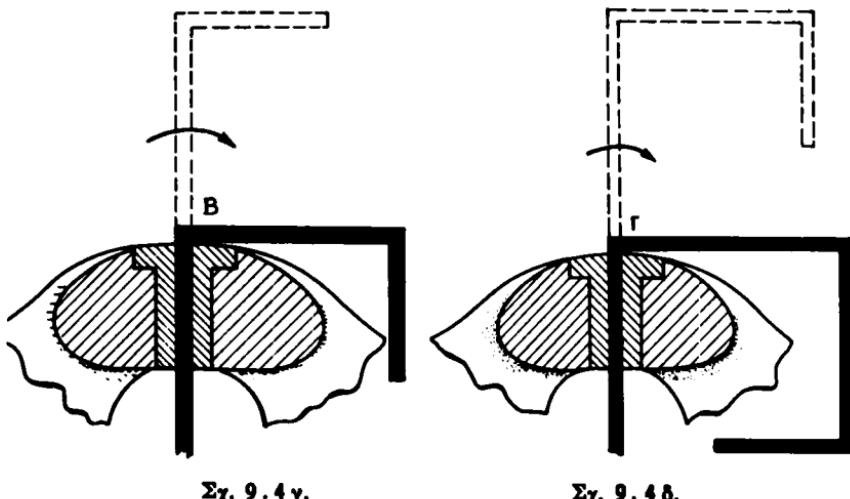


Σχ. 9.4 β.

Κτυποῦμε ἔπειτα μ' ἵνα βαρὺ σφυρὶ κατὰ τέτοιο τρόπο ποὺ οἱ σφυριὲς νὰ μοιράζωνται στὸ σημεῖο Α (γιὰ νὰ γωνιάζῃ ἔτσι τὸ κομμάτι) καὶ στὸ σημεῖο Δ (γιὰ νὰ ἰσιώνῃ). Κατόπιν δένομε τὸ

κορμάτι, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9.4γ καὶ τὸ σφυροκοποῦμε δπως καὶ προηγουμένως.

Τὸ ίδιο ἀκριβῶς κάνομε καὶ γιὰ τὸ σημεῖο Γ (σχ. 9.4δ).



Σχ. 9.4γ.

Σχ. 9.4δ.

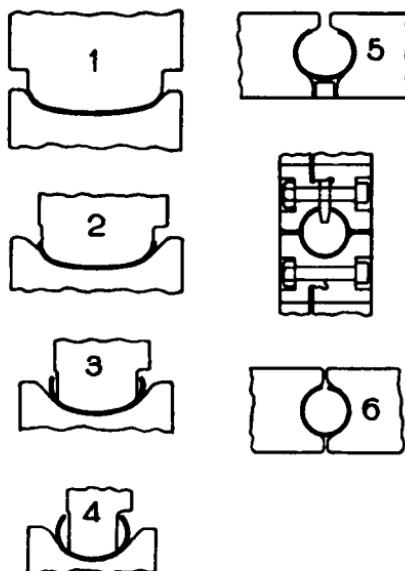
### Κατασκευὴ σωλήνων μὲν ραφῇ.

“Αλλη μιὰ περίπτωση κάμψεως μετάλλου ἐν ψυχρῷ εἶναι ἡ κάμψη ποὺ κάνομε γιὰ νὰ κατασκευάσωμε σωλήνες μὲν ραφῇ. Στὴν περίπτωση αὐτή, ἀφοῦ κόψωμε τὸ ἔλασμα στὶς κατάλληλες διαστάσεις (μῆκος - πλάτος), τὸ γυρίζομε σιγά - σιγά (σχ. 9.4ε) σὲ διαμορφωτικοὺς τροχούς (ράουλα), ποὺ τὸ λυγίζουν ἔτσι κατὰ μῆκος, ὥστε νὰ πάρῃ τὴν τελικὴν μορφὴν σωλήνα. Ἐπειτα τὸ περνοῦμε ἀπὸ ἕνα εἰδικὸ μηχάνημα ποὺ συγκολλᾶ κατὰ μῆκος τὸν σωλήνα μὲ γήλεκτροκόλληση καὶ τοῦ κάνει τὴν ραφή.

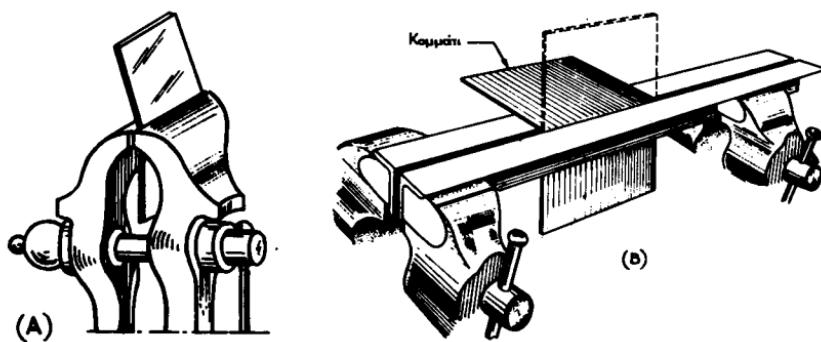
### Κάμψεις μὲ καμπτικὴ μηχανὴ (στράντζα).

“Οπως ἔέρομε δλοι μας, στὶς λευκοσιδηρουργικὲς ἔργασίες μᾶς παρεις ἔται πολὺ συχνὰ ἀνάγκη νὰ λυγίσωμε διάφορα μεταλλικὰ φύλλα. Τὸ λύγισμα αὐτὸ γίνεται πολλὲς φορὲς μὲ πρό-

χειρα μέσα, δπως είναι π.χ. η μέγγενη (σχ. 9·4ζ [Α]), η πένσα κλπ.



Σχ. 9·4ε



Σχ. 9·4ζ.

Γίνεται έπισης και με ζευγάρια άπδ μέγγενες. Ζευγάρια χρησιμοποιούμε δταν μιά μόνο μέγγενη δὲν μπορή να μᾶς έξυ-

πηρετήση καὶ τοῦτο γιατὶ τὰ κομμάτια ποὺ θέλομε νὰ λυγίσωμε ἔχουν πλάτος μεγαλύτερο ἀπὸ τὸ πλάτος ποὺ ἔχουν τὰ μάγουλα μιᾶς μόνο μέγγενης. Μιὰ τέτοια περίπτωση βλέπομε στὸ σχῆμα 9.4ζ [B]. Τὸ κομμάτι ποὺ ἔχομε πιάσει ἐδῶ στὶς μέγγενες ἔχει πλάτος πιὸ μεγάλο ἀπὸ τὸ πλάτος πὸν ἔχουν τὰ μάγουλα μιᾶς μέγγενης.

Ἐδῶ τὸ λύγισμα γίνεται ἕτοι : Πρῶτα τοποθετοῦμε δύο σιδηρογωνιὲς στὶς δύο μέγγενες. Ὅστερα ἀνάμεσα στὶς σιδηρογωνιὲς αὐτὲς σφίγγομε τὸ κομμάτι καὶ τὸ λυγίζομε κτυπώντας τὸ μὲξιλόσφυρο.

Μὲ τέτοια δμως πρόχειρα μέσα (δπως εἶναι ἡ διπλὴ μέγγενη) οὕτε ἡ ποιότητα τῆς ἐργασίας οὕτε καὶ ἡ ποσότητά της εἶναι ἵκανοποιητική. Γιὰ νὰ γίνεται λοιπὸν ἵκανοποιητικὴ ἡ ἐργασία ἐπινοήθηκε ἡ εἰδικὴ καμπτικὴ μηχανή, ποὺ λέγεται στράντζα (σχ. 9.4η [A]).

Ἄσφαλως, αὐτοὶ ποὺ κατασκεύασαν τὴν στράντζα θὰ εἶχαν γιὰ πρότυπο τὴν μέγγενη. Τὸ δτι τὰ δύο αὐτὰ μηχανήματα συγγενεύουν πολύ, τὸ βλέπομε καὶ ἀπὸ τὸ γεγονὸς δτι ἀκόμη καὶ σήμερα, δταν σ' ἓνα ἐργοστάσιο δὲν ὑπάρχῃ στράντζα, χρησιμοποιεῖται ἡ μέγγενη, δπως εἴπαμε καὶ πρίν.

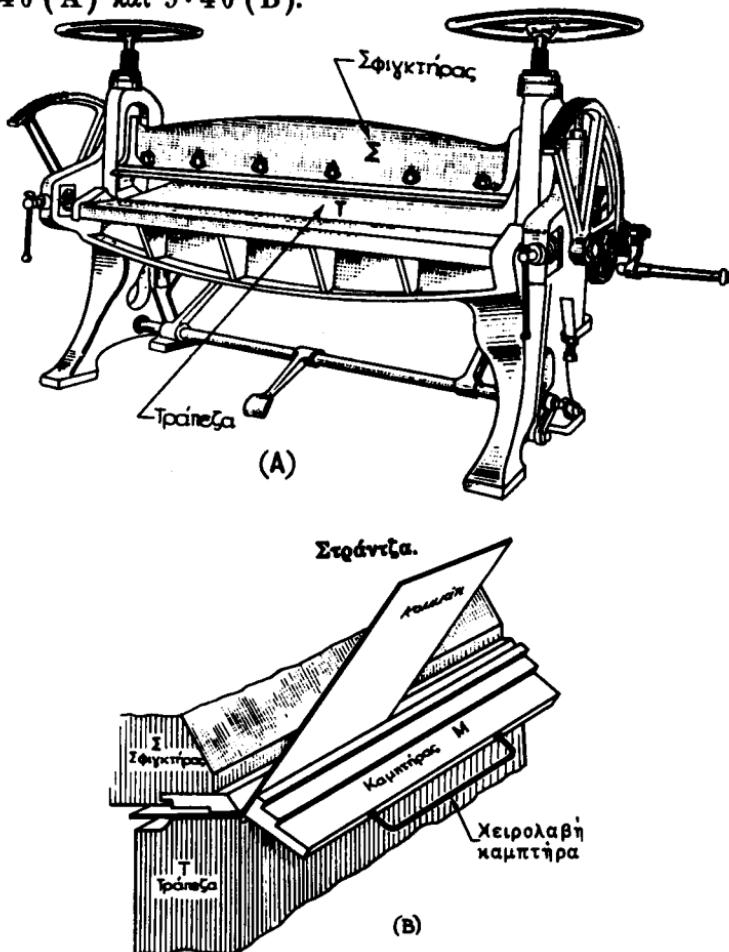
Οἱ συνηθισμένες στράντζες ἔχουν μέγεθος ἀπὸ 1 ἕως 2 μέτρα.

Οἱ στράντζες δὲν ἔχουν δλες τὴν ἴδια ἵκανότητα κάμψεως. «Οταν λέμε « ἵκανότητα κάμψεως » μιᾶς στράντζας, ἐννοοῦμε τὸ μέγιστο μῆκος καὶ πάχος φύλλου ποὺ μπορεῖ νὰ κάμψῃ ἡ στράντζα αὐτῇ. Π.χ. στράντζα μὲ ἵκανότητα κάμψεως « 1 m ἐπὶ 2 mm » σγιμαίνει στράντζα ποὺ μπορεῖ νὰ λυγίσῃ ἐνα φύλλο μήκους ἕως ἓνα μέτρο καὶ πάχους ἕως δύο χιλιοστά.

Γενικὰ μὲ τὶς στράντζες μποροῦμε νὰ κάνωμε σὲ φύλλα λυγίσματα ἰσια (εὐθεῖες) καὶ μέχρι γωνία  $130^{\circ}$  περίπου.

Μὲ τὴν στράντζα μποροῦμε ἀκόμη νὰ διαμορφώσωμε μεταλ-

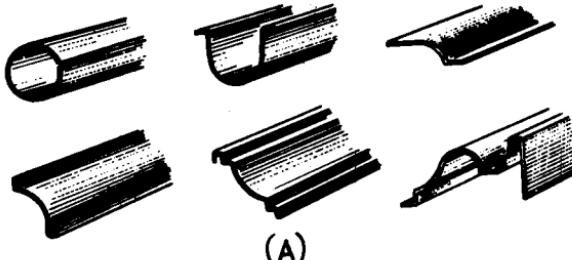
λικὰ φύλλα σὲ διάφορα σχήματα, δπως βλέπομε στὰ σχήματα 9·4θ (Α) καὶ 9·4θ (Β).



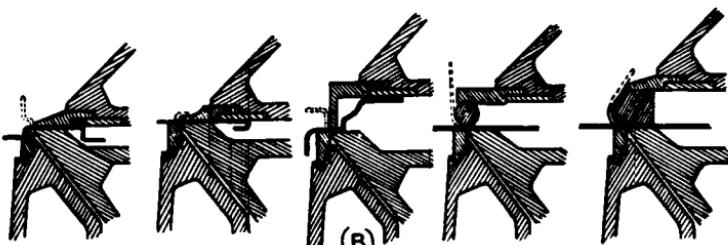
Σχ. 9·4 η. Μέρος μιᾶς στράντζας.

Τὴν λειτουργία τῆς στράντζας μποροῦμε νὰ τὴν παρακολουθήσωμε ἀπὸ τὸ σχῆμα 9·4 η (Β). Αὐτὸ τὸ σχῆμα τὸ σχεδιάσαμε ἐπίτηδες ἀπλοποιημένο, γιὰ νὰ φανῇ δσο γίνεται πιὸ καθαρὰ τὸ πῶς μιὰ στράντζα λυγίζει τὰ φύλλα. Τὸ λύγισμα γίνεται καὶ ἐδῶ μὲ τὸν ἀπλούστερο τρόπο ποὺ εἶδαμε, δταν μιλήσαμε προηγουμέ-

νινς γιὰ τὶς δύο μέγγενες (σχ. 9·4 ζ). "Οπως σφίγγοιμε τὸ κομμάτι ἀνάμεσα στὶς οἰδηρογάνωνιὲς τῆς μέγγενης, ἔτος: καὶ στὴν στράντζα (σχ. 9·4 η [B]) σφίγγοιμε τὸ κομμάτι ἀνάμεσα στὸν



(A)



(B)

Σχ. 9·4 θ. Στραντζάρισμα.

σφιγκτήρα Σ καὶ τὴν τράπεζα Τ. Τὸ λύγισμα ποὺ στὶς μέγγενες τὸ κάνωμε μὲ τὸ ἔναλός φυρό, στὴν στράντζα τὸ κάνωμε μὲ τὸν καιππήρα Μ.

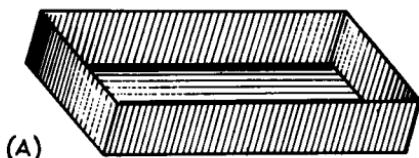
### Πῶς κρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα.

"Ἄς πάρωμε τώρα ἕνα παράδειγμα γιὰ νὰ δοῦμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν στράντζα. "Ἄς δοῦμε π.χ. πῶς κατασκευάζομε ἕνα ἀπλὸ δρθογάννιο κουτί ἀπὸ ἕνα μεταλλικὸ φύλλο. Στὸ σχῆμα 9·4: βλέπομε τὸ κουτί ἔτοιμο (A) καὶ μισοκλεισμένο (B). Εἶναι εὐκολὸ νὰ καταλάβωμε πῶς θὰ κάνωμε τὸ λύγισμα τοῦ ὄλικοῦ καὶ τὸ φορμάρισμά του σὲ κουτί.

**Σημάδεμα τοῦ κουτιοῦ.** Πρῶτα βέβαια θὰ κάνωμε τὸ σημάδεμα, δηλαδὴ τὸ χάραγμα τοῦ σχήματος ἐπάνω στὸ μεταλλικὸ

φύλλο. Πολλές φορές, όταν πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε πολλὰ δμοια κουτιά, χαράζομε τὸ σχῆμα ἐπάνω σὲ χαρτὶ η σὲ ἔνα κομμάτι λαμπρίνα, ποὺ ἔπειτα τὸ κόδιομε καὶ κάνομε ἔτσι ἔνα πρότυπο (στάμπο). Τὸ στάμπο αὐτὸ μποροῦμε νὰ τὸ χρησιμοποιήσωμε πολλές φορὲς γιὰ νὰ σημαδεύωμε τὸ ἕδιο σχῆμα ἐπάνω στὸ βλικό.

Τὸ σημάδευμα μὲ ἐργαλεῖα χαράξεως γίνεται ὡς ἔξῆς: Σύρουμε μὲ ρίγα καὶ σημαδευτήρι μία εὐθεία γραμμή, τὴν μεγαλύτερη σὲ μῆκος ἀπ' δλες τὶς γραμμὲς ποὺ θέλομε νὰ χαράξωμε,



(A)



Σ. 9.4 L.

π.χ. τὴν AA' (σχ. 9.4 κ). Ἐπειτα σύρομε τὶς ἄλλες παράλληλες πρὸς αὐτήν, δηλαδὴ τὶς BB', ΓΓ' καὶ ΔΔ'.

Μὲ τὴ βοήθεια μιᾶς γωνιᾶς φέρομε κατόπιν κάθετες πρὸς αὐτές, τὶς EE', ZZ', HH', ΘΘ'.

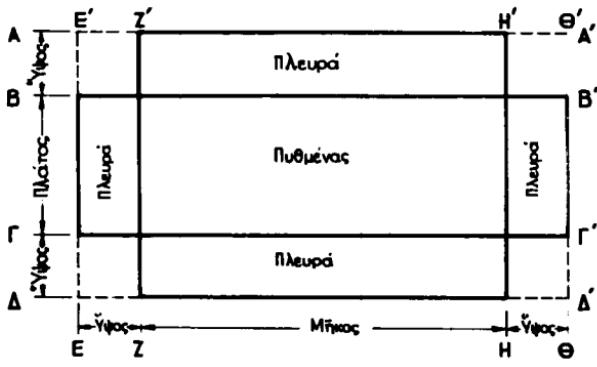
Οἱ ἀποστάσεις μεταξὺ τῶν γραμμῶν θὰ εἰναι ἀνάλογες πρὸς τὸ μέγαθος τοῦ κουτιοῦ. Δηλαδὴ, γιὰ νὰ προσδιορίσωμε τὴν ἀπόσταση ΕΘ, προσθέτομε στὸ μῆκος τοῦ κουτιοῦ δυὸ φορὲς τὸ ỿφος του, ητοι  $E\Theta = EZ + ZH + H\Theta$ , δπου  $EZ$ ,  $H\Theta$  εἰναι τὸ ỿφος τοῦ κουτιοῦ καὶ  $ZH$  τὸ μῆκος του.

Μετὰ τὸ σημάδευμα τὸ κόδιομε μὲ τὸ γνωστὸ μέσο κοπῆς

(ψαλίδια) καὶ ἀφαιροῦμε τὰ κομμάτια ποὺ δὲν χρειάζονται (στὸ σχῆμα 9·4 κ φαίνονται μὲ διακεκομένη γραμμή).

Ἐὰν πρόκειται νὰ κατασκευάσωμε μεγάλο ἀριθμὸ κουτιῶν, τότε συμφέρει νὰ κατασκευάσωμε κοπτικὸ ἔργαλεῖο (ἀριστερό, θηλυκό) καὶ νὰ κόβωμε τὰ κομμάτια σὲ πρέσσα (γιὰ πρέσσες μιλοῦμε στὸ Κεφάλαιο 9·7). Ἐτοι θὰ κοποῦν χωρίς σημάδεμα, πολὺ πιὸ γρήγορα καὶ θὰ εἶναι δλα δμοια μεταξύ τους.

**Σχηματισμὸς (κλείσιμο)** τοῦ κουτιοῦ. Μετὰ τὴν κοπὴ θὰ σηκώσωμε τὶς πλευρὲς τοῦ ὑψοῦ τοῦ κουτιοῦ καὶ θὰ χρησιμοποιήσωμε τὴν στράντζα.



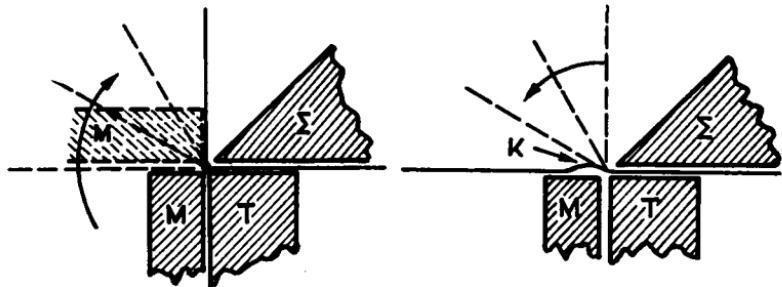
Σχ. 9·4 κ.

Μὲ τὴν στράντζα ἔργαζόμαστε ὡς ἔξης: Τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·4 κ ἀπὸ τὴν στενὴ πλευρὰ ZZ' ἔτοι, ὥστε νὰ ἀκουμπήσῃ στὸν σφιγκτήρα τῆς στράντζας Σ (σχ. 9·4 λ καὶ 9·4 η (B)). Ἐπειτα διπλώνομε τὸ κομμάτι ἀπὸ τὴν στενὴ τοῦ πλευρᾶ (σχ. 9·4 λ). Τὸ ἕδιο ἐπαναλαμβάνομε καὶ γιὰ τὴν πλευρὰ HH'.

Τὸ δίπλωμα γίνεται δταν στρέψωμε τὸν καμπτήρα πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ μᾶς χρειάζεται μόνον σὰν δδηγός. Γι' αὐτό, μόλις τσαχίσωμε καὶ τὶς δύο πλευρές, ἔναντισιώνομε τὸ κομμάτι, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9·4 μ. Ἐπειδὴ δμως, μετὰ τὸ ἵσιωμα, μένει

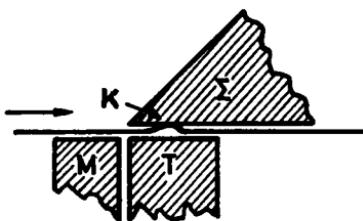
κοντά στή γωνιά μιά μικρή κύρτωση Κ (σχήμα 9·4 μ), την ίσιωνομε κι' αύτή, πιέζοντάς την συνήθως άναμεσα στὸν σφιγκτήρα καὶ τὴν τράπεζα (σχ. 9·4 ν).

Καὶ μετὰ διμως ἀπὸ τὸ ίσιωμα αὐτό, παρατηροῦμε δὲ τὸ τοάκισμα, ποὺ δημιουργήθηκε στὸ κομμάτι δταν τὸ φέραμε στὴ θέση ποὺ δείχνει τὸ σχῆμα 9·4 λ, δὲν ἔξαλείφθηκε τελείως, ἀλλὰ ἀφήσε μιὰ γραμμή. Αὕτῃ ἀκριβῶς εἰναι ποὺ μᾶς χρειάζεται σὰν ὁδηγὸς δταν θὰ ξαναδιπλώσωμε τὸ κομμάτι.



Σχ. 9·4 λ.

Σχ. 9·4 μ.



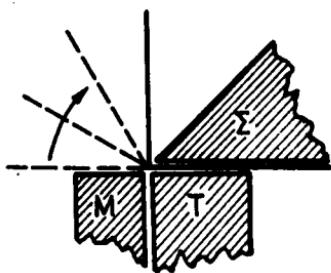
Σχ. 9·4 ν.

Τὴν δουλειὰ ποὺ κάναμε τώρα μὲ τὴν πλευρὰ ZZ' τὴν ἐπαναλαμβάνομε μὲ τὴν μεγάλη πλευρὰ τοῦ κομματιοῦ BB'. Τοποθετοῦμε δηλαδὴ τώρα τὸ κομμάτι στὸν σφιγκτήρα τῆς στράντζας κατὰ τὴν ἔννοια τοῦ μήκους καὶ τσακίζομε πρῶτα τὴν μιὰ μακρυὰ πλευρά του (σχ. 9·4 ξ) καὶ κατόπιν τὴν ἄλλη πλευρὰ ΓΓ' (σχῆμα 9·4 ο).

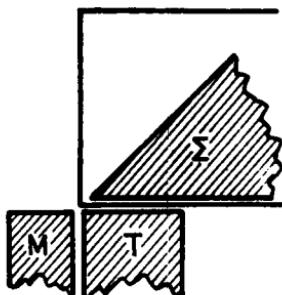
Τώρα, μὲ δόηγδ τὶς γραμμὲς ποὺ ἀφησε τὸ βοηθητικὸ τοάκισμα τῶν στενῶν πλευρῶν, « κλείνομε » τὶς πλευρὲς τοῦ κουτιοῦ, δηλαδὴ τὶς φέρνομε στὴ θέση ποὺ χρειάζεται, ὥστε νὰ σχηματισθῇ τὸ κουτί.

Γιὰ τὴ δουλειὰ αὐτῆ χρησιμοποιοῦμε τὸ ξυλόσφυρο καὶ τὸ ἀμονάκι (σχ. 9.4 π καὶ 9.4 ρ).

**Άμονάκια.** Μίαν ποὺ ἀναφέραμε ἐδῶ γιὰ τὸ ἀμονάκι, ἀς ποῦμε μερικὰ λόγια καὶ γι' αὐτό. Ἅμονάκια χρησιμοποιοῦν οἱ λευκοσιδηρουργοί. Ή δουλειὰ ποὺ κάνουν εἶναι περίου τὴ ἔδια μὲ τὴν δουλειὰ ποὺ γίνεται μὲ τὰ ἀμόνια τοῦ καμινευτηρίου, μὲ τὴ



Σχ. 9.4 ξ.



Σχ. 9.4 ο.

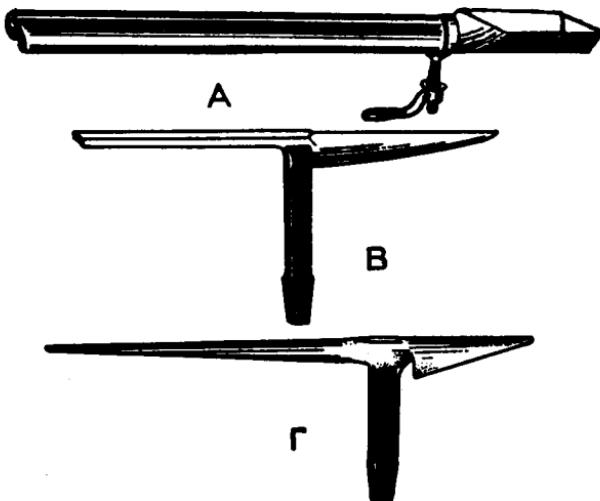
διαφορὰ δτὶ τὰ ἀμονάκια εἶναι ἐλαφρέτερα, ἐπειδὴ καὶ οἱ ἐργασίες ποὺ γίνονται σ' αὐτὰ εἶναι ἐλαφρότερες. Τὸ ἀμονάκι δὲν ἔχει μιὰ δρισμένη μορφή, ἀλλὰ πολλὲς (σχ. 9.4 π).

Στερεώνονται ἐπάνω σὲ πάγκο (σχ. 9.4 ρ) η σφίγγονται σὲ μέγγενη.

Τὸ ἀμονάκια ἔχουν λεῖες ἐπιφάνειες, γιὰ νὰ μὴ ἀφήνουν σημάδια στὰ διάφορα κομμάτια ποὺ διαμορφώνονται σ' αὐτά. Γι' αὗτὸ πρέπει νὰ ἀποφεύγωμε ἐπάνω σ' αὐτὰ νὰ κάνωμε κοπιδιάσματα η ἀλλες παρόμιοις ἐργασίες, γιατὶ ὑπάρχει κινδυνός, μὲ τὰ κτυπήματα, νὰ πάραμορφώσωμε τὴν ἐπιφάνειά τους.

Τὸ ἀμονάκι Α τοῦ σχῆματος 9.4 π μᾶς χρησιμεύει γιὰ δύο

δουλειές: Στήν κυρτή πλευρά του διαμορφώνομε σωλήνες ή άλλα καμπυλωτά σχήματα. Ένω στήν άλλη του πλευρά κάνομε διάφορα λυγίσματα ώπο γωνία, δπως είναι τὸ λύγισμα ποὺ κάνομε δταν θέλωμε νὰ «κλείσωμε» τὶς πλευρὲς τοῦ κουτιοῦ, ποὺ χρησιμοποιήσαμε στὸ παράδειγμά μας. Τὸ ἀμονάκι B, τοῦ ἕδου σχή-



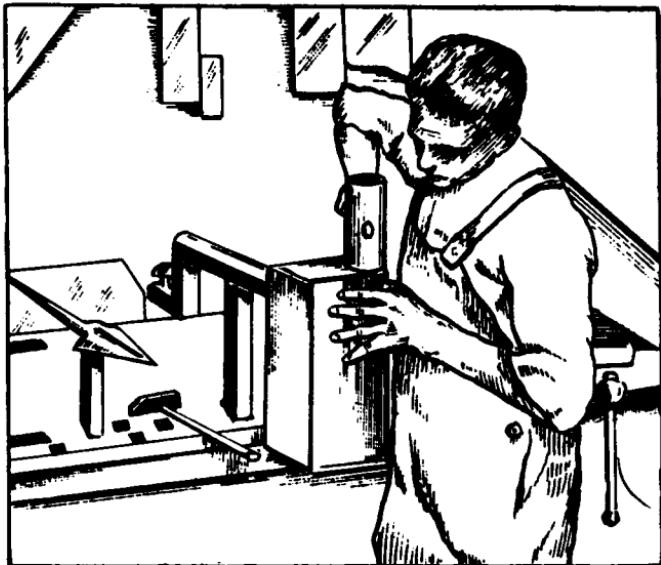
Σχ. 9·4 π. Ἀμονάκια λευκοσιδηρουργοῦ.

ματος, χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν διαμόρφωση σωλήνων, κάνων καὶ παρομοίων σχημάτων καὶ τὸ Γ γιὰ νὰ κάνωμε τὶς ἕδιες δουλειές καθὼς ἐπίσης καὶ γιὰ νὰ διαμορφώνομε παραλληλόγραμμα σχήματα μὲ μεγάλο μῆκος. Πολλὲς φορές, δταν μᾶς λείπῃ ἔνα ἀμονάκι, τὸ κατασκευάζομε πρόχειρα ἀπὸ ἀτσάλι. Ἀλλες φορὲς ἐπίσης ἀντὶ γιὰ ἀμονάκι μεταχειρίζόμαστε καὶ ἔνα κομμάτι σωλήνα, μιὰ σιδερένια βέργα, ἔνα κομμάτι μορφοσιδηροῦ κλπ.

### Κυκλικὴ κάμψη.

Γιὰ νὰ κάμψωμε (λυγίσωμε) λαμαρίνες καὶ νὰ τοὺς δώσωμε σχῆμα κυλινδρικὸ ή κωνικό, μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε πρό-

χειρα ἔνα ἄξονα δειμένο σὲ μία μέγγενη η σὲ εἰδικὸ σφιγκτήρα (σχῆμα 9·4 σ [Α]). Μὲ ὁδηγγὶ αὐτὸ τὸν ἄξονα καὶ μὲ τὴν βοήθεια  
ἰὸς ἐνλόσφυρου γυρίζοιτε τὴν λαμαρίνα κυκλικά.

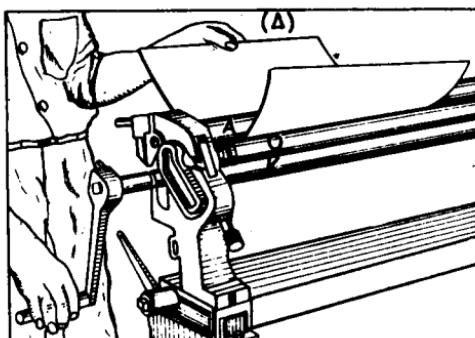
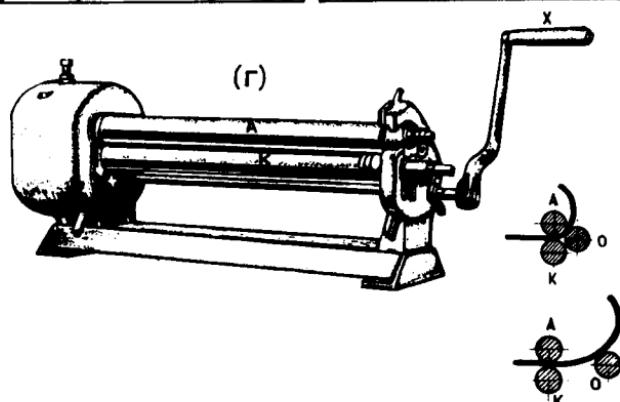
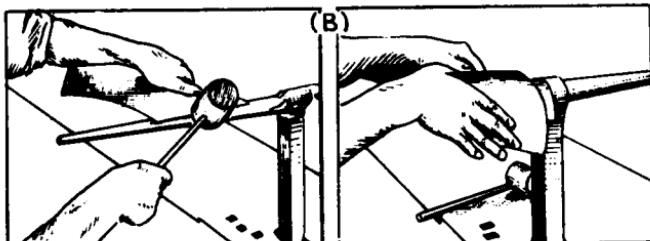
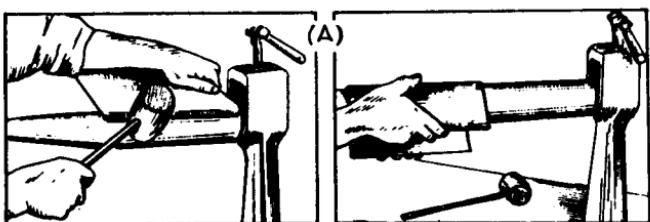


Σχ. 9·4 ρ. Κλείσιμο κουτιοῦ στὸ ἀμονάκι.

Μὲ τὸν ἕδιο τρόπο, ἀλλὰ χρησιμοποιῶντας ἀμονάκια λευκοσιδηρουργοῦ, μποροῦτε νὰ κάμψωμε λαμαρίνες σὲ σχῆμα κώνου (σχ. 9·4 σ [Β]).

#### Κύλινδροι κάμψεως (ρόλλοι).

Γιὰ μεγαλύτερη, δημιως ποιοτικὴ καὶ ποσοτικὴ ἀπόδοση χρησιμοποιοῦτε εἰδικὰ μηχανήματα: τοὺς κυλίνδρους κάμψεως (ρόλλους). Τὰ μηχανήματα αὐτὰ εἶναι εἴτε χειροκίνητα εἴτε μηχανοκίνητα, ἔχουν διάφορα μεγέθη καὶ τὰ χρησιμοποιοῦν τόσο οἱ λευκωσιδηρουργοί, γιὰ νὰ ἐπιτυγχάνουν κυκλικὰ λυγίσματα σὲ λεπτὰ φύλλα, ὅσῳ καὶ οἱ σιδηρουργοὶ γιὰ νὰ κάμουν λυγίσμα-

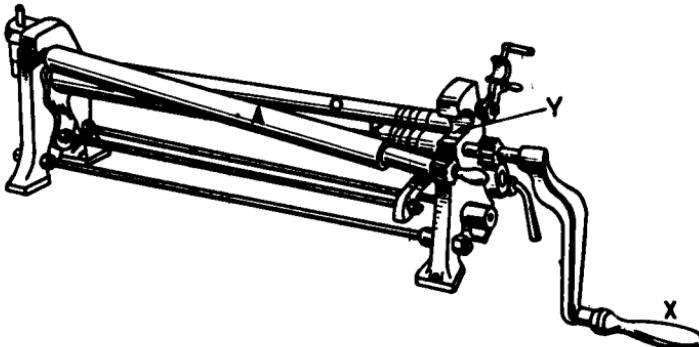


Σχ. 9·4 σ. Κυκλική κάμψη.

τα σὲ χονδρὰ φύλλα. Καὶ τὰ μικρὰ καὶ τὰ μεγάλα λειτουργούν κατὰ τὸν ἕδιο περίπου τρόπο.

Τώρα θὰ περιγράψωμε ἔνα χειροκίνητο λευκοσιδηρουργικὸ μηχάνημα (σχ. 9·4 σ [Γ - Δ]).

Αποτελεῖται ἀπὸ 3 ἀτσαλένιους κυλίνδρους. Οἱ δύο ἀπὸ αὐτοὺς βρίσκονται μπροστὰ καὶ δ ἐνας πίσω. Οἱ μπροστινοὶ Α καὶ Κ (σχ. 9·4 σ [Γ - Δ]) καὶ (9·4 τ) στρέφονται μὲ τὸν χειρομοχλὸ



Σχ. 9·4 τ. Κύλινδρος κάμψεως.

(X), δπου παρασύρουν καὶ μεταφέρουν τὸ ὑλικὸ στὸν δπίσθιο κύλινδρο Ο, ποὺ λέγεται κύλινδρος κάμψεως. Αὐτὸς δ κύλινδρος γυρίζει ἐλεύθερα (γι' αὐτὸς λέγεται καὶ «τρελλὸς») καὶ δταν τὸ φόλλο ποὺ τὸ μεταφέρουν οἱ Α καὶ Κ ἀκουμπᾶ σ' αὐτόν, ἀναγκάζεται νὰ λυγίσῃ (σχ. 9·4 σ [Δ]), νὰ τυλιχθῇ τέλος γύρω ἀπὸ τὸν κύλινδρο Α. Ἔτσι παίρνει σχῆμα κυλινδρικὸ δγλαδή μετατρέπεται σὲ σωλήνα.

Γιὰ νὰ πάρωμε τὸν ἔτοιμο αὐτὸς σωλήνα ποὺ ἔχει τυλιχθῇ γύρω ἀπὸ τὸν κύλινδρο Α, τραβοῦμε πρὸς τὰ ἐμπρὸς τὸν κύλινδρο αὐτόν, δπως φαίνεται καθαρὰ στὸ σχῆμα 9·4 τ. Ἔπειτα ἔαναβάζομε τὸν κύλινδρο στὴ θέση του, δηλαδὴ στὴν ὑποδοχὴ Y.

Η διάμετρος τοῦ λαμαρινένιου κυλίνδρου ἡ κάνουν, ποὺ θὰ κατασκευάσιμιε, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀπόσταση ποὺ ἀφήνοιε ἀνά-

μεσα στὸν πίσω κύλινδρο Ο και στὸν μπροστινὸν Α - Κ (σχῆμα 9·4 σ [Γ]). Όσο μεγαλώνει ἡ ἀπόσταση αὐτή, τόσο μεγαλύτερη γίνεται ἡ διάμετρος τοῦ σωλήνα ποὺ κατασκευάζομε, καὶ ἀντιστρόφως.

#### Κάμψεις καὶ διαμόρφωσεις μὲ κορδονιέρα.

Ἐνα ἀκόμη πολὺ χρήσιμο λευκοσιδηρουργικὸ ἔργαλεῖο εἶναι καὶ ἡ κορδονιέρα (σχ. 9·4 υ), μὲ τὴν δποίᾳ κάνομε αὐλάκια καὶ

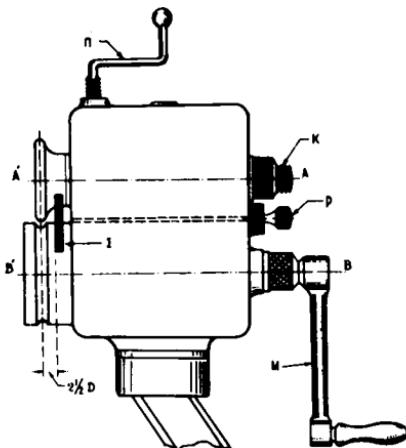


Σχ. 9·4 υ. Διαμόρφωση σὲ κορδονιέρα.

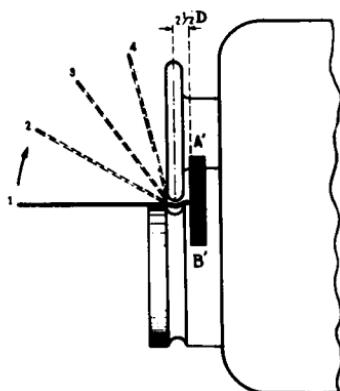
καρδόνια διαφόρων σχημάτων σὲ λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα. (Γιὰ τὰ καρδόνια θὰ μιλήσωμε λίγο ἀργότερα).

Ἡ κορδονιέρα εἶναι ἓνα ἐλαφρὸ μηχανῆμα, συνήθως χειροκίνητο, ποὺ τὸ στερεώνομε ἐπάνω στὸν πάγκο. Ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ἄξονες Α καὶ Β (σχ. 9·4 φ), ποὺ περιστρέφονται δ ἐνας ἀντίθετα ἀπὸ τὸν ἄλλον. Ἡ περιστροφὴ γίνεται μὲ τὸν χειροστρόφαλο Μ ποὺ στρέφει τὸν ἄξονα Β. Ὁ ἄξονας πάλι αὐτὸς μὲ τὴν βοήθεια γραναζιῶν, περιστρέφει τὸν ἄξονα Α.

Στήν κορδονιέρα μποροῦμε νὰ κάνωμε διάφορες έργασίες, άρκει νὰ κατασκευάσωμε καὶ νὰ τοποθετήσωμε στὰ ἄκρα τῶν ἀξόνων Α καὶ Β τὰ κατάλληλα διαμορφωτικὰ έργαλεῖα (ράσουλα) Α' καὶ Β' (σχ. 9·4 φ). Εὰν ἀνάμεσα στὰ ράσουλα αὐτὰ τοποθε-



Σχ. 9·4 φ. Κορδονιέρα.



Σχ. 9·4 χ. Κάμψη σὲ κορδονιέρα.

τήσωμε καὶ συμπιέσωμε ἐνα μεταλλικὸ φύλλο (σχ. 9·4 χ) καὶ ταυτόχρονα τὰ περιστρέψωμε, τότε θὰ σχηματισθῇ ἐπάνω στὸ φύλλο ἐνα μισοστρόγγυλο αὐλάκι.

Ανάμεσα στίς άλλες έργασίες που κάνομε στήν καρδονιέρα είναι και οι άκολουθες: κατασκευάζομε νεῦρα εύθυγραμμα, μὲ τὰ δποῖα ἐνισχύομε λεπτὰ ἐπίπεδα φύλακα ἢ πυθμένες δοχείων· διαμορφώνομε σπειρώματα σὲ μεταλλικὰ καλύμματα γυάλινων δοχείων, ἐνισχύομε χειλη κυλινδρικῶν δοχείων κ.λ.π.

Πῶς ἐνισχύομε τὰ χείλη σὲ κυλινδρικὸ δοχεῖο.

Γιὰ νὰ δοῦμε πῶς χρησιμοποιοῦμε τὴν καρδονιέρα, ἀς ποῦμε πῶς θέλομε νὰ ἐνισχύσωμε μὲ σύρμα τὰ χείλη ἐνδεδοχείου ἀπὸ λεπτὸ μεταλλικὸ φύλλο.

Ἐδῶ θὰ μᾶς χρειασθοῦν δύο ράουλα, τὸ Α' καὶ Β' (σχ. 9.4 φ).

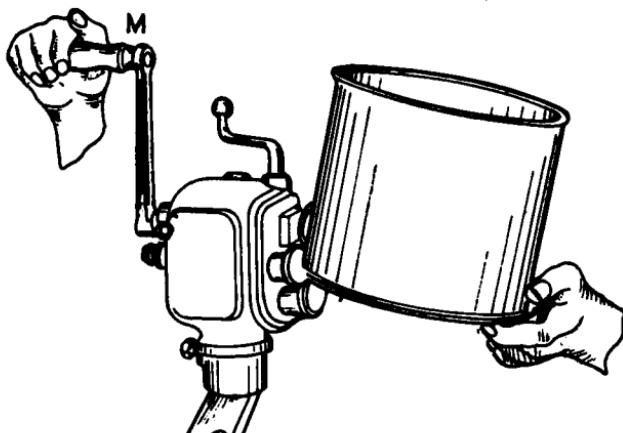
Τοποθετοῦμε πρῶτα τὰ ράουλα στὰ ἀκρα τῶν ἀξόνων. Κατόπιν, γιὰ νὰ δοῦμε ἄν καὶ τὰ δύο ράουλα μαζὶ είναι κεντραρισμένα, κατεβάζομε τὸ ἐπάνω ράουλο, περιστρέφοντας τὸ χειριστήριο Π.

Ἄν δὲν ἔφαρμόζουν, τότε τὰ φέρνομε στήν κανονική τους θέση (τὰ κεντράρομε) μὲ τὸ ρυθμιστικὸ κοχλία Κ. Ἐπειτα φέρομε τὸ δριο βάθους (στόπερ) Σ στήν κανονική θέση με τὴ βοήθεια τοῦ ρυθμιστῆ Ρ. Στήν περίπτωσή μας πρέπει ἡ ἀπόσταση, ἀνάμεσα στὸ πρόσωπο τοῦ στόπερ καὶ στὸ κέντρο τῶν ραούλων νὰ είναι  $2 \frac{1}{2}$ , φορὲς ἡ διάμετρος τοῦ σύρματος ἐνισχύσεως ( $2 \frac{1}{2}$ , Δ).

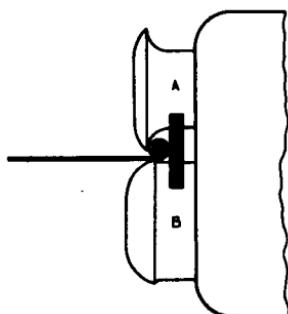
Τοποθετοῦμε ὅτερα τὸ δοχεῖο ἀνάμεσα στὰ ράουλα (σχῆμα 9.4 χ) καὶ κατεβάζομε τὸ ἄνω ράουλο μέχρις ἐτοῦ μὲ τὴν συμπίεσην κυρτώση (γουνδώση) λίγο τὸ μέταλλο. Τότε δίνομε μιὰ στροφὴ στὸ ράουλο, κρατώντας μὲ τὰ δάκτυλα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ τὸ κουτί, καὶ γυρίζομε συγχρόνως τὸ χειροστρόφαλο Μ μὲ τὸ δεξιὸ χέρι (σχ. 9.4 ψ).

Μετὰ τὴν πρώτη στροφὴ ἀνεβάζομε τὸ κουτί πρὸς τὰ ἐπάνω, περίπου σὲ  $30^{\circ}$  γωνία γιὰ κάθε στροφὴ (σχ. 9.4 χ), καὶ γυρίζομε τέσες στροφές, οσες χρειάζονται γιὰ ν' ἀκουμπίσῃ τὸ κουτί στὰ ράουλα.

Ἐτοιμάζομε κατόπιν τὸ σύρμα, δηλαδὴ τὸ κόδομε στὸ κατάλληλο μῆκος καὶ τὸ λυγίζομε κυκλικά. Τὸ περνοῦμε στὸ μισοέτοιμο κουτί, ποὺ ἔχει τώρα τὴ μορφὴ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9·4 ϕ., καὶ τὸ «κλείνομε» λίγο μὲ ξυλόσφυρο ἢ πένσα. Ἐπειτα, τοποθετοῦμε στὴν κορδονιέρα δύο ἄλλα ράσουλα, τὰ κλειστικὰ ρά-



Σχ. 9·4 ϕ.



Σχ. 9·4 ω

ουλα «Α καὶ Β» (σχ. 9·4 ω). Γυρίζομε τώρα τὸ χειροστρόφαλο καὶ ταυτόχρονα κατεβάζομε τὸ ἄνω ράσουλο. Ἐτοι κλείνει τέλεια τὸ χεῖλος (9·4 ω).

Ἡ ἐνίσχυση αὐτῇ στὰ χεῖλη μπορεῖ νὰ γίνῃ καὶ χωρὶς

σύρμα. Βέβαια, σταν μέσα στὸ κορδόνι ὑπάρχη καὶ σύρμα, τότε ἡ ἐνίσχυση εἶναι πιὸ γερή.

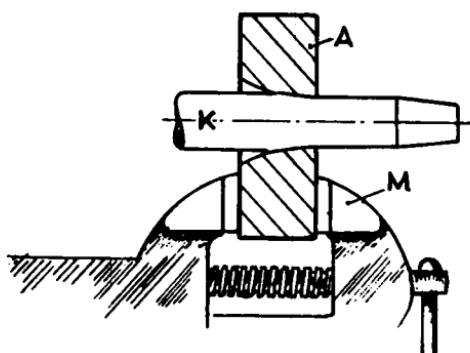
### 9.5 Τράβηγμα (έκλεπτυνση).

Τὸ τράβηγμα τῶν μετάλλων εἶναι μιὰ ἔργασία ποὺ γίνεται, ὅπως εἴδαμε, ἐν θερμῷ. Παρ' ὅλα αὐτὰ σὲ πολλὲς περιπτώσεις κάνομε καὶ κρύο τράβηγμα, δηλαδὴ τράβηγμα ἐν ψυχρῷ. Δύο τέτοιες περιπτώσεις εἶναι π.χ. τὸ τράβηγμα τῶν μετάλλων ποὺ κάνομε χρησιμοποιώντας ἔλαστρο καὶ τὸ τράβηγμα γιὰ τὸ δόποιο χρησιμοποιοῦμε συρματοσύρτη.

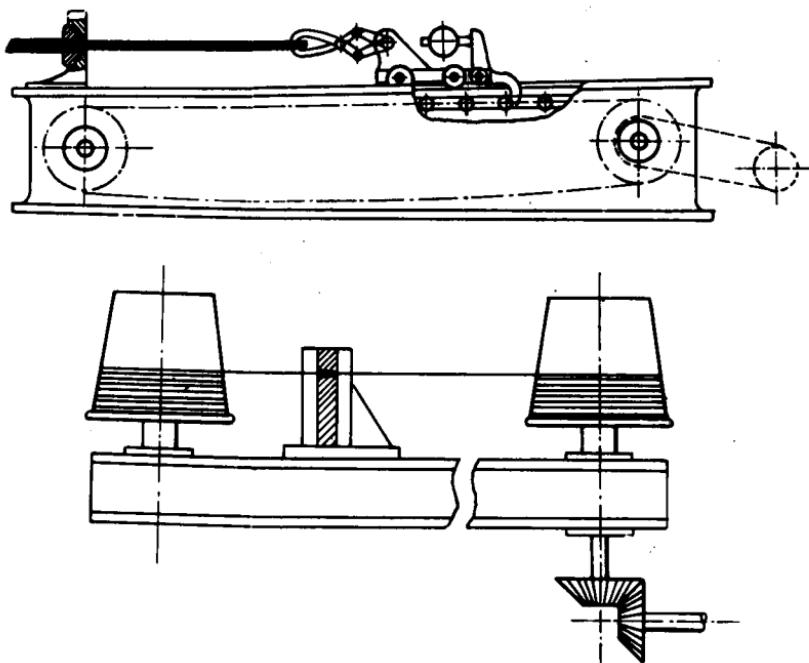
Τὰ ἔλαστρα, ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ τράβηγμα ἐν ψυχρῷ, λειτουργοῦν κατὰ τὸν ἴδιο τρόπο μὲ ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ τράβηγμα ἐν θερμῷ. Γι' αὐτὰ μιλήσαμε στὸ Κεφάλαιο 8.5.

Ο συρματοσύρτης ἢ τρεφιλέρα εἶναι ἕνα μηχάνημα ἀπλό. Σ' αὐτὸν ἀναγκάζομε, ἕνα κομμάτι μεταλλικὸ μιᾶς δρισμένης διατομῆς, νὰ περάσῃ ἀπὸ μία τρύπα δμοίας διατομῆς ἀλλὰ μικροτέρων διαστάσεων. Τούτο τὸ κάνομε τραβώντας, δηλαδὴ ἀσκώντας ἔλκτικὴ δύναμη ἐπάνω στὸ κομμάτι. Ἐτοι τελικά, δταν δλο τὸ κομμάτι περάσῃ ἀπὸ τὴν τρύπα αὐτή, θ' ἀποκτήση περίπου τὶς διαστάσεις τῆς καὶ θὰ μεγαλώσῃ λίγο τὸ μῆκος του.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πιὸ καλὰ τί γίνεται σ' αὐτὸν τὸ μηχάνημα, ἀς πάρωμε ἕνα κομμάτι ἀτσαλένιο Α μὲ μιὰ κυκλικὴ τρύπα. Αὐτὸν τὸ κομμάτι ἀς τὸ δέσωμε στὴ μέγγενη Μ, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 9.5 α. Μετὰ ἀς πάρωμε ἕνα κομμάτι μολύβι κυκλικῆς διατομῆς, ἀλλὰ μὲ διάμετρο λίγο μεγαλύτερη ἀπὸ τῆς τρύπας. Λεπτύνομε λίγο τὴν ἄκρη τοῦ μολυβίου ἔτσι, ὥστε νὰ μπορῇ νὰ περάσῃ εύκολα ἡ ἀρχὴ του ἀπὸ τὴν τρύπα. Ἀπὸ τὴν ἄκρη αὐτῆς ποὺ λεπτύναμε ἀς τραβήγνωμε τὸ μολυβένιο κομμάτι μὲ μιὰ τσιμπίδια κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ τέξου. Τότε τὸ μολύβι καθὼς θὰ



Σχ. 9·5 α. Τράβηγμα σύρματος.



Σχ. 9·5 β. Συρματοσύρτες.

περνᾶ ἀπὸ τὴν τρύπα θὰ παίρνῃ σιγά - σιγὰ τὴν διάμετρό της καὶ συγχρόνως θὰ μεγαλώνη σὲ μῆκος. Τελικὰ δηλαδὴ θὰ πάρωμε ἔνα κομμάτι κυλινδρικὸ μὲ μικρότερη διάμετρο ἀλλὰ μὲ μεγαλύτερο μῆκος.

Αὐτὸ ποὺ εἰδαμε μὲ τὴν μέγγενη γίνεται πιὸ καλὰ καὶ πιὸ εὔκολα μὲ τὰ μηχανήματα ποὺ λέγονται τρεφιλέρες.

Δύο τέτοια μηχανήματα βλέπομε στὸ σχῆμα 9·5 β. Τὸ ἐπάνω τρεφιλάρει μέταλλο σὲ ράβδους, ἐνῶ τὸ κάτω μέταλλο σὲ κουλοῦρες. Φυσικὰ μποροῦμε νὰ τρεφιλάρωμε κομμάτια διαφόρων διατομῶν καὶ διαφόρων μετάλλων.

#### 9·6 Διόγκωση (μπάσιμο).

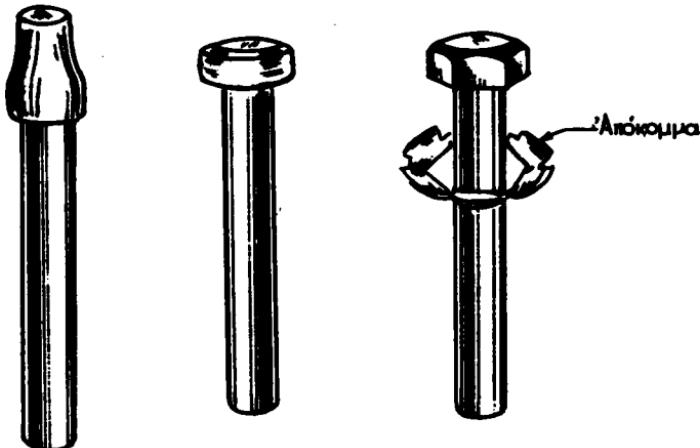
“Οταν ἔξετάζαμε τὶς διαμορφώσεις ἐν θερμῷ (Κεφ. 8·6), εἰδαμε πῶς γίνεται σ' ἔνα τμῆμα ἐνδὸς ἀτσαλένιου κομματιοῦ τὸ θερμὸ μπάσιμο, δηλαδὴ ἡ διόγκωση μὲ πύρωμα.

Διόγκωση μποροῦμε νὰ κάνωμε ἐπίσης καὶ ἐν φυχρῷ, ἀν καὶ ἡ διόγκωση αὐτὴ στὴν κατεργασία τοῦ ἀτσαλιοῦ γίνεται σπάνια. Καὶ γίνεται σπάνια, γιατὶ ἡ δλη ἐργασία χρειάζεται πολὺ μεγαλύτερη δύναμη γιὰ νὰ γίνη καὶ γιατὶ τὸ κομμάτι ποὺ διογκώνομε παθαίνει τέτοια σκλήρωση, ποὺ κινδυνεύει νὰ ραγίσῃ. Πρέπει δηλαδὴ τὸ κομμάτι νὰ εἶναι ἀπὸ πολὺ μαλακὸ ἀτσάλι γιὰ νὰ μπορέσῃ νὰ διογκωθῇ χωρὶς νὰ ραγίσῃ.

Σὰν παραδείγματα διογκώσεως κομματιῶν, ποὺ βρίσκονται σὲ κρύα κατάσταση, μποροῦμε νὰ φέρωμε τὸν σχηματισμὸ τῆς κεφαλῆς τῶν καρφιῶν (κεφάλωμα), ποὺ θὰ περιγράψωμε πιὸ κάτω (Κεφ. 11·2), καθὼς καὶ τὸ κρύο κεφάλωμα ποὺ κάνομε στὶς βίδες (ἔξαγωνες, τετράγωνες, κασσονόβιδες, ἀροτρόβιδες κλπ). Τὶς κεφαλὲς στὶς βίδες αὐτὲς τὶς κάνομε μὲ αὐτόματες μηχανὲς χρησιμοποιώντας κατάλληλα καλούπια καὶ σὲ δυὸ διαδοχικὲς φάσεις: τὴν προπαρασκευαστικὴν καὶ τὴν τελικὴν.

Στὸ σχῆμα 9·6 α βλέπομε τὴν πρώτη φάση τοῦ κρύου κεφαλώματος καὶ στὸ 9·6 β τὴ δεύτερη φάση.

Στὸ σχῆμα 9·6 γ βλέπομε πῶς μὲ ἓνα κοπτικὸ ἔργαλεο



Σχ. 9·6 α.

Σχ. 9·6 β.

Σχ. 9·6 γ.

ἀπὸ σκληρὸ ἀτσάλι, ποὺ εἶναι τοποθετημένο σὲ μιὰ αὐτόματη μηχανῇ, δίνομε τὸ τελικὸ σχῆμα στὸ κεφάλι τῆς βίδας (έξάγωνο ἢ τετράγωνο).

Πρέπει νὰ σημειώσωμε δτὶ στὶς ἐτοιμες βίδες, ἀφοῦ τὸ κεφάλι λάβη τὴν τελική του μορφὴ (π.χ. έξάγωνη) στὶς λεγόμενες ἀποκοπτικὲς μηχανές, γίνεται ἀνόπτηση καὶ στὶς ἔξαφανζεται ἡ σκλήρωση ποὺ ἔπαθαν κατὰ τὸ κρύο κεφάλωμα. "Ἄν δὲν γινόταν ἡ ἀνόπτηση, τότε θὰ ἔπαζαν εύκολα τὰ κεφάλια.

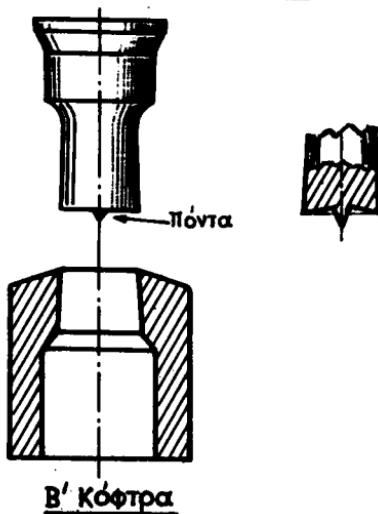
### 9·7 Τρύπημα.

Γιὰ τὸ τρύπημα κομματιῶν οἱ σιδηρουργοὶ καὶ λευκοσιδηρουργοὶ χρησιμοποιοῦν εἰδικὰ τρυπάνια, ποὺ εἶναι προσαρμοσμένα σὲ χειροκίνητα ἢ μηχανοκίνητα δράπανα. Ι' αὐτὰ ἔγινε λόγος στὴν παράγραφο 9·7 καὶ θὰ γίνῃ ἐπίσης στὸν Β' τόμο τῆς Μηχ. Τεχνολογίας.

Γιὰ μεγαλύτερη δμως συντομία καὶ εύκολια στὸ τρύπημα

χρησιμοποιούν και διάφορα άλλα είδικά μέσα. Αύτα τὰ εἰδικὰ ἐργαλεῖα θὰ περιγράψωμε τώρα ἐδῶ. Καὶ πρῶτα θὰ μιλήσωμε γιὰ τοὺς ζουμπάδες. Μὲ αὐτοὺς ἀνοίγουν τρύπες εᾶκολα καὶ γρήγορα. Ὑπάρχουν δμως πολλὲς περιπτώσεις κατὰ τὶς δποῖες τὸ εἶδος τῆς τρύπας ποὺ δχομε νὰ ἀνοίξωμε δὲν μᾶς ἐπιτρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε ζουμπᾶ. Τέτοιες τρύπες εἰναι π.χ. ἐκεῖνες ποὺ ἀνοίγομε σὲ λαμαρίνες, τὶς δποῖες συνδέομε χρησιμοποιώντας καρφιὰ γιὰ νὰ κατασκευάσωμε λέβητες, δοχεῖα πεπιεσμένου ἀέρος κλπ., ποὺ πρέπει νὰ εἰναι στερεὰ καὶ στεγανά.

### A' Ζουμπᾶς



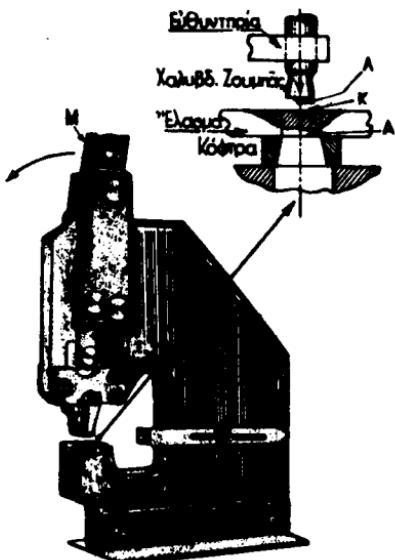
Σχ. 9.7 α.

Ἐνας ἀπλὸς ζουμπᾶς εἰναι αὐτὸς ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 9.7 α (Α). τὸν χρησιμοποιοῦμε προσαρμόζοντάς τον σὲ εἰδικὸ μηχάνημα.

Ἡ ἐργασία γιὰ τὸ τρύπημα γίνεται ὡς ἔξης: "Οπως βλέπομε καὶ στὸ σχῆμα 9.7 β, στὴ βάση τοῦ μηχανήματος (ποὺ ἐπίσης λέγεται ζουμπᾶς) στερεώνομε ἓνα κοπτικὸ ἐργαλεῖο (κόφτρα ἢ

θηλυκὸ) ἀτσαλένιο καὶ βαμμένο. Στὸ σχῆμα 9·7 α (B) βλέπομε μιὰ κόφτρα σὲ μεγαλύτερο μέγεθος.

Στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ μηχανήματος, δηλαδὴ στὸ κινητό, συγχρατεῖται δὲ ζουμπᾶς (ἀρσενικό), ποὺ εἶναι καὶ αὐτὸς ἀτσαλένιος, ἀλλὰ πιὸ μαλακὸς ἀπὸ τὴν κόφτρα. Ή κάτω ἐπιφάνεια τοῦ ζουμπᾶ ἔχει συνήθως μιὰ μικρὴ προεξοχὴ, τὴν πόντα (σχ. 9·7 α [A]).



Σχ. 9·7 β.

Η κόφτρα εἶναι τοποθετημένη καὶ στερεωμένη στὴ βάση σὲ τέτοια θέση, ὥστε δὲ ζουμπᾶς ποὺ ἀνεβοκατεβαίνει νὰ μπορῇ νὰ μπαίνῃ πάντοτε μέσα στὴν τρύπα τῆς. Σ' αὐτὸν βογθεῖ ἡ «γλιστρα» (εὐθυντηρία) (σχ. 9·7 β).

Ἄφοῦ ποντάρωμε στὸ κομμάτι μας τὰ κέντρα τῶν δπῶν ποὺ θέλομε νὰ ἀνοίγωμε, τὸ τοποθετοῦμε κατόπιν μεταξὺ κόφτρας καὶ ζουμπᾶ (σχ. 9·7 β). Γιὰ νὰ γίνῃ ἡ τρύπα ἀκριβῶς στὴ θέση ποὺ

θέλομε, μᾶς βοηθεῖ ἡ πονταρισιὰ Κ, ποὺ κάνομε στὸ κομμάτι, καὶ ἡ πόντα Λ τοῦ ζουμπᾶ (σχ. 9·7β). Φέρομε πρῶτα τὴν πόντα τοῦ ζουμπᾶ νὰ χωθῇ στὴν πονταρισιὰ τοῦ κομματιοῦ. Κινοῦμε κατόπιν πρὸς τὰ ἔξω τὸν μοχλὸν Μ τοῦ μηχανῆματος (σχ. 9·7β). "Ετσι κατεβαίνοντας τὸ ἀρσενικὸν (ζουμπᾶς) κόδει: ἔνα κυκλικὸν κομμάτι Α μὲ διάμετρο δση περίπου εἰναι καὶ ἡ διάμετρος τῆς κόφτρας. Ή τρύπα δμως ποὺ σχηματίσθηκε στὸ κομμάτι ποὺ τρυποῦμε ἔχει περίπου τὴν διάμετρο τοῦ ζουμπᾶ. "Ωστε, καθὼς βλέπομε, ἡ τρύπα ποὺ ἀνοίγομε ἔχει τὶς διαστάσεις τοῦ ζουμπᾶ, ἐνώ τὸ κομμάτι ποὺ κόδεται καὶ πέφτει ἔχει τὶς διαστάσεις τῆς κόφτρας, γιατὶ μεταξὺ ζουμπᾶ καὶ κόφτρας ὑπάρχει πάντοτε μία χάρη, ποὺ ἐπιτρέπει νὰ κινήται εὔκολα δ ζουμπᾶς μέσα στὴν κόφτρα.

Τὰ κομμάτια ποὺ ἀποκόπτονται ἀπὸ τὸ ἔλασμα ποὺ τρυποῦμε φεύγουν ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τῆς κόφτρας: καὶ γιὰ νὰ φεύγουν εὔκολα ἡ τρύπα τῆς κόφτρας ἔχει μικρὴ κλίση (κωνικὴ) (σχ. 9·7α καὶ σχ. 9·7β).

### Τρύπημα μὲ ζουμπᾶ τοῦ χεριοῦ.

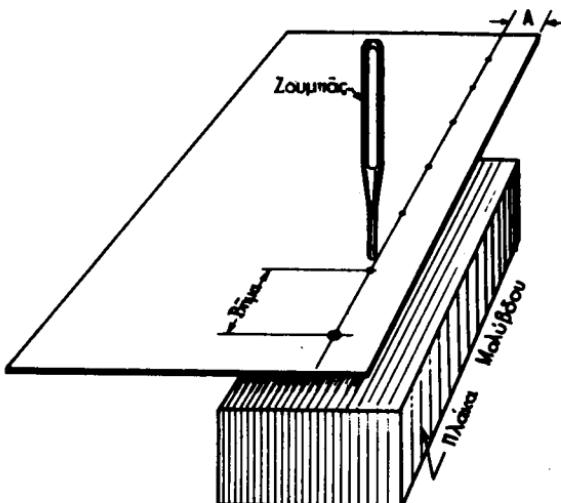
Πολλὲς φορὲς γιὰ πολὺ πρόχειρα τρυπήματα, ποὺ δὲν μᾶς χρειάζεται νὰ γίνωνται μὲ μεγάλη ἀκρίβεια, μεταχειρίζομαστε πάλι τὸν ζουμπᾶ, ἀλλὰ αὐτὴ τὴ φορὰ τὸν «ζουμπᾶ χειρός». Τὰ μεταλλικὰ φύλλα ποὺ τρυποῦμε ἔτσι ἔχουν πολὺ λεπτὸ πάχος, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 9·7γ.

Στὸ τρύπημα αὐτὸ τὸ ἀρσενικὸ εἰναι βέβαια δ «ζουμπᾶς χειρός», ποὺ τὸν κτυποῦμε μὲ σφυρὶ. Γιὰ θηλυκὸ χρησιμοποιοῦμε μιὰ πλάκα ἀπὸ μολύβι ἢ ἄλλο μαλακὸ μέταλλο ἢ ἀκόμη καὶ σκληρὸ ἔύλο.

Τὸ τρύπημα γίνεται ἔτσι: Σημαδεύομε τὸ φύλλο καὶ τὸ ποθετοῦμε ἐπάνω στὴν πλάκα. Κατόπιν βάζομε τὸν ζουμπᾶ κατακόρυφα καὶ σὲ θέση τέτοια, ὥστε ἡ μύτη τοῦ νὰ βρίσκεται στὸ

κέντρο της τρύπας και μὲ νὰ σφυρὶ τοῦ δίνομε μιὰ ή δυὸς ἀπότομες σφυριές.

Σὲ δρισμένες περιπτώσεις, μάλιστα, γιὰ λόγους ταχύτητας, δὲν χρησιμοποιοῦμε οὔτε κὰν τὸν ζουμπᾶ, ἀλλὰ ἕνα καρφὶ (περτσίνι), δπως θὰ διοῦμε ἀργότερα.



Σχ. 9.7 γ.

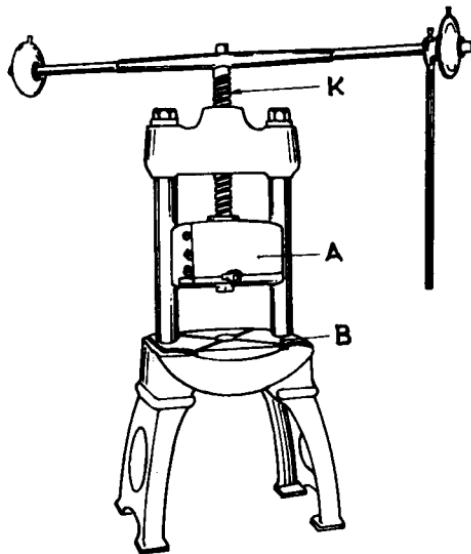
#### Τεύπημα μὲ κοπτικὰ ἐργαλεῖα πρέσσας.

Μὲ τὴν εὐκαιρία ποὺ περιγράψαμε τὸν τρόπο ἐργασίας τοῦ ζουμπᾶ, κρίνομε σκόπιμο νὰ ἀνχφέρωμε δτὶ μὲ τὸν ἰδιο περίπου τρόπο ἐργάζονται καὶ τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα μὲ τὰ δποῖα κόβομε λεπτὰ μεταλλικὰ φύλλα.

Μὲ τὰ κοπτικὰ αὐτὰ ἐργαλεῖα μποροῦν νὰ γίνουν πολὺ πιὸ γρήγορα καὶ μὲ μεγαλύτερη ἀκρίβεια πολλὲς δουλειές, ποὺ δην τὶς κάνωμε μὲ φαλιδιὰ καὶ πολὺ χρόνο θὰ σπαταλήσωμε καὶ μικρὴ ἀκρίβεια θὰ ἔχωμε. Βέβαια τὰ ἐργαλεῖα αὐτὰ δὲν προσαρμόζονται ἐπάνω σὲ μηχάνημα κοινοῦ ζουμπᾶ, ἀλλὰ σὲ εἰδικὰ μηχανήματα ποὺ τὰ λέμε πιεστήρια ή πρέσσας. Οἱ πρέσσες εἶναι εἴτε χειροκί-

νητες είτε μηχανοκίνητες και ἔχουν διάφορα μεγέθη. Λειτουργούν δὲ κατὰ διαφόρους τρόπους.

"Ενα χειροκίνητο κοπτικὸ μηχάνημα βλέπομε στὸ σχῆμα 9·7 δ. Σ' αὐτό, τὸ ἀνεβοκατέβασμα τοῦ ἀρσενικοῦ γίνεται μὲ τὸν κοχλία μεταφορᾶς Κ. Ἐπάνω στὴν κεφαλὴν Α, ποὺ ἀνεβοκατεβάζει δὲ κοχλίας, στερεώνεται τὸ ἀρσενικὸ (ζουμπᾶς), κάτω δὲ στὴ βάση Β στερεώνεται τὸ θηλυκὸ (κόφτρα).

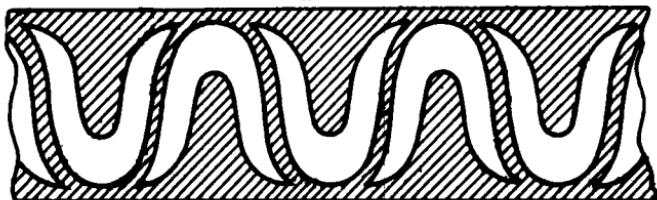


Σχ. 9·7 δ. Χειροκίνητη πρέσσα.

Μὲ τέτοια μηχανήματα κόδομε τὸ ὄλικό μιχ σὲ διάφορα σχήματα και μάλιστα, σὲ πολλὲς περιπτώσεις, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ταχύτητα και ἀκρίβεια ἔχομε και οἰκονομία ὄλικοῦ. Αὐτὸ τὸ ἐπιτυγχάνομε μὲ κατάλληλους συνδυασμοὺς κατὰ τὸ κόψιμο. "Ἄς ποῦμε π.χ. ὅτι χρειαζόμαστε πολλὰ κομμάτια ἀπὸ λαμαρίνα, δπως είναι τὸ κομμάτι τοῦ σχήματος 9·7 ε. "Ἐνας οἰκονομικὸς τρέπος είναι νὰ κόψωμε τὰ κομμάτια ἀπὸ μιὰ λουρίδα λαμαρινένια, δπως δεῖχνε: τὸ σχῆμα 9·7 ζ.



Σχ. 9·7 α.



Σχ. 9·7 β.

Στὶς πρέσσες, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν κοπῆ, γίνονται καὶ πολλὲς ἄλλες ἔργασίες, δπως εἰναι π.χ. ἡ διαμόρφωση μεταλλικῶν φύλλων. Μ' αὐτὸ τὸ θέμα διμως θ' ἀσχοληθοῦμε στὸν Γ' Τόμο τοῦ βιβλίου.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 10

### ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΕ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

#### 10·1 Γενικά.

Πολλοί μαζί σωλήνες, τοποθετημένοι δύνανται μεταξύ των άλλων και συνδεθεμένοι μεταξύ τους, κάνοντας μια σωλήνωση.

Οι σωληνώσεις μπορούν να έχουν διάφορες διατομές, άναλογα με τη διατομή των σωλήνων ή πάρα πολλές περιπτώσεις έχουν κυκλική διατομή, όπαρχουν διμιως και σωληνώσεις τετραγωνικής ή δρυθογωνικής διατομής. Οι σωληνώσεις χρησιμεύουν κυρίως για την μεταφορά υγρών ή αερίων.

Πολλές φορές οι σωλήνες χρησιμοποιούνται δύχι μόνον στις σωληνώσεις άλλα και σ' άλλες δουλειές, π.χ. για να έλαττωνουν το βάρος σιδηρών κατασκευών, δπως είναι τὰ μεταλλικά ἐπιπλα, τὰ κάγκελα, οι στύλοι κ.α. Τότε βέβαια δὲν μιλοῦμε για σωληνώσεις, άλλα για σωλήνες. Οι σωλήνες άναλογα με τη χρήση τους, κατασκευάζονται ή πάρα διάφορα ύλικά, π.χ. ή πηλός, λάστιχο, πλαστικές υλες και ίδιως ή πάρα μεταλλα.

Για να συνδέωμε τοὺς σωλήνες και να κάνωμε μια σωλήνωση, χρησιμοποιούμε δύο τρόπους: είτε κάνομε μόνιμη σύνδεση τῶν σωλήνων (κολλητή) είτε λυόμενη σύνδεση (βιδωτή), δηλαδή χρησιμοποιούμε διάφορα έξαρτήματα (συνδέσμους).

Έδω τώρα θα έξετάσωμε εἰδικά τοὺς άτοσαλένιους σωλήνες, τὶς σωληνώσεις ποὺ κάνομε μ' αὐτούς, τὰ έξαρτήματά τους, καθώς και τὶς διάφορες έργασίες ποὺ κάνομε ἐπάνω σ' αὐτούς. Ήδη στὴν παράγραφο 7·6 μιλήσαμε για τὰ εἶδη τῶν σωλήνων αὐτῶν.

#### 10·2 Έξαρτήματα σωληνώσεων.

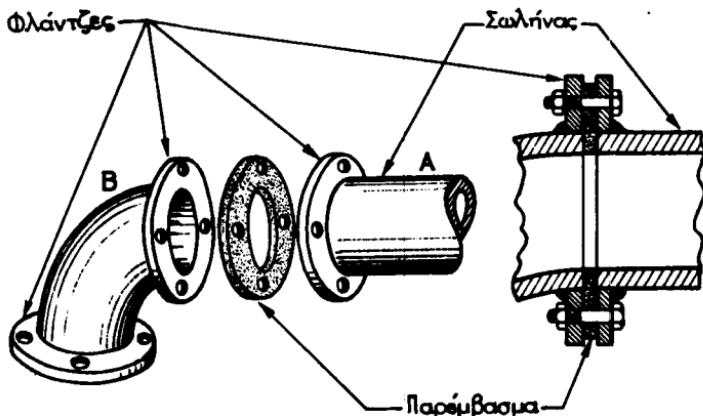
Για να συνδέωμε τοὺς σωλήνες μεταξύ τους, για να άλλαξω με τὴ διεύθυνση ροῆς τοῦ υγροῦ ποὺ περνᾶ ή πάρα μέσα τους ή και

γιά και νὰ διακόπτωμε τὴν τροφοδότηση τῆς ἐγκαταστάσεως, στὴν δύοια δίνομε ύγρο ή αέριο μὲ τοὺς σωλήνες, ἔχομε ἀνάγκη ἀπὸ εἰδικὰ ἔξαρτήματα τῶν σωληνώσεων, ποὺ εἶναι τυποποιημένα καὶ τὰ δυομάζομε ἔξαρτήματα η ἀνταλλακτικὰ σωληνώσεων.

Τὰ πιὸ συνηθισμένα ἀπ' αὐτὰ εἶναι τὰ παρακάτω :

### Φλάντες.

Γιὰ συνδέσεις σωληνώσεων μὲ μεγάλες διαμέτρους (ἐπάνω ἀπὸ 4") χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ ἔξαρτήματα γνωστὰ μὲ τὸ ὄνομα « φλάντες ».



Σχ. 10·2 α.

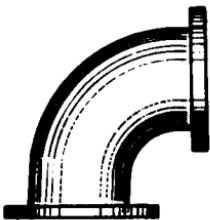
Φλάντες λέμε ἓνα μεταλλικὸ δίσκο μὲ τρύπες, συγκολλημένο η βιδωμένο στὰ ἄκρα εἴτε τῶν σωλήνων εἴτε τῶν ἔξαρτημάτων ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν.

Ανάμεσα στὶς δύο φλάντες ποὺ θὰ συνδεθοῦν, τοποθετοῦμε ἓνα παρέμβασμα, δηλαδὴ ἓνα παράκυκλο (ροδέλλα) ἀπὸ μαλακὸ υλικό (σχ. 10·2 α.). Ή ἔσωτερικὴ καὶ ἐσωτερικὴ διάμετρος αὐτῆς τῆς ροδέλλας εἶναι ἀντίστοιχα ἵση μὲ τὴν ἔσωτερικὴ καὶ ἐσωτερικὴ διάμετρο τῶν φλαντζῶν ἀνάμεσα στὶς δύοις τοποθε-

τεῖται. Ή ροδέλλα αὐτή ἐπίσης φέρει καὶ τόσες συμμετρικές τρύπες, δισες εἶναι καὶ οἱ τρύπες ποὺ ἔχουν οἱ φλάντζες.

Σὲ σωληνώσεις, ποὺ μεταφέρουν κρύα θύρα ή ἀέρια, τὸ παρέμβασμα εἶναι ἀπὸ χαρτί, μολύβι κλπ., ἐνῶ σὲ σωληνώσεις ποὺ μεταφέρουν θερμὰ θύρα ή ἀέρια, τὸ παρέμβασμα εἶναι ἀπὸ πυρίμαχο θλικό, δπως εἶναι ὁ περμανίτης ή τὸ ἀμίαντο.

Σὲ κάθε μιὰ ἀπὸ τίς τρύπες ποὺ ἔχουν οἱ φλάντζες περνοῦμε μιὰ βίδα μὲ παξιμάδι. Οἱ βίδες αὐτὲς δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ περνοῦν στὶς τρύπες ἐφφρυμοστά. Ἐπιτρέπεται νὰ ἔχουν ἀρκετὴ γάρη. Σφίγγοντας τώρα τὰ παξιμάδια ἀναγκάζομε τὶς φλάντζες νὰ συμπιέσουν τὸ παρέμβασμα καὶ νὰ δημιουργήσουν στεγανότητα.



Σχ. 10·2 β.



Σχ. 10·2 γ.

Μάλιστα, γιὰ νὰ ἔχωμε καλὴ στεγανότητα, τὰ πρόσωπα τῶν φλαντζῶν δὲν γίνονται λεία ἀλλὰ τορνεύονται καὶ τοὺς γίνονται αὐλάκια (ἄγριο τόρνευμα). Καὶ δταν δμως εἶναι λεία, τότε γίνονται ἐπάνω τους κυκλικὲς ἐκσκαφὲς (λούκια) μὲ μικρὸ βάθος. Στὰ λούκια αὐτὰ μὲ τὴν συμπίεση τῶν βίδῶν εἰσχωρεῖ τὸ μαλακὸ παρέμβασμα καὶ δημιουργεῖ μεγάλη στεγανότητα.

Φλάντζες χρησιμοποιοῦμε τόσο σὲ εὐθύγραμμες σωληνώσεις (σχῆμα 10·2 α [Α]) δσο καὶ σὲ καμπύλες σωληνώσεις (σχῆμα 10·2 α [Β]).

Πολλὲς φορὲς οἱ φλάντζες ἀποτελοῦν ἐνα κομμάτι, ἐνα σῶμα μὲ τὸ ἔξαρτημα στὸ δποῖο ἀνήκουν. Ἐξάρτημα καὶ φλάντζες μαζὶ εἶναι ἐνα κομμάτι χυτό. Στὸ σχῆμα 10·2 β βλέπομε ἐνα τέ-

τοιο μονοκόμματο (χυτὸς) ἔξαρτημα (γωνιὰ) σωλήνων, ποὺ μπορεῖ νὰ συνδέῃ σωλήνες ὑπὸ γωνίᾳ 90°. Στὸ σχῆμα 10·2 γ ἡ μονοκόμματη γωνία μπορεῖ νὰ συνδέῃ σωλήνες ὑπὸ γωνίᾳ 45°. Ἔτσι περίπου εἶναι κατασκευασμένοι καὶ οἱ σύνδεσμοι ποὺ χρησιμοποιοῦνται γιὰ διακλάδωσεις τῆς ροής, καὶ ποὺ ἔχουν σχῆμα ταῦ γιὰ ἀπλὴ διακλάδωση ροής ἢ σχῆμα σταυροῦ γιὰ διπλὴ διακλάδωση ροής κλπ.

Τὰ ἔξαρτήματα τῶν σωληνώσεων μπορεῖ νὰ εἶναι εἴτε κοχλιωτὰ εἴτε φλαντζωτά. Τὰ ἔξαρτήματα δηλαδὴ ἀλλοτε ἔχουν στὶς ἄκρες τους μόνον σπείρωμα (βῖθα) καὶ ἔτσι βιδώνονται ἀπ' εὐθείας στοὺς σωλήνες καὶ ἀλλοτε ἔχουν φλάντζες καὶ μ' αὐτὲς συνδέονται μὲ τοὺς σωλήνες.

Τὰ ἔξαρτήματα ἔχουν φλάντζες, δταν χρησιμοποιοῦνται γιὰ νὰ συνδέουν σωλήνες, ποὺ ἔχουν διάμετρο ἐπάνω ἀπὸ 4 ἵντσες.

### Κοχλιωτὰ ἔξαρτήματα.

Γιὰ σωληνώσεις μικρῆς διαμέτρου χρησιμοποιοῦμε ἔξαρτήματα μὲ σπείρωμα.

Σ' αὐτὲς τὶς περιπτώσεις, πολλὰς φορὲς δημιουργοῦμε ἐμεῖς στὰ ἄκρα τῶν σωλήνων σπείρωμα, στὸ δποῖο, δπως θὰ δοῦμε, βιδώνομε τὰ διάφορα ἔξαρτήματα. Στὸ ἐμπόριο συνήθως οἱ σωλήνες, πωλοῦνται μὲ ἔτοιμο τὸ σπείρωμα στὰ δυό τους ἄκρα.

Πρέπει νὰ σημειώσωμε δτι τὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι εἰδικὰ σπειρώματα γιὰ σωλήνες. Ἡ δνομαστικὴ τους διάμετρος εἶναι περίπου ἡ διάμετρος τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν σωλήνων, ἐπάνω στὴν δποία θὰ κοπῇ κάθε σπείρωμα. Τὰ σπειρώματα αὐτὰ εἶναι κυλινδρικὰ ἢ κωνικά. Μὲ τὰ κωνικὰ σπειρώματα ἔξασφαλίζεται καλύτερη στεγανότητα.

Στὴν Εὐρώπη χρησιμοποιεῖται σχεδὸν ἀποκλειστικὰ τὸ «σπείρωμα σωλήνος» Whitworth B. S. P. (British Standard Pipe) τὸ δποῖο εἶναι κυλινδρικὸ καὶ τὸ σπείρωμα Whitworth B.S.P.T.

(*British Standard Pipe Taper*) τὸ δποῖο εἶναι κωνικὸ καὶ χρησιμοποιεῖται σὲ σωλήνωσεις, ποὺ χρειάζονται μεγαλύτερη στεγανότητα στὶς συνδέσεις.

Στὸ Κεφάλαιο 5, Πίνακας 8 ἀναγράφονται τὰ στοιχεῖα τῶν παραπάνω σπειρωμάτων, ποὺ εἶναι τὰ ἔδια καὶ γιὰ τὰ δύο σπειρώματα.

Τὸ κωνικὸ σπειρώματα κόβεται κάθετα πρὸς τὴν κωνικὴ ἐπιφάνεια. Ή κωνικότητα εἶναι ἵση 1 : 16, ποὺ σημαίνει δτὶ σὲ μῆκος 16 ἵντσῶν ὑπάρχει διαφορὰ διαμέτρων μᾶς ἵντσας, (μισῆ γωνία κώνου  $1^{\circ} 47' 22''$ ). Ὑπάρχει καὶ τὸ *American Standard Taper Pipe*). Αὕτη τὸ σπειρώματα κόβεται κυρίως κωνικὸ μὲ κλίση κώνου 1 : 16 (μισῆ γωνία κώνου  $1^{\circ} 47' 22''$ ) μπορεῖ δμως νὰ γίνη καὶ κυλινδρικό.

Στὸν Πίνακα 18 δίνονται στοιχεῖα τοῦ σπειρώματος αὐτοῦ.

Στὶς σωληνώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε κωνικὴ κοχλιωση, τὶς περισσότερες φορὲς μᾶς εἶναι ἀρκετὸ νὰ χρησιμοποιοῦμε κωνικὰ σπειρώματα στὸνσ σωλήνης καὶ παράλληλα σπειρώματα στὰ ἔξαρτήματα. Γιὰ τὶς συνηθισμένες ὑδραυλικὲς ἐγκαταστάσεις χρησιμοποιοῦμε παράλληλο σπειρώματα καὶ στὸν σωλήνην καὶ στὰ ἔξαρτήματα.

“Οπως στὶς φλαντζώτες συνδέσεις, ἔτοι καὶ στὶς κοχλιωτές, χρησιμοποιοῦμε διαφόρους συνδέσμους τυποποιημένους, οἱ δποῖοι κατασκευάζονται συνήθως ἀπὸ μαλακτὸ χυτοσιδήρῳ (*malleable*). Ή μαλακτοποίηση τοῦ χυτοσιδήρου αὐξάνει τὴν ἀντοχὴ τῶν κομματιῶν. Γιὰ τὴν κατεργασία αὐτῆ τῶν χυτοσιδηρῶν κομματιῶν (ποὺ εἶναι θερμικὴ) γίνεται λόγος στὸ βιβλίο «Τὰ ὄλικά».

Πρὶν βιδώσωμε τὸ ἔξαρτημα στὸν σωλήνην, ἀλείφομε τὸ σπειρώματα μὲ λάδι ἀνακατωμένο μὲ μήνιο ἢ στουπέται. Τούτο γίνεται γιὰ νὰ ἀποφεύγεται ἡ ἀντίσταση τριβῆς κατὰ τὸ βίδωμα, καθὼς καὶ ἡ δέεσθωση. Παλλὲς φορὲς σὲ κοχλιώσεις πολὺ ἀλεύθερες

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 18.

Όργανωσική διάσταση	Σταθερή στην γένος	Μεταλλικός d, διαμέτρος σε in	Μικρή διαμέτρος d, σε γένος in	Όργανωσική διάσταση	Σταθερή στην γένος	Μεταλλικός d, διαμέτρος σε γένος in	Μικρή διαμέτρος σε γένος in
$\frac{1}{8}$	27	0,405	0,344	$1\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{2}$	1,160	1,487
$\frac{1}{4}$	18	0,540	0,433	$1\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	1,900	1,726
$\frac{3}{8}$	18	0,675	0,567	2	$11\frac{1}{2}$	2,875	2,199
$\frac{1}{2}$	14	0,840	0,701	$2\frac{1}{2}$	8	2,875	2,619
$\frac{3}{4}$	14	1,050	0,910	3	8	3,500	3,241
1	$11\frac{1}{2}$	1,315	1,144				

(μπόσικες), γιατί νὰ ἐπιτύχωμε σχετικῶς καλὴ στεγανότητα, περιτυλίγομε τὴν κοχλίωση τοῦ σωλήνα μὲ κανάδι.

Τὰ πιὸ συνηθισμένα ξέφαρτήματα γιὰ κοχλιωτὲς συνδέσεις εἰναι: τὰ παρακάτω:

— "Ισιοι σύνδεσμοι (μούφες) (σχ. 10·2δ). Ή μούφα έχει ζειωτερική κοχλίωση. Σ' αὐτῇ τὴν κοχλίωση βιδώνονται τὰ ἄκρα τῶν σωλήνων, τοὺς δόποίους χρησιμοποιοῦμε γιὰ εὐθύγραμμη ροή (σχ. 10·2ν [δ]).

— Συστολές (σχ. 10·2 ε). Συστολές είναι τὰ ἐξαρτήματα ἐκεῖνα ποὺ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ ἐλαττώσωμε τὴν διάμετρο ροῆς στοὺς σωλήνες (σχ. 10·2 ν [ε]).

Οἱ συστολές ἔχουν διαφορετικὴ διάμετρο στὰ δύο ἄκρα τους. Στὸ ἄκρο ἀπὸ τὸ ὅποιο μπαίνει τὸ νερὸ μέσα τους ἔχουν μεγα-



Σχ. 10·2 δ. Μούφα.



Σχ. 10·2 ε. Συστολή.

λύτερη διάμετρο, ἐνῷ στὸ ἄλλο ἄκρο ἀπ’ ὅπου βγαίνει τὸ νερό, ἔχουν μικρότερη διάμετρο. Ἐπάνω σ’ αὐτὰ τὰ ἄκρα βιδώνονται σωλήνες διαμέτρων.

— Γωνίες. Είναι τὰ ἐξαρτήματα ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ ἀλλάξωμε τὴν διεύθυνση ροῆς τοῦ ὑγροῦ τῶν σωλήνων (σχῆμα 10·2 ζ, η καὶ ν). Τὸ σχῆμα 10·2 ζ είναι γωνία 90°. Ὑπάρχουν καὶ γωνίες ποὺ είναι συγχρόνως καὶ συστολές. Μ’ αὐτὲς ἀλλά-



Σχ. 10·2 ζ. Γωνία.



Σχ. 10·2 η. Γωνία.

ζομε τὴν διεύθυνση ροῆς καὶ συγχρόνως ἐλαττώνομε τὴ διάμετρο της.

Στὸ σχῆμα 10·2 η βλέπομε μία γωνία γιὰ ἀλλαγὴ στὴ διεύθυνση ροῆς ὑπὸ γωνίαν 45°.

Τὸ σχῆμα 10·2 θ είναι γωνία γνωστὴ μὲ τὸ ὄνομα «γωνία μὲ μέσα - ἔξω βόλτα».

Σ’ αὐτὴ βιδώνεται ἀπὸ τὸ ἓνα μέρος σωλήνας καὶ ἀπὸ τὸ



Σχ. 10·2 θ. Γωνία.



Σχ. 10·2 ι. Τάπα.



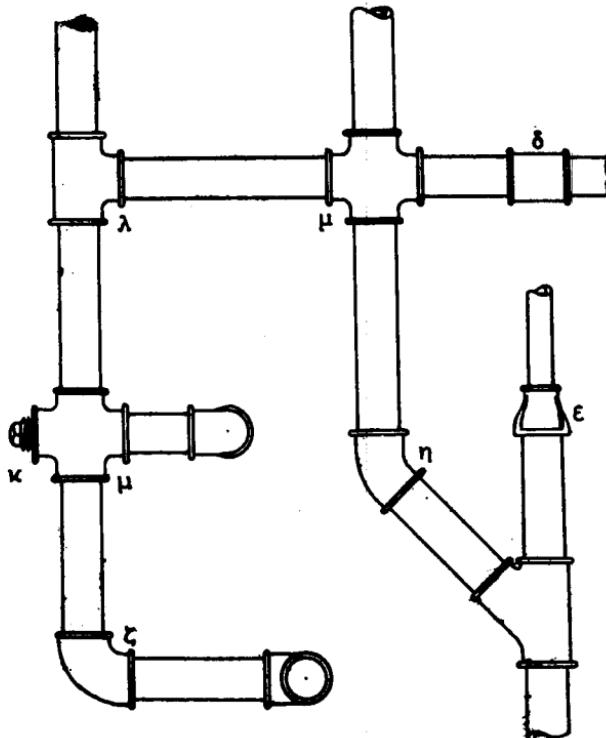
Σχ. 10·2 κ. Τάπα.



Σχ. 10·2 λ. Ταῦ.



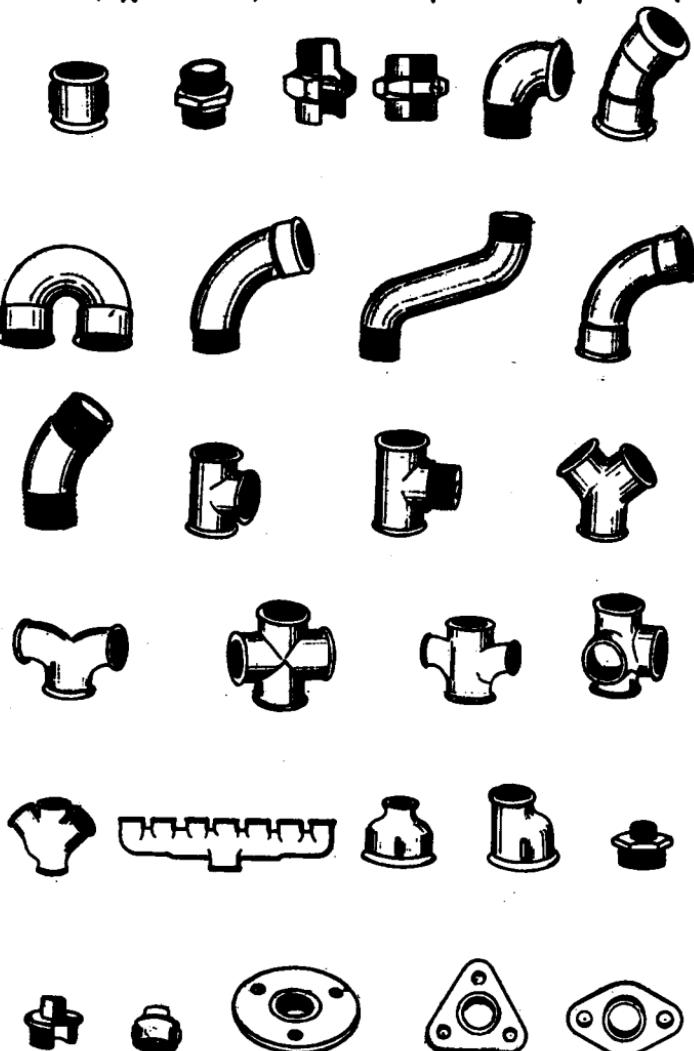
Σχ. 10·2 μ. Σταυρός.



Σχ. 10·2 ν. Σωληνωση.

ἄλλο μπορεῖ νὰ βιδωθῇ τάπα (σχ. 10·2ι), διακόπτης ή άλλο έξάρτημα, άναλογα μὲ τὴν περίπτωση.

— Ταῦ (σχ. 10·2λ). Όταν θέλωμε να κάνωμε άπλη δια-



Σχ. 10·2ξ. Έξαρτήματα σωληνώσεων.

κλάδωση στή ροή τοῦ θύρου τῶν σωλήνων, χρησιμοποιοῦμε συνδέσμους μὲ 3 στόμια, δηλαδὴ μὲ 3 σημεῖα κοχλιώσεως (σχ. 10·2 ν [λ]) ποὺ λέγονται *Tau*.

—*Σταυροί* (σχ. 10·2 μ). “Οταν θέλωμε τριπλὴ διακλάδωση ροής, τότε χρησιμοποιοῦμε συνδέσμους μὲ 4 στόμια, δηλαδὴ μὲ 4 σημεῖα κοχλιώσεως [(σχ. 10·2 ν (μ))] ποὺ λέγονται σταυροί.

—*Τάπες*. Ἡ τάπα βιδώνεται στὸ ἄκρο τῶν σωλήνων γιὰ νὰ σταματᾶ τὴν ροή. Ἡ τάπα τοῦ σχῆματος 10·2 ι λέγεται θηλυκά, γιατὶ τὸ σπείρωμά της εἶναι ἐσωτερικὸ καὶ μέσα της βιδώνεται τὸ ἄκρο τοῦ σωλήνα.

‘Πάρχουν καὶ οἱ λεγόμενες ἀρσενικὲς τάπες (σχ. 10·2 κ), ποὺ ἔχουν ἐξωτερικὸ σπείρωμα καὶ ποὺ βιδώνονται σὲ ἔξαρτήματα γιὰ νὰ σταματοῦν τὴν ροή, δπως στὸ σχῆμα 10·2 ν [κ].

Στὸ σχῆμα 10·2 ν βλέπομε σωλήνωση μὲ τοὺς συνδέσμους ποὺ ἀναφέραμε παραπάνω.

Στὸ σχῆμα 10·2 ξ βλέπομε μιὰ μεγαλύτερη ποικιλία συνδέσμων καὶ φλαντζῶν.

### 10·3 Ἔργαλεῖα.

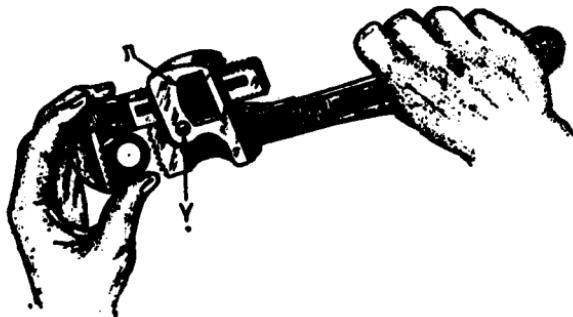
‘Εκτὸς ἀπὸ τὰ συνηθισμένα μηχανουργικὰ ἔργαλεῖα, γιὰ τὶς ἔργασίες σὲ σωληνώσεις χρησιμοποιοῦμε καὶ δρισμένα εἰδικά, δπως τὰ παρακάτω :

—*Καβουρόκλειδα*. ‘Επειδὴ τὸ σφίξιμο ἢ ἔεσφίξιμο τῶν σωλήνων δὲν εἶναι δυνατὸν νὰ γίνῃ μὲ τὰ γνωστὰ κλειδιά, ποὺ ἔξετάζαμε στὸ Κεφάλαιο 6 γι’ αὐτὸ χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ κλειδιὰ ποὺ λέγονται καβουρόκλειδα ἢ σωληνοκάβουρες (σχ. 10·3 α).

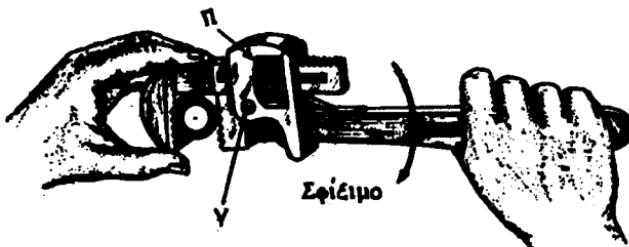
Τὸ καβουρόκλειδο τὸ χρησιμοποιοῦμε ὡς ἔξης : Πρῶτα μὲ τὴν βοήθεια τοῦ ρυθμιστικοῦ περικοχλίου Π κανονίζομε περίπου τὸ κατάλληλο ἀνοιγμα ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κλειδὶ γιὰ τὸν σωλήνα ποὺ θὰ βιδώσωμε. Τὸ τοποθετοῦμε μετὰ στὸν σωλήνα, ποὺ

τὸν κρατοῦμε μὲ τὸν ἀντίχειρα τοῦ ἀριστεροῦ χεριοῦ στὴν θέση του. Μὲ τὸ δεξιὸν χέρι κρατοῦμε τὴν χειρολαβὴν τοῦ κλειδιοῦ

Πιέζομε πρῶτα μὲ τὸ δεξιὸν χέρι, (κατὰ τὴν διεύθυνση τοῦ τόξου ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 10·3 β) τὴν χειρολαβὴν, ἡ δούλα μπορεῖ νὰ περιστραφῇ περὶ τὸν ἀξονίσκο Γ. Αὐτὴ πάλι πιέζει τὸν σωλήνα μεταξὺ τῶν δδοντώσεων ποὺ ἔχουν τὰ μάγουλα τοῦ



Σχ. 10·3 α. Καβουρόκλειδο.



Σχ. 10·3 β. Καβουρόκλειδο.

κλειδιοῦ. Ετοι: σφίγγεται δ σωλήνας μέσα στὸ κλειδί. Περιστρέφοντάς το τώρα κατάλληλα, θὰ κάμωμε τὸ βίδωμα τῶν σωλήνων.

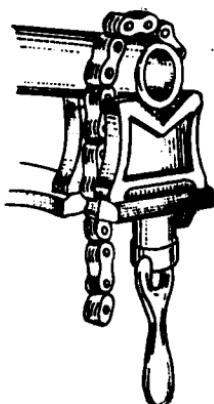
Όταν γυρίσωμε λίγο ἀνάποδα τὸ κλειδί, δηλαδὴ ἀντίθετα ἀπὸ τὴν διεύθυνση τοῦ τόξου, τότε ἀνοίγουν τὰ μάγουλά του καὶ ἔτοι: μποροῦμε νὰ τὸ γυρίσωμε πρὸς τὰ πίσω καὶ νὰ ἔσται σταθερό.

Τὰ δόντια στὰ μάγουλα τοῦ κλειδιοῦ εἶναι σκληρὰ καὶ αἱ-

χμηρά. "Όταν δημως φθαροῦν καὶ χάσουν τὴν αἰχμηρότητά τους, τότε τὸ κλειδὲ γλιστρᾶ καὶ γίνεται πολὺ ἐπικίνδυνο, γιατὶ μπορεῖ νὰ μᾶς τραυματίζῃ τὴν ὥρα ποὺ τὸ χρησιμοποιοῦμε.

Γιὰ σωληνώσεις μεγάλων διαμέτρων χρησιμοποιούνται σωληνοκάβουρες μὲ ἀλυσίδα (σχ. 10·3 γ).

—**Σωληνομέγγενες.** Εἶναι εἰδικὲς μέγγενες μὲ τὶς δποῖες σφίγγομε τοὺς σωλῆνες ἀνάμεσα στὰ δύο τους μάγουλα, ποὺ ἔχουν σχῆμα Λ καὶ δόντια σκληρὰ καὶ μυτερὰ (σχ. 10·3 δ).



Σχ. 10·3 γ. Σωληνοκάβουρες μὲ ἀλυσίδα.



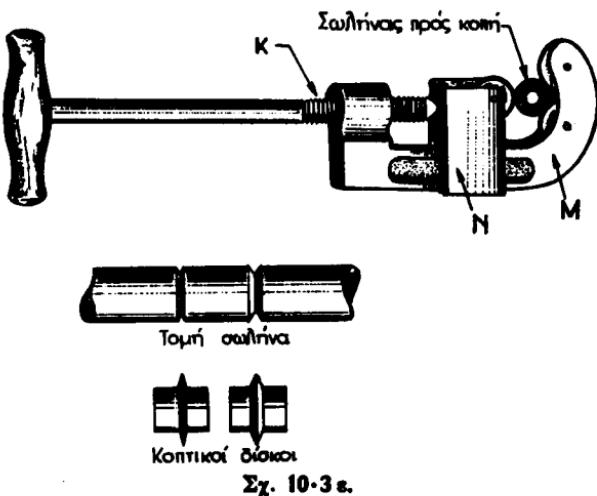
Σχ. 10·3 δ. Σωληνομέγγενη.

Στερεώνονται ἡ στὸν πάγκο, ἡ, τὶς πιὸ πολλὲς φορές, σὲ τρίποδα, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ μεταφέρωνται. Γιὰ τέτοιες μέγγενες ἔχομε μιλήσει καὶ στὸ Κεφάλαιο 3.

—**Σωληνοδρόμες.** Οἱ σωλῆνες, ἐπειδὴ ἔχουν μικρὸ πάχος, οὐδέποτε εὔκολα μὲ σιδηροπρίονα. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο δημως εἶναι δύσκολα νὰ κοποῦν ἵσια, δηλαδὴ κάθετα πρὸς τὸν ἄξονα τοῦ σωλήνα. Ἐπὶ πλέον, μὲ τὸ πριένισμα τὰ ἄκρα γίνονται ἀνώμαλα καὶ ἔτσι εἶναι ἀκατάλληλα γιὰ τὴν κοπὴ σπειρώματος. Γιὰ αὐτό, μετὰ τὸ κόψιμο μὲ πριόνι, πρέπει ἀπαραιτήτως τὰ ἄκρα νὰ λιμαρισθοῦν

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε λοιπὸν καλύτερη κοπή, χρησιμοποιοῦμε εἰδικὴ ἔργαλεια, γνωστὰ μὲ τὸ ὄνομα σωληνοκόφτες (σχ. 10·3 ε).

Οἱ σωληνοκόφτες ἀποτελοῦνται ἀπὸ 3 μέρη. Τὸ κυρτὸ κύριο μέρος Μ, τὸ κινητὸ μέρος Ν καὶ τὴν χειρολαβὴ μὲ τὸν κοχλία Κ. Ἡ κοπὴ γίνεται μὲ τοὺς κοπτικοὺς δίσκους ποὺ τοποθετοῦνται στὸ κυρτὸ καὶ στὸ κινητὸ μέρος. Ἡ προεξοχὴ τῶν κοπτικῶν δίσκων, μὲ τὴν δύσια κυρίως πραγματοποιεῖται ἡ κοπή, λέγεται μαχαίρι (σχ. 10·3 ε κάτω).



Ὑπάρχουν σωληνοκόφτες ποὺ ἔχουν ἕνα κοπτικὸ δίσκο καὶ δύο δίσκους δδηγούνς καὶ ἄλλοι ποὺ ἔχουν τρεῖς κοπτικοὺς δίσκους. Γιὰ καλύτερη ἔργασία προτιμοῦνται αὐτοὶ ποὺ ἔχουν ἕναν κοπτικὸ δίσκο, γιατὶ σ' αὐτοὺς οἱ ἄλλοι δύο, οἱ δδηγοὶ δίσκοι, βοηθοῦν ὅστε δ σωλήνας νὰ κόβεται γωνιαστά.

Ἡ χρήση τοῦ σωληνοκόφτη εἶναι πολὺ ἀπλῆ. Δένομε τὸν σωλήνα στὴν σωληνομέγγενη (σχ. 10·3 δ) καὶ τοποθετοῦμε τὸν σωληνοκόφτη ἐτσι, ὅστε μὲ τοὺς τρεῖς δίσκους του νὰ περιβάλλῃ τὸν σωλήνα. Σφίγγομε τὸν κοχλία Κ (σχ. 10·3 ε), ὅστε δ κο-

πτικός δίσκος (ἢ καὶ οἱ τρεῖς κοπτικοὶ δίσκοι, ἂν δὲ σωληνοκόφτης εἰναι; μὲν τρεῖς) νὰ εἰσχωρήσουν λίγο μέσα στὸ μέταλλο τοῦ σωλήνα.

Κατόπιν ἔργαζόμαστε ὡς ἔξῆς: ἂν δὲ σωληνοκόφτης εἰναι; μὲν ἐναὶ δίσκῳ, δηλαδὴ μὲν ἐναὶ μαχαίρᾳ, τὸν περιστρέφομε μὲ τὴν χειρολαβὴν τοῦ κοχλία Κ γύρω ἀπὸ τὸν σωλήνα, ποὺ ἔτσι ἀρχίζει νὰ κόβεται, καὶ συγχρόνως σιγὰ σιγὰ σφίγγομε καὶ τὸν κοχλία Κ, ὥστε τὸ μαχαίρι νὰ εἰσχωρῇ δύο καὶ πιὸ βαθειὰ μέσα στὸ μέταλλο τοῦ σωλήνα μέχρις δτου τὸ κόψη.

"Αν δμως δ σωληνοκόφτης εἰναι; μὲ τρία μαχαίρια, τότε δὲν εἰναι; ἀνάγκη νὰ κάνωμε δλόκληρες περιστροφές μὲ τὸν σωληνοκόφτη. Μᾶς φθάνει νὰ τὸν κινοῦμε ἐμπρὸς - πίσω καὶ κατὰ τὸ 1/3 περίπου τῆς στροφῆς. Ἐτοι τὰ τρία μαχαίρια εἰσχωροῦν στὸ μέταλλο κόβοντάς το.

—Βιδολόγαι - Σπειροτόμοι. Εἴπαμε δτι; τὰ ἔξαρτήματα (σύνδεσμοι) τῶν σωληνώσεων, τὰ δποῖα ἀγοράζομε, ἔχουν ἔτοιμα σπειρώματα. Ἐπομένως στὸν τεχνίτη ἀπομένει νὰ κάμη τὸ σπείρωμα στοὺς σωλήνες.

Γιὰ τὸ σκοπὸν αὐτὸν δ τεχνίτης χρησιμοποιεῖ σπάνια τοὺς σπειροτόμους (κολασοῦς), οἱ δποῖοι εἰναι; δύο σὲ κάθε σειρά. Ἀντιθέτως πιὸ πολὺ χρησιμοποιεῖ τοὺς βιδολόγους, δηλαδὴ τὶς πλάκες, ποὺ τὶς περισσότερες φορὲς δὲν εἰναι; μονοκόψιματες, ἀλλὰ ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα κομμάτια (σχ. 10·3 ζ).

Ἐπειδὴ ὑπάρχουν σωλήνες ποὺ, ἂν καὶ ἔχουν διαφορετικὲς διαμέτρους, ἔχουν δμως τὸ ἵδιο βῆμα σπειρώματος, γι' αὐτὸν μποροῦμε νὰ ρυθμίζωμε κατάλληλα τὴν εἰδικὴν μανέλλα τοῦ βιδολόγου καὶ νὰ κόβωμε μὲ τὸν ἵδιο βιδολόγῳ σπείρωμα σὲ σωλήνες ποὺ ἔχουν διαφορετικὲς διαμέτρους.

Έργαλεῖα γιὰ τὴν κάμψη τῶν χαλυβδοσωλήνων.

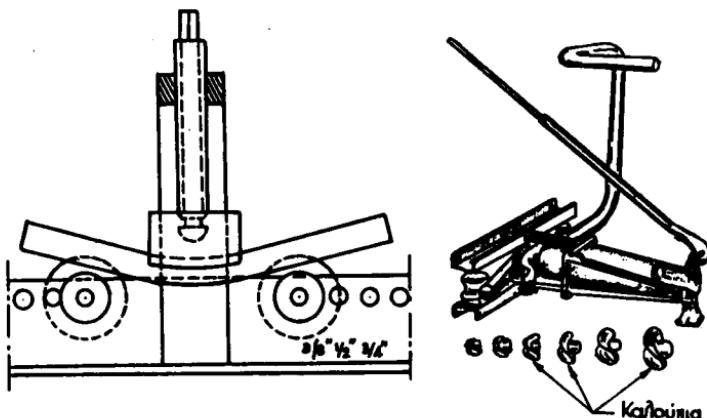
Ὑπάρχουν εἰδικὰ ἔργαλεῖα μὲ τὰ δποῖα κάνομε τὴν κάμψη

τῶν χαλιυδοσωλήνων. Προτού διμως ἔξετάσωμε τὰ ἐργαλεῖα αὐτά, ἀς δοῦμε πρῶτα πῶς γίνεται ἡ κάμψη τῶν σωλήνων ποὺ ἔχουν ραφή. Μετὰ θὰ δοῦμε πῶς γίνεται ἡ κάμψη σωλήνων ποὺ δὲν ἔχουν ραφή.

Ἡ κάμψη τῶν σωλήνων μὲν ραφὴ μπορεῖ νὰ γίνη εἴτε ἐν ψυχρῷ εἴτε ἐν θερμῷ.



Σχ. 10-3.ζ.

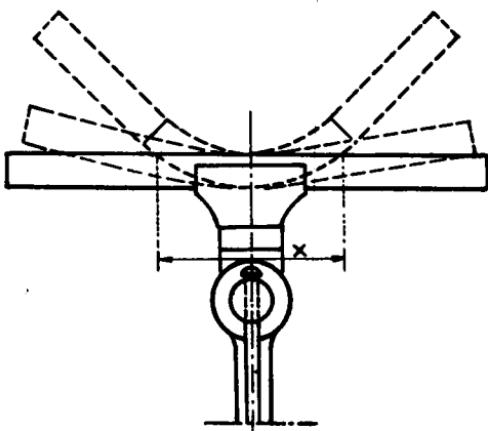


Σχ. 10-3.η.

α) Ἡ κάμψη ἐν ψυχρῷ, σὲ σωλήνες μὲ διαμέτρους ἀπὸ 3/8 ἕως 1 ⅛ ίντσα, γίνεται ἀποκλειστικὰ μὲ κουρμπαδόρους, δηλαδὴ συσκευές λυγίσματος σωλήνων, σὰν αὐτοὺς τοῦ σχήματος 10·3 η.

Τὴν κάμψη ἐδῶ τὴν καταφέρνομε χωρὶς γὰρ γεμίσωμε τὸν σωλήνα μὲν ἄμμο, καὶ τοῦτο τὸ λέμε, γιατὶ δπως θὰ δοῦμε παρακάτω, ὑπάρχουν καὶ κάμψεις ποὺ γίνονται· γεμίζοντας τὸν σωλήνα μὲν ἄμμο. Ἡ ἀκτίνα καμπυλότητας ποὺ δίνομε στὴν κάμψη μπορεῖ νὰ γίνῃ τὸ λιγότερὸ 4 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα, δχι πιὸ κάτω.

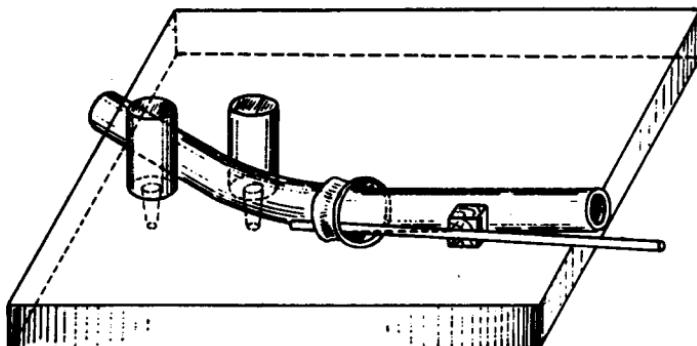
β) Ἡ κάμψη ἐν θερμῷ, γίνεται σὲ σωλήνες μὲν διάμετρο 1 1/2 ἵντσα. Καὶ ἐδῶ πάλι ἡ κάμψη γίνεται χωρὶς νὰ γεμίσωμε τὸν σωλήνα μὲν ἄμμο. Ἐν δημοσίᾳ δ σωλήνας ἔχη διάμετρο πάνω ἀπὸ 1 1/2 ἵντσα, τότε πρέπει νὰ τὸν γεμίζωμε μὲν ἄμμο λεπτή καὶ πολὺ στεγνή. Τοῦτο γίνεται γιὰ νὰ μὴ χαλάσῃ τὸ κυλινδρικὸ σχῆμα τοῦ σωλήνα κατὰ τὸ λύγισμά του. Ἡ κάμψη μπορεῖ νὰ γίνῃ στὴν μέγγενη (σχ. 10·3θ), σὲ μιὰ πλάκα (σχ. 10·3ι) ή σὲ καλοῦπι (σχ. 10·3κ).



Σχ. 10·3θ.

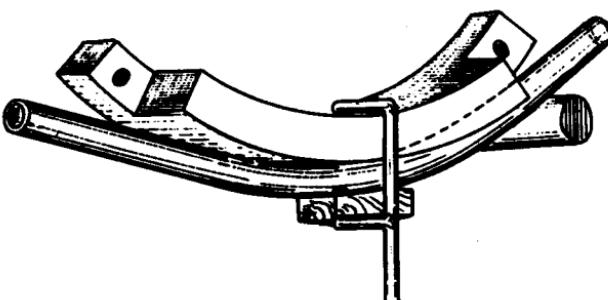
Τώρα ἀς δοῦμε πῶς γίνεται ἡ κάμψη τῶν σωλήνων ποὺ δὲν ἔχουν ραφή. Καὶ ἡ κάμψη αὐτὴ γίνεται κατὰ δύο τρόπους, δηλαδὴ εἴτε ἐν φυχρῷ εἴτε ἐν θερμῷ.

α') Η κάμψη ἐν ψυχρῷ μπορεῖ νὰ γίνεται σὲ σωλήνες ποὺ ἡ διάμετρός τους εἶναι περιπου  $1\frac{1}{2}$  ἵντσα. Η κάμψη αὐτὴ γίνεται μὲ τοὺς κουρμπαδόρους, ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 10·3η.



Σχ. 10·3L.

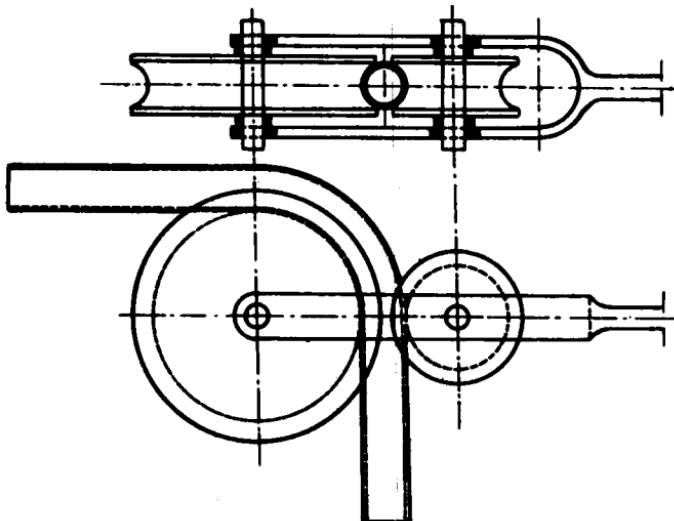
Τοὺς σωλήνες τοὺς κάμπτομε γεμίζοντάς τους πάντα μὲ ἄμμο. Πολλὲς φορὲς διμως γιὰ πιὸ καθαρὴ ἔργασία προτιμοῦμε νὰ κάνωμε τὴν κάμψη τους ἐν θερμῷ.



Σχ. 10·3κ.

β') Η κάμψη ἐν θερμῷ γίνεται ὑποχρεωτικὰ σὲ σωλήνες ποὺ ἡ διάμετρός τους εἶναι πάνω ἀπὸ  $1\frac{1}{2}$  ἵντσα. Καὶ αὐτοὺς ἐπίσης τοὺς γεμίζομε μὲ ἄμμο.

Έὰν ή ἀκτίνα τῆς καμπυλότητας, τὴν δποία θὰ δώσωμε στὸν σωλήνα ποὺ θὰ λυγίσωμε, εἶναι 4 φορὲς μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα, τότε η κάμψη μπορεῖ νὰ γίνη σὲ καλούπι. Ἔνα τέτοιο καλούπι βλέπουμε στὸ σχῆμα 10·3 κ. Ὅταν θέλωμε



Σχ. 10·3 λ.

νὰ δώσωμε στὸν σωλήνα μας καμπυλότητα μικρότερης ἀκτίνας, τότε, ἀντὶ γιὰ καλούπι, χρησιμοποιοῦμε ἕναν κουρμπαδόρο, σὰν ἔκεινον τοῦ σχήματος 10·3 λ. Ἔτσι μποροῦμε νὰ φθάσωμε ἀκτίνα καμπυλότητας 2,5 φορὲς τὴν διάμετρο τοῦ σωλήνα.

## Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 11

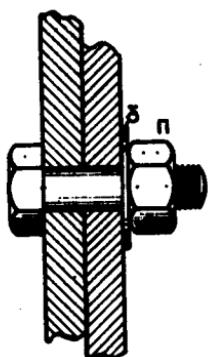
### Σ Υ Ν Δ Ε Σ Ε Ι Σ

#### 11·1 Κοχλιωτές συνδέσεις (κοχλιοσυνδέσεις).

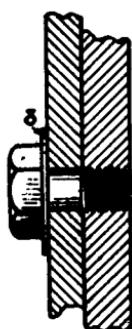
Κοχλιωτές ή βιδωτές συνδέσεις λέμε τις συνδέσεις πού συνδέουν δύο ή περισσότερα κομμάτια μὲ κοχλίες (βίδες).

Καθώς δλοι: ξέρομε, γιὰ νὰ γίνη σύνδεση κομματιῶν μὲ κοχλία, πρέπει νὰ συνεργασθῇ δ κοχλίας μὲ τὸ περικόχλιο (παξιμάδι).

Τὸ περικόχλιο Π μπορεῖ νὰ είναι τελείως ξεχωριστὸ κομμάτι (δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·1 α). Συχνὰ δμως γιὰ περικό-



Σχ. 11·1 α.



Σχ. 11·1 β.

χλιο χρησιμοποιεῖται ἔνα ἀπὸ τὰ κομμάτια, ποὺ πρόκειται νὰ συνδεθοῦν. Στὴν τρύπα τοῦ κομματιοῦ αὐτοῦ γίνεται ἐσωτερικὸ σπείρωμα μέσα στὸ δποὶο βιδώνεται δ κοχλίας, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·1 β.

Πολλὲς φορὲς μεταξὺ κεφαλῆς βίδας καὶ κομματιοῦ η περικοχλίου καὶ κομματιοῦ μπαίνει μίᾳ ροδέλλα (δ), η δποὶα δὲν ἀφήνει ν' ἀκουμπᾶ καὶ νὰ τρίβεται τὸ παξιμάδι η η κεφαλὴ τῆς βίδας ἀπ' εὐθείας ἐπάνω στὸ κομμάτι.

"Ετοι, ἀπὸ τὴν τριβήν τοῦ παξιμαδιοῦ ἢ τῆς κεφαλῆς τῆς βίδας, ποὺ προκαλεῖται τὴν ὥρα κατὰ τὴν δποία σφίγγομε τὴν βίδα, φθείρεται ἡ ροδέλλα, τὴν δποία μποροῦμε βέβαια νὰ ἀντικαταστήσωμε, καὶ δχι τὸ κομμάτι. Ἐκτὸς αὐτοῦ ἡ ἐπιφάνεια τῆς ροδέλλας εἶναι σχετικὰ λεία καὶ ἔτοι, σὲ κομμάτια μὲ κάπως ἄγρια ἐπιφάνεια, μπαίνει ἡ ροδέλλα γιὰ νὰ ἐλαττώσῃ τὴν ἀντίσταση τριβῆς κατὰ τὸ βίδωμα (σφίξυμο).

### **Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν κοχλιοσυνδέσεων.**

Οἱ κοχλιωτὲς συνδέσεις λέγονται καὶ λυόμενες, γιατὶ μποροῦμε νὰ τὶς λύνωμε καὶ νὰ τὶς ξανακάνωμε χωρὶς νὰ προκαλέσωμε ζημιὰ στὰ συνδεόμενα κομμάτια. Τοῦτο βέβαια ἀποτελεῖ ἔνα πλεονέκτημα τῶν συνδέσεων αὐτῶν. Ἐπὶ πλέον ἡ σύνδεση καὶ ἀποσύνδεση τῶν συνδεομένων κομματιῶν μὲ κοχλία εἶναι εὔκολη. Τὸ πλεονέκτημα εἶναι μεγάλο γιατί, δπως θὰ δοῦμε, αὐτὸ δὲν συμβαίνει στὶς περτσινωτές, συγκολλητὲς καὶ θηλειαστὲς συνδέσεις.

"Ἔχουν δμως οἱ κοχλιωτὲς συνδέσεις καὶ δρισμένα μειονεκτήματα. Τὸ σπουδαιότερο εἶναι ὅτι ἔχουν μειωμένη ἀντοχὴ καὶ ἀσφάλεια. Γιὰ νὰ γίνη μιὰ κοχλιωτὴ σύνδεση πρέπει οἱ τρύπες, μέσα ἀπὸ τὶς δποῖες θὰ περάσῃ ἡ βίδα, νὰ εἶναι λίγο μεγαλύτερες ἀπὸ τὴν διάμετρο τῆς βίδας. Τὸ μικρὸ διάκενο ποὺ μένει ἀνάμεσα στὴν βίδα καὶ στὴν τρύπα βλάπτει στὴν ἀντοχὴν τῆς συνδέσεως καὶ περισσότερο βλάπτει τὶς κατασκευές, στὶς ὄποιες σημειώνονται δονήσεις, δπως εἶναι π.χ. οἱ γέφυρες, οἱ γερανοί, τὰ δχήματα κλπ. Μὲ τὶς δονήσεις μετακινοῦνται (παίζουν) λίγο τὰ κομμάτια ποὺ συνδέονται μὲ τοὺς κοχλίες καὶ ἔτοι, καθὼς πιέζονται ἐπάνω στὴν βίδα, κάνουν ἔνα φχλιδισμα, ποὺ σιγὰ - σιγὰ μπορεῖ νὰ κόψῃ τὴν βίδα.

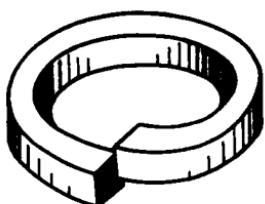
"Ἀλλο μειονέκτημα τῶν κοχλιωτῶν συνδέσεων εἶναι ὅτι οἱ δονήσεις αὐτὲς μπορεῖ νὰ προκαλέσουν ξεβίδωμα τοῦ παξιμαδιοῦ

καὶ ἔτοι νὰ λυθοῦν. Δηλαδὴ μὲ τὶς κοχλιωτές συνδέσεις ἔχομε, πιειωμένη ἀσφάλεια.

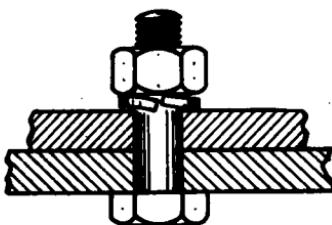
**Ασφάλιση τῶν κοχλιωσυνδέσεων.**

Όταν εἰναὶ ἀπαραίτητο νὰ κάμωμε μία κοχλιωτή σύνδεση, ή δποία, γιὰ τοὺς λόγους ποὺ ἀναφέραμε, διατρέχει τὸν κίνδυνο νὰ λυθῇ (Εεβίδωθῇ), τότε πρέπει νὰ πάρωμε δρισμένα μέτρα ἀσφαλείας. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ἀσφαλίσεως τῶν κοχλιωτῶν συνδέσεων. Εδῶ θὰ ἀναφέρωμε μόνο δύο ἀπ' αὐτούς: δ ἔνας εἰναι νὰ χρησιμοποιήσωμε ροδέλλα ἀσφαλείας (γκρόβερ), δ ἄλλος, νὰ χρησιμοποιήσωμε περικόχλιο ἀσφαλείας (κόντρα παξιμάδι).

α) **Ασφάλιση μὲ ροδέλλες.** Οἱ ροδέλλες αὐτές, ποὺ δ πιὸ συνηθισμένος τοὺς τύπος φαίνεται στὸ σχῆμα 11·1 γ, εἴτε μπαίνουν ἀνάμεσα στὸ κομμάτι καὶ στὸ περικόχλιο τῆς βίδας (σχ. 11·1 δ),



Σχ. 11·1 γ.



Σχ. 11·1 δ.

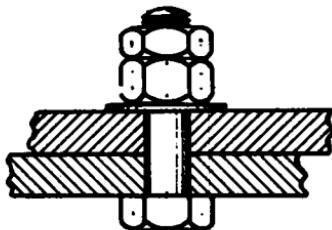
εἴτε ἀνάμεσα στὸ κομμάτι καὶ στὴν κεφαλή, δπως ἔχει μπῆ η κοινὴ ροδέλλα στὸ σχῆμα 11·1 β. Οἱ ροδέλλες ἀσφαλείας (σχ. 11·1 γ) εἰναι ἀτσαλένιες καὶ ἔχουν ἐλαστικότητα. Τὸ ἔνα τοὺς ἀκρο βρίσκεται πρὸς τὰ ἐπάνω καὶ τὸ ἄλλο πρὸς τὰ κάτω. Όταν τὸ παξιμάδι ἢ η κεφαλὴ τῆς βίδας πιέσουν τὴν ροδέλλα, τὰ προεξέχοντα ἀκρα τῆς ὑποχωροῦν. Άλλα μὲ τὴν ἐλαστικότητά τοὺς πιέζουν συνεχῶς τὸ παξιμάδι ἢ τὴν κεφαλή. Άκριβῶς η ἀντίδρασή τοὺς αὐτὴ ἐμποδίζει τὸ ξεβίδωμα τῆς βίδας καὶ τοῦ παξιμαδιοῦ.

β) **Ασφάλιση μὲ περικόχλια.** Γιὰ νὰ ἀσφαλίσωμε μία κο-

χλίωση μὲ «κόντρα παξιμάδι» χρησιμοποιούμε δύο παξιμάδια. Τὸ ἔνα εἶναι τὸ κύριο παξιμάδι: καὶ τὸ ὅλο τὸ κόντρα, ποὺ μπορεῖ νὰ ἔχῃ τὸ μισὸ πάχος.

Ἄφοῦ σφέξωμε κανονικὰ τὸ κύριο παξιμάδι, τότε βιδώνομε καὶ τὸ κόντρα, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·1 ε.

“Οταν τὸ κόντρα πατήσῃ, καθὼς τὸ βιδώνομε, ἐπάνω στὸ κύριο παξιμάδι, τότε μὲ ἔνα κλειδὶ πιάνομε τὸ κύριος καὶ τὸ κρατοῦμε σὲ θέση ξεσφίγματος καὶ ταυτόχρονα μὲ ἔνα δεύτερο κλειδὶ σφίγγομε τὸ κόντρα. Ἔτοι: δημιουργοῦμε καὶ πάλι τὴν ἀντίδραση στὸ ξεβίδωμα, δπως μὲ τὶς ροδέλλες ἀσφαλείας.



Σχ. 11·1 ε.

### 11·2 Συνδέσεις μὲ ήλους (καρφωτές ή περτσινωτές).

Καρφωτές ή περτσινωτές συνδέσεις λέμε τὶς συνδέσεις ἔχεινες στὶς δύο οἰς συνδέονται δύο ή περισσότερα κομμάτια μὲ περτσίνια.

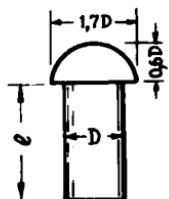
**Καρφιά (ήλοι)** η περτσίνια εἶναι κυλινδρικὰ κομμάτια ἀπὸ μαλακὸ ἀτσάλι, ποὺ ἔχουν διαμορφωμένη κεφαλὴ στὸ ἔνα τους ἄκρο.

Οἱ πιὸ συνηθισμένες κεφαλὲς καρφιῶν ἔχουν σχῆμα ήμισφαιρικὸ (μπομπὲ) (σχῆμα 11·2 α) η κολυσυροκωνικὸ (φρεζάτα περτσίνια) (σχ. 11·2 β).

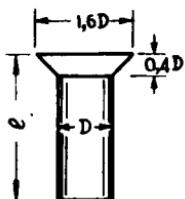
Ἐχομε ἀκόμη καρφιά μὲ πλατειὰ κεφαλὴ (πλακὲ) ποὺ λέγονται καὶ καρφιά λευκοσιδηρουργοῦ, γιατὶ χρησιμοποιοῦνται περισσότερο σὲ λευκοσιδηρουργικὲς ἐργασίες (σχ. 11·2 γ).

**Πλεονεκτήματα καὶ μειονεκτήματα τῶν καρφωτῶν συνδέσεων.**

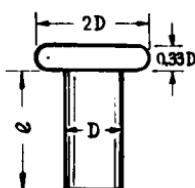
Οἱ καρφωτές -συνδέσεις ἔχουν τὴν ἴδιότητα νὰ μὴ μποροῦν νὰ λυθοῦν εὐκολα. Αὔτὸ δυνατοῖς νὰ εἰναι εἴτε πλεονέκτημα εἴτε μειονέκτημα, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση. Εἶναι μειονέκτημα ἐπίσης διότι, ἂν θέλωμε νὰ λύσωμε μιὰ καρφωτὴ σύνδεση, ἐκτὸς τοῦ δτι λύεται δυσκολώτερα ἀπὸ τὶς κοχλιωτές, καταστρέφεται· καὶ τὸ καρφὶ γιατὶ κόβεται τὸ κεφάλι του. Σὲ σύγκριση ὅμως μὲ τὶς κοχλιωτές ἔχουν τὸ πλεονέκτημα τῆς ἀντοχῆς καὶ τῆς ἀσφαλείας καὶ ἀκόμη δτι εἰναι καὶ φθηνότερες.



Σχ. 11·2 α.



Σχ. 11·2 β.



Σχ. 11·2 γ.

Καὶ στὶς καρφωτές συνδέσεις ἡ καρφότρυπα ἔχει λίγο μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὴν διάμετρο τοῦ περτσινίου. Ἐπειδὴ ὅμως μὲ τὸ σφυροκόπημα διογκώνεται ὁ κορμὸς τοῦ καρφίου καὶ γεμίζει τὸ διάκενο, δὲν ὑπάρχει κίνδυνος νὰ κοπῇ τὸ καρφὶ ἀπὸ τὶς μικρομετακινήσεις τῶν ἐλασμάτων, ὅπως θὰ συνέβαινε μὲ τὴν βίδα.

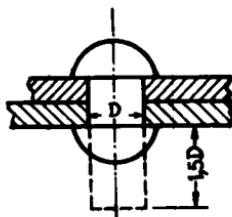
Τὸ πλεονέκτημα τῆς ἀσφαλείας εἰναι φανερό, γιατὶ ἐδὴ δὲν ὑπάρχει τὸ περικόχλιο ποὺ ὑπάρχει στὶς κοχλιωτές συνδέσεις καὶ ποὺ συνγέθως ἔχει δόνησται.

**Ηλώσεις.**

Σὲ ἡλώσεις ὅπου χρησιμοποιοῦμε καρφὶ μικρῆς διαμέτρου (μέχρι 8 mm) τὸ κάρφωμα γίνεται μὲ κρύα περτσίνια (ἐν ψυχρῷ). Σὲ ἡλώσεις ὅμως μεγάλων σχετικὰ διαμέτρων ἀπὸ 10 mm

καὶ ἀνω καὶ πρὸ παντὸς σὲ ἐργασίες ποὺ χρειάζονται ἀντοχή, τὸ κάρφωμα γίνεται μὲ πυρωμένα περτσίνια (ἐν θερμῷ). Τοῦτο γίνεται γιὰ νὰ διαμορφώνεται εὔκολα ἡ κεφαλή, ἀφοῦ, δπως ξέρομε, τὸ ἀτσάλι ὅταν ἐρυθροπυρώνεται γίνεται εὕπλαστο.

Ο σπουδαιότερος δημιούργος γιὰ τὸν δόποῖον ἐρυθροπυρώνομε τὰ περτσίνια εἰναὶ γιατὶ θέλομε νὰ ἀποφύγωμε τὴν λεγομένη «σκλήρωση» ποὺ παθαίνει τὸ ἀτσάλι ὅταν σφυροκοπῆται κρύο (Κεφ. 8·1). Μὲ τὴν σκλήρωση τὸ καρφὶ χάνει τὴν ἀντοχή του καὶ γίνεται εὔθραυστο. Ἐτοι βλέπομε πολλὲς φορὲς κεφάλια καρφιῶν, ποὺ κτυπήθηκαν κρύα, νὲ ἔχουν καὶ ρωγμές. Τὰ καρφιὰ πρέπει νὰ πυρώνωνται, ἵνας ὅτου πάρουν ἀπὸ βαθὺ ἔως ἀνοικτὸν (ποὺ πετᾶ σπίθες) κόκκινο χρῶμα. Ποτὲ δὲν πρέπει νὰ λευκοπυ-



Σχ. 11·28.

ρώνωνται (νὰ παίρνουν ἀσπρὸ χρῶμα), γιατὶ καταστρέφεται ἡ ἀντοχὴ τους. Ἀν δημιούργησταθοῦν, τότε ἀπαγορεύεται ἡ χρησιμοποιησή τους.

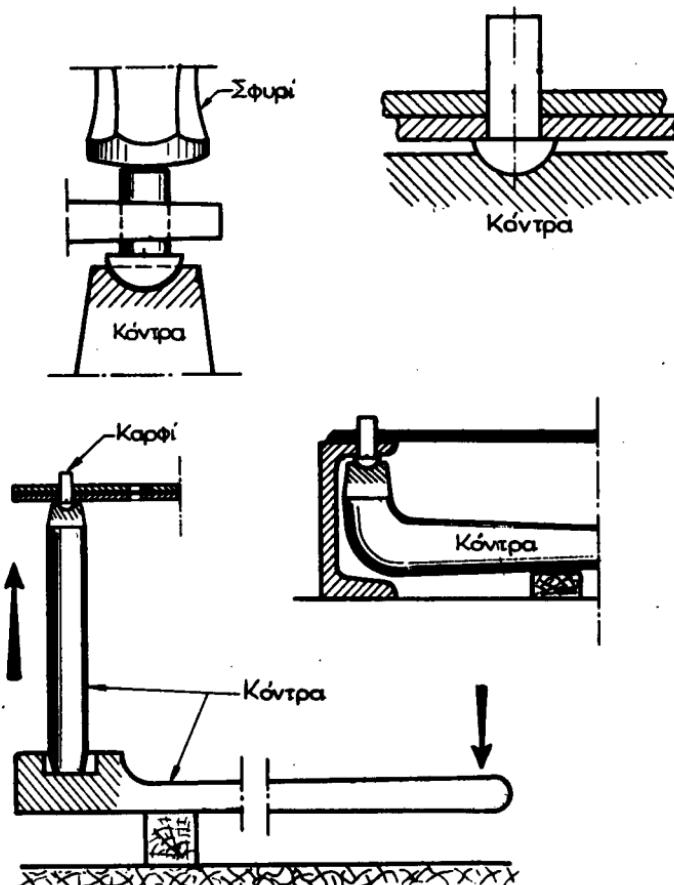
Ανάλογα μὲ τὴν ἐργασία ποὺ ἔχομε νὰ κάνωμε διαλέγομε τὴν κατάλληλη διάμετρο καὶ μῆκος τοῦ περτσινιοῦ. Ή ἐκλογὴ τῆς διαμέτρου τῶν περτσινῶν εἰναὶ θέμα ποὺ ἔξετάζεται στὸ βιβλίο «Στοιχεῖα Μηχανῶν».

Αν ξέρωμε τὴν διάμετρο, βρίσκομε τὸ μῆκος ὅταν στὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ θὲ καρφωθοῦν προσθέσωμε 1,5 φορὰ τὴν διάμετρο τοῦ περτσινιοῦ (σχ. 11·2δ).

Γιὰ τὰ πλακὲ καὶ μπορμπὲ περτσίνια (σχ. 11·2α καὶ

σχ. 11·2 γ) στὸ μῆκος δὲν συμπεριλαμβάνεται ἡ κεφαλή, δπως γίνεται στὰ φραιζάτα (σχ. 11·2 β).

**Παράδειγμα:** "Αν οἱ δύο λάμες μαζὶ ἔχουν πάχος 30 mm ἢ δὲ διάμετρος τῶν περτσινιῶν εἶναι 8 mm, τότε τὸ μῆκος πρέπει νὰ εἶναι  $30 + 1,5 \times 8 = 42 mm$ .



Σχ. 11·2 ε. Διάφοροι τρόποι χρησιμοποιήσεως ύποστηρίγματος (κόντρα).

'Η διαμόρφωση τῆς κεφαλῆς γίνεται ὡς ἐξῆς:

'Αφοῦ περάσωμε τὸ καρφὶ στὶς τρύπες τῶν ἐλασμάτων, ποὺ

συνδέομε, ζεστὸ ἡ κρύο, ἀκουμποῦμε τὴν ἔτοιμη κεφαλὴ μαζὶ μὲ τὰ ἐλάσματα ἐπάνω σ' ἓνα σταθερὸ ὑποστήριγμα (τὸ κόντρα), π.χ. τὸ ἀμένι. Χρησιμοποιοῦμε τέτοια κόντρα, δταν δὲν μᾶς ἐνδιαφέρῃ ἂν θὰ πλατύνῃ ἡ κεφαλὴ τοῦ καρφιοῦ μὲ τὶς σφυριές. "Οταν διώκεται θέλωμε νὰ πλατύνῃ ἡ κεφαλή, τότε χρησιμοποιοῦμε κόντρα ποὺ ἔχει κοιλότητα ἀνάλογη μὲ τὴ σφαιρικότητα τῆς κεφαλῆς τοῦ καρφιοῦ (11 · 2 ε).

Μποροῦμε ἀκόμη ἀντὶ νὰ φέρωμε τὰ ἐλάσματα στὸ κόντρα, πρᾶγμα ποὺ δὲν εἶναι πάντα δυνατό, νὰ ἔχωμε φέρει τὸ κόντρα στὰ κομμάτια, δπως π.χ. εἶναι μιὰ βαρειὰ ἡ ἀνάλογο βάρος μὲ ἀνάλογη πρὸς τὴν κεφαλὴ κοιλότητα.

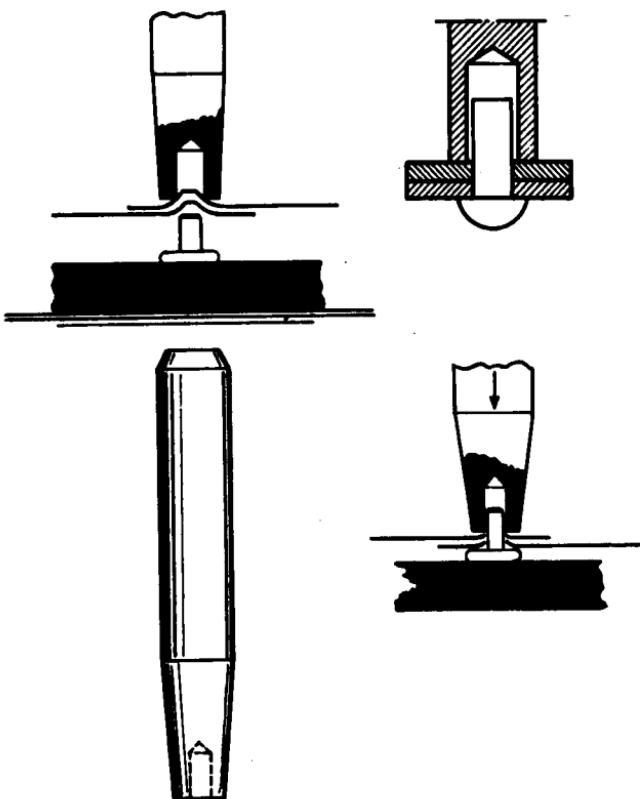
Χρησιμοποιοῦμε ἔπειτα ἕνα ἐργαλεῖο ποὺ τὸ λέμε «κατκαθιστήρι» (καρφολάτη) (σχ. 11 · 2 ζ). Μὲ αὐτὸ πιέζομε τὶς ἐπιφάνειες τῶν ἐλασμάτων, γιὰ νὰ τὶς στρώσωμε, καὶ συγχρόνως τὸ καρφὶ ὁδηγεῖται στὴν κατάλληλη θέση του. "Ἐτσι ἔπιτυγχάνωμε κανονικὸ κάρφωμα, δπως τοῦ σχῆματος 11 · 2 η καὶ ὅχι δπως τοῦ σχῆματος 11 · 2 κ (B).

Μετὰ τὴν πίεση τῶν ἐλασμάτων, κτυποῦμε μὲ τὸ σφυρὶ τὴν κεφαλὴ καὶ τὴν φέρνομε περίπου, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11 · 2 θ (Α), δπου οἱ ἀριθμοὶ 1 καὶ 2 δείχνουν τὴν σειρὰ καὶ τὶς κατευθύνσεις τῶν κτυπημάτων τοῦ σφυριοῦ.

Τελικὰ μὲ ἕνα ἐργαλεῖο, τὸν διαμορφωτήρα ἡ καλούπι (σχ. 11 · 2 ι), δίνομε τὸ τελικὸ σχῆμα στὸ κεφάλι (σχ. 11 · 2 θ) (Β) στὸ δυοῖο οἱ ἀριθμοὶ 1, 2, 3, 4 δείχνουν ἔπισης τὴν σειρὰ καὶ τὶς κατευθύνσεις τοῦ διαμορφωτήρα, ὡς πρὸς τὸ κεφάλι τοῦ καρφιοῦ.

**Ἐλαττωματικὸ κάρφωμα καὶ αἰτίες ποὺ τὸ δημιουργοῦν.**

Πολλὲς φορὲς τὸ κάρφωμα γίνεται ἐλαττωματικὸ γιὰ διάφορες αἰτίες. Τὶς συνηθέστερες ἀπ' αὐτὲς θὰ ἀναφέρωμε εὐθὺς ἀμέσως:

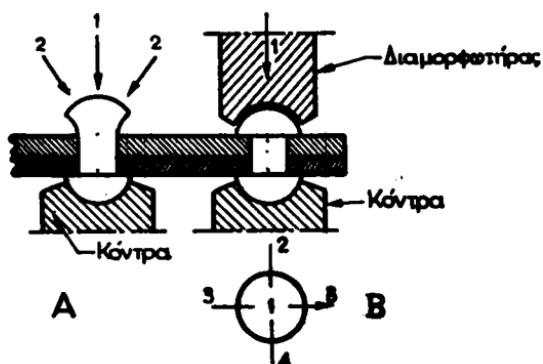


Σχ. 11·2 ζ.



Σχ. 11·2 η.

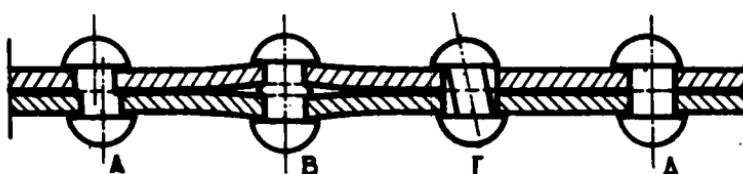
α) "Όταν οι τρύπες τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συνδεθοῦν δὲν  
ἀντικρύζουν ἢ μιὰ τὴν ἄλλη, τότε τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴν  
τοῦ σχῆματος 11·2 [A]. Αὐτὸν κάνει στὸ καρφὶ μία ἀρχὴ φα-  
λιδίσματος, ἐλαττώνοντας ἔτσι τὴν ἀντοχὴν τοῦ.



Σχ. 11·2θ.



Σχ. 11·2η.

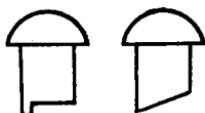


Σχ. 11·2η.

β) "Οταν οι έπιφάνειες τῶν κομματιῶν δὲν ἀκουμποῦν ἢ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2 κ [Β]." Ετοι δμως οἱ στεγανὲς συνδέσεις θὰ ἔχουν διαφυγές.

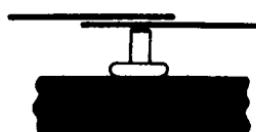
γ) "Οταν οἱ τρύπες τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συνδεθοῦν ἔχουν ἀρκετὰ μεγαλύτερη διάμετρο ἀπὸ τὰ καρφιά, τότε τὸ κάρφωμα παίρνει τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2 κ [Γ] μὲ ἀποτέλεσμα ἐλάττωση τῆς ἀντοχῆς τῆς ἥλώσεως.

δ) "Οταν κατὰ τὸ κάρφωμα δὲν κατευθύνωμε κανονικὰ τὶς σφυριὲς ἢ δταν στραβοκοπῇ τὸ καρφὶ μὲ φαλδὶ, πριόνι, κοπίδι κλπ. (σχ. 11·2 λ), τότε θὰ πάρη τὴν μορφὴ τοῦ σχήματος 11·2 κ [Δ], μὲ ἀποτέλεσμα ἐλάττωση τῆς ἀντοχῆς τῆς ἥλώσεως.



Σχ. 11·2 λ.

"Οπως εἶπαμε παραπάνω, γιὰ ἑργασίες σὲ μέταλλα λεπτοῦ πάχους καὶ ἑργασίες χωρὶς ἀπαιτήσεις ἀκριβείας ἢ καλαισθησίας, τὸ τρύπημα τὸ κάνομε ἀπ' εὐθείας στὰ ἐλάσματα μὲ ἔνα καρφὶ. Αύτδες δ τρόπος ἐφαρμόζεται πολὺ σὲ ἑργοστάσια κατασκευῆς μαγειρικῶν σκευῶν ἀπὸ ἀλουμίνιο. Ἀκουμποῦμε τὸ καρφὶ ἐπάνω σὲ μιὰ πλάκα μεταλλικὴ (σχ. 11·2 μ). Ἐπάνω στὸ καρφὶ ἀκουμ-

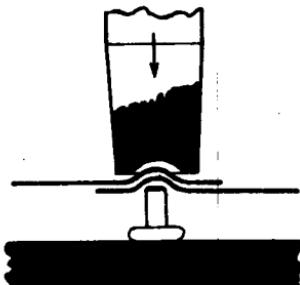


Σχ. 11·2 μ.

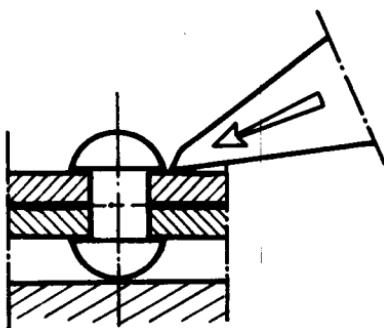
ποῦμε τὰ φύλλα ποὺ πρόκειται νὰ τρυπήσωμε. Κτυποῦμε ἐλαφρὰ μὲ σφυρὶ στὸ σημεῖο ποὺ κάτω ἀπ' αὐτὸ βρίσκεται περίπου τὸ καρφὶ, κάνοντας ἔνα σημάδι.

Κρατώντας τὰ κομμάτια ἀκίνητα, τοποθετοῦμε ἐπάνω σ' αὐτὸν τὸ σημάδι τὸν διαμορφωτήρα (σχ. 11·2 ν) καὶ ξανακτυποῦμε ἐλαφρὰ μὲ τὸ σφυρί. Ἡ τελευταία αὐτὴ σφυρὶα σχηματίζει μιὰ κοιλότητα καὶ στὰ δύο μεταλλικὰ φύλλα ἢ δποῖα χρησιμεύει σὰν δδηγόδες γιὰ νὰ μὴν ἀλλάξουν θέση.

Ἐπανω σ' αὐτὴν τὴν κοιλότητα ποποθετοῦμε τώρα τὸ κατα-



Σχ. 11·2 ν.

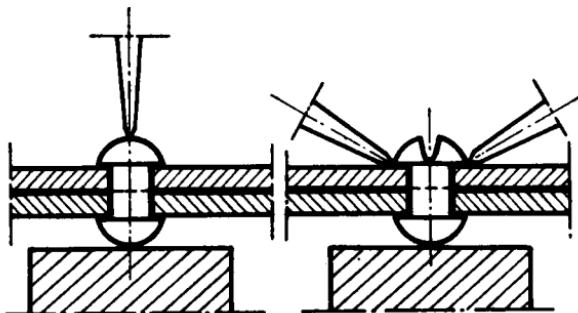


Σχ. 11·2 ξ.

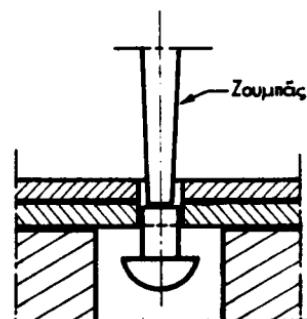
καθιστήρι (καρφολάτη) (σχ. 11·2 ζ) καὶ μὲ μία ἀπότομη σφυρὶα ἀνοίγομε τὴν τρύπα. Ἐπειτα γίνεται τὸ κάρφωμα, σύμφωνα μὲ δσα μάθαμε ὅς τώρα.

Γιὰ νὰ βγάλωμε ἔνα περτσίνι ἀπὸ μιὰ τρύπα, πρῶτα κόβομε τὸ κεφάλι του μὲ τὸ κοπίδι, δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11·2 ξ

η στὸ σχῆμα 11·2ο καὶ μετὰ χρησιμοποιοῦμε τοὺς ζουμπάδες χειρὸς (βλέπε Μέρος Α', Κεφάλαιο 5), ὅπως φαίνεται στὸ σχῆμα 11·2π. Ἐτοι τὸ βγάζομε τελείως.



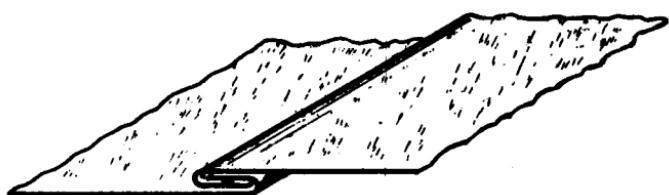
Σχ. 11·2ο.



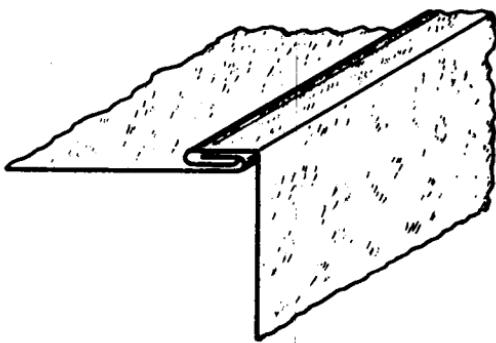
Σχ. 11·2π.

### 11·3 Συνδέσεις θηλειαστές.

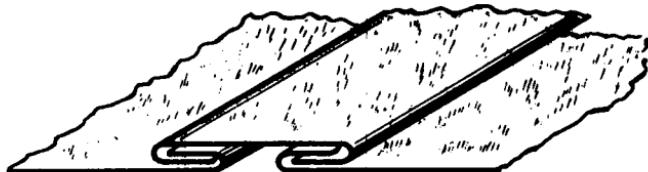
Στὰ λευκοσιδηρουργεῖα, ἐκτὸς ἀπὸ τīς καρφωτὲς συνδέσεις, πάρα πολλὲς φορὲς κάνομε καὶ συνδέσεις θηλειαστές. Μ' αὐτὲς συνδέομε μεταξύ τους λεπτὰ σχετικῶς μεταλλικὰ φύλλα, διπλώνοντας μὲ διάφορους τρόπους τὰ ἄκρα τους, ποὺ ἀλλοτε τὰ ἀφήνομε χωρὶς συγκόλληση καὶ ἀλλοτε τὰ συγκολλοῦμε. Στὰ σχῆματα 11·3α, 11·3β, 11·3γ, 11·3δ βλέπομε μερικὲς συνηθισμένες περιπτώσεις.



Σχ. 11·3 α.



Σχ. 11·3 β.



Σχ. 11·3 γ.

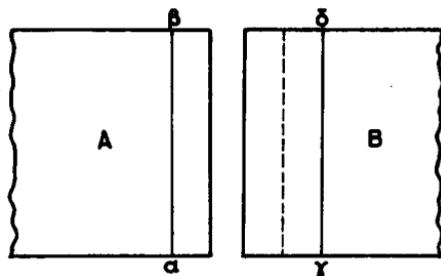


Σχ. 11·3 δ.

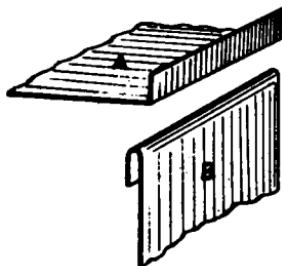
### Παραδείγματα θηλειαστής συνδέσεως.

"Άς ύποθέσωμε δτι θέλομε νά συνδέσωμε δύο μεταλλικά φύλα με τὸν τρόπο ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 11·3 β.

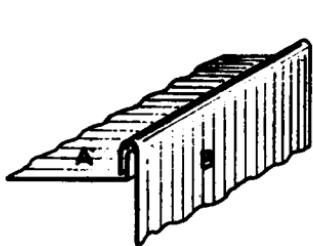
Παίρνομε τὰ δύο φύλλα Α καὶ Β (σχ. 11·3 ε) καὶ σημαδεύομε τὰ ἄκρα τους μὲ δύο γραμμές (παράλληλες πρὸς τὸ ἄκρο): τὴν α - β, σὲ ἀπόσταση ἵση μὲ τὸ πλάτος τῆς θηλειᾶς ποὺ ἀποφασίσαμε νὰ κάνωμε, καὶ τὴν γ - δ, σὲ ἀπόσταση διπλάσια τοῦ πλάτους της, ἀφοῦ προσθέσωμε σ' αὐτὸν 4 φορὲς καὶ τὸ πάχος τοῦ με-



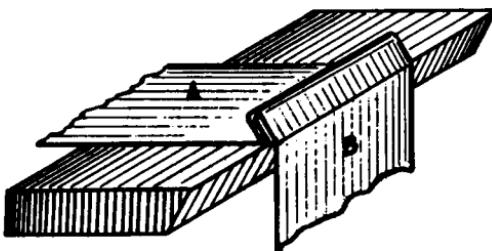
Σχ. 11·3 ε.



Σχ. 11·3 ζ.



Σχ. 11·3 η.



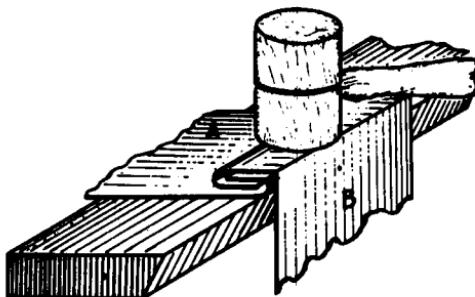
Σχ. 11·3 θ.

τάλλου. Τσακίζομε μετὰ τὸ κομμάτι Α σὲ δρθή γωνία, ἐνῶ στὸ κομμάτι Β κάνομε διπλὸ τσάκισμα (σχ. 11·3 ζ).

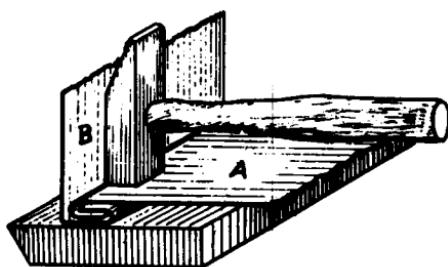
Γιὰ τὰ τσακίσματα αὐτά, δπως ἔρομε, κατάλληλο μηχάνημα εἶναι ἡ στράντζα.

“Γιτερα περνοῦμε τὸ ἔνα κομμάτι μέσα στὸ ἄλλο (σχ. 11·3 η) καὶ τοποθετοῦμε καὶ τὰ δύο ἐπάνω σὲ ἔνα ὑποστήριγμα (σχ. 11·3 θ), δπου τὰ σφργγομε πρόχειρα μὲ μιὰ πένσα.

Τελειώνομε κατόπιν τὸ λύγισμα μὲνα ἔνα ἔυλόσφυρο (σχῆμα 11·3ι) καὶ μὲνα σφυρὶ ποὺ μᾶς βοηθᾶ νὰ σφίγγωμε τὴν σύνδεση (σχ. 11·3κ).



Σχ. 11·3ι.



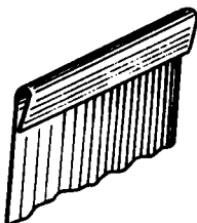
Σχ. 11·3κ.

"Αν ἡ ἀντοχὴ καὶ ἡ στεγανότητα τῆς συνδέσεως δὲν μᾶς φαίνεται ἀρκετὴ τότε, εἴτε συγκολλοῦμε τὰ κομμάτια μὲ κασσιτεροσυγκόλληση, εἴτε τὰ περτσινώνομε ἐπάνω στὸ θήλειασμα εἴτε ἀκόμη τοποθετοῦμε στὴν σύνδεση, πρὸς ἀπὸ τὸ σφίξιμο, μιὰ λαστιχένια κορδέλλα, δπως γίνεται στὰ κουτιὰ τῶν κονσερβῶν.

**Θηλειαστὴ ἐνίσχυση στὰ χείλη διαφόρων δοχείων.**

"Οπως εἴπαμε, τὰ χείλη τῶν διαφόρων δοχείων, ποὺ κατα-

σκευάζονται ἀπὸ λευκοσίδηρο ἢ ἀπὸ φύλλα ἄλλων μετάλλων, πρέπει νὰ διαμορφώνωνται ἔτσι, ὥστε νὰ ἔχουν κάποια ἀντοχὴ καὶ ἀκόμη νὰ μὴν εἰναι κοφτερὰ καὶ κόβουν τὰ χέρια ἐκείνου ποὺ θὰ τὸ μεταχειρίζεται. Τὸ κουτί τοῦ σχῆματος 9·4·4 ἔχει αὐτὰ τὰ μειονεκτήματα. "Ἐνας τρόπος γιὰ νὰ τὰ ἀποφύγωμε εἰναι νὰ κάνωμε τὸ ἀπλὸ δίπλωμα στὸ χεῖλος (σχ. 11·3λ). Μποροῦμε ἐπίσης νὰ κάνωμε καὶ διπλὸ δίπλωμα, ποὺ εἰναι μὲν λίγο δυσκολώτερο (σχ. 11·3μ), ἀλλὰ ἔξασφαλίζει μεγαλύτερη ἀντοχὴ. Τὸ



Σχ. 11·3λ.



Σχ. 11·3μ.

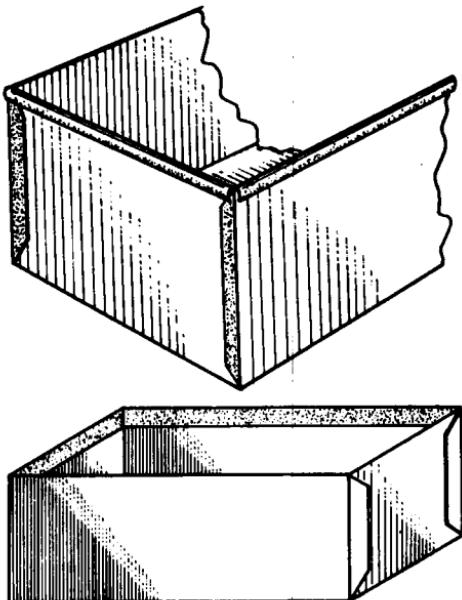
ἀπλὸ καὶ τὸ διπλὸ δίπλωμα τὸ χρησιμοποιοῦμε σὲ μικρὰ σχετικὰ δοχεῖα. Σὲ μεγαλύτερα πρέπει νὰ κάνωμε συρματοενίσχυση στὰ χεῖλη, γιὰ τὴν δποία θὰ μιλήσωμε τώρα.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε καλύτερα πῶς γίνεται ἡ συρματοενίσχυση αὐτή, ἀς παρακολουθήσωμε τὴν κατασκευὴ ἐνδὲ κουτιοῦ ποὺ οἱ ἀκμές του συνδέονται μὲ θηλειαστὴ σύνδεση (σχ. 11·3ν).

Τὸ σημάδεμα τοῦ κουτιοῦ στὸ μεταλλικὸ φύλλο καὶ τὸ κόψιμό του γίνεται δπως εἰπαμε παραπάνω. "Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·3ξ στὴν σελίδα 319 (ποὺ παριστάνει ἀνάπτυγμα τοῦ κουτιοῦ ποὺ φαίνεται στὸ σχῆμα 11·3ν), ἀφήνομε λίγο μέταλλο γιὰ τὴν ἐνίσχυση (τὸ μέταλλο αὐτὸ στὸ σχῆμα φαίνεται σκιασμένο). Ἀφήνομε ἐπίσης ἀκόμα λίγο μέταλλο α, β, γ, δ γιὰ τὴν καβαλικευτὴ σύνδεση τῶν ἀκμῶν. "Οπως βλέπομε ἀκόμη στὸ σχῆμα, στὰ σημεῖα αὐτὰ α, β, γ, δ κόβομε τὶς γωνίες σὲ  $45^{\circ}$  περίπου.

Τὸ ἀνάπτυγμα τώρα εἶναι ἔτοιμο γιὰ «κλείσιμο». Αὐτὸ γίνεται στὴν στράντζα.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε τὴν ἐνίσχυση ποὺ θὰ κάνωμε στὰ χειλη, πρέπει πρῶτα νὰ τοὺς κάνωμε τὸ λύγισμα. Τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι στὴν συσκευὴ συσφίξεως Σ τῆς στράντζας, δπως φαίνεται παραστατικὰ στὸ σχῆμα 11·3 o. Ἡ γραμμὴ τῶν χειλιῶν (σχῆμα

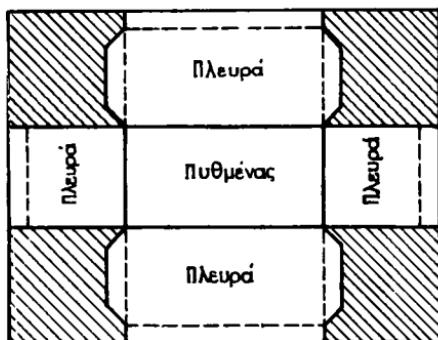
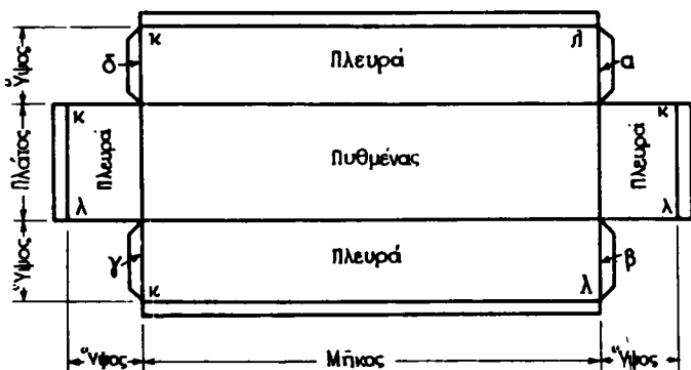


Σχ. 11·3 v.

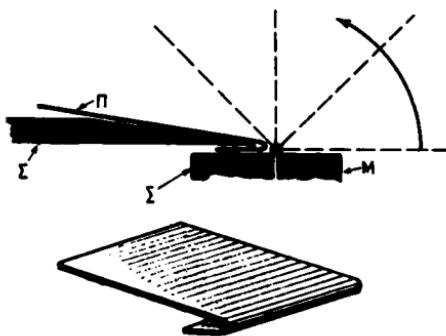
11·3 ē) πρέπει νὰ συμπίπτῃ μὲ τὴν ἀκμὴ τῆς λάμας, ποὺ ἔχει δ σφιγκτήρας τῆς στράντζας.

Στὸ σχῆμα 11·3 o τὸ τόξο καὶ οἱ διακεκομμένες γραμμὲς μᾶς δείχνουν τὴν πορεία κάμψεως. Ἡ συνεχὴς γραμμὴ Π μᾶς δείχνει τὸ μέταλλο μὲ τὴν ἐνίσχυση λυγισμένη στὴν πρώτη φάση.

Σηκώνομε πρὸς τὰ ἐπάνω τὸν μοχλὸν κάμψεως Μ καὶ δημιουργοῦμε τὸ πρῶτο λύγισμα στὰ τένσαρα ἀκρα τοῦ κουτιοῦ. Τὸ λύγισμα αὐτὸ θὰ χρειασθῇ, δπως εἴπαμε, γιὰ τὴν ἐνίσχυση.



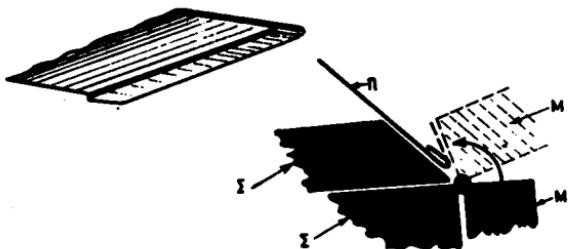
Σχ. 11·3·ξ.



Σχ. 11·3·ο.

Στη δεύτερη φάση κλείνομε τελείως τὴν ἐνίσχυση (σχῆμα 11·3 π). Οπως βλέπομε, ἐδῶ δὲν σφίγγομε τὸ κομμάτι στὸν αφιγκτήρα, ἀλλ' ἀπλῶς τὸ ἀκούμποῦμε στὸ κεκλιμένο μέρος. Εἶναι ἐδῶ ἔχομε κλείσει τὶς ἐνίσχυσεις τῶν χειλιῶν.

Γιὰ τὸ ὑπόδιοιπο στραντζάρισμα τοῦ κουτιοῦ, δηλαδὴ τῆς



Σχ. 11·3 π.

ἀκμῆς του, ἀκολουθοῦμε τὴν ἵδια σειρὰ ποὺ ἀκολουθήσαμε καὶ στὸ ἀπλὸ κουτὶ τοῦ σχήματος 9·4 καὶ 9·4 χ.

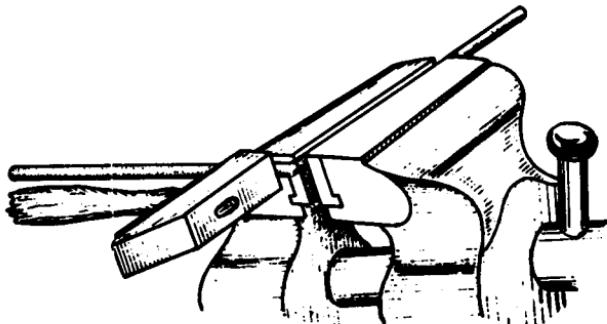
### Συρματοενίσχυση χειλέων.

Οπως εἴπαμε παραπάνω στὸ Κεφάλαιο 9·4, σὲ σχετικῶς μεγάλα δοχεῖα, γιὰ μεγαλύτερη ἐνίσχυση τῶν χειλιῶν τους, χρησιμοποιοῦμε σύρματα ἡ ράβδους στρογγυλές. Αὐτὸ κάνομε π.χ. σὲ σκάφες, κουβάδες κλπ. Δηλαδὴ γύρω στὸ χεῖλος τους τυλίγομε σύρμα ἡ μιὰ στρογγυλὴ βέργα. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις μᾶς φθάνει ἔνα σύρμα μὲ διάμετρο  $1/8$ ".

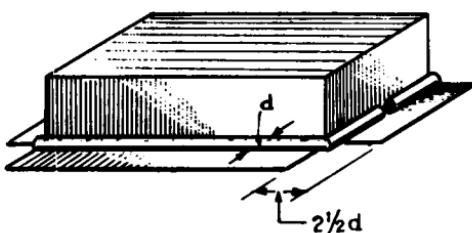
Σὲ εὐθύγραμμα σχήματα τὴν ἔργασία αὐτὴ τὴν κάνομε συνήθως μὲ ἀπλὰ ἔργαλεῖα, χωρὶς νὰ χρησιμοποιήσωμε κανένα μηχάνημα.

Κόδομε τὸ σύρμα σὲ μῆκος λίγο μεγαλύτερο ἀπὸ τὴν περίμετρο τοῦ δοχείου. Ἀν εἶναι στραβός, τὸ ἴσιωνομε. Τὸ λυγίζομε ἔπειτα στὴ μέγγενη μὲ σφυρὶ στὰ σημεῖα ποὺ ἔχομε ἀπὸ πρὸν σημαδέψει (σχ. 11·3 ρ).

"Ας δοῦμε μὲ τὴ βοήθεια τοῦ σχῆματος 11·3 σ, πῶς γίνεται τὸ σημάδεμα. Σημαδεύομε πρῶτα τὸ σύρμα ἀπὸ τὴν μιὰ ἄκρη σὲ ἀπόσταση ἵση μὲ τὸ μισὸ τῆς στενῆς πλευρᾶς τοῦ δοχείου (σχῆμα



Σχ. 11·3 σ.



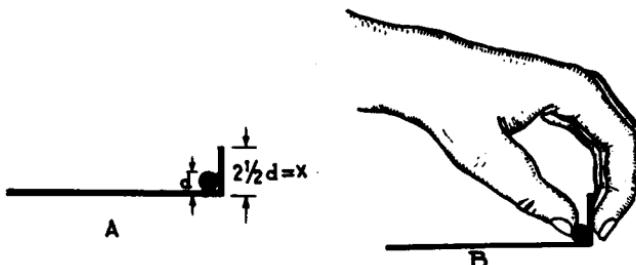
Σχ. 11·3 τ.

11·3 σ). Τὸ τοποθετοῦμε στὸ ἀναποδογυρισμένο κουτί, σημαδεύομε τὴν δεύτερη γωνία καὶ τὴν λυγίζομε κι' αὐτή. Ἀφοῦ σημαδέψωμε καὶ λυγίσωμε καὶ τὶς ὑπόλοιπες γωνιές, περνοῦμε τὸ λυγισμένο σύρμα στὸ ἀναποδογυρισμένο κουτί καὶ κλείνομε τὰ ἄκρα τοῦ κουτιοῦ, τὰ δποῖα ἀπὸ πρὶν ἔχομε τσακίσει σὲ δρθὴ γωνία μὲ στράντα Ϸ μὲ ἄλλο τρόπο. Τὸ τσακισμένο αὐτὸ τμῆμα τῶν χειλιών (χ) (σχ. 11·3 τ [A]) ἔχει πλάτος περίπου ἵσο μὲ 2 1/2 φορὲς τὴν διάμετρο ( $d$ ) τοῦ σύρματος.

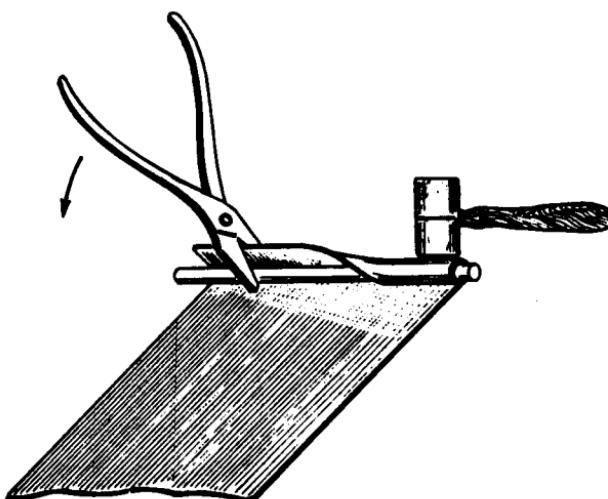
Τὸ σύρμα τώρα εἶναι τοποθετημένο στὴν γωνία τοῦ τσακίσματος. Τὸ κρατοῦμε στὴ θέση του μὲ τὸν ἀντίχειρα τοῦ ἀριστεροῦ

χεριοῦ (σχ. 11·3 τ [B]) ἢ μὲ τσιμπίδι (σχ. 11·3 υ). Κατόπιν μὲ ἔνα ἔυλόσφυρο κτυποῦμε τὸ μέταλλο καὶ τὸ λυγίζομε, ὥστε νὰ τυλιχθῇ γύρω ἀπὸ τὸ σύρμα.

Τὸ κλείσιμο αὐτὸ γίνεται ἀπὸ τὰ δεξιὰ πρὸς τὰ ἀριστερά.



Σχ. 11·3 τ.

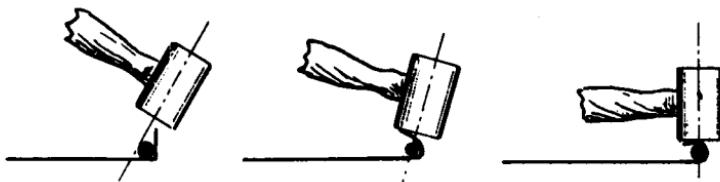


Σχ. 11·3 υ.

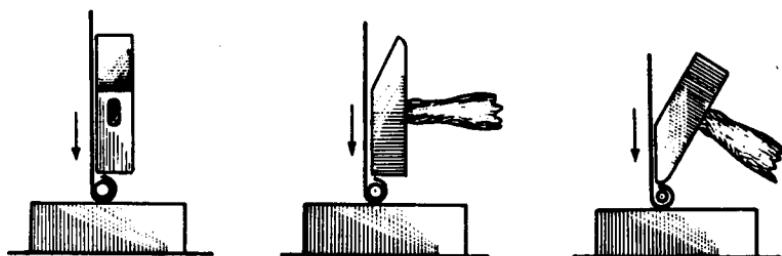
Τὰ κτυπήματα μὲ τὸ ἔυλόσφυρο πρέπει νὰ γίνωνται κατὰ τρεῖς διευθύνσεις, για νὰ γίνη τὸ πρῶτο κλείσιμο, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 11·3 φ.

Ἐχοντας τὸ κομμάτι γυρισμένο πάλι ἀνάποδα, τὸ κτυποῦμε

μὲ ἔνα λευκοσιδηρουργικὸ σφυρὶ καὶ κλείνομε τελικὰ τὸ σύρμα μέσα στὸ μέταλλο (σχ. 11·3 χ). Τὸ λευκοσιδηρουργικὸ σφυρὶ, ὅπως βλέπομε στὸ σχῆμα, μοιάζει μὲ τὸ γυνωστό μας σφυρὶ τῆς πέννας καὶ διαφέρει μόνο στὴν μορφὴ τοῦ σφηνωτοῦ μέρους του.



Σχ. 11·3 φ.



Σχ. 11·3 χ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΩΝ

### ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

#### 12·1 Γενικά

Άναφέραμε προηγουμένως Κεφ. 11 τοὺς τρόπους μὲ τοὺς δρούσους συνδέονται διάφορα κομμάτια χωρὶς συγκόλληση. Εδῶ θὰ μιλήσωμε εἰδικά γιὰ τὶς κολλητὲς ἢ συγκολλητὲς συνδέσεις.

Τὶς συγκολλητὲς συνδέσεις τὶς λέμε καὶ μόνιμες, γιατὶ σ' αὐτὲς δὲν μποροῦν νὰ ἀποχωρισθοῦν κολλημένα κομμάτια ἐκτὸς ἀν καταστραφῆ ἢ σύνδεση. Ἄς δοῦμε δημως τί σημαίνει συγκόλληση.

Μὲ τὴν συγκόλληση καταφέρνομε νὰ συνδέσωμε δύο ἢ καὶ περισσότερα μεταλλικὰ κομμάτια πυρώνοντάς τα, λίγο ἢ πολύ, ἀνάλογα μὲ τὴν περίπτωση.

Σὲ πολλὲς περιπτώσεις δημως δὲν φθάνει μόνο τὸ πύρωμα, ἀλλὰ χρειάζεται καὶ κάποιο πρόσθετο συγκολλητικὸ διλικό. \*

Καμμιὰ φορὰ ἀκόμη χρειάζεται καὶ συμπίεση τῶν πυρωμένων κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν.

Αὐτὰ δλα ποὺ εἴπαμε παραπάνω σὰν δρισμὸ τῆς συγκολλήσεως, θὰ τὰ ἀναλύσωμε πιὸ κάτω ἔτσι, ποὺ νὰ γίνουν τελείως ἀντιληπτά.

Άναλογα μὲ τὸ συγκολλητικὸ διλικό (κόλληση), ποὺ χρησιμοποιοῦμε σὲ κάθε συγκόλληση, χωρίζομε τὶς συγκολλήσεις σὲ δύο γενικὲς κατηγορίες: στὶς αὐτογενεῖς καὶ τὶς ἑτερογενεῖς.

\* Συχνὰ ἡ συγκόλληση κομματιῶν λέγεται πολὺ σωστὰ καὶ κόλληση. Κόλληση δημως στὴν τεχνικὴ γλώσσα λέγεται καὶ τὸ συγκολλητικὸ διλικό. Γιὰ γὰ μὴ μπερδεύωμε, λοιπόν, τὰ πράγματα, ἀπὸ τώρα καὶ στὸ ἔξτις στὸ βιβλίο μας, δταν λέμε κόλληση, θὰ ἔννοοῦμε τὸ συγκολλητικὸ διλικό καὶ δχι τὴν συγκόλληση.

*Αὐτογενῆς λέγεται μιὰ συγκόλληση, δταν τὸ συγκολλητικὸν ὄντος ἔχη τὴν ἕδια σύνθεση μὲ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια. (Αὐτογενῆς π.χ. εἶναι ἡ δέξιγονοσυγκόλληση σιδηρῶν κομματιῶν, δταν χρησιμοποιοῦμε γιὰ συγκολλητικὸν ὄντος ἐπίσης σιδηρο). Δὲν φθάνει δμως νὰ εἶναι τὰ κομμάτια τῆς ἕδιας συνθέσεως. Πρέπει ἀκόμη νὰ γίνη λυώσιμο τόσο τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν δσο καὶ τῆς κόλλησης.*

*\*Έτερογενῆς λέγεται μιὰ συγκόλληση, δταν τὸ συγκολλητικὸν ὄντος ἔχη διαφορετικὴ σύνθεση ἀπὸ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια. \*Ἐδῶ γίνεται λυώσιμο μόνο τῆς κόλλησης. \*Έτερογενῆς π.χ. εἶναι ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε σὲ δρειχάλκινα κομμάτια, δταν χρησιμοποιοῦμε κασσίτερο γιὰ κόλληση. \*Ἐπίσης εἶναι ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε σὲ χυτοσιδηρὰ κομμάτια, δταν χρησιμοποιοῦμε ὡς κόλληση μπροῦντζο (μπροῦντζοκόλληση).*

Τὸ συγκολλητικὸν αὐτὸν ὄντος λυώνει καλά, γίνεται λεπτόρευστο καὶ εἰσχωρεῖ μέσα στοὺς πόρους τῶν κομματιῶν ποὺ συγκολλᾶ. \*Έτσι ἀγκιστρώνεται (γαντζώνει) καὶ δίνει στερεότητα στὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις. Βέβαια, οἱ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις δὲν εἶναι ποτὲ τόσο στερεές δσο οἱ αὐτογενεῖς συγκολλήσεις, στὶς δποτες τὸ μέταλλο τῆς κόλλησης καὶ τῶν κομματιῶν γίνεται ἔνα σῶμα.

Σὲ δλες τὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις ἡ κόλληση εἶναι κράμα ποὺ λυώνει σὲ θερμοκρασία πάντοτε χαμηλότερη ἀπὸ τὴν θερμοκρασία στὴν δποτα λυώνουν τὰ κομμάτια ποὺ συγκολλοῦμε.

\*Αμέσως παρακάτω θὰ περιγράψωμε τοὺς διαφόρους τρόπους συγκολλήσεων, ἀρχίζοντας ἀπὸ τὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις.

## 12·2 \*Έτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλακὲς καὶ σκληρές).

Οἱ ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις χωρίζονται σὲ μαλακὲς καὶ σκληρές.

**Μαλακές λέμε έκείνες τις συγκολλήσεις στις δποίες ή κόλληση λυώνει κάτω από τοὺς  $500^{\circ}\text{C}$  καὶ σκληρές έκείνες στις δποίες λυώνει πάνω από  $500^{\circ}\text{C}$ .**

Τις ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις (μαλάκες ή σκληρές) τις χρησιμοποιοῦμε σὲ εἰδικές περιπτώσεις. Τις χρησιμοποιοῦμε π.χ.:

— “Οταν τὰ μέταλλα δὲν πρέπει νὰ θερμανθοῦν πολύ, γιατὶ οὐπάρχει φόδος νὰ ἀναπτυχθοῦν τάσεις, δπως π.χ. στὸν χυτοσίδηρο.

— “Οταν εἶναι δύσκολο η καὶ ἀδύνατο νὰ γίνη αὐτογενῆς συγκόλληση, δπως γίνεται π.χ. στὴν συγκόλληση σκληρομετάλλων η ταχυχάλυβα ἐπάνω σὲ κοινὸν χάλυβα.

— “Οταν η αὐτογενῆς συγκόλληση τὰ κάνει εὔθραυστα, δπως γίνεται π.χ. στὴν ἔνωση πριονοκορδελλῶν, πλαισίων ποδηλάτων.

.Εἴπαμε παραπάνω δτι μαλακές συγκολλήσεις λέμε τις συγκολλήσεις αὐτές ποὺ η κόλληση λυώνει κάτω από τοὺς  $500^{\circ}\text{C}$ . Τις λέμε μαλακές, γιατὶ ἀν τὶς συγκρίνωμε μὲ τὶς σκληρές, γιὰ τὶς δποίες γίνεται λόγος πιὸ πέρα, η κόλληση εἶναι πιὸ μαλακή.

### 1. Μαλακές συγκολλήσεις.—Κασσιτεροσυγκόλληση.

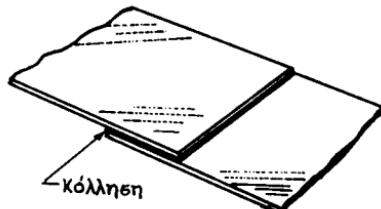
Η ἀπλούστερη μορφὴ μαλακῆς συγκολλήσεως εἶναι η κασσιτεροσυγκόλληση.

Γιὰ νὰ κάνωμε τὴν συγκόλληση αὐτή, ὡς συγκολλητικὸν ὄλικὸ (κόλληση) χρησιμοποιοῦμε κράμα απὸ κασσίτερο καὶ μολύβι.

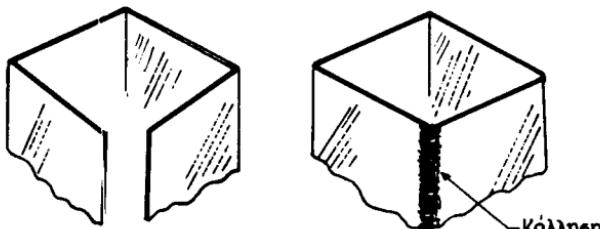
Η συγκόλληση αὐτή, ἀν καὶ εἶναι η εὔκολώτερη, δημως παρουσιάζει μικρὴ στερεότητα. Γι’ αὐτὸν χρησιμοποιεῖται σὲ περιπτώσεις δπου δὲν εἶναι ἀπαραίτητο η συγκόλληση νὰ ἔχῃ μεγάλη ἀντοχή, δπως εἶναι στὴν λευκοσιδηρουργία η συνένωση ἐπιφανειῶν (σχ. 12·2α) η ἀκμῶν (σχ. 12·2β), στὴν ἡλεκτροτεχνία η συγκόλληση ἀγωγῶν (σχ. 12·2κ) κλπ.

Γιὰ νὰ κάνωμε μιὰ κασσιτεροσυγκόλληση, πρέπει νὰ θερμάνωμε καὶ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια καὶ τὴν κόλληση ὅς τὴν θερμοκρασία δπου η κόλληση θὰ λυώσῃ.

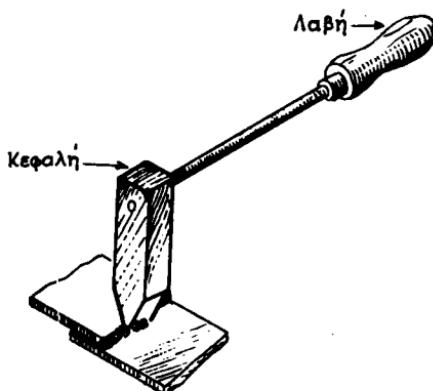
Η θέρμανση γίνεται εἴτε ἀπ' εύθειας, δηλαδὴ μὲ τὴ βοήθεια φλόγας (καμινέτο βενζίνης, φωταέριο κλπ.), ἢ μὲ ἕνα εἰδικὸ ἔργαλεῖο τὸν συγκολλητήρα (κοινῶς κολλητήρι).



Σχ. 12·2 α.



Σχ. 12·2 β.



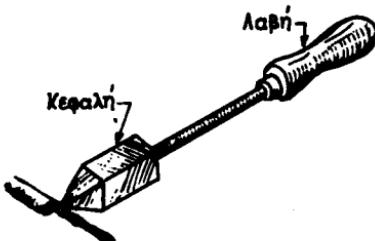
Σχ. 12·2 γ.

Τὸ κολλητήρι ἔχει κεφαλὴ καὶ λαβὴ (σχ. 12·2 γ καὶ 12·2 δ.).

‘Η κεφαλή είναι κατασκευασμένη άπό γαλικό και ή λαβή άπό σιδερό και καταλήγει σε ξύλινη χειρολαβή.

Τὸ κολλητήρι θερμαίνεται, δπως είδαμε παραπάνω, ἢ μὲ φωτιὰ ἀπὸ κάρβουνα ἢ μὲ φωταέριο ἢ μὲ λυχνία βενζίνης (καμινέτο, σχ. 12·2ε) ἢ καὶ μὲ ἄλλους τρόπους. Υπάρχουν δικαὶοι καὶ τὰ λεγόμενα ἡλεκτρικὰ κολλητήρια (σχ. 12·2ζ), ποὺ θερμαίνονται μὲ ἡλεκτρικὴ ἀντίσταση.

Κατὰ τὸ ζέσταμα, πρέπει ἡ θερμότητα νὰ στέλλεται κατὰ τὸ δυνατὸν στὸ χονδρὸ μέρος τῆς κεφαλῆς (δπως στὸ σχ. 12·2ε), καὶ δχὶ στὸ σφηνωτό. Ἔτσι ἀποταμιεύεται ἀρκετὴ ποσότητα θερμότητας. Τὸ κολλητήρι βέβαια δὲν είναι τίποτα ἄλλο, παρὰ ἕνα



Σχ. 12·2δ.

μέρο ποὺ μεταφέρει τὴν θερμότητα ἀπὸ τὴν ἑστία στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως. Όσο λοιπόν περισσότερη ποσότητα θερμότητας θὰ ἀποταμιευθῇ στὴν κεφαλή τοῦ κολλητηρίου, τόσο περισσότερη ὅρα θὰ διατηρῆται θερμὸ καὶ θὰ είναι ἵνανδ νὰ λυώνῃ τὴν κόλληση.

Τὸ ζέσταμα πάντως τῆς κεφαλῆς πρέπει νὰ είναι τόσο, ὥστε νὰ λυώνῃ τὴν κόλληση. Ἐὰν τὸ κολλητήρι δὲν ἔχῃ θερμανθῆ ἀρκετά, τότε δὲν μπορεῖ νὰ κάμη τὴν κόλληση λεπτέρρευστη (νὰ τρέξῃ, νὰ ποτίσῃ — σχ. 12·2α). Ἀν πάλι παραζεσταθῇ, τότε καταστρέφεται ἡ κασσιτέρωσή του (δηλαδὴ τὸ γάνωμά του).

Ἐνας πρόχειρος ἔλεγχος τῆς θερμοκρασίας τοῦ κολλητηρίου είναι δέξις: Καθὼς ζεσταίνεται τὸ κολλητήρι, ἀκουμπούμε τὴν

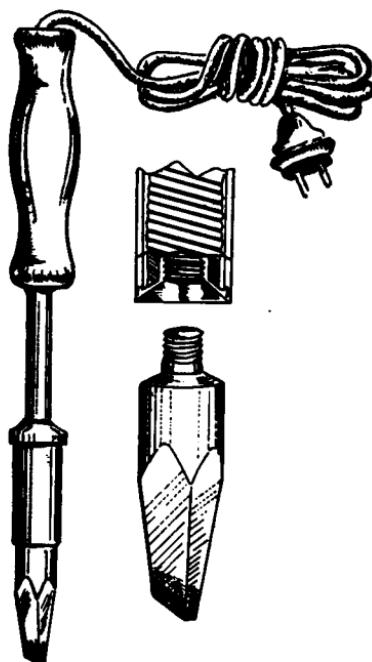
κόλληση στὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του. "Οταν δοῦμε ὅτι ἡ κόλληση λυώνει καὶ γίνεται ρευστὴ (ἀπλώνει), τότε ἔχει φθάσει στὴν κατάλληλη θερμοκρασία.

*Η ἐπικασιτέρωση (γάνωμα) τοῦ κολλητηριοῦ.*

Γιὰ νὰ γίνῃ ἡ συγκόλληση καὶ νὰ μπορῇ νὰ λυώνη τὸ κολλητήρι τὴν κόλληση, πρέπει τὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του νὰ είναι ἐπικασιτερωμένο, δηλαδὴ σκεπασμένο μὲ καθαρὸ κασσίτερο (κα-



Σχ. 12·2 ε.

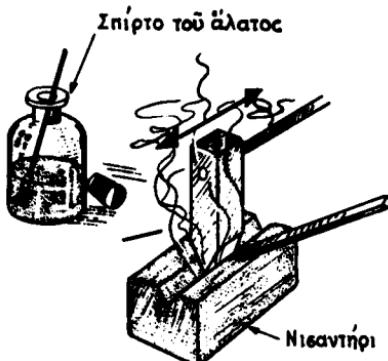


Σχ. 12·2 ζ.

λάϊ) ἢ μὲ κόλληση (κράμα κασσιτέρου μολύβδου). Τὴν ἐπικασιτέρωση αὐτὴ τὴν κάνομε ὡς ἔξης:

Ζεσταίνομε τὸ κολλητήρι στὴν κεφαλή, τὸ δένομε σὲ μιὰ μέγγενη, καὶ μὲ μιὰ παληδά, κατὰ προτίμηση φιλόδοντη, λίμα λιάρομε τὸ ἄκρο τῆς κεφαλῆς του καθὼς είναι ζεστό. Κατόπιν τὸ

προστρέβομε σὲ άμμωνιακὸ δλας (νισαντήρι), ἐνῶ ταυτόχρονα πλησιάζομε καὶ φέρνομε σὲ ἐπαφὴ τὴν μύτη τοῦ κολλητηριοῦ σὲ καστεροῦ ἥ, κοβληγοῦ, ὥσπερ γὰρ μύτη νὰ ἐπικασσιτερωθῇ.



Σχ. 12·2 η.

Τὸ νισαντήρι ἐδῶ σκοπὸ ἔχει νὰ καθαρίζῃ τὴ μύτη τοῦ κολλητηριοῦ. Ἔχει στερεὰ μορφὴ (εἰναι σὰν ἀσπρὸ σαπούνι, σχῆμα 12·2 η) καὶ συνήθως ἔχει σχῆμα δρθιογώνιο παραληπεδοῦ. Γιὰ νὰ μὴ σπάζῃ, πολλοὶ τεχνίτες τὸ τοποθετοῦν μέσα σὲ κουτὶ ἀπὸ τενεκέ.

**Ύλικὰ τὸν καθαρισμὸ τῶν κασσιτεροσυγκολλήσεων.**

Γιὰ νὰ γίνῃ μιὰ κασσιτεροσυγκόλληση, πρέπει οἱ ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν νὰ εἶναι καθαρές, δηλαδὴ νὰ μὴν ἔχουν ἐπάνω τους λιπαρὲς οὐσίες, δξειδώσεις ἥ δλαλες ἀκαθαρσίες. Γιὰ τὸν καθαρισμὸ τους χρησιμοποιοῦμε διάφορα ὕλικά. Τὰ σπουδαιότερα καθαριστικὰ ὕλικὰ εἶναι δ ἔχωριοῦχος ψευδάργυρος καὶ τὸ ρετσίνι.

α) Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος εἶναι ὑδροχλωρικὸ δᾶν (σπίρτο τοῦ ἄλατος) ἐνωμένο μὲ ψευδάργυρο. Ὁ χλωριοῦχος ψευδάργυρος λέγεται πάρα πολὺ συχνὰ καὶ «σβυσμένο σπίρτο τοῦ ἄλατος». Η ἔκφραση αὕτη σημαίνει σπίρτο τοῦ ἄλατος (ὑδροχλωρικὸ δᾶν)

ποὺ εἶναι χημικὰ ἔνωμένῳ μὲ φευδάργυρο. Ἡ ἔνωση αὐτή, δηλαδὴ «τὸ σβύσιμο», δπως λέμε συνήθως, γίνεται ὡς ἔξης:

Παίρνομε ἔνα φυαλίδιο μὲ φαρδὸν στόμιο (ἢ ἔνα ποτήρι) καὶ τὸ γεμίζομε ὡς τὴ μέση περίπου μὲ ὑδροχλωρικὸ δέκν. Ρίχνομε κατόπιν μέσα σ' αὐτὸ μικρὰ κομματάκια φευδαργύρου (τσίγκου). Τότε παρατηροῦμε ὅτι δημιουργεῖται, γύρω ἀπὸ τὸν φευδάργυρο, ἐνα εἶδος βρασμοῦ. Ἐξακολουθοῦμε νὰ ρίχνωμε φευδάργυρο, ὥσπου νὰ σταματήσουν νὰ βγαίνουν φυσαλίδες. Ἔτσι σχηματίζεται δ χλωριοῦχος φευδάργυρος, ποὺ εἴπαμε ὅτι εἶναι ἔνα ἀπὸ τὰ σπουδαιότερα ὄλικὰ καθαρισμοῦ.

Τὸ σβύσιμο πρέπει νὰ γίνεται στὸ ὑπαιθρὸ ἢ κάτω ἀπὸ τὴν φούσκα τοῦ καμινιοῦ, ὥστε οἱ ἀνάθυμιάσεις νὰ φεύγουν στὴν ἀτμόσφαιρα, γιατὶ εἶναι ἀνθυγεινὲς καὶ δταν προσβάλλουν τὰ διάφορα ἐργαλεῖα τὰ σκουριάζουν.

Χλωριοῦχος φευδάργυρος ὑπάρχει καὶ σὲ ἀλοιφὴ ἢ σὲ κρυσταλλικὴ μορφὴ ποὺ διαλύεται σὲ νερό, ἀλλὰ αὐτὸς χρησιμοποιεῖται επάνια.

Ο χλωριοῦχος φευδάργυρος ἔχει τὸ ἐλάττωμα ὅτι εἶναι διαβρωτικός, δηλαδὴ τρώει σιγὰ σιγὰ τὰ μέταλλα. Ἀκόμη καταστρέφει τὶς ἡλεκτρικὲς μονώσεις. Γιὰ τοὺς δύο αὐτοὺς λόγους ἀποφεύγομε νὰ τὸν χρησιμοποιοῦμε στὶς ἡλεκτρικὲς κατασκευές.

Ἐπειτα ἀπὸ κάθε συγκόλληση, στὴν δποία χρησιμοποιήθηκε χλωριοῦχος φευδάργυρος, πρέπει, ἀν θέλωμε νὰ μὴ διαβρωθῇ (φαγωθῇ) τὸ μέρος ποὺ ἔγινε ἡ συγκόλληση, νὰ τὸ πλύνωμε μὲ ἀφθονο νερό.

Σὲ ἐπιφευδαργύρωμένες λαμαρίνες ἡ ἔξαρτήματα (γαλβανίζε) ὡς ὄλικὸ καθαρισμοῦ χρησιμοποιεῖται σκέτο ὑδροχλωρικὸ δέκν (ἀσθεστο σπίρτο), γιατὶ εἶναι ἀποτελεσματικότερο. Τρώει τὴν ἐπιφευδαργύρωση καὶ ἡ κόβληση πιάνει ἀπ' εύθειας στὸ κυρίως μέταλλο.

Τὸ δροχλωρικὸ δέκν χρησιμοποιοῦμε ἐπίσης μὲ καλὰ ἀποτελέ-

ζητάται σὲ μαῦρες λαμπαρίνες, ἀνοξείδωτα ἀτσάλια, μαντέμια κλπ. (Σὲ μαντέμι γίνεται πολὺ δύσκολα κασσιτεροσυγκόλληση, ἐπειδὴ περιέχει πολὺ ἄνθρακα, ἀλλὰ καὶ ἀν γίνη, δὲν ἔχει ἀντοχή).

Πάντως στὰ σιδηροῦχα μέταλλα γενικῶς ἡ κασσιτεροσυγκόλληση δὲν γίνεται τόσο στερεά, δoso στὰ μὴ σιδηροῦχα (χαλκός, δρεγχαλκός κλπ.). Τὸ ἀλουμίνιο καὶ τὰ κράματά του δὲν κασσιτεροσυγκολλούνται.

Εἰδικὰ γιὰ τὰ ἀνοξείδωτα ἀτσάλια, προσφέρονται: ἀπὸ τοὺς οἶκους, ποὺ τὰ παράγουν ἢ τὰ πωλοῦν, διάφορα εἰδικὰ ύλικὰ καθαρισμοῦ.

β) *Ρητινώδη* ύλικὰ καθαρισμοῦ χρησιμοποιοῦμε γιὰ κασσιτεροσυγκόλλησεις σὲ ἡλεκτρικὲς κατασκευές, σὲ λεπτὰ δργανα καὶ γενικῶς σὲ μέρη ποὺ θέλομε νὰ ἀποφύγωμε τὶς διαβρώσεις. Χρησιμοποιοῦμε δὲ ἐδῶ ρητινώδη ἀποξειδωτικά, διότι δὲν είναι διαβρωτικά οὔτε καταστρέφουν τὶς ἡλεκτρικὲς μονώσεις.

Ρητινώδη ύλικὰ καθαρισμοῦ ὑπάρχουν καὶ σὲ μορφὴ ἀλοιφῆς ἢ σκόνης καὶ κυκλοφοροῦν στὸ ἐμπόριο μὲ διάφορα δνόμιατα, ποὺ τοὺς δίνουν αὐτοὶ ποὺ τὰ κατασκευάζουν.

Τὸ πάρχει ἀκόμα κόλληση σὲ μορφὴ σύρματος, στὸ κέντρο τοῦ δποίου ὑπάρχει μιὰ τρύπα ποὺ είναι γεμάτη ἀπὸ ρητινώδες ύλικὸ καθαρισμοῦ. Ή κόλληση αὐτὴ λέγεται κοινῶς «κόλληση μακαρόνι» καὶ χρησιμοποιεῖται πολὺ στὴν ἡλεκτροτεχνία καὶ ραδιοτεχνία. Σ' αὐτοῦ τῷ εἴδους τὴν κόλληση δὲν χρειάζεται ίδιαίτερο καθαριστικό.

Καμπιὰ φορὲ χρησιμοποιεῖται γιὰ ύλικὸ καθαρισμοῦ καὶ τὸ ἀμμωνιακὸ ἀλας (νισαντήρι). Αὐτὸ διμως είναι πολὺ διαβρωτικὸ καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ ἀποφεύγεται δoso είναι δυνατὸν ἡ χρησιμοποίησή του. Χρησιμοποιεῖται μόνο, δπως εἴπαμε, γιὰ τὸν καθαρισμὸ τοῦ κολλητηριοῦ.

*Εἶδη κασσιτεροκολλήσεων.*

Η κόλληση είναι: κράμα κασσιτέρου καὶ μολύβδου, ἀν καὶ

μερικές φορές προσθέτουν καὶ ἀλλες οὐσίες γιὰ νὰ δώσουν δρισμένες χρήσιμες ιδιότητες στὴν κόλληση.

"Οσο πιὸ πολὺ κασσίτερο ἔχει ἔνα κράμα κασσιτέρου-μολύβδου τόσο καὶ πιὸ εὔκολα λυώνει, δπως βλέπομε στὸν Πίνακα 19.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 19.

#### Μαλακὲς κολλήσεις γιὰ διάφορες χρήσεις

'Ογομασία κολλήσεως	'Αναλογία κράματος στὰ %.		Θερμοκρασία τήξεως	Χρήση
	Μόλυβδος	Κασσίτερος		
'Εξαιρετικὰ λεπτῆ	37	63	182° C	Συγκόλληση κομματιών ἀπὸ κασσίτερο η ἀπὸ κράματά του.
Λεπτῆ	40	60	195° C	Πολὺ ρευστή. Γιὰ συγκόλληση οἰκιακῶν σκευῶν.
"Ενα μὲ ξυ	50	50	205° C	Πολὺ ρευστή. Γιὰ χρήση γενικὴ στὸ λευκοσιδηρουργεῖο.
Κοινὴ	60	40	215° C	Γιὰ συγκολλήσεις κοινὲς σὲ κάθε μέταλλο: χαλκό, δρείχαλκο, χάλυβα, λαμπρίνες γαλβανισμένες, ἐπικασσιτερωμένες η ἐπιμολυδωμένες.
Τοῦ άδραυλικοῦ	70 75	30 25	260° C 270° C	"Οχι τόσο ρευστή, χρησιμοποιεῖται γενικὰ μὲ καμινέτο γιὰ συγκολλήσεις καταχρυφες η κεχλιμένες.

"Ο Πίνακας αὐτὸς περιλαμβάνει τὰ συνήθη κράματα κασσιτεροκολλήσεως, τὴν θερμοκρασία τήξεως τοῦ καθενὸς καὶ μερικές περιτίσεις στὶς δροῖες χρησιμοποιεῖται τὸ κάθε κράμα.

Τέτοιες κολλήσεις γενικώς βρίσκομε στὸ ἐμπόριο ἔτοιμες σὲ ράβδους ἢ σύρμα.

Πολλοὶ δημιουργοὶ κατασκευάζουν μόνοι τους τὴν κόλληση, λυώντας σὲ μιὰ μεταλλικὴ κουτάλα, μόλυβδο καὶ κασσίτερο στὴν ἀναλογία ποὺ θέλουν. Τὸ κράμα αὐτὸ τὸ χύνουν ἔπειτα σὲ καλούπια καὶ κατασκευάζουν ἡπ' αὐτὸ λεπτὲς βέργες.

Γιὰ νὰ κατασκευάσωμε μόνοι μας μιὰ κόλληση, πρῶτα λυώνομε τὸ μολύβι. Μετὰ τὸ λυώσιμο βγάζομε τὶς ἀκαθαρσίες ποὺ ἔπιπλεον. Κατόπιν ρίχνομε τὸν κασσίτερο στὴν ἀναλογία ποὺ θέλομε καὶ, γιὰ νὰ ἀποφύγωμε τὶς δξειδώσεις στὴν ἐπιφάνεια τοῦ λυωμένου κράματος, ρίχνομε λίγο ρετσίνη ἢ χλωριοῦχο φευδάργυρο. Ἐτσι ἔχομε τὸ κράμα ποὺ θέλομε.

Τὸ κράμα δὲν πρέπει νὰ θερμαίνεται πολύ, γιατὶ καίεται. Εὰν τὸ μολύβι ποὺ χρησιμοποιοῦμε προέρχεται ἀπὸ παληὸνς σωλῆνες, πρέπει νὰ προσέξωμε, ὅτε νὰ μὴν ἔχῃ ὑγρασία, γιατὶ ὑπάρχει κύνδυνος κατὰ τὸ λυώσιμο νὰ πεταχτοῦν σταγόνες μολυβιοῦ καὶ νὰ μᾶς κάψουν. Ἐπίσης, γιὰ τὸν ἴδιο λόγο, δὲν πρέπει νὰ ἔχουν ὑγρασία οὔτε καὶ τὰ δοχεῖα ἢ οἱ κουτάλες ποὺ χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὸ λυώσιμο τοῦ κράματος.

Οἱ καλύτερες συγκολλήσεις γίνονται δταν χρησιμοποιοῦμε κόλληση ποὺ ἔγινε ἡπὸ ἀγνὸ κασσίτερο καὶ μόλυβδο. Τὸ ἀντιμόνιο, ποὺ περιέχεται καμμιὰ φορὰ στὸν μόλυβδο, βλάπτει τὴν κόλληση, γιατὶ τὴν κάνει λιγότερο ρευστὴ (δὲν τρέχει). Μιὰ ἐλάχιστη ποσότητα φωσφόρου στὸ κράμα εἶναι ὀφέλιμη, γιατὶ κάνει τὴν κόλληση πολὺ ρευστή. (Δέμε «ἐλάχιστη ποσότητα» γιατὶ σὲ 45 kg κόλληση εἶναι ἀρκετὰ 30 ἥως 50 γραμμάρια φωσφορούχου κασσιτέρου 5%).

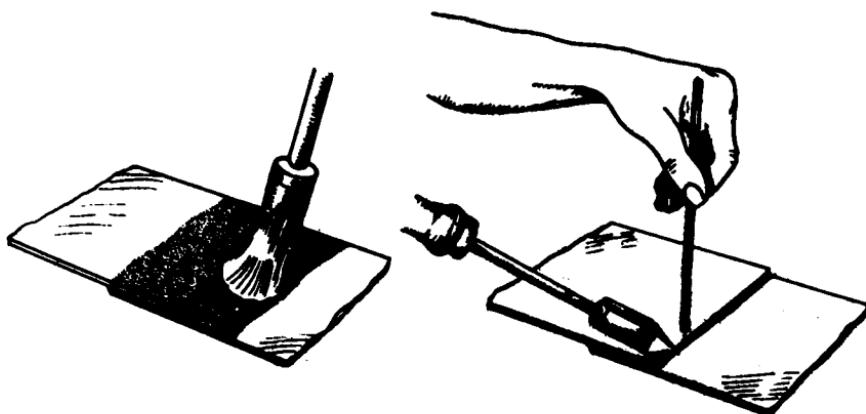
Πῶς κάνομε τὴν κασσιτεροσυγκόλληση.

Ἄς ὑποθέσωμε δτι θέλομε νὰ ἐνώσωμε μὲ κασσιτεροκόλληση

δύο μεταλλικές έπιφανειες, δις πούμε π.χ. ότι θέλομε νὰ ένωσωμε τὰ ἄκρα δύο λαμαρινῶν τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο (σχ. 12·2θ).

Τοποθετοῦμε τὶς λαμαρίνες, τὴν μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, ἀφοῦ βεβαιωθοῦμε πρὶν ότι εἶναι καθαρὲς καὶ δὲν εἶναι σκουριασμένες.

Κατόπιν, μὲ κάποιο μέσο, π.χ. μὲ ἔνα πινέλο, ἐπαλείφομε μὲ ὑλικὸ καθαρισμοῦ (χλωριοῦχο φευδάργυρο) τὸ μέρος, στὸ ὅποιο θὰ γίνη ἡ συγκόλληση.<sup>7</sup> Αν εἶναι δυνατό, σφίγγομε μεταξὺ τὰ κομμάτια μὲ ἔνα σφιγκτήρα, μὲ μιὰ πένσα ἢ ἄλλο παρόμοιο τρόπο.



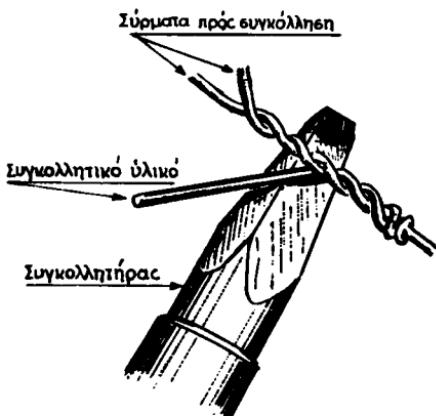
Σχ. 12·2θ.

Σχ. 12·2ι.

Ἔπειτα ἀκουμποῦμε τὸ ζεστὸ κολλητήρι ἔτσι, ὥστε νὰ μεταδώσῃ τὴν θερμότητά του στὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολληθοῦν, καὶ τὸ μετακινοῦμε δχι μὲ γρήγορες κινήσεις ἀλλὰ ἀργά. Τὴν ἵδια στιγμὴ πιέζομε μὲ μιὰ λεπτὴ ράβδο τὶς δυὸ ἐπιφάνειες κοντὰ στὸ κολλητήρι (σχ. 12·2ι), ὥστε νὰ ἀκουμποῦν καλά. Ταυτόχρονα προστρίβομε τὴν κόλληση κατὰ μῆκος τοῦ μέρους ποὺ πρέπει νὰ συγκολληθῇ. Μὲ τὸν τρόπο αὐτόν, ἐπειδὴ τὸ κολλητήρι ἔχει ζεστάνει δλη τὴν ἐπιφάνεια, ὃς τὴν θερμοκρασία ποὺ λυώνει ἡ κόλληση, κάνει τὴν κόλληση νὰ εἰσχωρῇ στὴν ἐπαφὴ τῶν δύο ἐπιφανειῶν (ποτίζει).

"Αν δὲν μᾶς βλάπτη τὸ ὅτι θὰ ζεσταθῇ δ γύρω ἀπὸ τὴν συγκόλληση γῷρος, δηλαδὴ δὲν πρόκειται: νὰ χαλάσῃ τὴν ἐμφάνιση ἢ νὰ κάμη κάποια ἄλλη ζημιὰ στὰ κομμάτια, μπορεῖ ἡ παραπάνω συγκόλληση νὰ γίνη καὶ χωρὶς κολλητήρι, δηλαδὴ ἀφοῦ ζεστάνωιε ἀπ' εὑρεῖς τὰ κομμάτια μὲ τὸ καμινέτο.

Πολλὲς φορὲς ἀκόμη γιὰ καλύτερη ἀπόδοση συνιστᾶται νὰ γίνεται πρῶτα γάνωμα, δηλαδὴ ἐπικασσιτέρωση τῶν ἐπιφανειῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν καὶ ἔπειτα νὰ γίνη ἡ συγκόλληση. Τοῦτο γίνεται συνήθως σὲ δλες σχεδὸν τίς κασσιτεροσυγκολλήσεις τῶν ἥλεκτρικῶν κατασκευῶν.



Σχ. 12·2 κ.

Στὴν περίπτωση αὐτὴ καθαρίζομε τὰ σύρματα, ἐλάσματα κλπ., ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, μὲ σμυριδόπανο ἢ μὲ λίμα, καὶ κατόπιν τὰ ἐπαλείφομε μὲ ἔνα ρητινῶδες δλικὸ καθαρισμοῦ. "Ἐπειτα τὰ ἀκουμποῦμε ἐπάνω στὸ κολλητήρι ἢ τὰ ζεσταίνομε μὲ καμινέτο, καὶ λυώνομε ἐπάνω σ' αὐτὰ τὴν κόλληση (σχ. 12·2 κ).

## 2. Σκληρὲς συγκολλήσεις.

Πολλὲς φορὲς δὲν μᾶς φθάνει ἡ ἀντοχὴ, ποὺ ἔχει ἡ συγκόλληση δύς ἢ περισσοτέρων κομματιῶν δταν εἶναι μαλακή." Αλλοτε

πάλι, γιὰ λόγους ἐμφανίσεως, θέλομε ἡ συγκόλληση ποὺ κάνομε νὰ ἔχῃ χρῶμα ποὺ νὰ μοιάζῃ μὲ τὸ χρῶμα τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν. Στὶς παραπάνω περιπτώσεις κάνομε τὶς λεγόμενες σκληρὲς συγκολλήσεις (μπροστίζοκόλληση - ἀσημοκόλληση).

Σκληρὲς συγκολλήσεις κάνομε σὲ διάφορα μέταλλα (χαλκό, αἰδηρο, χρυσό, ἄργυρο) ἢ κράματα (ὅρείχαλκο, ἀρᾶντάν κλπ.).

Γιὰ νὰ γίνῃ σκληρὴ συγκόλληση, πρέπει τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολληθοῦν νὰ ζεσταθοῦν πολύ. Αὐτὸ γίνεται, γιατὶ ἐδῶ ἡ θερμοκρασία τήξεως τῶν συγκολλητικῶν ὑλικῶν εἶναι πολὺ πιὸ ὑψηλὴ ἀπὸ τὴν θερμοκρασία τήξεως τοῦ συγκολλητικοῦ ὑλικοῦ τῆς κασσιτεροσυγκολλήσεως.

Τὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολλήσωμε, πρῶτα τὶς καθαρίζομε μηχανικὰ (μὲ λίμα, σμυριδόπανο κλπ.) Ἐπειτα βάζομε τὸ ὑλικὸ καθαρισμοῦ ποὺ συνήθως εἶναι βόρακας σὲ σκόνη.

Τὰ κομμάτια τὰ συγκρατοῦμε κοντὰ κοντὰ μὲ κάποιο τρόπο (μὲ σφιγκτήρες, μὲ βίδες, μὲ πένσα κλπ.) ἔτσι, ὥστε νὰ μποροῦν νὰ κινοῦνται χωρὶς νὰ ἀλλάζουν θέση μεταξύ τους.

Τοῦτο μᾶς διευκολύνει πολύ, γιατὶ εἶναι πολὺ πιὸ δύσκολο νὰ περιστρέψωμε τὴν φλόγα ἐπάνω στὰ κομμάτια, παρὰ νὰ κρατοῦμε σταθερὴ τὴν φλόγα (καμινέτο, φωταέριο κλπ.) καὶ νὰ γυρίζωμε τὰ κομμάτια. Οἱ χρυσοχόοι, γιὰ νὰ ἐντοπίζουν τὴν φλόγα, χρησιμοποιοῦν τὴν λεγόμενη «μπουροῦ» (σχ. 12·2 λ), δηλαδὴ ἔνα μεταλλικὸ σωληνάκι μὲ τὸ δποῖο φυσοῦν ἐπάνω στὴ φλόγα. Ἔτσι τῆς δίνουν τὴν κατεύθυνση ποὺ θέλουν.

Συνήθως, σ' αὐτοῦ τοῦ εἴδους τὶς σκληρὲς συγκολλήσεις, τὸ συγκολλητικὸ ὑλικὸ εἶναι κομματάκια ἀπὸ λεπτὰ φύλλα, τὰ δποῖα εἴτε εἶναι βουτηγμένα σὲ υγρὸ βόρακα εἴτε τοποθετοῦνται ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια μαζὶ μὲ τὸν βόρακα σὲ σκένη.

Τλικὸ συγκολλήσεως σὲ χονδρὲς βέργες σπάνια χρησιμοποιοῦμε, ἐκτὸς ἂν κάνωμε τὴν συγκόλληση μὲ φλόγα δξευγόνου-ἀσετυλίνης.

“Οπως καὶ στὶς μαλακὲς συγκολλήσεις, έτσι καὶ ἐδῶ πρέπει ἡ κόλληση νὰ « ποτίσῃ ». Γι' αὐτὸ δεσταίνομε τὰ κομμάτια ὥσπου νὰ ἐρυθροπυρωθοῦν.

Ἐπειδὴ ἡ κόλληση ἔχει χαμηλότερη θερμοκρασία τήξεως, λυώνει καὶ ποτίζει πρὶν ἀκόμη λυώσουν τὰ πρὸς συγκόλληση κομμάτια. Καὶ οἱ σκληρὲς συγκολλήσεις εἰναι ἑτερογενεῖς, ἀρα ἡ στερεότητά τους ἔξαρταται ἀπὸ τὴν καλὴ ἀγκιστρωση (γάτζωμα) τοῦ λεπτόρρευστου συγκολλητικοῦ ὄλικοῦ στοὺς πόρους καὶ στὶς χνωμαλίες τῶν ἐπιφανειῶν ποὺ συγκολλοῦμε.



Σχ. 12-2Λ.

Γενικὰ στὶς ἑτερογενεῖς συγκολλήσεις, δοσ περισσότερο ἡ θερμοκρασία τήξεως τῆς κόλλησης πλησιάζει τὴν θερμοκρασία τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν, τόσο πιὸ δυνατὴ συγκόλληση ἐπιτυγχάνομε, ἀλλὰ καὶ τόσο πιὸ μεγάλη ἐπιδεξιότητα χρειάζεται.

### Κράματα σκληρῶν συγκολλήσεων.

Τὰ συγκολλητικὰ ὄλικὰ γιὰ σκληρὲς συγκολλήσεις ἀποτε-

λοῦνται περισσότερο ἀπὸ κράματα χαλκοῦ - φευδαργύρου (μπρουντζοκόλληση) καὶ χαλκοῦ - ἀργύρου καὶ φευδαργύρου (ἀσημοκόλληση).

Η θερμοκρασία τήξεως τῆς μπρουντζοκόλλησης έξαρταται ἀπὸ τὴν περιεκτικότητά της σὲ φευδάργυρο. Όπως βλέπομε στὸν Πίνακα 6, διο αὐξάνει ἡ ἀναλογία σὲ φευδάργυρο, τόσο πέφτει ἡ θερμοκρασία τήξεως.

Οσον ἀφορᾶ στὶς ἀσημοκολλήσεις, εἶναι καὶ αὐτὲς κράματα μὲ περιεκτικότητες ἀνάλογες πρὸς τὴν ἐργασία γιὰ τὴν δποίᾳ θὰ χρησιμοποιηθοῦν. Ο Πίνακας 20 (Αμερικανικῆς Τυποποιήσεως) περιλαμβάνει διάφορα στοιχεῖα ποὺ ἀφοροῦν στὶς μπρουντζοκόλλησεις γενικά.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 20.

#### Σκληρές κολλήσεις γιὰ διάφορες χρήσεις.

'Ογομασία κολλήσεως	'Αναλογία κράματος στὰ %.			Θερμοκρ. Τήξεως	Χρήση
	Χαλκός	Ψευδάργυρος	Κασσίτερος		
Μαλακή	45 Ξως 48	55 Ξως 52		750° C	Συγκολλήσεις δρειχάλκων καὶ χαλκοῦ σὲ λεπτὰ κομμάτια.
Μέτρια	55 Ξως 48	45 Ξως 49		815° C Ξως 850° C	Συγκολλήσεις κομματιών ἀπὸ χαλκὸν ἐργασμένο μὲ τὸ σφυρί, σὲ πάχος μεγαλύτερο τῶν 5mm.
Δυνατή	57	28	15	900° C Ξως 950° C	Συγκολλήσεις χάλυβα μὲ χαλκὸν καὶ χάλυβα μὲ χάλυβα.
Πολὺ δυνατή	70 Ξως 90	30 Ξως 10		950° C Ξως 1000° C	

### 12·3 Αύτογενεῖς συγκολλήσεις.

Όπως εἶπαμε στὴν ἀρχὴ τοῦ Κεφαλαίου 12·1, αύτογενῆς λέγεται μιὰ συγκόλληση, δταν τὸ συγκολλητικὸν υλικό της εἶναι τῆς ἔδιας συνθέσεως μὲ τὰ συγκολλούμενα κομμάτια.

Τὸ πάρχουν αύτογενεῖς συγκολλήσεις ποὺ τὶς κάνομε χωρὶς νὰ ἀσκήσωμε καθόλου πίεση ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια (τέτοια π.χ. εἶναι ἡ συγκόλληση σιδερένιων κομματιῶν μὲ σιδερένιο συγκολλητικὸν υλικὸν καὶ μὲ φλόγα δέιγμόνου - ἀτευλήνης, ἡ λεκτροσυγκόλληση τέξου κλπ.) καὶ αύτογενεῖς συγκολλήσεις, ποὺ γιὰ νὰ τὶς κάνωμε πρέπει νὰ ἀσκήσωμε πίεση ἐπάνω στὰ συγκολλούμενα κομμάτια (τέτοια π.χ. εἶναι ἡ αύτογενῆς καμινοσυγκόλληση, ἡ ἡλεκτροσυγκόλληση ἀντιστάσεως κλπ.).

#### Καμινοσυγκόλληση (συγκόλληση μὲ βράση).

Στὴν καμινοσυγκόλληση δὲν χρησιμοποιεῖται ἕνο συγκολλητικὸν υλικό, ἀλλὰ τὸ υλικὸν τῶν συγκολλουμένων κομματιῶν. Τὰ



Σχ. 12·3 α.



Σχ. 12·3 β.

κομμάτια πυρώνονται πρώτα στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως καὶ ἔπειτα σφυρηλατοῦνται προσεκτικὰ δηλαδή, συμπιέζονται.

Γιὰ νὰ γίνῃ ἡ συγκόλληση δύο κομματιῶν σιδήρου στὸ καμίνι, πρέπει αὐτὰ νὰ πυρωθοῦν τόσο, ὥστε ἡ ἐπιφάνειά τους νὰ γίνη πλαστική. Ἔπειτα ἀκολουθεῖ ἡ συμπίεση τοῦ ἐνδὸς ἐπάνω στὸ ἄλλο, δηλαδὴ ἡ σφυρηλάτηση.

Πρὸς ἀπὸ τὴν συγκόλληση πρέπει νὰ γίνῃ κάποια προετοιμασία τῶν ἀκρων τῶν κομματιῶν. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις, ὅπως βλέπομε στὰ σχῆματα 12·3 α, 12·3 β καὶ 12·3 γ, κάνομε διόγκωση (μπάσιμο) τῶν ἀκρων, ὥστε, δταν θὰ σφυροκοπηθοῦν, νὰ μὴν ἐλαττωθῇ ἡ διατομὴ τῶν συγκολλουμένων ράβδων.

Καθώς παρατηροῦμε στὰ σχήματα αὐτά, διαμορφώνομε τὰ ἄκρα τῶν ράβδων σὲ σχῆμα καμπύλο. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, μόλις τοποθετηθῇ τὸ ἔνα κομμάτι ἐπάνω στὸ ἄλλο, ἔρχονται σὲ ἐπαφὴ μόνο δύο σημεῖα. Μὲ τὸ σφυροκόπημα αὐξάνει ἡ ἐπιφάνεια ἐπαφῆς τους, ἐνῷ ταυτόχρονα ἀποβάλλεται κάθε τυχὸν δξείδωση ἢ ἄλλη ἀκαθαρσία, πρὸς ὅφελος τῆς ποιότητας τῆς συγκολλήσεως. Γιὰ τὸν ἕδιο λόγο στὴν περίπτωση τοῦ σχήματος 12·3 δ διευθύ-



Σχ. 12·3 γ.



Σχ. 12·3 δ.

νομε τὶς σφυριές πρῶτα στὸ κέντρο καὶ ἐπειτα πρὸς τὰ ἄκρα, ὥστε οἱ δξείδωσεις ἢ ἀκαθαρσίες νὰ διώχνωνται καὶ πάλι πρὸς τὰ ἔξω.

Σ' αὐτὴ τὴν περίπτωση δὲν κάνομε μπάσιμο, γιατὶ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν δύο λάμες.

Καθώς τοποθετεῖται ἡ μία ἐπάνω στὴν ἄλλη, μὲ τὴν σφυρηλάτηση τὰ δύο πάχη τῶν λαμῶν θὰ σμικρυνθοῦν καὶ θὰ φθάσουν τὸ πάχος τῆς μιᾶς.

Ἄφοῦ λοιπὸν προετοιμάσωμε τὰ κομμάτια, τότε τὰ ζεσταί-νομε, ὥσπου οἱ ἐπιφάνειές τους νὰ γίνουν πλαστικές.

Πάντως πρέπει νὰ προσέξωμε πολύ, ὥστε κατὰ τὴν θέρμανση τὰ ἄκρα ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν νὰ ἀποκτήσουν τὴν ἕδια θερμοκρασία. Πρέπει ἀκόμη νὰ θερμανθοῦν στὴν κανονικὴ θερμοκρασία, γιατὶ ἂν εἴναι κάτω ἀπὸ τὴν κανονικὴ δὲν ἐπιτυγχάνεται συγκόλληση, ἐνῷ ἂν ὑπερβαίνῃ τὴν κανονικὴ καταστρέφομε τὴν ἀντοχὴ τοῦ μετάλλου. (Οἱ τεχνίτες λένε στὴν περίπτωση αὐτὴ ὅτι τὸ μετάλλο καίεται).

Ο κίνδυνος τῆς ὑπερθερμάνσεως, καὶ συνεπῶς δ κίνδυνος νὰ

«κάψωμε τὸ μέταλλο» αὐξάνει, δταν τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρα ποὺ στέλνομε στὸ καμίνι εἶναι δυνατό. Μπορεῖ ἀκόμη τὸ γρήγορο ζέσταμα νὰ ἀνεβάσῃ πολὺ τὴν θερμοκρασία μόνο στὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ, ἐνῶ στὸ ἐσωτερικό του παραμένει πολὺ χαμηλή, πρᾶγμα ποὺ κάνει τὴν συγκόλληση πολὺ ἐλαττωματική.

Γνώρισμα δτι τὸ κομμάτι πῆρε τὴν κανονική του θερμοκρασία εἶναι δτι ἀπὸ τὴν φωτιὰ ἀρχίζουν νὰ πετοῦν πύρινες σπίθες. Μόλις ἀρχίσουν νὰ φαίνωνται οἱ σπίθες αὐτές, πρέπει ὁ καμινευτής μὲ μεγάλη ταχύτητα νὰ βγάλῃ τὰ κομμάτια ἀπὸ τὴν φωτιὰ καὶ ἀφοῦ τὰ βάλη στὸ ἀμόνι, σὲ κατάλληλη θέση τὸ ἔνα μὲ τὸ ἄλλο, νὰ ἀρχίσῃ γρήγορο σφυροκόπημα. Στὴν ἀρχὴ δὲν πρέπει νὰ κτυπᾷ πολὺ δυνατά, δσο δμως συνεχίζει πρέπει νὰ κτυπᾷ δυνατότερα.

Τὰ κομμάτια, δπως ἀναφέραμε στὸ Κεφάλαιο τοῦ Καμινευτηρίου (σελ. 202), πρέπει κατὰ τὸ πύρωμα νὰ περιβάλλωνται ἀπὸ ἀναμμένα κάρβουνα καὶ νὰ ἀπέχουν ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ μπαίνει διέρας μέσα στὸ καμίνι. Κι' αὐτὸ γίνεται, γιατὶ τὸ δέρυγρό του ἀέρα, δπως ξέρομε, δταν ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ ἐρυθροπυρωμένο σίδερο, δξειδώνει γρήγορα τὴν ἐπιφάνεια του, πρᾶγμα ποὺ δὲν βοηθᾶ στὴν ἐπιτυχία τῆς συγκολλήσεως. "Αν δμως τὸ κομμάτι περιβάλλεται μὲ ἔνα παχὺ στρῶμα ἀπὸ ἀναμμένα κάρβουνα, τὸ δέρυγρό του ἀέρα, ὥσπου νὰ φθάσῃ στὸ κομμάτι, ἔχει καταναλωθῇ γιὰ νὰ κάψῃ τὸν ἀνθρακα.

Κομμάτια ἀπὸ πολὺ μαλακὸ ἀτσάλι μποροῦν νὰ συγκολληθοῦν σὲ μιὰ καθαρὴ καὶ καλὰ διατηρούμενη φωτιά, χωρὶς νὰ χρειασθῇ ὑλικὸ καθαρισμοῦ (ἐκτὸς ἀν πρόκειται γιὰ πολὺ λεπτὰ κομμάτια). Καὶ τοῦτο γιατὶ μποροῦμε νὰ ἀνεβάσουμε τὴν θερμοκρασία ὥσπου νὰ λυώσῃ τὸ δξειδίο.

Προκειμένου δμως γιὰ συγκόλληση πιὸ σκληρῶν ἀτσαλιῶν, πρέπει νὰ χρησιμοποιηθῇ ὑλικὸ καθαρισμοῦ, δπως εἶναι π.χ. δ βρακας ἢ ἡ ἅμμος.

Τὰ ὑλικὰ καθαρισμοῦ ἔχουν θερμοκρασία τήξεως χαμηλό-

τερη ἀπὸ τὴν θερμοκρασία ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη μία συγχρόληση.

“Οταν τὸ χρῶμα τους γίνη περίπου κίτρινο, τότε μὲ τὰ ὄλικὰ καθαρισμοῦ ραντίζομε τὶς ἄκρες τῶν κομματιῶν, ὅπότε συμβαίνουν δύο πράγματα:

α) Λυώνουν τὰ ὄλικὰ καὶ σκεπάζουν τὶς ζεστὲς ἐπιφάνειες καὶ ἔτοι τὶς προστατεύουν ἀπὸ δέινωση.

β) Οταν λυώσουν, βοηθοῦν στὸ νὰ διαλυθῇ κάθε δέινο ποὺ τυχὸν σχηματίσθηκε. Αὐτὸ γίνεται, ἐπειδὴ τὸ δέινο λυώνει σὲ χαμηλότερη θερμοκρασία, ὅταν ἀνακατευθῇ μὲ τὰ ὄλικὰ καθαρισμοῦ.

‘Ο βρακας χρησιμοποιεῖται ἡ μόνος του ἡ ἀνακατεμένος μὲ ἵση ποσότητα φιλῆς καθαρῆς ἀμμοῦ καὶ μὲ 25% περίπου ρινίσματα μαλακοῦ ἀτσαλιοῦ. “Ἐνα ἄλλο ὄλικὸ καθαρισμοῦ κατάλληλο γιὰ ἀτσάλι, εἶναι ἔνα μήγμα ποὺ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἔνα μέρος ἀμμωνιακοῦ ἀλατος καὶ δώδεκα μέρη βρακα..

#### 12·4 Συγκολλήσεις μὲ φλόγα δέινγόνου - ἀσετυλίνης (κοινῶς δέινγονοσυγκολλήσεις).

“Ετοι ὀνομάζομε τὸ εἶδος ἐκεῖνο τῶν συγκολλήσεων κατὰ τὸ δποῖο πυρώνομε τὰ μεταλλικὰ κομμάτια μὲ φλόγα, τὴν δποία δημιουργοῦμε ἀπὸ τὴν καύση ἀσετυλίνης μὲ δέινγόνο.

Θὰ περιγράψωμε πρῶτα τὰ δύο αὐτὰ στοιχεῖα (ἀσετυλίνη, δέινγόνο) καὶ τὸ πῶς ἔνωνται γιὰ τὴν καύση τους.

Μετὰ θὰ περιγράψωμε πῶς ἡ καύση αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ώς θερμαντικὴ πηγὴ γιὰ τὸ πύρωμα ἡ τὴν τήξη τῶν μετάλλων.

#### ‘Ἀσετυλίνη. Συσκευὲς καὶ φιάλες ἀσετυλίνης.

‘Η ἀσετυλίνη εἶναι ἀέριο ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸ ἀνθρακασθέσιο, δταν ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ νερό.

Γιὰ τὶς συγκολλήσεις παίρνομε τὴν ἀσετυλίνη εἴτε ἀπὸ ἀεριο-

γόνο συσκευή, μὲ τὴν δποία εἶναι ἐφοδιασμένα πολλὰ ἔργοστάσια, εἴτε ἀπὸ φιάλες, μέσα στὶς δποίες βρίσκεται ἀποθηκευμένη. Τὶς φιάλες αὐτὲς προμηθεύμαστε ἀπὸ εἰδικὰ ἔργοστάσια παρασκευῆς ἀερίων.

Ἡ ἀσετυλίνη τῶν συσκευῶν στοιχίζει φθηνότερα ἀπὸ τὴν ἀσετυλίνη τῶν φιαλῶν, ἡ ποιότητά της δμως εἶναι κατώτερη, ἐνῷ ἡ δεύτερη, ἐκτὸς τοῦ δτι ἔχει ἀνώτερη ποιότητα, εἶναι εύκολώτερη στὸ χειρισμὸ καὶ στὴν μεταφορά.

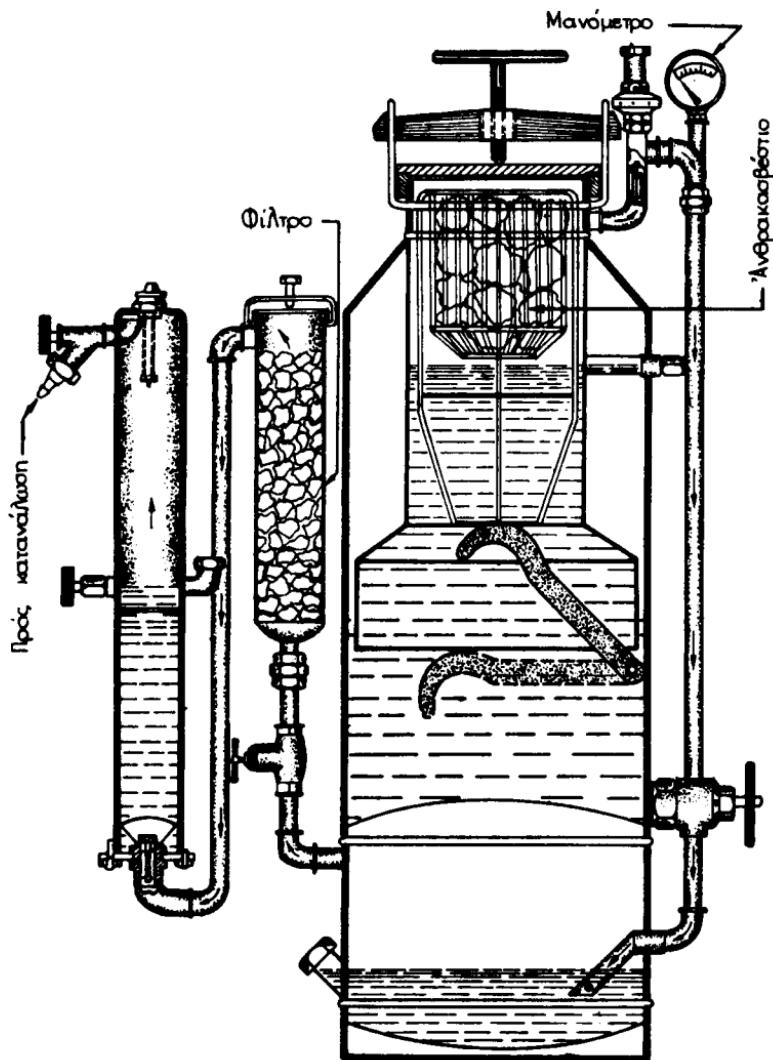
Στὸ σχῆμα 12. 4 α βλέπομε μιὰ ἀεριογόνο συσκευή. Τὸ ἀνθρακασβέστιο βρίσκεται μέσα σὲ ἓνα δοχεῖο τρυπητό, στὸ ἐπάνω μέρος τῆς συσκευῆς, ἔξω ἀπὸ τὸ νερό. Μόλις τὸ δοχεῖο, μὲ κατάλληλο χειρισμό, βαπτισθῇ στὸ νερό, θὰ παραχθῇ ἀσετυλίνη, ἡ δποία, περνώντας ἀπὸ εἰδικὸ φιλτρο, φιλτράρεται καὶ ἔτσι φιλτραρισμένη, δδηγεῖται, δπως θὰ δοῦμε, μὲ ἐλαστικὸ σωλήνα πρὸς τὴν κατανάλωση, δηλαδὴ στὴν καύση.

Περισσότερο δμως χρησιμοποιοῦμε, γιὰ τοὺς λόγους ποὺ ἀναφέραμε, ἀσετυλίνη, τὴν δποία ἀγοράζομε ἔτοιμη μέσα σὲ φιάλες ὑπὸ πίεση 15 ἀτμοσφαιρῶν.

Ἡ ἀσετυλίνη, σὰν ἐλεύθερο ἀέριο, δὲν ἐπιτρέπεται νὰ συμπιεσθῇ σὲ πίεση μεγαλύτερη τῆς μιᾶς ἀτμόσφαιρας, γιατὶ ὑπάρχει κίνδυνος ἐκρήξεως. Γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸν λόγο, στὶς φιάλες τοῦ εἰδους αὐτοῦ ἡ ἀσετυλίνη δὲν περιέχεται ὡς ἐλεύθερο ἀέριο, ἀλλὰ διαλυμένη σὲ ἓνα ὑγρό, ποὺ λέγεται ἀκετόνη.

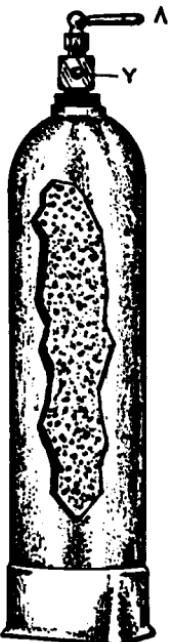
Ἡ ἀκετόνη ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ διαλύῃ μεγάλη ποσότητα ἀσετυλίνης. Ἐνας δγκος ἀκετόνης διαλύει 25 δγκους ἀσετυλίνης. Ἡ ἀκετόνη δὲν βρίσκεται μέσα στὴν φιάλη ἐλεύθερη, ἀλλὰ εἶναι ἀπορροφημένη ἀπὸ μιὰ πορώδη μάζα, μὲ τὴν δποία εἶναι γεμάτη ἡ φιάλη. Ἔτσι, ἡ φιάλη μὲ τὴν πορώδη μάζα (σχ. 12. 4 β) συκρατεῖ τὴν ἀκετόνη μέσον στὴν δποία βρίσκεται διαλυμένη ἡ ἀσετυλίνη. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο ἀποφεύγεται ὁ κίνδυνος ἐκρήξεως κατὰ τὸ γέμισμα τῶν φιαλῶν.

Δὲν φθάνει ὅπιως αὐτὴ ἡ προφύλαξη. Πρέπει ἀκόμη νὰ προσέχωμε ὥστε νὰ μὴ κτυποῦν οἱ φιάλες ἢ μιὰ μὲ τὴν ἄλλη, γιατὶ καὶ πάλι μπορεῖ νὰ συμβῇ ἔκρηξη. Ἐπίσης, ἡ πτώση μιᾶς φιάλης μπορεῖ νὰ προκαλέσῃ ἔκρηξη τῆς ἀσετυλίνης.



Σχ. 12·4 α.

Η χωρητικότητα ποὺ ἔχουν οἱ φιάλες κυμαίνεται ἀπὸ 3 ἕως 6,5 κυβικὰ μέτρα, τὸ δὲ βάρος τους εἶναι περίπου 60 χιλιόγραμμα.



Σχ. 12·4 β. Φιάλη ἀσετυλίνης.

Τις πιὸ πολλὲς φορὲς ἐπάνω στὶς φιάλες τῆς ἀσετυλίνης ὑπάρχει χαραγμένος ἔνας ἀριθμός, δ ὅποιος δηλώνει: τὸ ἀπόβαρό τους, δηλαδὴ τὸ βάρος τῆς ἀδειας φιάλης.

Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε πόση ἀσετυλίνη θὰ ἔχωμε καταναλώσει, δταν ἐκτελοῦμε μιὰ ἐργασία μας, ζυγίζομε τὴν φιάλη πρὶν καὶ μετὰ τὴν ἐργασία. Παίρνομε τὴν διαφορὰ τοῦ βάρους σὲ γραμμάρια, τὴν διαιροῦμε μὲ 1,11 καὶ βρίσκομε πόσα λίτρα (1 λίτρο = 1 dm<sup>3</sup>) χρησιμοποιήθηκαν. ("Ενα λίτρο ἀσετυλίνης ζυγίζει 1,11 gr"). Εὰν π.χ. ζυγίσαμε δύο φορὲς τὴν φιάλη καὶ βρήκαμε διαφορὰ τοῦ βάρους 2 340 γραμμάρια, τότε ἡ ἀσετυλίνη ποὺ ξεδεύτηκε εἶναι:  $\frac{2\ 340}{1,11} = 2\ 108\ dm^3$ .

‘Ο διαχωρισμὸς τῆς ἀσετυλίνης ἀπὸ τὴν ἀκετόνη στὴν φιάλη  
ἢ ἐν γίνεται ἀμέσως, ἀλλὰ χρειάζεται κάποιο χρονικὸ διάστημα.  
Γι’ αὐτὸ μία φιάλη ἀσετυλίνης ὅτεν μπορεῖ νὰ δώσῃ περισσότερο  
ἀπὸ 750 λίτρα τὴν ὥρα. ‘Αν θέλωμε περισσότερη κατανάλωση,  
πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμε περισσότερες φιάλες μαζί.

### ‘Οξυγόνο. Συσκευὲς καὶ φιάλες δέξιγόνου.

Τὸ δέξιγόνο, δπιοις ξέρομε, συντελεῖ στὴν καύση. Κατὰ τὴν  
δέξιγονοσυγκόληση προορισμὸς τοῦ δέξιγόνου εἰναι νὰ καίη τὴν  
ἀσετυλίνη καὶ νὰ παράγῃ μιὰ φλόγα, μὲ τὴν δποία θερμαίνομε τὰ  
κομμάτια ποὺ θὰ συγκολλήσωμε σὲ ὑψηλὴς θερμοκρασίες ἢ καὶ  
ποὺ θὰ τὰ λυσθωμε ἀκόμη. Ή θερμοκρασία, τὴν ἐποία μποροῦμε  
νὰ ἔπιτύχωμε μὲ τὴν φλόγα αὐτῆ, εἰναι περίπου 3 000° Κελσίου.  
(Γιὰ συντομία τὴν φλόγα δέξιγονοσετυλίνης θὰ τὴν δνομάζωμε  
φλόγα «δέξι-ἀσετυλίνης»).

Τὸ δέξιγόνο γιὰ τὶς συγκολλήσεις, τὸ παίρνομε ἀπὸ φιάλες,  
οἱ δποίες μοιάζουν κατὰ τὸ σχῆμα μὲ τὶς φιάλες τῆς ἀσετυλίνης,  
Ἀλλὰ ἔχουν πολὺ μεγαλύτερη ἀντοχὴ, γιατὶ τὸ δέξιγόνο μέσα στὶς  
φιάλες αὐτὲς βρίσκεται ὑπὸ πίεση 150 ἀτμοσφαίρῶν.

Γιὰ λόγους ἀτραπεῖας, πρὶν ἀκόμη, βάλουν στὶς φιάλες τὸ  
δέξιγόνο καθὼς καὶ κατὰ δρισμένα χρονικὰ διαστήματα ἔπειτα (πε-  
ρίπου κάθε 2 χρόνια), δοκιμάζεται ἢ ἀντοχή τους μὲ ὑδραυλικὴ  
πρέσσα σὲ πίεση, τούλαχιστον 250 ἀτμοσφαίρῶν.

Ἐπειτα ἀπὸ κάθε δοκιμῆ, τῆς ἀντοχῆς, γαράζεται: ἐπάνω  
στὴν φιάλη ἡ ἡμερομηνία τῆς δοκιμῆς καὶ ἡ πίεση, στὴν δποία  
δοκιμάσθηκε. Οἱ φιάλες ἀσετυλίνης δοκιμάζονται στὶς 60 ἀτμο-  
σφαίρες.

Οἱ φιάλες τοῦ δέξιγόνου, ὅταν εἰναι γεμάτες μὲ ἀέριο στὴν  
πίεση ποὺ εἶπαμε παραπάνω, τῶν 150 ἀτμοσφαίρων, περιέχουν  
ἀνάλογα μὲ τὸ μέγεθός τους 5 5ως 7,5 m³ δέξιγόνου ἀτμοσφαίρων.

κής πιέσεως. Έχουν ύψος 1,5 ἓως 2 m καὶ ζυγίζουν περίπου 60 ἕως 80 kg.

Ἐπάνω στὴν φιάλη, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν ἡμερομηνία δοκιμῆς, γαράξσεται ἐπίσης καὶ ἡ χωρητικότητά της σὲ dm<sup>3</sup> (λίτρα). Αὐτὲς μᾶς χρειάζεται, γιὰ νὰ παρακολουθοῦμε πόσο δξυγόνο περιέχει: κάθε στιγμὴ ἡ φιάλη, ἐφαρμόζοντας ἀπλῶς τὸν νόμο τοῦ Μαριέττου ἀπὸ τὴν Φυσική. Π.χ. σὲ μιὰ φιάλη χωρητικότητας 36,6 λίτρων, τὸ μανόμετρο δείχνει 80 ἀτμόσφαιρες. Τότε τὸ περιεχόμενο δξυγόνο μέσα στὴ φιάλη, θὰ είναι  $36,6 \times 80 = 2\,928$  λίτρα (dm<sup>3</sup>), δηλαδή, στρογγυλά, 3 κυβικὰ μέτρα (στὴν ἀτμοσφαιρικὴ πίεση).

Διαλύοντας τὴν ἀσετυλίνη μέσα σὲ ἀκετόνη, ἐπιτυγχάνοιμε νὰ ἀποθηκεύωμε μεγάλες ποσότητές της σὲ μικρές σχετικῶς φιάλες. Τὸ ἵδιο ἐπιτυγχάνομε καὶ μὲ τὴν συμπίεση τοῦ δξυγόνου. Συμπέξοντάς το μέσα στὶς φιάλες, κατορθώνομε νὰ ἀποθηκεύωμε μεγάλες ποσότητές του σὲ φιάλες ποὺ είναι σχετικὰ μικρές.

**Τὶς φιάλες δξυγόνου καὶ ἀσετυλίνης,** δταν τὶς χρησιμοποιοῦμε γιὰ τὶς συγκολλήσεις, τὶς κρατοῦμε δρθίες καὶ, ἀν είναι δυνατόν, τὶς ἔχομε δεμένες καὶ στερεωμένες μεταξύ τους, ὥστε νὰ μὴν ὑπάρχῃ κίνδυνος νὰ πέσουν (σχ. 12·4 γ).

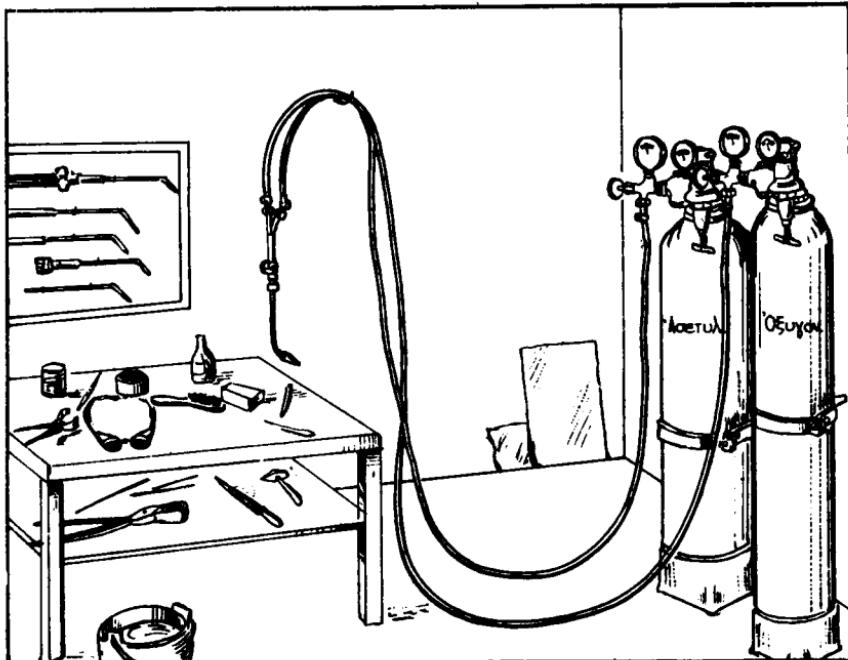
Στὸ σχῆμα 12·4 δοὶ φιάλες βρίσκονται τοποθετημένες ἐπί την σὲ χειράμαξα γιὰ τὴ μεταφορά τους.

Ἄν είναι ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιηθοῦν οἱ φιάλες πλαγιαστές, τότε πρέπει νὰ ἔξασφαλίζωνται, ὥστε νὰ μὴν είναι δυνατὸν νὰ κυλίσουν στὸ δάπεδο, γιατὶ ἐκτὸς τῶν ἄλλων συνεπειῶν, κινδυνεύουν νὰ καταστραφοῦν καὶ τὰ μανόμετρα ποὺ ἔχουν.

Ἐνας πρόχειρος τρόπος ἔξασφαλίσεως είναι νὰ σφηνώνωνται στὰ πλάγιά τους ἔνλινες σφῆνες (σχ. 12·4 ε).

Οἱ φιάλες τῆς ἀσετυλίνης καλὸς είναι: νὰ μὴν χρησιμοποιοῦνται πλαγιαστές, οὕτε καὶ γὰ ἀποθηκεύωνται: ἔτσι, γιατὶ ἡ οὖσα ποὺ συγκρατεῖ τὴν ἀσετυλίνη (ἡ ἀκετόνη), μπορεῖ νὰ φράξῃ, τὴν βαλβίδα ἔξιδον τοῦ σερίου.

Ἐπίσης οἱ φιάλες δὲν πρέπει νὰ βρίσκωνται σὲ μέρη στὰ ὅποια μπορεῖ νὰ θερμανθοῦν, γιατὶ δημιουργοῦνται κίνδυνοι ἐκρήξεως. Γιὰ λόγους ἀσφαλείας συνιστᾶται νὰ βρίσκωνται σὲ κάποια ἀπόσταση ἀπὸ τὸν πάγκο ἢ τὸ μέρος ποὺ γίνεται ἡ σύγκολληση. Γιὰ τὸν ἵδιο λόγο πρέπει νὰ βρίσκωνται μακριὰ ἀπὸ φωτιὲς καὶ ἀπὸ τὸν καυτερὸν ἥλιο τοῦ καλοκαιριοῦ.



Σχ. 12·4 γ.

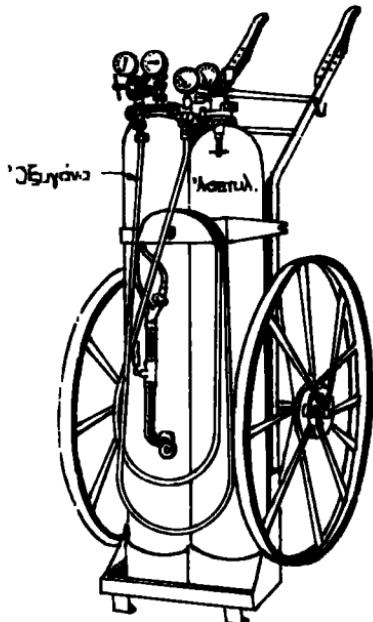
Γιὰ νὰ ξεχωρίζωμε τὶς φιάλες δέξυγόνου ἀπὸ τὴν ἀσετυλίνης, χρωματίζομε κάθε μιά τους μὲ ἓνα διακριτικὸν χρῶμα.

Στὴν Ἑλλάδα ἐπεκράτησε ἡ φιάλη τοῦ δέξυγόνου νὰ φέρῃ μιὰ μπλέ λωρίδα, τὴν δὲ ἀσετυλίνης κίτρινη.

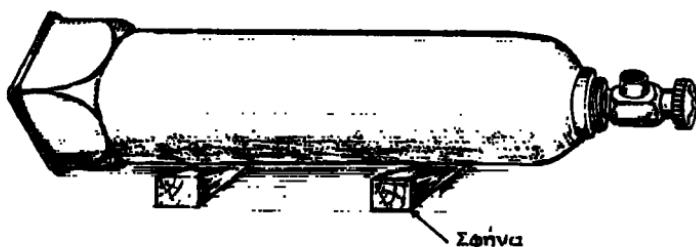
### **Μανόμετρα καὶ ἐκτονωτῆς.**

Οἱ φιάλες δέξυγόνου καὶ ἀσετυλίνης εἰναι ἐφοδιασμένες μὲ

ένα όργανο, που μετωπά τὴν πίεση τῶν ἀερίων (μανόμετρο) καὶ μπορεῖ νὰ ἐλαπτώνῃ τὴν πίεσή τους, ὥστε νὰ είναι κατάλληλη γιὰ τὴν λειτουργία τῶν συσκευῶν καύσεως (ἐκτονωτής ἀερίων).



Σχ. 12·4 δ.



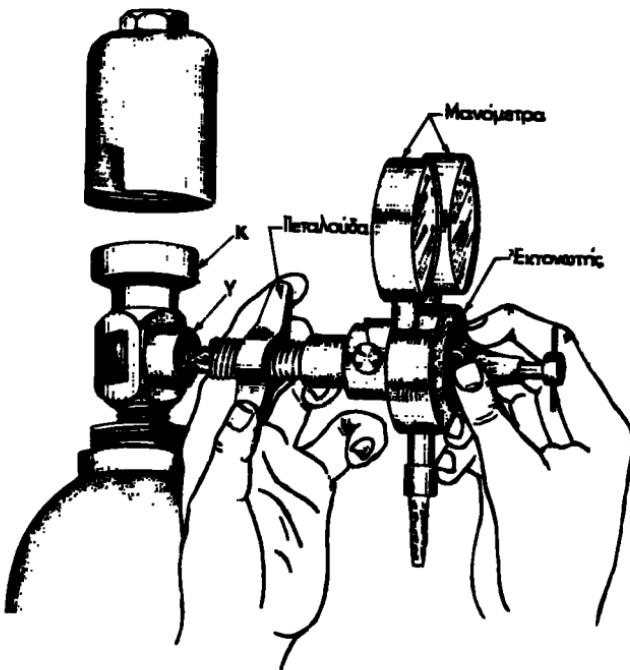
Σχ. 12·4 ε.

Τὸ ἔξαρτυμα αὐτὸν συμάζεται μανομετρικὸς ἐκτονωτής.

(Οἱ φιάλες στὸ επάνω ἔκρο εἰναι ἐφοδιασμένες μὲ κλεῖστρο Κ, ποὺ λειτουργεῖ γιὰ βαλβίδα (σχ. 12·4 ε)). Τὰ κλεῖστρα αὐτὰ φέ-

ρουν κατάλληλη ύποδοχή γ, επάνω στὴν διποία βιζώνομε τὸν μανομετρικὸν ἔκτονωτή.

Πρὶν τοποθετήσωμε τὸν ἔκτονωτή, στρέφομε τὸν κλεῖστρο κατὰ  $\frac{1}{4}$ , ἕως  $\frac{1}{2}$ , τῆς στροφῆς, ὅποτε νὰ βγῆ μὲ δρμῇ λίγο ἀέριο καὶ νὰ παρασύρῃ στὴν ἔξοδό του σκόνες η ἀλλεις ἀκαθαρσίες ποὺ τυχὸν βρίσκονται στὸ στόμιο ἔξαγωγῆς τοῦ ςαρίου (σχ. 12·4η).



Σχ. 12·4 ζ.

**Προσαρμογὴ μανομέτρων - ἔκτονωτῶν.**—Αφοῦ καθαρισθῇ, μὲ τὸν τρόπο ποὺ εἴπαμε πρὶν, τὸ στόμιο, προσαρμόζεται βιζωτὰ δ μανομετρικὸς ἔκτονωτής δέιγμάτων (σχ. 12·4 ζ).

Φέρομε τὴν οὐρά του στὸ στόμιο γ τῆς φιάλης καὶ τὴν βιζώνομε μὲ τὴν πεταλούδα, ὅποτε νὰ προχωρήσῃ ἀρκετά.

Κατόπιν βιζώνομε δλόσκληρη τὴν συσκευή, ὅποτε τὸ δάκρο

της οὐρᾶς νὰ πατήσῃ καλὰ στὴν ἀντίστοιχη ἔδρα που βρίσκεται στὸ βάθος τοῦ στομίου.

"Αν τυχὸν μετὰ τὸ βίδωμα τὰ μανόμετρα δὲν στέκουν ἵσια, μποροῦμε νὰ ξεβιδώσωμε λίγο τὴν πεταλούδα καὶ νὰ βιδώσωμε δλόκληρη τὴν συσκευή, ὥστε νὰ σταθοῦν ἵσια.

"Ενας τρόπος γιὰ νὰ βεβαιωθοῦμε δτὶς ἡ ἔδραση ἔγινε καλὴ εἶναι νὰ δοκιμάσωμε στὸ σημεῖο αὐτὸ μὲ σαπουνάδα ἢ σάλιο ἢν πάρχη διαρροὴ ἀερίου.



Σχ. 12·4 η.

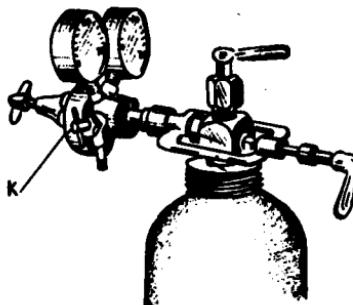
"Αν ἔξακολουθῇ νὰ χάνῃ, σημαίνει δτὶς ὑπάρχει κάποια βλάβη στὴν ἔδραση, δόπτε μεταξὺ ἔδρας καὶ οὐρᾶς πρέπει νὰ παρεμβάλωμε μιὰ ροδέλλα ἀπὸ μολύβι, μὲ μικρὴ τρύπα στὸ κέντρο, ὥστε μὲ τὸ σφύξιμο, τὸ μαλακὸ μολύβι νὰ δημιουργήσῃ στεγανότητα.

"Απαγορεύεται ἡ ἐπαφὴ τοῦ κλείστρου τῶν σωλήνων, τῶν συνδέσμων κλπ. τοῦ δξυγόνου, μὲ λάδι, γράσσο ἢ ἄλλη λιπαρὴ ούσια, γιατὶ τὰ λιπαρὰ ἐνώνονται γρήγορα καὶ ἐπικίνδυνα μὲ τὸ δξυγόνο, δταν αὐτὸ βρίσκεται ὑπὸ πίεση.

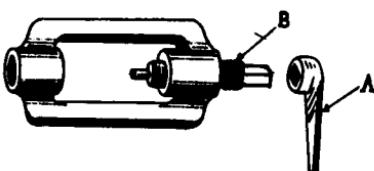
"Ο μανόμετρικὸς ἐκτονωτῆς ἀσετυλίνης, προσαρμόζεται μὲ

ἄλλο τρέπο (σχ. 12·4θ). Χρησιμοποιεῖται γι' αὐτὸν εἰδικὸς σφιγκτήρας (σχ. 12·4ι), ἐπάνω στὸν δποῖον βιδώνομε τὸν μανομετρικὸν ἔκτονωτῆ.

Τοποθετοῦμε τὸν σφιγκτήρα μαζὶ μὲ τὸν ἔκτονωτῆ στὴν φιάλη ἔτσι, ὥστε ἡ οὐρὰ τοῦ ἔκτονωτῆ νὰ ἀντικρύζῃ τὴν υποδοχὴν Γ (σχ. 12·4β) καὶ ἐπειτα βιδώνομε τὴν βίδα Β μὲ τὸ κλειδί Λ, ὥστε νὰ ἐπιτύχωμε καὶ ἑδῶ τέλεια στεγανότητα.



Σχ. 12·4θ.



Σχ. 12·4ι.

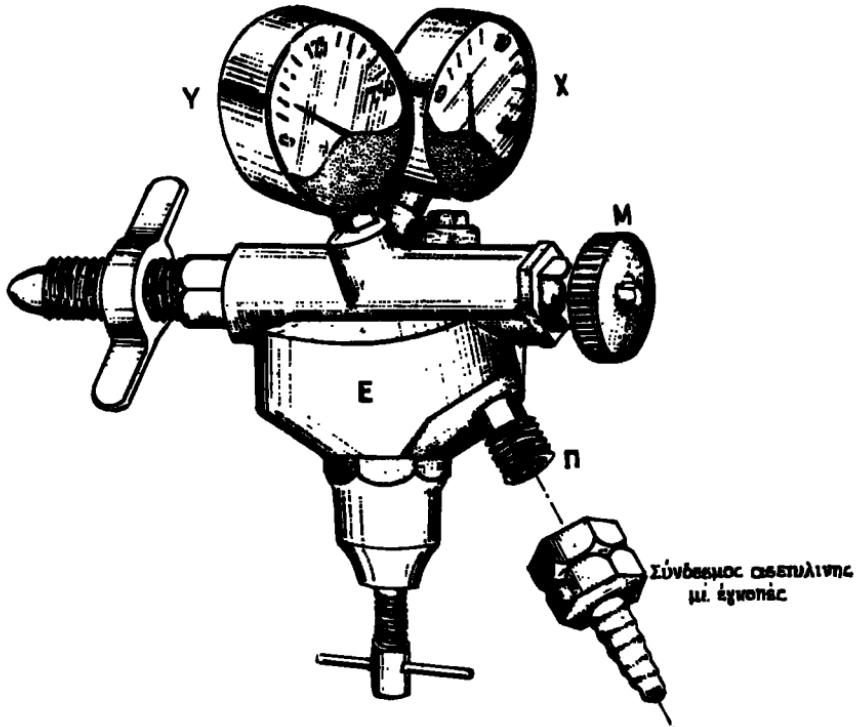
Τὸ ἕδιο κλειδὶ Λ χρησιμοποιεῖται ἀκόμη καὶ γιὰ τὸ ἄνοιγμα καὶ κλείσιμο τοῦ κλείστρου τῆς φιάλης (σχ. 12·4β).

Γιὰ νὰ ἐλέγξωμε τὴν διαφυγὴν ἀερίου καὶ ἑδῶ, χρησιμοποιοῦμε σαπουνάδα ἢ σάλιο, δπότε, ἂν γίνεται θὰ δημιουργηθοῦν φοῦσκες. "Αν χρειασθῇ νὰ παρεμβάλωμε μιὰ ροδέλλα γιὰ στεγανότητα, τότε χρησιμοποιοῦμε μία ροδέλλα δερμάτινη ἢ ἀπὸ φίμπερ.

*Περιγραφὴ τοῦ μανομετρικοῦ ἔκτονωτῆ.*

"Ο μανομετρικὸς ἔκτονωτῆς εἶναι, δπως εἴπαμε, ἐνα συγκρό-

τηγμα ὄργάνων. Μᾶς γρηγορεύει ἀφ' ἐνὸς μὲν στὸ νὰ μετροῦμε μὲ τὰ μανόμετρα τὴν πίεση τῶν ἀερίων καὶ ἀφ' ἑτέρου νὰ κατεβάζωμε μὲ τὸν ἔκτονωτὴ τὴν πίεση τους. Καὶ τοῦτο γιατί, ὅπως εἴπαμε, τὰ ἀέρια δὲν τὰ χρησιμοποιοῦν μὲ τὴν πίεση που βρίσκονται μέσα στὶς φιάλες, ἀλλὰ μὲ πολὺ χαμηλότερη. Τὸ δξυγόνο γρηγο-



Σχ. 12·4 κ.

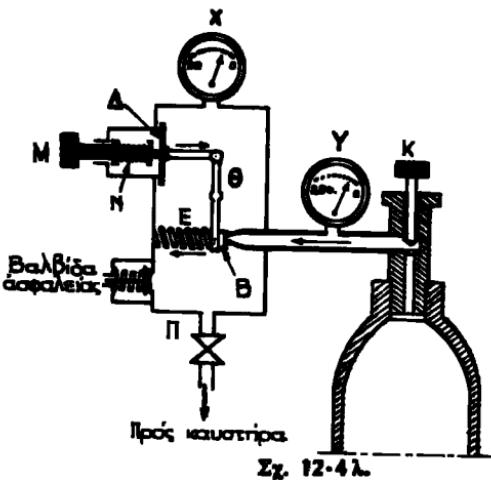
μετρούεται: σὲ πίεση, 1 ἕως 4,5 ἀτμόσφαιρες καὶ τὸ ἀτετυλίγη, σὲ 2/10 ἕως 4/10 τῆς ἀτμούσφαιρας.

Ο μανομετρικὸς ἔκτονωτὴς (σχ. 12·4 κ.) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυρίως μέρη. Απὸ τὸν ἔκτονωτὴν Ε καὶ ἀπὸ τὰ μανόμετρα X καὶ Y (κανινῶς ρολόγια).

Τὸ μανόμετρο τὸ Y (σχ. 12·4 κ. καὶ λ) που εἶναι ὑψηλῆς πιέ-

ζεως είναι άριθμητιένο όποι 0 έως 250 άτμισσφαιρες. Σ' αύτο δια-  
βάζομε τὴν πίεση, τοῦ δέιγμάνου ποὺ βρίσκεται μέσα στὴν φιάλη.

Τὸ μανόμετρο X, ποὺ είναι χαμηλῆς πιέσεως, είναι άριθμη-  
μένο όποι 0 έως 20 άτμισσφαιρες καὶ διαβάζομε σ' αύτο τὴν πίεση  
ποὺ ἔχει τὸ δέιγμάνο μετὰ τὴν ἐκτόνωσή του, τὸ δποῖο, δπως θὰ  
δοῦμε, πηγαίνει μὲ τοὺς σωλήνες, στὴν κατανάλωση.



Σχ. 12·4 λ.

Ο μανομετρικὸς ἐκτονωτῆς δύστευλίνης είναι τῆς ἕδιας περί-  
που κατασκευῆς μὲ ἐκεῖνον τοῦ δέιγμάνου καὶ λειτουργεῖ ἀκριβῶς  
μὲ τὸν ἕδια τρόπο.

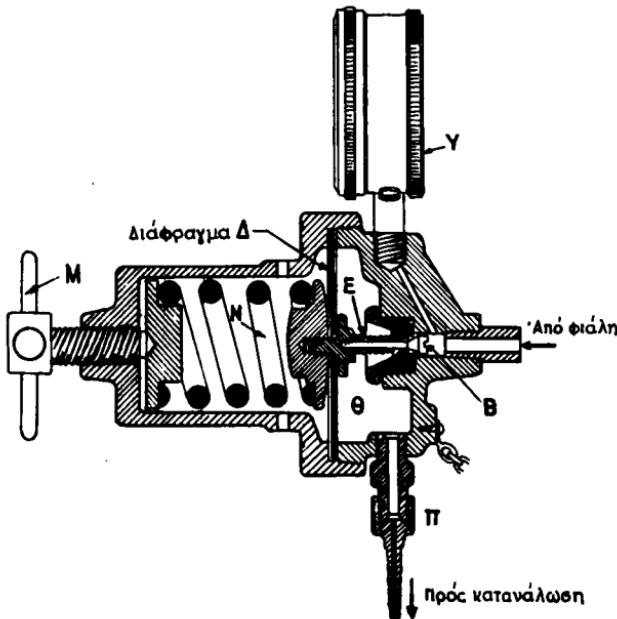
Τὸ μανόμετρο ὑψηλῆς πιέσεως ἔδιψειν είναι άριθμημένο όποι 0  
έως 30 άτμισσφαιρες, τὸ δὲ χαμηλῆς πιέσεως όποι 0 έως 3 άτμι-  
σφαιρες.

#### Πῶς λειτουργοῦσθν οἱ διετονωτές κανάλια τῆς συγκολλήσεις.

Οταν ἀνοίξωμε τὸ κλεῖστρο Κ τῆς φιάλης (σχ. 12·4 λ καὶ  
12·4 ζ), τὸ ἀέριο πρεσπαθεῖ νὰ μπῇ στὸν θάλαμο ἐκτονώσεως Θ  
τοῦ ἐκτονωτῆ (σχ. 12·4 λ καὶ 12·4 μ), ἐνῶ ταυτόχρονα ἐπηρεά-  
ζει τὸ μανόμετρο ὑψηλῆς πιέσεως Γ. Ή δύναμη, δημοις, τοῦ ἐλαττι-

ρίου Ε κρατεῖ κλειστή τὴν βαλβίδα Β, γιατὶ πρὶν ἀνοίξωμε τὸ κλειστόρο, πάντοτε ἔεβιδώνομε τὸν κοχλία Μ. Ἐτοι ἀποφεύγομε ζημιές στὰ δργανα, οἱ δποῖες γίνονται δταν τὸ ἀέριο εἰσέρχεται ἀπότομα μὲν φηλὴ πίεση στὸν ἔκτονωτή.

Βιδώνομε κατόπιν τὸν κοχλία Μ, ἐπότε ρυθμίζομε νὰ ἀνοίγῃ λίγο ἢ πολὺ ἡ βαλβίδα Β καὶ ἔτοι νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν εἶσοδο ἀε-



Σχ. 12·4 μ.

ρίου στὸν θάλαμο τῆς ἔκτονώσεως. Μ' αὐτὸν τὸν τρόπο αὐξάνει ὁ ὅγκος του καὶ κατὰ συνέπεια ἐλαττώνεται ἡ πίεσή του. Τὴν πίεση τὴν διαβάζομε στὸ μανόμετρο χαμηλῆς πιέσεως Χ (σχ. 12·4 λ) (στὸ σχῆμα 12·4 μ δὲν φαίνεται τὸ μανόμετρο αὐτό).

Τὸ ἀέριο, ποὺ ἔχει τώρα ἔκτονωθῆ, περνᾶ ἀπὸ τὸν σύνδεσμο Π καὶ μὲν ἐλαστικὸ σωλήνα διοχετεύεται στὴν κατανάλωση.

· Ο αὐτόματος ρυθμιστής πιέσεως. — Ἐπειδὴ ἡ κατανάλωση

δὲν εἶναι πάντοτε συνεχῆς, γιατὶ νὰ διατηρήται ἡ ἴδια χαμηλὴ πίεση τοῦ ἀερίου, ὁ ἐκτονωτής εἶναι ἐφοδιασμένος μὲ αὐτόματο ρυθμιστή. Ὁ ρυθμιστής αὐτὸς λειτουργεῖ ὡς ἔξτης:

"Ἄς ὑποθέσωμε δτὶ ὁ κοχλίας Μ (σχ. 12·4λ) θιδώθηκε τόσο, ὥστε ἡ βαλβίδα Β νὰ ἐπιτρέπῃ τὴν εἰσαγωγὴν δσου ἀερίου χρειάζεται γιατὶ νὰ πέσῃ ἡ πίεση του, ἀς ποῦμε, στὴν 1 ἀτμόσφαιρα.

Στὴν περίπτωση ποὺ δὲν καταναλίσκεται τὸ ἀέριο αὐτό, εἶναι φυσικὸ σιγὰ σιγὰ νὰ αὐξάνη ἡ πίεση του, γιατὶ δ θάλαμος ἐκτονώσεως εἶναι σὲ ἐπικοινωνία μὲ τὴν φιάλη, καὶ τείνει νὰ πάρῃ τὴν πίεσή της. Αὐτὸ ἐμεῖς βέβαια δὲν τὸ θέλομε. Τότε ἀκριβῶς ἀρχίζει νὰ λειτουργῇ ὁ αὐτόματος ρυθμιστής τῆς πίεσεως.

Μὲ τὸ βίδωμα τοῦ κοχλία Μ κλείνει λίγο τὸ ἐλατήριο Ν καὶ ἔτσι πιέζει ὥστε ν' ἀνοίγῃ τὴν βαλβίδα Β.

Τὸ ἀέριο, ποὺ μπαίνει στὸ θάλαμο τῆς ἐκτονώσεως, πιέζει τὸ διάφραγμα Δ, ἀλλὰ ἡ δύναμη ποὺ ἀποκτᾶ τὸ ἐλατήριο Ν μὲ τὸ βίδωμα τοῦ κοχλία Μ, ἔχει τὴν ἴκανότητα νὰ ἀντιδρᾶ στὴν πίεση γιὰ τὴν δποία τὸ ρυθμίσαμε.

Μόλις ἡ πίεση γίνη μεγαλύτερη ἀπὸ τὴν δύναμη τοῦ ἐλατηρίου Ν, τὸ ἐλατήριο δὲν ἔχει πιὰ τὴν ἴκανότητα νὰ κρατήσῃ ἀνοικτὴ τὴν βαλβίδα Β, ἡ δποία κλείνει μὲ τὴν βοήθεια τοῦ μικρού ἐλατηρίου Ε, καὶ ἔτσι λιγοστεύει ἡ σταματᾶ δλωσδιόλου τὸ πέρασμα ἀερίου ἀπὸ τὴν βαλβίδα Β.

Μόλις καταναλωθῇ ἀέριο, ἡ πίεση τοῦ θαλάμου τῆς ἐκτονώσεως πέφεται καὶ τότε συμβαίνει τὸ ἀντίθετο, δηλαδὴ ἡ δύναμη τοῦ ἐλατηρίου Ν ὑπερνικᾶ τὴν πίεση τοῦ θαλάμου καὶ ἀνοίγει πάλι τὴν βαλβίδα Β κ.ο.κ.

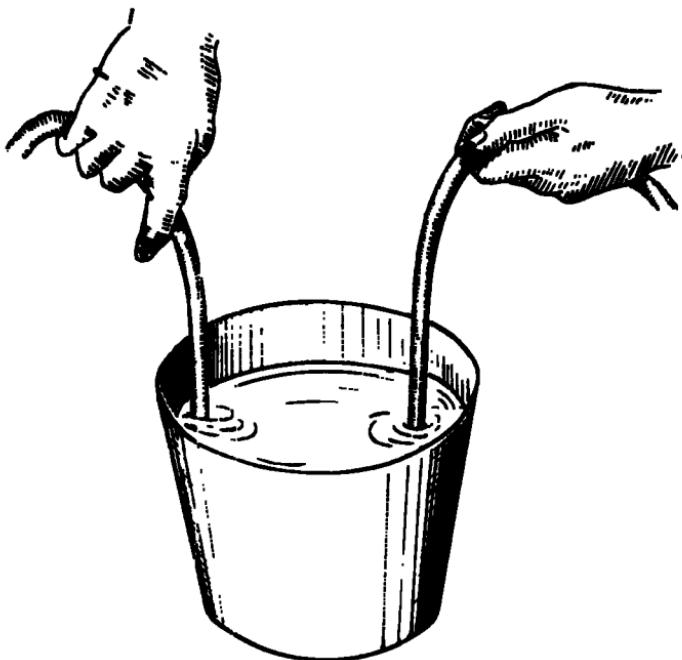
"Ἔτσι, ἀν ἡ κατανάλωση τοῦ ἀερίου δὲν εἶναι σταθερή, θὰ πρέπει τὸ διάφραγμα Δ νὰ πάλλεται.

Οἱ ἐλαστικοὶ ἀγωγοὶ ἀερίων. — Τὰ ἀέρια ἀφοῦ ἐκτονωθοῦν ἀπὸ τὶς φιάλες στοὺς μανομετρικοὺς ἐκτονωτές, δδηγοῦνται (μὲ

χρηματή πλέον πίεση, ) στὸν καυστήρα (σαλιψόν ἢ πυρόκέρπτη) μὲ  
ἔλαστικοὺς εύκαμπτοις κωλήνες.

Πολλὲς φορὲς ωὶ σωλήνες αὐτοὶ εἰναι περιτυλιγμένοι μὲ  
σύρμα γιὰ νὰ τοὺς προφυλάσσῃ ἀπὸ τὶς φθορές.

Τὸ ἔνα ἄκρο τοὺς προσαρμόζεται στὸ μανομετρικὸ ἐκτονω-  
τῆ, καὶ σὲ κατάλληλη θέση Π (σχ. 12·4 καὶ 12·4 μ), καὶ τὸ



Σχ. 12·4 ν.

ἄλλο ἄκρο στὴ Ηέση Α ἢ Ο τοῦ καυστήρα, (σχ. 12·4 ξ) ποὺ πε-  
ριγράφεται ἀμέσωις ταραχάτω.

Γιὰ νὰ ἀποφεύγω τε ἐπικίνδυνες ἀνωμαλίες στὴ λειτουργία  
τοῦ καυστήρα πρέπει: νὰ δίνωμε ἵδιαίτερη προσοχή, ὥστε ὁ σωλή-  
νας, πὼν ἔεκινα ἀπὸ τὴν φιάλη, τοὺς ὀξυγόνους, νὰ καταλήγῃ, στὸν

ἀντίστοιχο μαστὸ δέξιγόνου τοῦ καυστήρα, ποὺ ἔχει συνήθως χαργμένο τὸ γράμμα Ο. Γιὰ τὴν ἀσετυλίνη ἵσχύει πάλι τὸ Ἰδιο, δηλαδὴ, δ σωλήνας πρέπει νὰ καταλήγῃ στὸν ἀντίστοιχο μαστό, ποὺ φέρει τὸ γράμμα Α.

Γιὰ τὸν λόγο αὐτόν, συνηθίζεται οἱ σωλήνες τοῦ δέξιγόνου καὶ τῆς ἀσετυλίνης νὰ ἔχουν διαφορετικὰ χρώματα. Ἐπίσης γιὰ γιὰ τὸν Ἰδιο λόγο καθιερώθηκε διεθνῶς οἱ σύνδεσμοι (ρακόρ) τοῦ δέξιγόνου νὰ κατασκευάζωνται μὲ δεξῖδ σπείρωμα καὶ τῆς ἀσετυλίνης μὲ ζριστερό. Μάλιστα δὲ οἱ ἀκμέες τοῦ ἕξαγώνου συνδέονται τῆς ἀσετυλίνης ἔχουν ἐξωτερικῶς διακριτικές ἐγκοπές (σχ. 12·4 κ).

“Οταν χρησιμοποιοῦμε γιὰ πρώτη φορὰ τοὺς σωλήνες πρέπει πρῶτα νὰ τοὺς φυσήξωμε, ὅπως εἰδαμε δτι κάνομε καὶ γιὰ τὸ κλεῖστρο, ὥστε νὰ φύγουν οἱ ἀκαθαρσίες, οἱ δόποιες βρίσκονται στὸ ἐσωτερικό τους, καὶ κυρίως τὸ τάλκ, ποὺ πάντοτε σχεδὸν περιέχουν οἱ καινούργιοι σωλήνες καὶ τὸ δόποιο συντελεῖ στὴν διατήρησή τους.

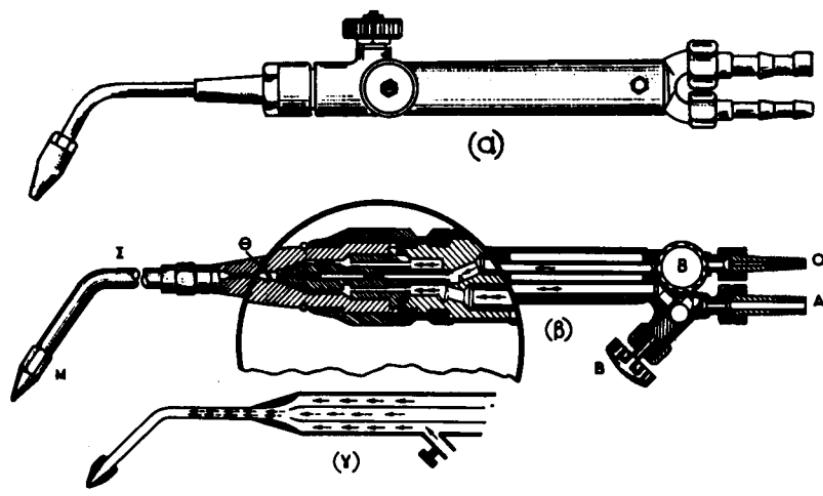
Ἐπίσης ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν πρέπει νὰ δοκιμάζωνται οἱ σωλήνες, μήτεως ἀπὸ κάποιο σημεῖο τους διαφεύγει: ἀέριο. Ἐνας πρόχειρος τρόπος δοκιμῆς είναι νὰ βιθίσωμε τὸν λαστιχένιο σωλήνα σὲ ἓνα δοχεῖο μὲ νερό, ὅπότε ἀν ὑπάρχη διαφυγῇ ἀερίου διέπομε ἀπὸ τὸν σωλήνα νὰ βγαίνουν φυωαλίδες (σχ. 12·4 ν).

Ἡ συσκευὴ γὰρ τὴν ἀνάμεη καὶ τὴν καύση. — Τὰ ἀέρια φαύγουν ἀπὸ τὶς φιάλες καὶ μὲ λαστιχένιους σωλήνες διδηγοῦνται, ὅπως εἶπαμε, ἀπὸ τὶς εἰσόδους Α καὶ Ο στὴν συσκευὴ ἀναμίξεως καὶ καύσεως (σχ. 12·4 ξ).

Τὴν συσκευὴ ἀναμίξεως καὶ καύσεως γιὰ συντομία θὰ τὴν λέμε καυστήρα ἢ σαλμό, ὅπως συνηθίζεται στὴν γλώσσα τῶν δέξιγονοκολλητῶν.

Τὸ ἔξωτερικὸ σχῆμα τοῦ καυστήρα τὸ βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4ξ(α).

Τομὴ ἑνὸς καυστήρα βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4ξ(β). Ο καυστήρας αὐτὸς ἔχει δύο διακόπτες Β (σχ. 12·4ξ[β]) μὲ βαλ-θίδες, ποὺ ἐπιτρέπουν ἡ διακόπτουν τὴν εἰσοδὸ τῶν ἀερίων στὸ θάλαμο ἀναμίξεως Θ. Ἀπ' ἐκεῖ τὰ ἀέρια ἀνακατεμένα δοηγοῦνται στὸν αὐλὸ Σ καὶ ἔπειτα στὸ ἀκροφύσιο (μπέκ) Μ, δπου καὶ τὰ ἀναφλέγομε μὲ ἓνα ἀναπτήρα ἢ ἄλλο μέσο.



Σχ. 12·4ξ.

Στὸ σχῆμα 12·4ξ(γ) βλέπομε τὴν πορείᾳ τῶν ἀερίων χω-ριστὰ ὡς τὸ θάλαμο ἀναμίξεως καὶ μετὰ ἀνακατωμένα στὸν αὐλό.

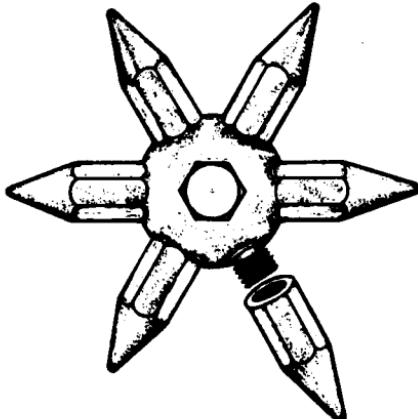
Κάθε συσκευὴ εἶναι κατασκευασμένη γιὰ 5 ἥως 7 ἐντάσεις φλόγας, οἱ δποτὲς ἔξαρτῶνται ἀπὸ τὸ μέγεθος τῆς τρύπας τοῦ μπέκ. Ἐτσι, μὲ τὴν ἕδια συσκευὴ καὶ ἀλλάζοντας μόνο τὸ μπέκ, μποροῦμε νὰ πραγματοποιήσωμε συγκολλήσεις μὲ φλόγα διαφό-ρων ἐντάσεων καὶ θερμαντικῆς ἴκανότητας.

Τὰ μπέκ εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ καθαρὸ χαλκὸ καὶ γι' αὐτὸ πρέπει νὰ προφυλάσσωνται ἀπὸ κτυπήματα, γιατὶ δπως ξέ-

ρομε, δ χαλκὸς εἶναι μέταλλο σχετικὰ μαλακὸ καὶ μπορεῖ ἔτσι εὔκολα νὰ πάθῃ ζημιές.

Συνήθως τὰ μπέκ, γιὰ νὰ προστατεύεται ἡ κοχλίωσή τους ἀπὸ κτυπήματα, εἶναι βιδωμένα ἐπάνω σὲ μιὰ βάση ποὺ ἔχει σχῆμα δστρου (σχ. 12·4 o). Ἡ βάση αὐτὴ στὸ κέντρο τῆς ἔχει μιὰ ἔξαγωνικὴ τρύπα, τὴν δποίᾳ χρησιμοποιοῦμε σὰν κλειδί, δταν θέλωμε νὰ βιδώσωμε καὶ νὰ ξεβιδώσωμε ἔνα μπέκ ἐπάνω στὸν αὐλό.

Ἐπάνω σὲ κάθε μπέκ εἶναι χαραγμένος ἔνας ἀριθμός, δ δποῖος συμβολίζει τὸ μέγεθος τοῦ μπέκ καὶ ἀντιπροσωπεύει τὴν ὥριαία κατανάλωση ἀσετυλίνης σὲ κυβικὰ δεκατόμετρα ( $dm^3$ ). Π.χ. δταν



Σχ. 12·4 o.

ἔνα μπέκ εἶναι τῶν «500», σημαίνει δτι ἡ διάμετρος τῆς δπῆς του εἶναι τόση, ὥστε σὲ κάθε ὥρα τὸ μπέκ αὐτὸ καταναλίσκει 500 λίτρα ( $dm^3$ ) ἀσετυλίνης.

Ἄναλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ πρόκειται νὰ συγκολλήσωμε, διαλέγομε καὶ τὸ μέγεθος τῶν μπέκ. Ὁ παρακάτω Πίνακας 21, ποὺ τὸν συνέταξε τὸ Διεθνὲς Ἰνστιτοῦτο Συγκολλήσεων (Institute International de la Soudure) τῶν Παρισίων μᾶς δίδει τὰ ἀπαραίτητα στοιχεῖα γιὰ τὴν ἐκλογὴ τοῦ καταλήλου μπέκ, καθὼς καὶ διάφορες ἄλλες χρήσιμες πληροφορίες. Φυ-

Διαλογής καταλληλίων μπλέν και γανιδών στοιχείων διεγράφουντας.

Π Ι Ν Α Κ Α Σ 21.

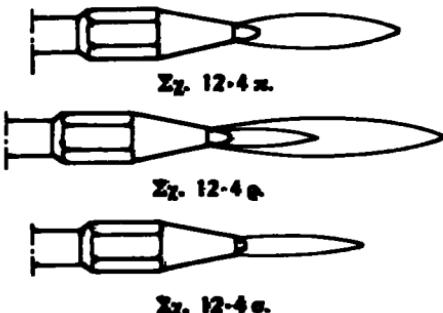
Πλάχος αυγ- καλλεψήνου μετάλλου ατ mm	Κατάλ- λγός μπλέν	Διάμετρος φυγκολλήγη- κού μπλέν ατ mm	Κατεγόριαση σε λιτρας (dm <sup>3</sup> )		Βάρος καλλιθήσης σε γραμμάτια άγγι μέτρο αμένα δικρά	Χρήσιμος γιά συγκόλληγηση 1 μέτρου ατ προσετίζω-
			Υγιά συγκόλληση 1 μέτρου	διεγράφηση		
0,8	75	1,5	8	7	16	4' 30"
1	100	1,5	10	8,5	20	5'
1,5	150	2	22	19	35	7' 30"
2	225	2	42	35	50	10'
2,5	225	2	57	48	65	13'
3	300	3	90	75	90	15'
4	350	3	160	135	160	20'
5	500	4	250	210	250	25'
6	500	4	380	300	380	30'
8	750	5	640	530	640	40'
10	1000	6	1000	835	1000	50'
12	1000	6	1200	1000	1300	65'
15	1500	6	2000	1660	2000	67'
18	2000	7	3800	3000	3800	100'

γικά, αὐτὰ ποὺ ἀναγράψονται στὸν Πίνακα 7 μποροῦν νὰ ἐφαρμόσονται στὴν πράξη, μόνον ὅντις δέμαρχος οἰκοληπτής εἶναι πεπειραμένος καὶ οἱ τυχευεῖς ποὺ χρησιμοποιεῖ λειτουργοῦν καλά.

**Η ρύθμιση τῆς φλόγας.** — Ἀφοῦ ρυθμίσωμε στὴν κατάλληλη πίεση τοὺς μανομετρικοὺς ἔκτοντας, ςηνόγομε τὸν διακόπτη ἑξαγωγῆς τῶν ἀερίων Κ (σχ. 12·4 θ), ώστε τὸ ζέριο νὰ διηγηθῇ ἀπὸ τὸν θέλαιο τῆς ἔκτονώσεως στὸν καυστήρα.

Ἐπειτα ἡνοίγομε τὴν βαλβίδα Β τῆς ἀστυλίνης (σχ. 12·4 Ε) στρέφοντάς την κατὰ μισὴ περίπου στροφὴ καὶ μὲ ἀναπτήρα ἢ ἄλλο μέσον ἀνάβομε τὸ ἀέριο.

Στὴν ἀρχὴ βλέπομε μιὰ φλόγα κίτρινη μὲ καπνό. Ἐπειτα



τροφοδοτοῦμε σιγά - σιγά τὴ φλόγα αὐτή, μὲ δέμαρχο, ἀναίροντας τὴν δινίσταιχη βαλβίδα. Ἐτοι παρατηροῦμε δτοι ἡ φλόγα μικραίνεις συνεχῶς, ἕως δτοι σχηματισθῇ στὴν ἔξοδο τοῦ μπέκ ἔνας λαυκὸς πυρήνας μὲ καρυφὴ μισοστρόγγυλη (σχ. 12·4 π). Τότε ἔχομε τὴν λαγομένη σύδετερη φλόγα.

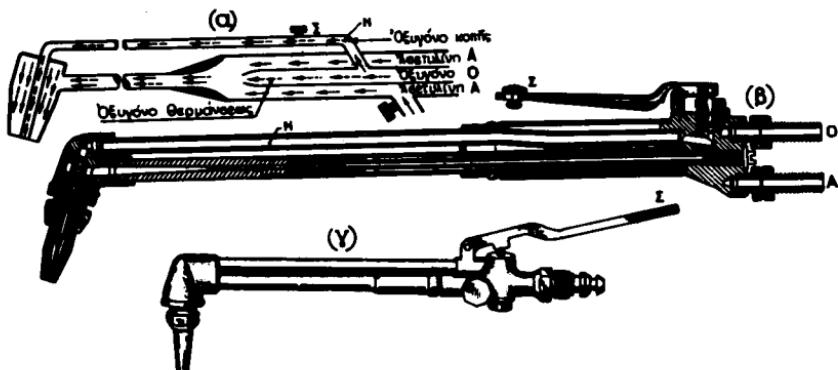
Οταν ἔχομε σύδετερη φλόγα, ἡ καύση εἶναι τελεία. Οταν δημιουργεῖται περισσότερη ἀστυλίνη, δημιουργεῖται ἡ ἀνθρακωτικὴ φλόγα (σχ. 12·4 β.). Ἐπίσης δταν παριστανὴ δέμαρχον, τότε δημιουργεῖται δέμαρχικὴ φλόγα (σχ. 12·4 σ.).

Καὶ ἡ ἀνθρακωτικὴ καὶ ἡ δέμαρχικὴ φλόγα βλάπτουν καὶ δίνουν κακῆς ποιότητας συγκατάληπτη. Γι' αὐτὸν δταν θέλαιος ἡ συγ-

κολλησή μας νὰ είναι τέλεια, πρέπει νὰ προσέχωμε, ώστε νὰ ἐπιτυγχάνωμε πάντοτε τὴν οὐδέτερη φλόγα.

### Πυροκόφτης.

Μιὰ ἄλλη συσκευή, τὴν δποία χρησιμοποιοῦμε πάλι γιὰ δέσυγόνο καὶ ἀσετυλίνη, είναι δ λεγόμενος πυροκόφτης (σχ. 12·4 τ.). Ο πυροκόφτης χρησιμοποιεῖται γιὰ τὴν δέσυγονοκοπή, δηλαδὴ γιὰ τὸ κόψιμο διαφόρων κομματιῶν.



Σχ. 12·4 τ.

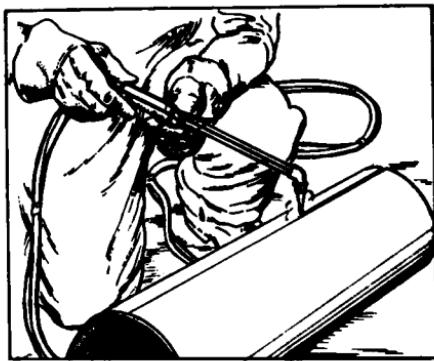
Στὸ σχῆμα 12·4 τ (α) βλέπομε τὴν πορεία τὸν ἀερίων. Στὸ σχῆμα 12·4 τ (β) βλέπομε ἔνα πυροκόφτη σὲ τοιμή, καὶ στὸ σχῆμα 12·4 τ (γ) τὴν ἔξωτερικὴ μορφὴ τοῦ πυροκόφτη.

Ο πυροκόφτης μοιάζει μὲ συσκευὴ συγκολλήσεων.

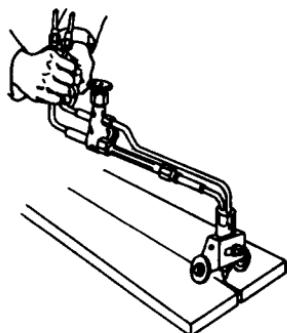
Ἐκτὸς ὅμως ἀπὸ τοὺς ἀγωγοὺς Α καὶ Ο, μὲ τοὺς δποίους τὰ ἀέρια δδηγοῦνται στὸ θάλαμο ἀναμίξεως, ὑπάρχει καὶ ἔνας τρίτος ἀγωγὸς Ν, δ δποῖος παίρνει ἀπὸ τὸν σωλήνα τοῦ δέσυγόνου καθαρὸ δέσυγόνο καὶ τὸ δδηγεῖ στὸ κέντρο τοῦ μπέκ (σχ. 12·4 τ [α]).

Τὰ ἀέρια ἀνακατεμένα πλέον βγαίνουν ἀπὸ μικρὲς τρυπίτσες ἡ ἀνοίγματα ποὺ βρίσκονται: γύρω ἀπὸ τὸ κέντρο τοῦ μπέκ καὶ δημιουργοῦν τὴν λεγόμενη θερμαντικὴ φλόγα. Τὸ ἄναμμα καὶ ἡ ρύθμιση τῆς φλόγας γίνεται ὅπως ἔξηγήσαμε παραπάνω.

**Πῶς κόβομε.**— Γιὰ νὰ κόψωμε ἐνα κομμάτι πρῶτα βέβαια θὰ τὸ σημαδέψωμε (σχ. 12·4 υ). Υστερα πλησιάζομε τὴν φλόγα τοῦ πυροκόφτη καὶ ἐρυθροπυρώνομε τὸ σημεῖο ἀπὸ τὸ δποῖο θὰ ἀρχίσῃ ἡ κοπή. Μόλις θὰ ἔχῃ ἐρυθροπυρωθῇ τὸ σημεῖο αὐτό, πιέζομε τὴν σκανδάλη Σ τοῦ πυροκόφτη (σχ. 12·4 τ) καὶ ἔτσι ἀνοίγει ἡ βαλβίδα τοῦ καθαροῦ δέξιγόνου (δέξιγόνο κοπῆς). Τὸ δέξι-



(α) Σχ. 12·4 υ.



(β)

γόνο αὐτὸ περνᾶ μέσα ἀπὸ τὴν κεντρικὴ τρύπα τοῦ μπέκ στὸ κοκκινισμένο σιδερό. "Οταν δὲ τὸ δέξιγόνο ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ πυρωμένο σιδηροῦχο μέταλλο, τὸ δέξιειδώνει πολὺ γρήγορα καὶ τὸ μεταβάλλει σὲ σκουριά. "Ετσι τὸ μέταλλο κόβεται. Ἐπίσης βοήθει στὴν κοπὴ καὶ ἡ πίεση μὲ τὴν δποῖα βγαίνει τὸ καθαρὸ δέξιγόνο τοῦ μπέκ, γιατὶ διώχνει τὶς σκουριές καὶ ἔτσι δημιουργεῖται ἡ σχισμὴ τῆς κοπῆς.

Στὸ σχῆμα 12·4 υ(α) ἡ κοπὴ γίνεται μὲ ἐλεύθερο χέρι, ἐνῶ στὸ σχῆμα 12·4 υ(β) γίνεται μὲ τὴν βοήθεια δύο τροχίσκων.

Στὸ σχῆμα 12·4 φ βλέπομε μιὰ συσκευὴ δέξιγονοκοπῆς γιὰ

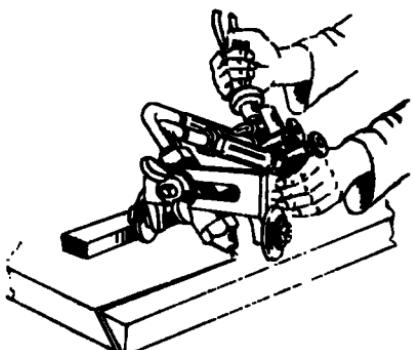
εύθυγραμμος λοξὸς κόψιμος, στὸ δὲ σχῆμα  $12 \cdot 4$  χ μὶαὶ συσκευὴ δένη-γονοκοπῆς γιὰ κυκλικὸ κόψιμο.

Μιὰ καλὴ δένηγρανοκοπὴ δημιουργεῖ κόψιμο ποὺ δὲν διαφέρει πολὺ ἀπὸ τὸ κόψιμο τοῦ πρινιοῦ. Ἐπειδὴ οἱ σκουριὲς ποὺ ἐκσφενδονίζει τὸ δένηγρο εἰνα. καυτές, γι' αὐτὸ πρέπει νὰ κρατοῦμε τὸν πυροκόφτη ἔτι, ὥστε νὰ τὶς διευθύνωμε μακριά μας, μακριὰ ἀπὸ τὰ ροῦχα μας, τὰ παπεύτσια μας, τοὺς ἐλαστικοὺς σωλήνες κλπ.

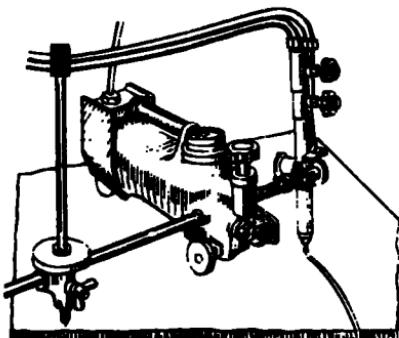
Ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τοῦ κομματιοῦ, ποὺ πρόκειται νὰ κόψωμε, χρησιμοποιοῦμε καὶ μπὲκ μὲ κατάλληλο μέγεθος. Ο Πίνακας 22 τοῦ Διεθνοῦς Ἰνστιτούτου Συγκολλήσεων δείχνει: αὐτές τὶς ἀναλογίες. Στὸν ἕδις Πίνακα βρίσκομε τὴν κατάλληλη πίεση γιὰ κάθε περίπτωση, τὴν κατανάλωση ἀερίων σὲ κάθε μέτρο κοπῆς καὶ τὸ ἀπαιτούμενε περίπου γρόνο.

#### **Βοηθητικὰ δένηστήματα καὶ ἔργαλεῖα γιὰ δένηγρανοσυγκολλήσεις.**

Ἐνα ἐργαστήριο: ὁ δένηγρονοσυγκολλήσεως ἐκτὸς ἀπὸ τὶς φιάλες, τοὺς μανομετρικοὺς ἐκτονωτές καὶ τὶς συσκευὲς συγκολλήσεων καὶ κοπῆς, χρειάζεται: καὶ ἐναν ἄριθμῳ βοηθητικῶν ἔργαλεών καὶ



Σχ. 12·4 φ.



Σχ. 12·4 χ.

συσκευῶν, ἀνάλογα : μὲ τὴν φύση καὶ τὴν ἔκταση τῶν ἐργασιῶν του. Μερικὰ ἀπὸ τὰ ἔργαλεῖα ποὺ χρειάζεται: ἔνα ἐργαστήριο εἶναι :

1. Μιὰ τράπεζα (ἢ πλάκα) σιδερένια μὲ πυρότουβλα, γιὰ νὰ ἀκουμπᾶ δ τεχνίτης ἐπάνω τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολλήθοῦν.
  2. "Ενα δοχεῖο μὲ νερὸ γιὰ τὴν ψύξη τοῦ καυστήρα κατὰ τὴν διάρκεια τῆς ἔργασίας καὶ γιὰ ἄλλες χρήσεις.
  3. Μιὰ ὀρειχάλκινη βελόνα γιὰ τὸ ξεβούλωμα τῶν μπέκ.
  4. Μιὰ βούρτσα μὲ λεπτὲς μεταλλικὲς τρίχες γιὰ τὸν καθαρισμὸ τῶν μπέκ.
  5. "Εναν ἀναπτήρα.
  6. Διάφορα μηχανουργικὰ καὶ σιδηρουργικὰ ἔργαλεῖα, ὅπως τσιμπίδες, σφυριά, ἀμόνι, σφιγκτῆρες, κλειδιά, κοπίδια, ζουμπάδες καὶ λοιπά.
  7. Μιὰ χειράμαξα γιὰ μεταφορὰ φιαλῶν (σχ. 12·4 δ).
  8. "Ενα μηχανουργικὸ πάγκο.
  9. Ντουλάπια καὶ ράφια γιὰ φύλαξη τῶν ἔργαλείων καὶ δλικῶν.
  10. Φύλλα ἀμίαντου.
  11. Πυρότουβλα.
  12. Πυρίμαχα γάντια καὶ ποδιές.
  13. Ματογυάλια σκοῦρα γιὰ προφύλαξη τῶν ματιῶν τοῦ συγκολλητῆ κ.ἄ.
- Μιὰ δψη ἔργαστηρίου δένυγονοσυγκολλήσεων βλέπομε στὸ σχῆμα 12·4 γ.

**Προετοιμασία καὶ ἐκτέλεση δένυγονοσυγκολλήσεων.**

Γιὰ νὰ δένυγονοσυγκολλήσωμε δύο κομμάτια, πρέπει προηγουμένως νὰ κάνωμε μιὰ προετοιμασία στὶς ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολλήθοῦν. Ο Πίνακας 23 δίνει δδηγίες γι' αὐτὴ τὴν προετοιμασία, ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολλήθοῦν. Ο ἕδιος Πίνακας δίνει καὶ τὴν διάμετρο τῆς κολλήσεως (βέργας), ποὺ θὰ χρησιμοποιήσωμε γιὰ κάθε πάχος κομματιῶν.

"Η προετοιμασία τῶν κομματιῶν γίνεται μὲ διαφόρους τρό-

**Π Ι Ν Α Κ Α Σ 22.**  
**Χρήσιμα στοιχεία δξυγονοκοπής.**

Πάχος κοπτομέ- νου μετάλ- λου σε mm	Κατάλλη- λη κεφα- λή μπέκ. Διάμετρος δπής σε mm	Πίεση δξυγόνου σε άτμο- σφαιρες	Κατανάλωση σε λίτρες (για κοπή 1 μέτρου)		Χρόνος για κοπή ένδει μέ- τρου
			δξυγόνου	άσετυλίνης	
8	6/10	3	65	14	3'
8	8/10	3	96	16	3' 30''
10	10/10	3,5	120	20	4'
12	10/10	3,5	145	24	4' 30''
15	10/10	3,5	187	26	5'
20	10/10	3,5	250	32	5' 30''
25	15/10	4	325	36	6'
30	15/10	4	400	40	6' 20''
35	15/10	4	480	46	6' 30''
40	20/10	4	560	55	7'
50	20/10	4	750	80	8' 30''
75	20/10	4,5	960	100	11'
100	25/10	4,5	1 300	160	13'

πους και έργαλεια. Μπορούμε να την κάνωμε π.χ. χρησιμοποιώντας κοπίδι, λίμα, πλάνη, άκορμη και με την συσκευή δξυγονοκοπής.

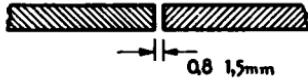
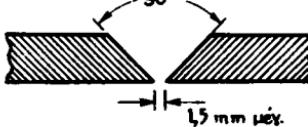
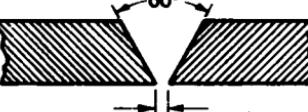
Κατά την προετοιμασία αυτή πρέπει να εύθυγραμμίσωμε και να στερεώσωμε, όντας τούτο είναι άναγκη, τὰ κομμάτια μεταξύ τους έπάνω στο τραπέζι. Άκορμη πρέπει να κάνωμε μηχανικό καθαρισμό από δξεδια ή άλλες άκαθαρσίες (όντας πρόκειται για έτερογενή συγκόλληση) και προθέρμανση στὰ κομμάτια (όντας πρόκειται για χυτοσιδηρά κομμάτια) κλπ.

**Έντελεση.—Τί πρέπει να γνωρίζῃ ο δξυγονοσυγκολλητής.**

Μὲ φλόγα δξυ-ασετυλίνης γίνονται, όπως είπαμε, και αύτογενεῖς και έτερογενεῖς συγκολλήσεις.

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 23.

Προετοιμασία έπιφανειών πού θα συγκολληθούν.

ΟΞΥΓΟΝΟΚΟΛΛΗΣΗ ΑΚΡΩΝ		
ΠΑΧΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΛΛΟΥ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΚΟΛΛΗΣ (ΒΕΡΓΑΣ)	ΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ
Μέχρι 1,5 mm	1,5 mm	
1,5 - 3 mm	1,5 - 2,5 mm	
3 - 4,7 mm	2,5 mm	
4,7 - 8 mm	1,5 - 4 mm	
8 - 15,5 mm	4 - 6 mm	
15,5 - 38 mm	6 mm	

"Οπως ξέρομε, ω:χ νὰ γίνῃ μι:ὲ κύτογενής συγκόλληση, πρέπει ἀπαραιτήτως νὰ λιγόσουν τόσο τὰ ἄκρα τῶν κοιματιῶν, πο:ή ήτα συγκολληθοῦν, θασ καὶ ἡ κόλληση.

Γι' αὐτό, τὸ πρῶτο πράγμα, ποὺ πρέπει νὰ κάνη ἔνας καλὸς συγκολλητής, εἰναὶ νὰ ἀποκτήσῃ γρήγορα πεῖρα, ώστε νὰ διαχρίνῃ τὴν στιγμή πιὸν ἀρχίσει νὰ λυώνη τὸ μέταλλο.

Αὐτὸς τὸ διετοῦ πρέπει: νὰ ἀποκτήσῃ πρῶτα - πρότα οἱ μαθητευόμενοι διηγούντες καλλητές εἰναι δ τρόπος μὲ τὸν διποτὸν θερμαϊνομε τὰ μέταλλα μὲ φλόγα δῖν - απετυλίνης, πόσπου νὰ λυώσουν.

Στὴν κύτογενή συγκόλληση δύο ἡ περικοστέρων κοιματιῶν, πρέπει: τὰ κοιμάτια νὰ θερμανθοῦν μὲ τὸ κατάλληλο μτέκ, ώσπου νὰ δοῦμε ὅτι δρχ:αν νὰ λυώνοιν. Τίτερα φέρομε τὴν κόλληση (ράθησ) σὲ ἐπαφή μὲ τὰ λυωμένα σημεῖα ἔτσι, ώστε ἡ θερμοκρασία τῆς φλόγας καὶ ἡ θερμοκρασία τῶν λυωμένων εγγείων τῶν κοιματιῶν ἀναγκαῖσιν τὴν κόλληση νὰ λυώνη.

"Ἄν τὰ σημεῖα τῆς συγκολλήσεως δὲν ἔχουν ἀκόμη λυώσει, καὶ ἔχει λυώσει μόνο ἡ κόλληση μὲ τὴ φλόγα καὶ στάχη τὸ σημεῖο αὐτό, τότε φανομενικὰ μόνο ἔχομε κάμε: τῇ συγκόλληση, γιατὶ τὴν πραγματικότητα αὐτὴ δὲν ἔχει ἀπιτύχει (γίνεται: τὸ λεγόμενο φρπλάστρωμα!).

Εἴδικά γιὰ συγκόλληση κοιματιῶν ἀπὸ χυτοσίτηρο, συνιστάται νὰ προθερμανίωνται τὰ κοιμάτια, νὰ συγκολλοῦνται ζεστὰ καὶ νὰ κρυώνουν αιγά - αιγά. Καὶ τοῦτο γιατὶ ἡ τοπικὴ θέρμανση τὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως δημιουργεῖ τοπικὴ διεστολή, οὐα καὶ συστολὴ κατὰ τὴν φύσην.

Οἱ μεταβολὲς αὐτὲς δημιουργοῦν ραγίσματα, ἐπειδὴ ὁ χυτοσίτηρος δὲν ἔχει ἀρκετὴ ἀνταχή, ώστε νὰ ἔντεξτράσῃ τὴν δύναμη τῆς συστολῆς.

"Ἐπίσης τὴν συγκόλληση τοῦ χυτοσιτήρου ρίχνομε καὶ ὥλ:α

καθαρισμοῦ (ὅς τὸ δυνατὸν πιὸ λίγο), πρᾶγμα ποὺ στὸν αἰθηρὸν δὲν γρειάζεται.

Γενικὰ στὶς συγκολλήσεις δὲν πρέπει νὰ κρατοῦμε τὴν φλόγα στὸ ίδιο σημεῖο, ἀλλὰ νὰ κάνωμε ἀργὲς ἡμικυκλικὲς ή τεθλασμένες κινήσεις (ζίγκ-ζάγκ).

Μὲ φλόγα ὁξυ-ασπετυλίνης κάνομε καὶ ἐτερογενεῖς συγκολλήσεις, π.χ. μπροστζοκελλήσεις, ἀσημοκολλήσεις κλπ.

Σ' αὐτές τὶς συγκολλήσεις, ἀκτὸς ἀπὸ τὶς προετοιμασίες, πού, ὅπως εἴδομε, γίνονται καὶ στὶς σκληρὲς συγκολλήσεις (12·2), πρέπει νὰ γίνεται καὶ μηχανικὸς καθαρισμὸς τῶν σημείων τῆς συγκολλήσεως, μὲ λίμα, ψυριδόπανο ή ἀλλος μέσος. Ἀκόμη, κατὰ τὴν στιγμὴν τῆς θερμάνσεως προσθέτομε καὶ ὅλικὸν καθαρισμοῦ, συνήθως βόρακα. Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπο, ἡ κόλληση λυώνοντας βρίσκεται καθαρὴ, μεταλλικὴ, ἐπιφάνεια, κι ἔτοις ἀγκιστρώνεται στερεὰ στοὺς πόρους της.

Καὶ σ' αὐτὴν τὴν περίπτωση πρέπει ἡ κόλληση νὰ λυώνῃ ἀπὸ τὴν φλόγα, ἀλλὰ καὶ ἀπὸ τὴν ἐπαφήν, τηγί, ἐπάνω στὰ ζεστὰ κομμάτια.

Γιὰ νὰ ἔχομε ἐπιτυγία σὲ τέτοιου εἴδους συγκολλήσεις, πρέπει, γίνονται, τῆς κόλλησης καὶ τῆς θέρμανσής της νὰ εἰναι τέτοια, τοστε νὰ τὴν κάνῃ, νὰ ἔχῃ, μεγάλη, ρευστότητα (νὰ μηλώνῃ,) ἐπάνω στὶς ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν.

Οἱ συγκολλήσεις ἀλουμινίου παρουσιάζουν, σὲ τεχνίτες ποὺ δὲν ἔχουν πεῖρα, ἀρκετὴ δυσκολία, γιατὶ μὲ τὴν θέρμανση σχηματίζεται στὶς ἐπιφάνειες δέειδο τοῦ ἀλουμινίου, τὸ δποῖο ἐμποδίζει τὴν κανονικὴ ροή τοῦ μετάλλου.

Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸν καθαρίζονται μηχανικῶς (θηλασθή, μὲ λίμα η ἀλλος μέσος) οἱ ἐπιφάνειες καὶ γρηγοριωτοῦνται εἰδικὰ καθαριστικά, ποὺ ἔχουν διάφορες δινομασίες.

**Ἐλαττώματα δέξιγονοσυγκολλήσεων.**

Οἱ δέξιγονοσυγκολλήσεις, δταν γίνωνται ἀπὸ καλοὺς τεχνίτες καὶ μὲ καλὰ ύλικά, ἔχουν καὶ ἀντοχὴν καὶ εἶναι δμαλὲς καὶ κανονικές ὡς πρὸς τὸ σχῆμα. Πάντως δὲν μποροῦν νὰ φθάσουν τὴν ἀντοχὴν ποὺ ἔχει τὸ μέταλλο χωρὶς τὴν κόλληση.

Ἡ ἀντοχὴ τῶν δέξιγονοσυγκολλήσεων ἐλαττώνεται πάρα πολύ, δταν παρουσιάζωνται διάφορα ἐλαττώματα, ποὺ προέρχονται ἢ ἀπὸ τὴν κακὴν ποιέτητα τῶν ύλικῶν ποὺ χρησιμοποιοῦμε ἢ ἀπὸ τὴν ἀπειρία τοῦ τεχνίτη. Τὰ πιὸ συχνὰ ἐλαττώματα εἰναι:

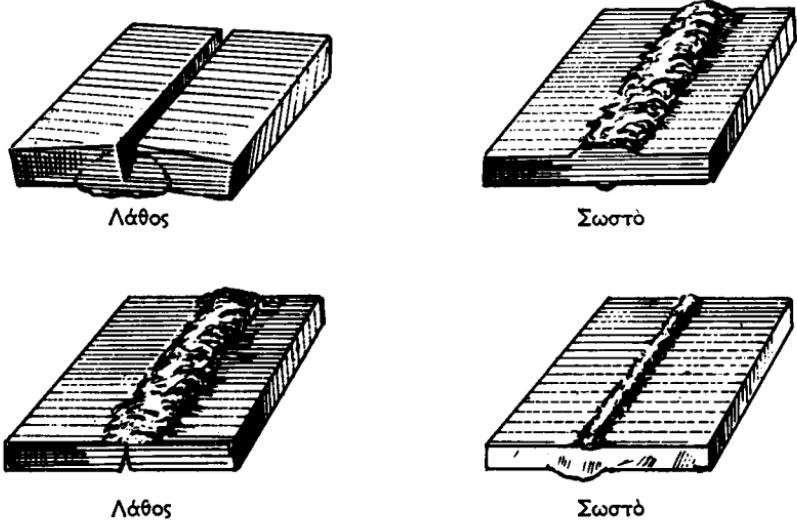
— **Κακὴ εἰσχώρηση τῆς κόλλησης.** Τὸ λυσμένο μέταλλο τῆς κόλλησης δὲν μπορεῖ νὰ μπῇ σὲ δλο τὸ κενὸ ποὺ ἀφήσαμε ἀνάμεσα στὶς δύο ἐπιφάνειες ποὺ θὰ συγκολλήσωμε. Αὐτὸς γίνεται εἴτε γιατὶ δ τεχνίτης εἶναι ἀπειρος, εἴτε γιατὶ χρησιμοποιοῦμε πιὸ δυνατὸ καυστήρα (σαλιμὲ) ἀπὸ δ, τι χρειάζεται καὶ ἔτσι, ἀπὸ φόδο μήπως λυώσωμε πολὺ τὸ μέταλλο, κρατοῦμε τὸν καυστήρα μακριά. ᩴ κακὴ εἰσχώρηση φαίνεται δταν ἔξετάσωμε τὴν σύνδεση ἀπὸ τὴν ἀνάποδη (σγ. 12·4ψ). Καμμὶδὲ φορὰ ἀπὸ κακὸ κειρισμὸ τὸ λυσμένο τῶν ἐπιφανειῶν τοῦ μετάλλου καὶ τῆς κόλλησης (βέργας) δὲν γίνεται καλά. Αὐτὸς ἔχει σὰν ἀποτέλεσμα νὰ μὴ παρουσιάζῃ ἡ συγκόλληση συνοχῆ, καὶ νὰ ἔσκολλᾶ εὖκολα.

— **Ἐλλειψη ἢ πλεόνασμα ύλικοῦ.** Πολλὲς φορὲς δὲν γεμίζει καλὰ τὸ διάκενο μεταξὺ τῶν δύο ἐπιφανειῶν καὶ ἔτσι ἔχομε κακὴ καὶ ἐλαττωμένης ἀντοχῆς συγκόλληση. ᩴ αλλεις πάλι φορὲς τὸ ύλικό τῆς κόλλησης εἶναι περισσότερο ἀπὸ δ, τι πρέπει, καὶ σγηματίζει ἔνα δγκο, κάνοντας μ' αὐτὸς τὸν τρόπο ἄσχημη τὴν συγκόλληση. Καὶ τὰ δύο πρέπει νὰ ἀποφεύγωνται.

— **Ανάμιξη μὲ δέξιδια.** Αὐτὸς μπορεῖ νὰ συμβῇ δταν, γιὰ κάποιο λόγο, δ τεχνίτης σταματᾶ τὴν ἐργασία καὶ τὴν ἔαναρχίζει, χωρὶς νὰ προσέξῃ δτι πρέπει νὰ ἔανακαθαρίσῃ καλὰ τὴν συγκόλληση ποὺ ἔκαμε πρίν. Τὸ ἔδιο μπορεῖ νὰ συμβῇ δταν ἡ συγκόλ-

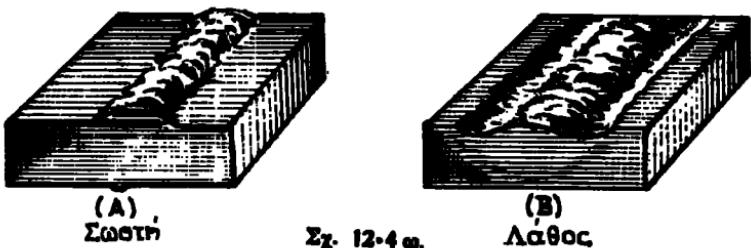
ληση γίνεται σὲ πολλὲς στρώσεις. Γι' αὐτὸ πρέπει νὰ καθαρίζεται κακλὰ κάθε στρώση πρὶν ἀρχίση τὴν ἐπόμενη.

— **Φουσκάλες.** Καμμιὰ φορὰ μὲ τὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου δημιουργοῦνται ἀέρια. Ἐὰν τὴν στιγμὴν αὐτὴν ἀπὸ βιασύνη τραβήξωμε τὸν καυστήρα καὶ κρυώσῃ ἔτσι τὸ μέταλλο, τότε θὰ δοῦμε νὰ σχηματίζωνται φουσκάλες στὴν συγκόλληση. Οἱ φουσκάλες αὐτὲς γίνονται ἀπὸ τὰ ἀέρια ποὺ δημιουργοῦνται κατὰ τὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου καὶ εἰναι ἐπιβλαβεῖς γιὰ δυὸ λόγους: πρῶτο γιατὶ ἐλαττώνουν τὴν στεγανότητα τῆς συγκολλήσεως καὶ δεύτερο γιατὶ ἐλαττώνουν καὶ τὴν ἀντοχὴν τῆς.



Σχ. 12·4 ψ

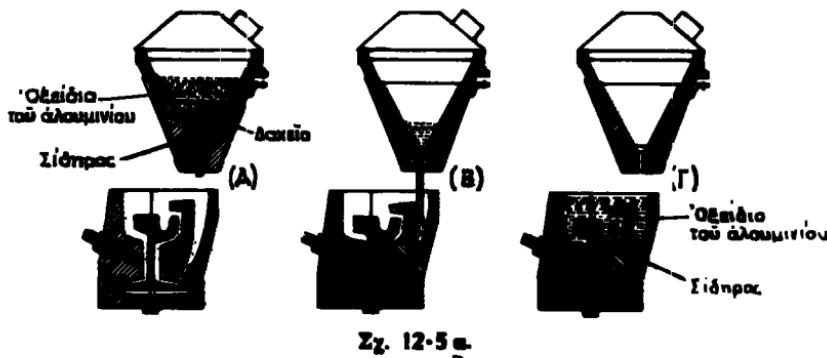
— **Υπερβολικὸ λυώσιμο τοῦ μετάλλου (φάγωμα).** Αὐτὸ τὸ ἐλάττωμα παρατηρεῖται, δταν τὸ μέταλλο ποὺ θὰ συγκολληθῇ προσβάλλεται περισσότερο ἀπ' δ. τι πρέπει ἀπὸ τὸν καυστήρα καὶ ἔτσι, τόσο κατὰ μῆκος, δσο καὶ κάθετα πρὸς τὴν συγκόλληση, σχηματίζονται λούκια, τὰ δποῖα ἐλαττώνουν τὴν ἀντοχὴν τῆς (σχ. 12·4 ω [B]).



**—Μεταβολή στὴν χημικὴ σύνθεση τοῦ μετάλλου.** Ὅταν κατὰ τὴν συγκόλληση τῶν ἀτσαλιῶν ἡ φλόγα τοῦ καυστῆρα δὲν εἶναι οὐδέτερη, δηλαδίπλα, ἀλλὰ ἔχει εἶτε περισσότερο δξυγόνο καὶ καίει κάρβονυς τοὸ ἀτσαλιόν, εἶτε προκαλεῖται μιὰ μεταβολὴ στὴν χημικὴ σύνθεση τοῦ μετάλλου. Ἔτσι καὶ στὶς δύο περιπτώσεις, ἐπειδὴ ἀλλάζει ἡ σύνθεση στὸ ἀτσάλια, ἀλλάζει καὶ ἡ μηχανικὴ τοὺς ἀντοχὴν.

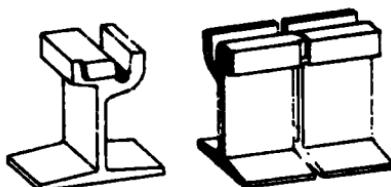
### 12·5 Θερμιτοσυγκόλληση.

Ἡ θερμιτοσυγκόλληση στηρίζεται στὴν χημικὴ ἀντιδραση ἀνάμεσα στὸ ἄλουμινον καὶ στὸ δξείδιο τοῦ αιδήρου.



Ἄν μέσας αἱ ἑσχεῖσα ἀπὸ πυρίμαχο ὑλικὸν (γ. 12·5α) βάλλωμε ἑνα μίγμα αὲ ταύτην ἀπὸ τὰ παραπάνω ὑλικὰ καὶ κατὰ

κάποιο τρόπο τοῦ βάλωμε φωτιά, θὰ παρατηρήσωμε δτὶ τὸ μῆγμα ή' ςρχίζη νὰ καίεται σὲ πολὺ ὑψηλὴ θερμοκρασία (περίπου 2 900° Κελσίου) καὶ μάλιστα πολὺ γρήγορα. Τὸ προτὸν αὐτῆς τῆς καύσεως εἶναι δέξεισι τοῦ ἀλουμινίου καὶ σιδηρος. Τὸ ἀλουμίνιο σὲν ἔλαφρότερο ἐπιπλέει, ἐνῶ δ σιδηρος μαζεύεται στὸν πυθμένα τοῦ βοχείου (σχ. 12·5 α [A]). Αὐτὸν τὸν σιδηρο, ὅπως είναι λυωμέ-



Σχ. 12·5 β.

νος καὶ ὑπερπυρωμένος, τὸν ἀφήνομε νὰ πέσῃ [B] στὰ σημεῖα στὰ ξποῖα θέλομε νὰ ἔνωσωμε δύο κομμάτια ἀπὸ ἀτελί, πεὶ τὰ ἔχομε ἐπὸ πρὸν πυρώσει, ὥσπου νὰ πάρουν τὸ κόκκινο χρῶμα. Τότε τὰ κομμάτια θὰ λυώσουν σ' αὐτὸν τὸ σημεῖο καὶ θὰ γίνουν μνα σῶμα.

Μὲ αὐτὸν τὸν τρόπο γίνεται ἡ συγκόλληση σιδηροτροχιῶν (σχ. 12·5 β), τωλήνων καὶ χυτῶν ἀτασλένιων κομματιών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

### ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

#### 18·1 Γενικά.

Ηλεκτροσυγκολλήσεις λέμε τις αὐτογενεῖς ἔκεινες συγκολλήσεις στὶς δποῖες, γιὰς νὰ θερμάνωμε καὶ νὰ λυώσωμε τὰ μέταλλα, χρησιμοποιοῦμε τὸ ηλεκτρικὸ ρεῦμα.

Τὸ ηλεκτρικὸ ρεῦμα, δηλαδὴ τὸ τόξο μὲ τὸ δποῖο κάνομε τὴν συγκόλληση, τὸ παράγομε μὲ δύο τρόπους:

— Ο καλύτερος καὶ ἀποδοτικότερος τρόπος είναι νὰ τὸ παράγωμε ἀπὸ ηλεκτροπαραγωγὴς ζεῦγος. Τὸ ζεῦγος αὐτὸ ἀποτελεῖται ἀπὸ μία γεννήτρια συνεχοῦς ρεύματος καὶ ἀπὸ ἕνα κινητήρα (ηλεκτροκινητήρα, κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως κλπ.).

Η χρησιμοποίηση ηλεκτροκινητήρα, γιὰ τὴν κίνηση τῆς γεννήτριας, ἔχει τὸ πλεονέκτημα δτι είναι εὔκολη, ἔχει δμως τὸ μειονέκτημα δτι μπορεῖ νὰ γίνεται, δηλαδὴ μπορεῖ νὰ λειτουργῇ τὸ συγκρότημα, μόνο μέσα σὲ περιοχὴ δπου ὑπάρχει δίκτυο ηλεκτρικοῦ ρεύματος. Ἐνῶ, δταν χρησιμοποιοῦμε κινητήρα ἐσωτερικῆς καύσεως, τότε μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸ συγκρότημα καὶ σὲ μέρη δπου δὲν ὑπάρχει δίκτυο ηλεκτρικοῦ ρεύματος.

— Άλλος πάλι τρόπος είναι νὰ χρησιμοποιήσωμε τὸ ηλεκτρικὸ ρεῦμα τῆς πόλεως μετασχηματισμένο.

Τὸ ρεῦμα τῆς πόλεως μετασχηματίζεται μὲ ἕνα μετασχηματιστή, ὥστε νὰ ἔχῃ μεγάλη ἔνταση (ἀμπέρ) καὶ χαμηλὴ τάση (βόλτ) περίπου 60 ἔως 90 βόλτ.

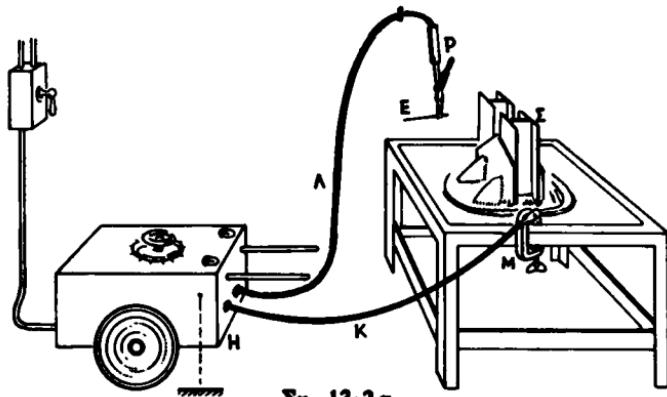
Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις χωρίζονται σὲ δύο κύριες κατηγορίες: ηλεκτροσυγκολλήσεις μὲ τόξο καὶ ηλεκτροσυγκολλήσεις μὲ ἀντίσταση.

### 13·2 Ήλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο.

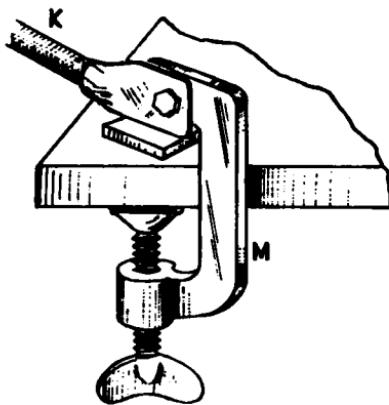
Δέγεται ἔτοι, γιατὶ τὸ λυώσιμο τῶν μετάλλων γίνεται μὲ τὴν θερμότητα ποὺ παράγεται ἀπὸ τὸ βολταϊκὸ τόξο.

**Δημιουργία τόξου καὶ τῆξη τοῦ μετάλλου.**

Ἡ ηλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο γίνεται ὡς ἐξής:



Σχ. 13·2 α.

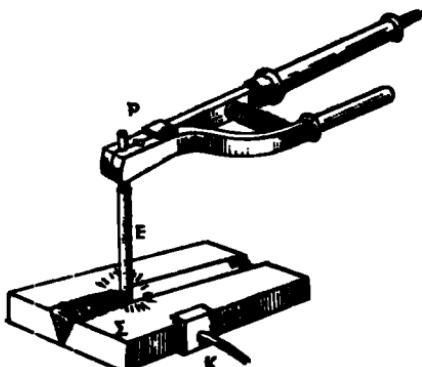


Σχ. 13·2 β.

Μὲ δύο ἀγωγοὺς (καλώδια), ποὺ ἔκεινοῦν εἴτε ἀπὸ τὴν ηλεκτρογεννήτρια εἴτε ἀπὸ τὸν μετασχηματιστὴν Η (σχ. 13·2 α), τὸ ηλεκτρικὸ ρεῦμα διοχετεύεται πρὸς τὰ κομμάτια ποὺ πρόκειται:

νὰ συγκολληθοῦν. Ἀπ' αὐτά, τὸ ἔνα καλώδιο Κ συνδέεται, συνίθως μὲ ἔνα σφιγκτήρα Μ, μὲ τὴν μεταλλικὴν τράπεζα (σχ. 13·2 καὶ 13·2 β), στὴν ἣντες γίνονται οἱ συγκολλήσεις, ἢ καὶ ἀπ' εὐθείας μὲ τὰ κομμάτια (σχ. 13·2 γ).

Τὸ ἄλλο καλώδιο Λ καταλήγει στὸ χειριστήριο (τειμπίδιο) Ρ τοῦ συγκολλητῆ (σχ. 13·2 α καὶ 13·2 γ). Στὸ χειριστήριο αὐτὸν συνδέεται τὸ συγκολλητικὸν ὄλικδ Ε, ποὺ ἔχει σχῆμα βέργας καὶ ποὺ τὴν λέμε ήλεκτρόδιο. Γι' αὐτὸν θὰ μιλήσωμε λεπτομερέ-



Σχ. 13·2 γ.

στερεὰ παρακάτω. "(Ιταν τὸ ηλεκτρόδιο ἀκουμπήσῃ ἐπάνω στὸ συγκολλούμενο κομμάτι. Σ., χλείνει τὸ κύκλωμα τῶν ρεύματος. Ἐὰν δημιως κρατηθῇ σὲ μικρῇ ἀπόστασῃ ἀπ' αὐτό, δημιουργεῖται τότε ἔνας συνεχῆς ηλεκτρικὸς σπινθήρας, ποὺ εἰναι τὸ λεγόμενο ηλεκτρικὸν ή βιολταϊκὸν τιξοῦ, καὶ τὸ δόποιο γίνεται αἰτία νὰ θερμανθῇ, καὶ νὰ λυώσῃ τὸ σγιμεῖο, δησπου θὰ γίνη, ἡ συγκόλληση, καθὼς καὶ τὸ ηλεκτρόδιο.

Μιὰ ηλεκτροσυγκόλληση θεωρεῖται: ἐπιτυχής, ὅταν ἡ συγκολλητής κατορθώσῃ νὰ λυώσῃ τὸ ηλεκτρόδιο καὶ τὰ σγημεῖα τοῦ μετάλλου, ποὺ πρέπειται νὰ συγκολληθοῦν. Αὐτὸν μποροῦμε νὰ τὸ ἐπιτύχωμε, ὅταν ἔχωμε τὸ κατάλληλο ηλεκτρόδιο ρεῦμα καὶ γήλεκτρόδια μὲ κατάλληλη ποιότητα καὶ διάμετρο. Οἱ Πίνακες 10 καὶ

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 24.

Στοιχεία γιὰ τὴν ἐκλογὴ τῆς καταλλήλου ἐντάσεως, ἀνάλογα μὲ τὴν διάμετρο καὶ τὴν ποιότητα τοῦ ἡλεκτροδίου.

Διάμετρος ἡλεκτροδίου σὲ mm	Γυμνὰ ἡλεκτρόδια			'Ἡλεκτρόδια μὲ λεπτὴ ἐπένδυση			'Ἡλεκτρόδια μὲ χονδρὴ ἐπένδυση		
	'Ἐνταση σὲ ἀμπὲρ			'Ἐνταση σὲ ἀμπὲρ			'Ἐνταση σὲ ἀμπὲρ		
	ἐλάχ.	μέση	μέγ.	ἐλάχ.	μέση	μέγ.	ἐλάχ.	μέση	μέγ.
2	30	40	50	35	45	55	40	55	70
2,5	50	60	75	60	70	85	60	80	100
3,25	75	95	115	85	105	125	90	115	140
4	110	130	150	120	140	160	130	150	170
5	140	165	190	150	180	210	160	200	240
6	170	200	240	190	235	280	200	260	320
8	210	260	315	250	310	375	250	430	430

11 μᾶς βοηθοῦν νὰ βροῦμε τὶς σχέσεις ποὺ πρέπει νὰ ὑπάρχουν μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, δ Πίνακας 24 μᾶς δίνει τὴν σχέση ποὺ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὴν ἐνταση τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος, ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη μία ἡλεκτροσυγκόλληση καὶ στὴν ποσότητα καὶ μέγεθος τοῦ ἡλεκτροδίου.

Ο Πίνακας 25 μᾶς δείχνει πῶς πρέπει νὰ γίνεται ἡ προετοιμασία τῶν κομματιῶν ποὺ θὰ συγκολληθοῦν. Ἐτσι, ἀνάλογα μὲ τὸ πάχος τῶν κομματιῶν κανονίζεται ἡ ἀπόσταση καὶ τὸ ὄψος τῆς συγκολλήσεως, ἀκόμη δὲ καὶ σὲ πόσες στρώσεις θὰ πρέπει νὰ γίνη ἡ συγκόλληση. Μᾶς δίνει ἐπίσης τὴν διάμετρο ποὺ πρέπει νὰ ἔχῃ τὸ ἡλεκτρόδιο σὲ κάθε στρώση καὶ τὸν ἀριθμὸ τῶν ἡλεκτροδίων ποὺ χρειάζεται γιὰ νὰ γίνη συγκόλληση μήκους ἐνὸς μέτρου.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὶς γενικές ὅδηγίες τῶν προηγουμένων Πινάκων, πρέπει νὰ συμβουλευόμαστε πάντοτε καὶ τὶς ὅδηγίες τῶν κατα-

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 25.

**Στοιχεία για τὴν προετοιμασία καὶ τὴν ἐκτέλεση  
ήλεκτροσυγκολλήσεως τόξου.**

Πάχος κομματού σ	Προετοιμασία τῶν ἀκρών		Αριθμοί πάσσον	Διάμετρος ήλεκτροδίαιν		Άριθμος γλωσσών διάνα τρεκον μετρών			
				Πρώτο πάσσο	Δεύτερο πάσσο	Μείζων φ	φ 3,25	φ 4	φ 5
<4		1	1-2	3,2	3,2	6,5			
4		1	1	3,2		7,1			
5		1	1	4			5,7		
5		1	2	3,2	3,2			8,7	
6		1,5	1,5	2	3,2	3,2	12,2		
7		1,5	1,5	2	3,2	4	5	9	
8		1,5	1,5	2	4	4	5	11,4	
9		2	2	2	3,2	4			18,6
10		2	2	3	3,2	4	6	19,1	
12		2	2	5	3,2	4	6	29	
14		2	2	5	3,2	4	4,5	6	19,1
20		2	2	6	3,2	4	5	6	37,2

**Σημείωση:** "Ἐνα πάσσο κωρδόνι (α) πρέπει να γίνεται από τὴν ἀνάποδη ὅταν τελείωσην ἡ συριού-  
ληση καὶ ὅταν τοῦτο είναι δυνατόν"

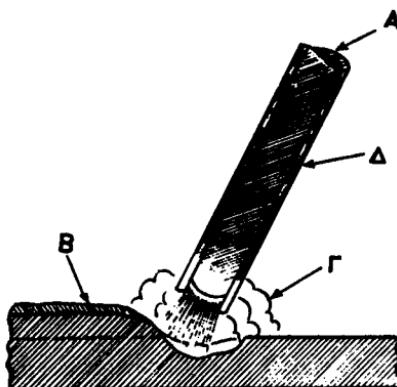
σκευαστῶν τῶν ἡλεκτροδίων, πού, πολλὲς φορές, εἶναι γραμμένες ἐπάνω στὰ κουτιά ποὺ περιέχουν τὰ ἡλεκτρόδια.

### Ἡλεκτρόδια.

Ἡλεκτρόδια, δπως εἴπαμε, εἶναι οἱ βέργες, μὲ τὶς δποῖες πρόκειται νὰ κάνωμε τὴν συγκολλήση. Εἶναι . ἄλλους λόγους τὸ συγκολλητικὸ ὑλικό.

Ἡλεκτρόδια ὑπάρχουν πολλῶν εἰδῶν ἀνάλογα μὲ τὴν διάμετρο, μὲ τὸ ὑλικό, ἀπὸ τὸ δποῖο εἶναι κατασκευασμένα, ἀκόμη δὲ καὶ ἀνάλογα μὲ τὸ καθαριστικὸ ὑλικό, μὲ τὸ δποῖο περιβάλλοντα.. λονται.

Ἐτσι, διακρίνομε τὰ λεγόμενα γυμνὰ καὶ τὰ ντυμένα (ἐπενδυμένα) ἡλεκτρόδια ποὺ ἔχουν λεπτὴ ἢ παχειά ἐπένδυση.



Σχ. 13·2δ.

Στὰ ντυμένα, ἢ ἐπένδυση Δ (σχ. 13·2δ) ἔχει κύριο σκοπὸ νὰ ἐμποδίῃ τὴν δξειδώση τῆς συγκολλήσεως.

Στὴ μιὰ ἀκρη τους τὰ ἡλεκτρόδια εἶναι γυμνά, γιατὶ ἢ ἐπένδυση εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ.

Τὸ περίβλημα αὐτό, σὲ πολλὰ ἡλεκτρόδια, λυώνει πιὸ δύσκολα ἀπ' δ, τι λυώνει τὸ μέταλλο Α τῆς βέργας· δηλαδὴ πρῶτα

λυώνει τὸ μέταλλο καὶ ὑπέτερα λυώνει τὸ περίβλημα. "Ετσι περιορίζει τὸ τόξο, βοηθεῖ τὸν συγκολλήτη νὰ τοποθετήσῃ τὸ μέταλλο ἐκεῖ ἀκριβῶς ποὺ θέλει, ἐνῶ δσο προχωρεῖ ἢ τῇση τοῦ μετάλλου, λυώνει τὸ περίβλημα καὶ σκεπάζει τὸ μέρος ποὺ ἔγινε ἡ συγκόλληση.

Μ' αὐτὸ τὸν τρόπο χρησιμεύει καὶ ὡς ἀποξειδωτικὸν ὑλικὸν (ὑλικὸν καθαρισμοῦ), γιατί, μαζεύοντας τὶς σκουριές καὶ τὶς ἀκαθαρσίες, καθαρίζει τὸ λυωμένο μέταλλο.

Οἱ σκουριές μαζὲ μὲ τὸ λυωμένο περίβλημα μαζεύονται στὴν ἐπιφάνεια τῆς συγκολλήσεως, ἐφ' ὅσον ἀκόμη εἰναι ἐρυθροπυρωμένη, τὴν σκεπάζουν, καὶ σχηματίζουν ἔτος ἕνα προστατευτικὸ κάλυμμα Β.

Τὸ προστατευτικὸ αὐτὸ κάλυμμα δὲν ἀφήνει τὸ δξυγόνο νὰ περάσῃ στὴν ἐρυθροπυρωμένη συγκόλληση καὶ νὰ τὴν δξειδώσῃ. "Οταν τὸ σῶμα καὶ ἡ κόλληση ἔχουν κρυώση, δπότε δὲν ὑπάρχει φόβος δξειδώσεως, σπάζει αὐτὸ τὸ κάλυμμα.

Τὸ περίβλημα σὲ δρισμένα ἡλεκτρόδια εἶναι χρήσιμο, γιατὶ λυώνοντας δημιουργεῖ ἕνα καπνὸ Γ γύρω ἀπὸ τὸ τόξο, δ δποτος δὲν ἐπιτρέπει στὸν ἀέρα νὰ πλησίασῃ τὴν συγκόλληση καὶ νὰ τὴν δξειδώσῃ, πρᾶγμα ποὺ θὰ ἐλάττωνε τὴν χντοχή της.

### Προστασία τῶν συγκολλητῶν.

Πρὶν μιλήσωμε γὰ τὰ ἐργαλεῖα τοῦ ἡλεκτροσυγκολλητῆ, πρέπει νὰ τονίσωμε δτι ἡ λάμψη, τοῦ ἡλεκτρικοῦ τόξου βλάπτει τὰ μάτια τοῦ ἀνθρώπου.

Γι' αὐτὸ οἱ ἡλεκτροσυγκολλήσεις πρέπει νὰ γίνωνται σὲ χῶρο, ποὺ ἔκτειν τῶν ἀλλων, νὰ προστατεύῃ τὰ μάτια καὶ τῶν ὑπολείπων ἐργατῶν τοῦ ἐργοστασίου καὶ τῶν δικαιωτῶν.

Μέσα στὰ ἐργαστήρια ἡ ἐργοστάσια πρέπει νὰ ὑπάρχῃ ἔνας ἰδιαίτερος χῶρος, χωρισμένος ἀπὸ τοὺς ἀλλούς μὲ ἐλαφρὰ ξύλα (συνήθως κόντρα - πλακέ) ἡ μὲ μαύρο χονδρὸ μέφασμα.

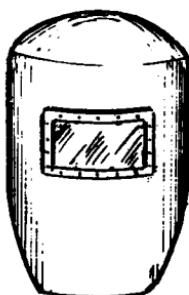
Ο χῶρος αὐτὸς δὲν ἔχει δροφή, τὰ δὲ ξύλα ἡ τὸ ὄφατμα ποὺ

τὸν περιθάλλουν δὲν ἀκουμποῦν στὸ δάπεδο, ἀλλὰ εἶναι περὶ τὰ 20 ἔως 30 cm ὑψηλότερα ἀπὸ αὐτό, ὥστε νὰ συντελῆται καλὰ διερισμὸς τοῦ χώρου.

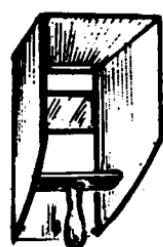
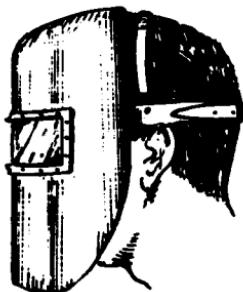
Γιὰ τὸν διαρκὴ ἀερισμὸ τοῦ χώρου, εἶναι πολὺ χρήσιμο νὰ τοποθετοῦμε ἀπὸ ἐπάνω του μία φούσκα, ποὺ νὰ μαζεύῃ τὰ ἀέρια καὶ νὰ τὰ διηγῇ ἔξω στὴν ἀτμόσφαιρα, δπως περίπου εἶναι καὶ ἡ φούσκα τοῦ καμινοῦ.

‘Ο χῶρος χρωματίζεται μὲ μαῦρο χρῶμα, τουλάχιστον ἑσωτερικά, ὥστε τὸ τόξο νὰ μὴ δημιουργῇ ἀντανακλάσεις, γιατί, δπως ξέρομε, τὸ μαῦρο χρῶμα ἀπορροφᾷ τὶς φωτεινὲς ἀκτίνες.

‘Ο συγκολλητὴς καὶ οἱ βοηθοὶ του προφυλάσσουν τὰ μάτια.



Σχ. 13·2 ε.



Σχ. 13·2 ζ.

τους ἀπὸ τὴν λάμψη καὶ τὸ πρόσωπό τους ἀπὸ τοὺς κόκκινους σπινθῆρες μὲ εἰδικὲς προφυλακτικὲς μάσκες ποὺ λέγονται «ἀσπίδες» (σχ. 13·2 ε καὶ 13·2 ζ).

Οἱ ἀσπίδες διακρίνονται σὲ ἀσπίδες χειρὸς (σχ. 13·2 ζ), ποὺ χρησιμοποιοῦνται κυρίως ἀπὸ τοὺς βοηθοὺς καὶ τοὺς θεατές, καὶ σὲ ἀσπίδες κεφαλῆς (σχ. 13·2 ε), ποὺ χρησιμοποιοῦνται ἀπὸ τοὺς συγκολλητές.

Τὴν ἀσπίδα χειρὸς τὴν φέρει δὲ βοηθὸς στὸ πρόσωπό του ἔτσι, ὥστε τὸ βαθύχρωμο γυαλί ποὺ ἔχει ἡ ἀσπίδα νὰ ἔρχεται στὸ ἔδιο ἐπίπεδο μὲ τὰ μάτια του.

Τὴν ἀσπίδα κεφαλῆς τὴν προσαρμόζει ὁ συγκολλητής μὲ λουριὰ στὸ κεφάλι του καὶ ἔτσι ἔχει ἐλεύθερα καὶ τὰ δύο χέρια γιὰ νὰ ἐργάζεται.

Γιὰ νὰ προφυλάξῃ τὰ ὑπόδιοι πα μέλη τοῦ σώματός του, σὲ πολλὲς περιπτώσεις ὁ συγκολλητής χρησιμοποιεῖ πυρίμαχα γάντια (σχ. 13·2 η), ποδιὰ ἥ καὶ δλόκληρη ἐνδυμασία.

#### Τράπεζα συγκολλητῆς καὶ τρόπος συνδέσεως τῶν καλωδίων.

Ἡ τράπεζα, ἐπάνω στὴν δποία γίνονται οἱ ἡλεκτροσυγκολλῆσεις, εἶναι ἔνας μικρὸς πάγκος, ὁ δποῖος καλύπτεται μὲ μέταλλο, γιὰ νὰ εἶναι καλὸς ἀγωγὸς τοῦ ἡλεκτρισμοῦ, καὶ ἔχει διαστάσεις περίπου  $60 \times 60\text{ cm}$  καὶ ὅψις περίπου  $70\text{ cm}$ .



Σχ. 13·2 η.

Ἐπάνω σ' αὐτὴν τοποθετοῦμε τὸ κομμάτι Σ ποὺ πρόκειται νὰ ἐργασθοῦμε (σχ. 13·2 α).

Τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα μὲ τὸ δποῖο θὰ ἐργασθοῦμε ἔεκινα ἀπὸ τὴν ἡλεκτρικὴ πηγὴ Η (μετασχηματιστὴ ἥ ἡλεκτρογεννήτρια), μὲ δύο καλώδια τὰ Κ καὶ Λ.

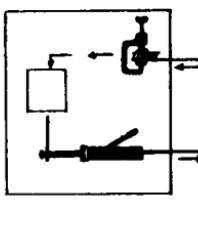
Τὸ καλώδιο Κ καταλίγει σ' ἔναν σφιγκτήρα Μ (σχ. 13·2 α καὶ 13·2 β), ὁ δποῖος στερεώνεται ἐπάνω σ' ἔνα σημεῖο τοῦ τραπεζίου. Μποροῦμε, ἀν αὐτὸ μᾶς διευκολύνη, νὰ σφίξωμε τὸν σφιγκτήρα καὶ ἀπ' εὐθείας ἐπάνω στὸ κομμάτι. Ο σφιγκτήρας πρέπει νὰ σφιχθῇ καλὰ ἐπάνω στὸ τραπέζιο ἥ στὸ κομμάτι καὶ σὲ τέτοιο σημεῖο, ὅστε νὰ μᾶς ἐμποδίζῃ κατὰ τὴν ὕρα τῆς ἐργασίας.

Ἐτοι, δ ἔνας πόλος τοῦ ρεύματος εἶναι τὸ τραπέζι, δηλαδὴ τὸ κομμάτι ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθῇ.

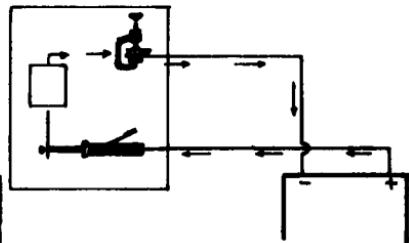
Τὸ δεύτερο καλώδιο Λ καταλήγει σὲ τοιμπίδα Ρ, μὲ τὴν δποίᾳ συγκρατεῖται τὸ ηλεκτρόδιο Ε. Καὶ αὐτὸ εἶναι δ δεύτερος πόλος.

Ἡ μία ἐπαφὴ τοῦ ηλεκτροδίου μὲ δποιοδήποτε σημεῖο τοῦ τραπέζιοῦ κλείνει τὸ ηλεκτρικὸ κύκλωμα, δηλαδὴ, τὸ ρεῦμα φεύγει ἀπὸ τὴν ηλεκτρικὴν πηγή, περνᾶ ἀπὸ τὸ ἔνα καλώδιο στὸ τραπέζι, ἀπὸ τὸ τραπέζι στὸ κομμάτι, ἀπὸ τὸ κομμάτι στὸ ηλεκτρόδιο καὶ ἀπὸ τὸ ἄλλο καλώδιο ἐπιστρέφει πάλι στὴν πηγή.

Στὰ σχῆματα 13·2θ καὶ 13·2ι βλέπομε μιὰ σχηματικὴ παράσταση τοῦ κυκλώματος γιὰ συνεχὲς ρεῦμα, γιατὶ, δπως ξέρομε, στὸ ἔναλλασσόμενο ρεῦμα δὲν ὑπάρχει θετικὸς καὶ ἀρνητικὸς πόλος.



Σχ. 13·2θ.



Σχ. 13·2ι.

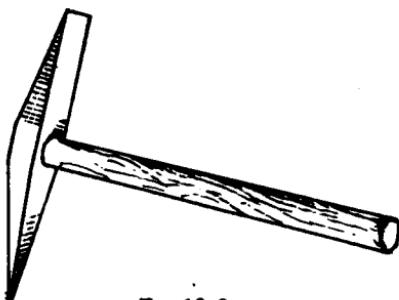
Καὶ στὰ δύο σχῆματα τὸ ρεῦμα ξεκινᾶ ἀπὸ τὸν θετικὸ πόλο καὶ ἐπιστρέφει στὸν ἀρνητικό. Στὸ σχῆμα 13·2θ δημως δ θετικὸς πόλος συνδέεται μὲ τὸ τραπέζι τοῦ συγκολλητῆ καὶ αὐτὴ ἡ σύνδεση λέγεται σύνδεση μὲ ἵσιους πόλους, ἐνῶ στὸ σχῆμα 13·2ι δ θετικὸς πόλος συνδέεται μὲ τὸ ηλεκτρόδιο καὶ ἡ σύνδεση λέγεται μὲ ἀνεστραμμένους πόλους.

Συνήθως ἡ σύνδεση γίνεται μὲ ἵσιους πόλους. Σὲ δρισμένες δημως περιπτώσεις, συνδέομε καὶ μὲ ἀνεστραμμένους πόλους, ἀκολουθώντας τὶς διδηγγίες τῶν κατασκευαστῶν ηλεκτροδίων, οἱ δποῖοι

έχουν λάβει ύπ' ὅψη τους ὅτι στὸ σημεῖο, στὸ δποῖον συνδέεται δ θετικὸς πόλος, δημιουργεῖται πάντοτε μεγαλύτερη θερμοκρασία ἀπὸ τὸ σημεῖο ποὺ συνδέεται δ ἀρνητικός.

Αὐτὴν τὴν δυνατότητα ν' ἀναστρέψῃ τοὺς πόλους ἐκμεταλλεύεται πολλὲς φορὲς καὶ δ πεπειραμένος ἡλεκτροσυγκολλητῆς σὲ εἰδικὲς περιπτώσεις.

Ἐὰν τώρα κρατήσωμε τὸ ἡλεκτρόδιο σὲ μικρὴ ἀπόσταση ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ κομματιοῦ ποὺ θὰ κολληθῇ, τότε δημιουργοῦμε ἡλεκτρικὸ τόξο, ποὺ γ' θερμοκρασίᾳ του λυώνει τὸ ἡλεκτρόδιο καὶ τὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως Τὸ ἡλεκτρόδιο Ε συγκρατεῖται στὴν τοιμπίδα ἀπὸ τὸ γυμνὸ ἄκρο του, δπως φαίνεται καὶ στὸ σχῆμα 13·2 γ.



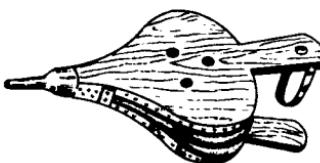
Σχ. 13·2 γ.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἔργαλεῖα ποὺ ἀναφέραμε πιὸ πάνω, δ συγκολλητῆς χρησιμοποιεῖ καὶ πολλὰ ἀπὸ τὰ συνηθισμένα μηχανουργικὰ ἔργαλεῖα, δπως: ἔνα εἰδικὸ σφυράκι (σχ. 13·2 κ) γιὰ νὰ σπάζῃ τὶς σκουριὲς μετὰ τὴν συγκόλληση, μιὰ βιούρτσα σκληρὴ μεταλλικὴ (σχ. 13·2 λ) γιὰ νὰ καθαρίζῃ τὰ κομμάτια στὸ σημεῖο τῆς συγκολλήσεως πρὶν καὶ μετὰ τὴν ἔργασία, ἔνα φυσερὸ (σχ. 13·2 μ) γιὰ νὰ φυσᾶ τὶς σκόνες, ἵδιως σὲ ἑσοχές, σχισμὲς κλπ.

Ἡ προετοιμασία τῆς ἔργασίας γίνεται δπως περίπου καὶ στὴν δέυγονοκόλληση (βλέπε καὶ Πίνακα 25).



Σχ. 13·2 λ.



Σχ. 13·2 μ.

### 13·3 Ἡλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση.

Οπως ξέρομε ἀπὸ τὴν Ἡλεκτροτεχνία, τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, περνώντας μέσα ἀπὸ διάφορα μέταλλα η κράμπα, βρίσκει κάποια ἀντίσταση.

Ἡ ἀντίσταση αὐτῇ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου η κράματος, καθὼς καὶ ἀπὸ τὴν διατομή του. Π.χ. δ ἡλεκτρισμὸς περνᾶ εύκολώτερα ἀπὸ τὸν χαλκὸ παρὰ ἀπὸ τὸ σίδερο. Ἀκόμη τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα περνᾶ εύκολώτερα ἀπὸ ἐναν ἀγωγὸ μεγάλης διατομῆς παρὰ ἀπὸ ἐνα μικρῆς.

Οταν τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα βρίσκη δυσκολία στὸ πέρασμά του ἀπὸ ἐναν ἀγωγό, δηλαδὴ δ ἀγωγὸς παρουσιάζει ἀντίσταση, δημιουργεῖται θερμότητα ποὺ αὐξάνεται δσο αὐξάνει καὶ η ἀντίσταση.

Αὐτὴν τὴν ἰδιότητα ἀκριβῶς τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος ἐκμεταλλευμαστε στὶς ἡλεκτροσυγκολλήσεις μὲ ἀντίσταση, γιατὶ δταν ἐφαρμόσωμε καὶ κάποια πίεση στὰ συγκολλούμενα κομμάτια, πραγματοποιοῦμε τὴν συγκόλληση. Γίνεται μὲ ἄλλα λόγια τὸ ἵδιο πρᾶγμα, ποὺ γίνεται καὶ στὴν καμινοσυγκόλληση, ἐπως εἰδαμε παραπάνω (Κεφάλαιο 12·3).

Γιὰ νὰ κάνωμε μιὰ συγκόλληση πρέπει, ὅπως εἴπαμε, νὰ χρησιμοποιήσωμε μιὰ πηγὴ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος. Τὸ ρεῦμα κύτῳ

πρέπει νὰ ᔁχη μεγάλη ἔνταση καὶ χαμηλὴ τάση, πρᾶγμα ποὺ ἐπιτυγχάνομε χρησιμοποιώντας μετασχηματιστή. Ὁ μετασχηματιστής τοποθετεῖται μέσα στὸ σῶμα τῆς συσκευῆς ἡλεκτροσυγκολλήσεως. Δύο ἀγωγοί, δπως εἴπαμε, φέρουν τὸ μετασχηματισμένο ρεῦμα στὰ ἡλεκτρόδια.

### Συγκόλληση κατὰ σημεῖα. - Ἡλεκτροπόντα.

Στὴν ἡλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση χρησιμοποιοῦμε πολὺ συχνὰ τὴν λεγόμενη ἡλεκτροπόντα (σχ. 13·3 α). Τὸ μηχάνημα αὐτὸ τὸ λέμε ἔτσι, γιατὶ τὰ ἀκρα ποὺ κάνουν τὴν συγκόλληση εἶναι μυτερὰ σὰν πόντα. Ἐδῶ ἡ συγκόλληση τῶν κομματιών δὲν γίνεται σὲ συνεχεῖς γραμμές ἀλλὰ μόνον κατὰ σημεῖα δπως στὶς καρφωτὲς συνδέσεις δπου ἡ σύνδεση γίνεται βέβαια κατὰ σημεῖα.

“Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα, τὸ μηχάνημα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ κυρίως σῶμα Σ, ποὺ εἶναι κατασκευασμένο συνήθως ἀπὸ χυτοσιδηρο. Ἐπάνω σ’ αὐτὸ ἐφαρμόζονται δλα τὰ συμπληρωματικὰ βοηθητικὰ ἔξαρτήματα. Μέσα στὸ σῶμα, συνήθως, τοποθετεῖται καὶ δ μετασχηματιστής.

Στὸ ἐπάνω μέρος βρίσκονται δύο βραχίονες, οἱ Β καὶ Β<sub>1</sub>, ἀπὸ τοὺς δποὶους δ κάτω Β εἰναι σταθερός, δ δὲ ἐπάνω Β<sub>1</sub> κινητός.

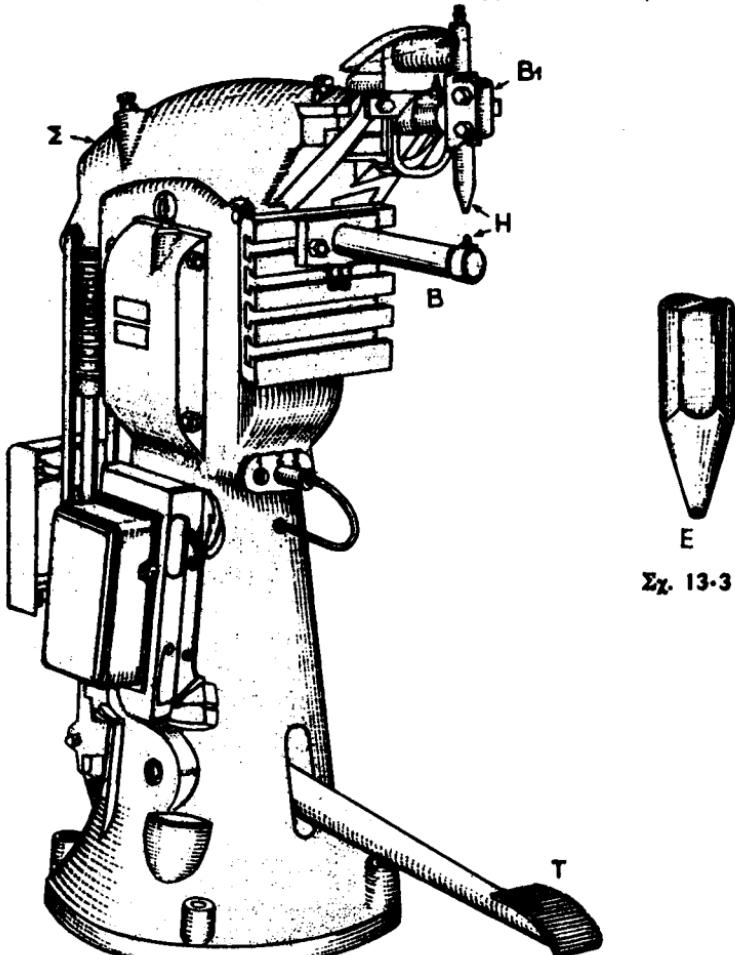
Ο κινητὸς βραχίονας Β<sub>1</sub> κινεῖται μὲ ἐναν ποδομοχλὸ Τ (πεντάλ) καὶ ἔτσι πληγιάζει τὸν σταθερὸ βραχίονα Β. Μ’ αὐτὸν τὸν τρόπο ἀκουμποῦν οἱ ἡλεκτροφόρες πόντες Η, οἱ δποὶες στὴ γλώσσα τῶν συγκολλητῶν λέγονται πάλι ἡλεκτρόδια.

Ο βραχίονας ἔναναγυρίζει πάλι στὴν θέση του μὲ τὴν βοήθεια ἑνὸς ἐλατηρίου, τὸ δποὶο λειτουργεῖ δταν παύσωμε νὰ πιέζωμε τὸ πόδι μας μὲ τὸν ποδομοχλὸ Τ.

Τὰ ἡλεκτρόδια εἶναι κατασκευασμένα ἀπὸ καθαρὸ χαλκό, καὶ ἔτσι, δταν περνᾶ μέσα ἀπ’ αὐτὰ τὸ ἡλεκτρικὸ ρεῦμα, βρίσκει, ἐλάχιστη ἀντίσταση. Ο χαλκὸς αὐτὸς πρέπει νὰ εἶναι σκληρός,

γιατὶ μὲ τὴν πίεση ποὺ δέχονται τὰ ἡλεκτρόδια, ἀν δὲν ἔται ἀπὸ σκληρὸς χαλκοῦ, θὰ κεφάλωναν.

Στὴν ἄκρη τους τὰ ἡλεκτρόδια καταλήγουν σὲ κόλουρο κῶνο



Σχ. 13·3 α. Ήλεκτροσύντα.

(σχ. 13·3 β), ὥστε ἡ ἐπαφὴ τους μὲ τὰ συγκολλούμενα μέταλλα νὰ γίνεται σὲ μιὰ ἐπίπεδη ἐπιφάνεια E. Η διάμετρος τῆς ἐπι-

φανείας αύτης είναι περίπου δση είναι ή διάμετρος του περτσινού, που θὰ χρησιμοποιούσαμε γιὰ νὰ κάνωμε σύνδεση τῶν κομματιών, ἀν δὲν μπορούσαμε νὰ κάνωμε συγκόλληση.

'Αναφέρομε ἔδω τὰ περτσίνια, ἐπειδὴ δὲ τρόπος αὐτὸς συγκολλήσεως ἔχει ἀντικαταστῆσει σὲ πάρα πολλὲς περιπτώσεις τὶς ἥλωσεις (περτσίνωμα) γιὰ τοὺς παρακάτω λόγους: α) η ἐργασία μὲ τὴν ἥλεκτροπόντα γίνεται πολὺ πιὸ γρήγορα παρὰ μὲ τὸ κάρφωμα, β) ἔχομε τὸ πλεονέκτημα δτι η κόλληση δὲν δξειδώνεται, γιατὶ γίνεται ἐνα σῶμα μὲ τὸ κομμάτι ποὺ συνδέει, καὶ γ) διέτι στὰ περτσίνια, ἐπειδὴ ὑπάρχει διάκενο μεταξὺ τρύπας καὶ περτσινού, ὑπάρχει κίνδυνος νὰ γίνῃ δξειδωση καὶ ἔτσι νὰ ἐλαττωθῇ η ἀντοχὴ τῆς συνδέσεως.

Στὸ σχῆμα 13. 3 γ βλέπομε τὶς διαδοχικὲς φάσεις συγκολλήσεως μὲ ἥλεκτροπόντα.

'Επειδὴ είναι δύσκολο νὰ διαπιστώνῃ κανεὶς κάθε φορὰ τὴν κατάλληλη στιγμὴ τῆξεως τῶν ἐπιφανειῶν, ὥστε νὰ πιέσῃ καὶ νὰ ἐπιτύχῃ μ' αὐτὸν τὸν τρόπο καλὴ συγκόλληση, γι' αὐτὸς η μηχανὴ ρυθμίζεται πιὸ πρὶν κι' ἔτσι δ τεχνίτης ἀσχολεῖται μόνον μὲ τοὺς ἀπλοὺς χειρισμούς.

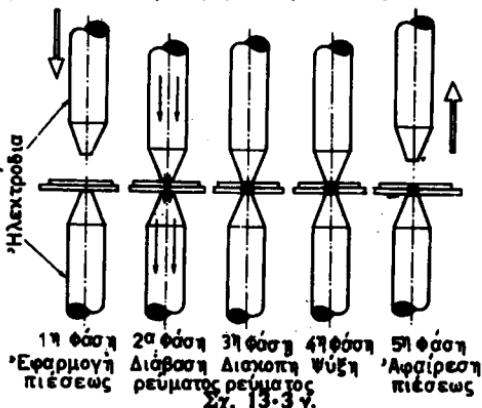
"Οταν λέμε ωύδμηση τῆς μηχανῆς, ἐννοοῦμε δτι δ χειριστὴς τεχνίτης θὰ πρέπει νὰ ἐπιτύχῃ ἐνα συνδυασμὸ ἐντάσεως καὶ χρόνου διέδου τοῦ ρεύματος τέτοιον, ποὺ νὰ δίνῃ τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα. Τὸν χρόνο διέδου τοῦ ρεύματος ρυθμίζει μὲ ἐνα χρονοδιακόπτη, δ δποῖος, μὲ πάτημα τοῦ πεντάλ Τ, ἐπιτρέπει στὸ ρεῦμα νὰ περάσῃ γιὰ δρισμένο χρονικὸ διάστημα (κλάσμα τοῦ δευτερολέπτου) καὶ αὐτομάτως τὸ διακόπτει.

'Ο συνδυασμὸς αὐτός, δηλαδὴ η διάρκεια διέδου τοῦ ρεύματος καὶ η ἔνταση, ἐξαρτᾶται ἀπὸ πολλοὺς παράγοντες, οἱ δποῖοι είναι δύσκολο νὰ καθορισθοῦν ἀπὸ πρέπει.

Τοῦτο μποροῦμε νὰ τὸ δοῦμε καὶ στὸν Πίνακα 26 (σελ. 212), στὸν δποῖο οἱ ἀριθμοὶ κυμαίνονται ἀνάμεσα σὲ μεγάλα δρια.

Π.χ. για σιδηρολαμπάρινες πάχους  $0,4 \text{ mm}$ , ή άπαιτούμενη ένταση, σύμφωνα μὲ τὸν Πίνακα αὐτόν, κυμαίνεται μεταξὺ  $4\,000$  ἵως  $5\,700$  ἀμπέρ, δ χρόνος μεταξὺ  $0,04$  ἵως  $0,2$  δευτερολέπτων καὶ ή πίεση μεταξὺ  $50$  ἵως  $125$  χιλιογράμμων.

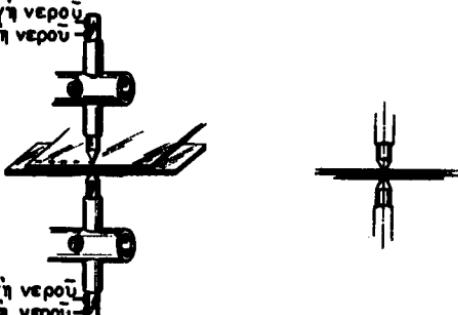
Γι' αὐτὸν ἀκριβῶς τὸ λόγο οἱ συγκολλητὲς ἐπιτυγχάνουν τὸν συνδυασμὸν χρόνου καὶ ἀμπέρ μόνο μὲ δοκιμῆς.



Μὲ ηλεκτροπόντες μποροῦμε νὰ ἔνώσωμε δύο ή περισσότερα φύλλα ποὺ τὸ πάχος τους μπορεῖ νὰ εἰναι μέχρι καὶ  $12 \text{ mm}$ .

Οἱ πονταρισίες γίνονται ή μία κοντὰ στὴν ἄλλη καὶ σὲ ἀπόσταση ἀνάλογῃ μὲ τὴν περίπτωση (σχ. 13.3δ), ποτὲ δμως ή μία πάνω στὴν ἄλλη.

Ἐπειδὴ τὰ ηλεκτρόδια θερμαίνονται, φροντίζομε νὰ τὰ φύγωμε σε χωμε. Ο καλύ-



Σχ. 13.3δ.

τέρος τρόπος εἶναι νὰ κυκλοφορῇ μέσα σ' αὐτὰ μὲ εἰδικὸν τρόπο καὶ συνεχῶς κρύο νερό.

## Π Ι Ν Α Κ Α Σ 26.

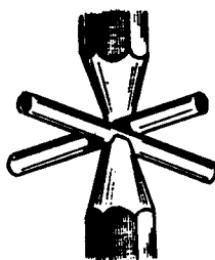
Στοιχεία για συγκόλληση με ήλεκτροπόντα.

Πάχος λαμαρίνας σε mm	Άπαιτούμενη ένταση ρεύματος σε άμπερ	Χρόνος άπαιτούμενος για τήν συγκόλληση σε sec	Άπαιτούμενη δύναμη πιέσεως μεταξύ των δύο ήλεκτροδίων σε kg
0,4	4 000 — 5 700	0,04 — 0,2	50 — 125
0,5	4 250 — 6 400	0,04 — 0,2	60 — 155
0,6	4 600 — 7 100	0,06 — 0,25	70 — 190
0,8	4 800 — 8 000	0,08 — 0,3	80 — 230
1	5 000 — 8 800	0,1 — 0,4	90 — 270
1,2	5 500 — 9 600	0,12 — 0,5	100 — 325
1,5	6 200 — 10 600	0,2 — 0,7	140 — 380
1,8	7 000 — 11 200	0,25 — 0,8	175 — 440
2	7 500 — 12 000	0,3 — 1	195 — 500
2,5	8 200 — 18 500	0,4 — 1,5	250 — 640
3	9 600 — 15 000	0,6 — 2	275 — 790
4	9 800 — 18 000	1 — 3,5	320 — 1 250
5	12 000 — 22 000	1,3 — 4,5	450 — 1 700

Όταν χρειασθῇ νὰ γίνῃ συγκόλληση συρμάτων, τότε άναγκα-  
ζόμαστε νὰ κάνωμε στὰ άκρα τῶν ήλεκτροδίων ἐγκοπές, οἱ δποὶ εἰς  
νὰ δέχωνται τὰ σύρματα (σχ. 13·3 ε.).

Πολλὲς φορὲς διμῶς ἡ ἔργασία, δπως π.χ. ἡ συγκόλληση  
αὐτιῶν σε μικρὰ σχετικῶς ύδροδοχεῖα (κουβάδες), ἀπαιτεῖ εἰδικὰ  
ήλεκτροδία. Σ' αὐτὴν τὴν περίπτωση καὶ σε ἄλλες παρόμοιες,

μποροῦμες νὰ κατασκευάσωμε τὸ ἕνα ἡλεκτρόδιο σὲ σχῆμα λαμποῦ τῆς χήνας (σχ. 13·3 ζ).



Σχ. 13·3 ε.

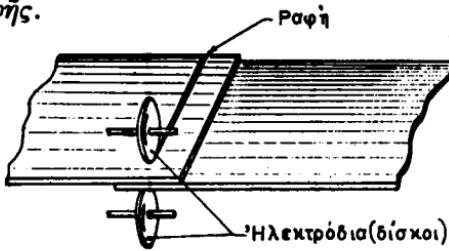


Σχ. 13·3 ζ.

### Ήλεκτρορραφή.

Μὲ τὴν ἡλεκτροπόντα κατορθώνομε, κάνοντας πονταρισιές τὴν μιὰ κοντὰ στὴν ἄλλη, νὰ ἐπιτυγχάνωμε ἑνώσεις στερεές. "Αν οἱ πονταρισιές εἰναι πολὺ κοντὰ ἢ μία στὴν ἄλλη, ἐπιτυγχάνομε καὶ στεγανὲς συνδέσεις.

Γιὰ στεγανὲς συνδέσεις δμως δὲν συνιστᾶται ἡ ἡλεκτροπόντα. Γι' αὐτὴν τὴν δουλειὰ ἐπενθήσαν τὶς λεγόμενες μηχανὲς ἡλεκτρορραφῆς.



Σχ. 13·3 η.

Εἰναι κι' αὐτὲς μηχανὲς ἡλεκτροσυγκολλήσεων ἀντιστάσεως, μὲ τὴν διαφορὰ δτι τὰ ἡλεκτρόδια εἰναι δίσκοι χάλκινοι, οἱ δποῖοι περιστρέφονται μὲ ρυθμιζόμενη ταχύτητα καὶ παρασύρουν τὰ φύλ-

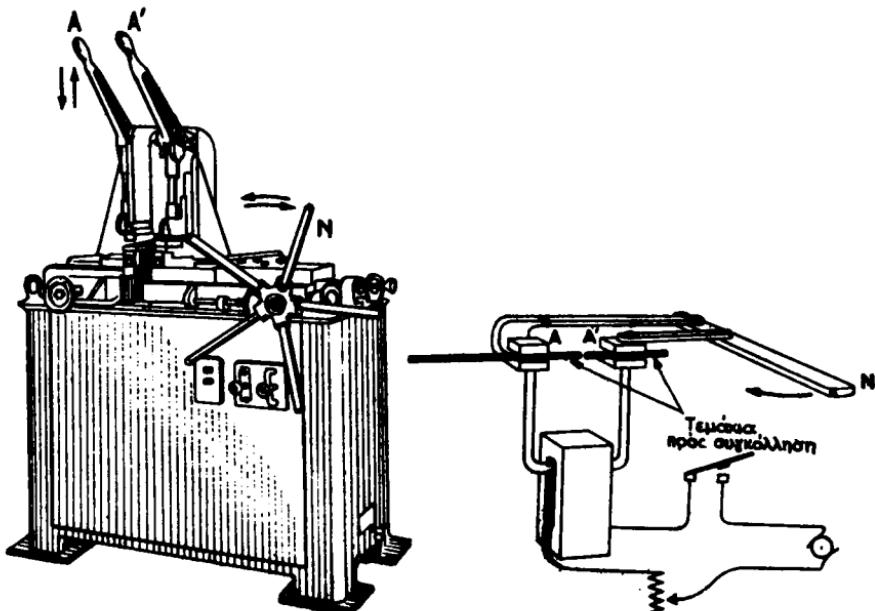
λα ποὺ πρόκειται νὰ συγκολληθοῦν, δημιουργώντας έτσι μιὰ συνεχὴ ραφή (σχ. 13·3 η).

### Ήλεκτροσυγκολλήσεις άκρων.

Ήλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση κάνομε καὶ σὲ ράβδους διαφόρων σχημάτων, σωλήνες κλπ.

Τὰ κομμάτια ποὺ θὰ συγκολληθοῦν δένονται τὸ καθένα σὲ ἕνα σφιγκτήρα A καὶ A', κατάλληλο γιὰ τὸ σχῆμα τους.

Απὸ τοὺς σφιγκτήρες αὐτοὺς δ ἔνας εἶναι σταθερὸς ἐπάνω στὸ τραπέζι τοῦ μηχανήματος (σχ. 13·3 θ). Ο δεύτερος συγκρα-

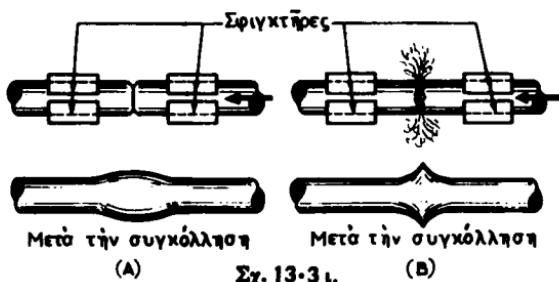


Σχ. 13·3 θ.

τείται ἐπάνω σὲ φορεῖο κινητό, τὸ δποῖο γλιστρώντας κινεῖται ἀριστερὰ - δεξιὰ αὐτόματα ἥ μὲ ἔναν χειρομοχλὸ N. Τὸ φορεῖο ἐφεριμέζει καλὰ στὴ γλίστρα, ὥστε τὰ κομμάτια νὰ μὴ χάνουν τὴν εὐθυγράμμισή τους.

Τὸ ρεῦμα φέρεται μὲ καλώδια στοὺς σφιγκτῆρες. Ἡ ἀπόσταση μεταξὺ τῶν δύο σφιγκτήρων ρυθμίζεται κατάλληλα.

Ἄφοῦ συνδεθεῖον τὰ κομμάτια στοὺς σφιγκτῆρες, τότε μετακινοῦμε τὸν κινητὸν σφιγκτήρα ἔτσι, ὥστε νὰ φέρῃ σὲ ἐπαφὴ τὰ πρόσωπα τῶν ἄκρων τῶν κομματιῶν μεταξύ τους. Ἀνοίγομε ἔπειτα τὸν διακόπτη. Τὸ ηλεκτρικὸ ρεῦμα φθάνει στὰ σημεῖα ἐπαφῆς τῶν ἄκρων, βρίσκει μεγάλη ἀντίσταση καὶ ἔτσι ἀναπτύσσει θερμοκρασία, ἡ δποίει τὰ λυώνει. Ὄταν γίνη αὐτό, τότε ἀκολουθεῖ ἡ συμπίεση τῶν κομματιῶν (σχ. 13·3 : [A]).



Σχ. 13·3 Ι.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ χρησιμοποιεῖται κυρίως γιὰ συγκόλληση ἄκρων σὲ συμπαγὴ δμοιδόμορφα κομμάτια.

Γιὰ νὰ συγκολλήσωμε τὰ ἄκρα λεπτῶν κομματιῶν, χρησιμοποιοῦμε τὴν ἕδια μέθοδο. Ἐδῶ δμως τὰ ἄκρα δὲν τὰ ἀκουμποῦμε στενὰ μεταξύ τους. Τὰ τοποθετοῦμε ἔτσι, ὥστε νὰ ἀκουμποῦν λίγο (έλαφρά) τὸ ἕνα μὲ τὸ ἄλλο ἢ ἀφήνομε μεταξύ τους ἕνα μικρὸ διάκενο.

Μὲ τὸ μικρὸ αὐτὸ διάκενο δημιουργεῖται ἔνας σπινθηρισμός, ποὺ λυώνει τὰ ἄκρα, καὶ ἡ πίεση ποὺ ἀκολουθεῖ ἀποτελειώνει τὴν κόλληση (σχ. 13·3 : [B]).

Ὅταν χρησιμοποιοῦμε τὸν δεύτερο αὐτὸν τρόπο, δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ τοποθετοῦμε τὰ πρόσωπα ἔτσι, ὥστε νὰ ἔχουν σωστὴ ἐπαφὴ μεταξύ τους (δηλαδὴ γωνιασμένα).

Μόλις περάσῃ τὸ ρεῦμα τὰ ἄκρα καίονται, ἐνῷ μὲ τὴν πίεση

φεύγει τὸ καμένο μέταλλο πρὸς τὰ ἔξω καὶ στὴν κόλληση μένει μόνο τὸ γερὸ κομμάτι.

### Ἡλεκτροσυγκόλληση μὲδαρανὴ δέραια.

Γιὰ νὰ ἀποφύγουν τὴν δέξειδωση κατὰ τὴν στιγμὴ τῆς συγκολλήσεως, οἱ τεχνικοὶ ἐφάρμοσαν τελευταῖα ἓνα νέο σύστημα. Δηλαδὴ χρησιμοποιῶν ὡς προφυλακτικὸ μέσο τὸ ἀέριο ἀργὸν ἢ τὸ ἥλιον.

Αὐτὰ τὰ ἀέρια δὲν μπορεῖ νὰ τὰ διαπεράσῃ τὸ δέξυγόν του ἀέρα καὶ νὰ δημιουργήσῃ δέξειδωση.

Τὸ ἀέριο δόθηγεῖται, μὲ εἰδικὴ συσκευὴ καὶ ὑπὸ πίεση, στὰ συμεῖα τῆς συγκολλήσεως τὴν ὡρα ποὺ τὰ κομμάτια καὶ ἡ κόλληση (βέργα) λιώνουν. Τὸ ἥλεκτρικὸ τόξο γίνεται μὲ ἥλεκτροδίο ἀπὸ καθαρὸ βιολφράμιο ποὺ ἔχει τὴν ἴδιότητα νὰ μὴ λιώνῃ.

### Κοπὴ μὲ ἥλεκτροδίο.

Μιὰ ἀκόμα ἐφρημογή τοῦ ἥλεκτρικοῦ τόξου εἶναι καὶ ἡ κοπὴ μετάλλων. Εἰδικέτερα χρησιμοποιεῖται γιὰ μέταλλα ποὺ δὲν δέξειδώνωνται: εὔκολα, π.χ. τὸ μαντέμι, τὸ ἀνοξείδωτο ἀτσάλι καὶ τὰ μὴ σιδηροῦχα μέταλλα. Ή τοιμὴ ποὺ γίνεται μὲ τόξο εἶναι πολὺ πιὸ ἀνώμαλη ἀπὸ τὴν τομὴ ποὺ γίνεται μὲ δέκασετυλίνη, εἶναι δημιώς πιὸ οἰκονομική.

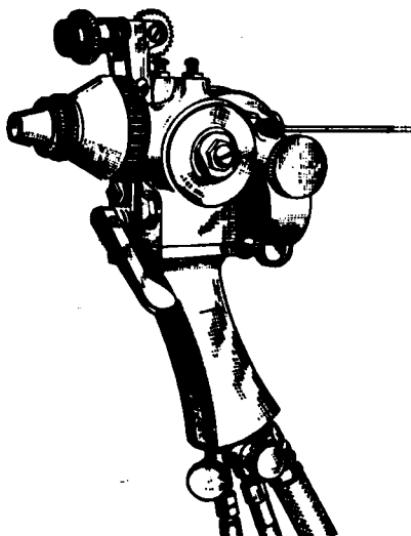
Προτιμοῦμε τὸν τρόπο αὐτό, διατὰν δὲν ἔνδιαφερόμαστε γιὰ τὴν καλαισθησία τῆς τομῆς. Γιὰ τὴν κοπὴ αὐτὴν χρησιμοποιεῖται ἥλεκτροδίο ἀπὸ γραφίτη ἢ καὶ μεταλλικό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14

### ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ ΜΕ ΠΙΣΤΟΛΙ

14.1 Πώς γίνεται καὶ ποῦ χρησιμοποιεῖται.

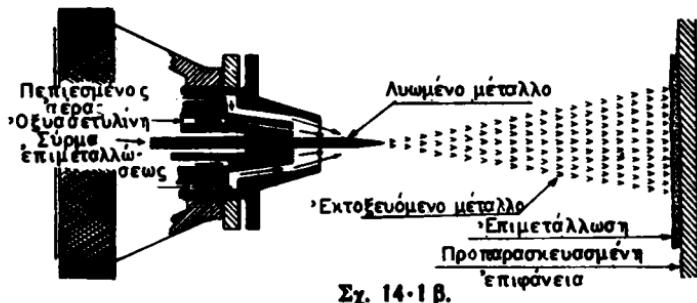
Η ἐπιμετάλλωση χρησιμοποιεῖται κυρίως ὅταν θέλωμε νὰ ξαναφέρωμε στὴν ἀρχική τους διάσταση ἐφθαρμένα μεταλλικὰ κομμάτια. Χρησιμοποιεῖται ἐπίσης καὶ γιὰ τὴν ἐπικάλυψη διαφόρων κομματιῶν γιὰ λόγους ἁξωραϊσμοῦ, προστασίας κατὰ τῆς ὁξειδώσεως κλπ.



Σχ. 14.1 α.

Η ἐπιμετάλλωση αὐτὴ γίνεται μὲ εἰδικὸ πιστόλι (σχ. 14.1α), ποὺ καταλήγει σὲ ἀκροφύσιο (μπὲκ) (σχ. 14.1 β). Θὰ ἀρχίσωμε ἀπὸ τὴν περιγραφὴ τοῦ πιστολιοῦ καὶ μάλιστα ἀπὸ τὸ ἀκροφύσιό του. "Οπως βλέπομε στὸ σχῆμα 14.1 β, τὸ μέταλλο, μὲ τὸ δηποτὸ θὰ κάνωμε τὴν ἐπιμετάλλωση σ' ἔνα ἀντικείμενο, ἔχει μορφὴ

σύρματος, τὸ ὅποιο προχωρεῖ μὲνα μηχανισμὸ αὐτόματα. Τὸ σύρμα αὐτὸ περιβάλλουν δύο σωλήνες διμόκεντροι μὲ διατομὴ δακτυλίδιοῦ. Ο ἕνας σωλήνας φέρει μίγμα δξιασετυλίνης καὶ δ ἄλλος, δ πιὸ ἔξω, φέρει πεπιεσμένο ἀέρα.



Σχ. 14·1 β.

Ἡ φλόγα δξιασετυλίνης λυώνει τὸ μέταλλο (σύρμα) ποὺ προχωρεῖ, δπως εἰπαμε, αὐτόματα πρὸς τὸ ἀκροφύσιο καὶ δ πεπιεσμένος ἀέρας ἐκτοξεύει μὲ μεγάλη ταχύτητα τὰ μόρια τοῦ λυωμένου μετάλλου (σύρματος) πρὸς τὴν ἐπιφάνεια ποὺ θέλομε νὰ ἐπιμεταλλώσωμε.

Πρέπει νὰ ἔχωμε ὑπόψη μας δτι, δταν ἐφαρμόζωμε τὸν τρόπο αὐτόν, λυώνομε μόνο τὸ σύρμα τῆς ἐπιμεταλλώσεως, ἀλλὰ δχι καὶ τὴν μεταλλικὴ ἐπιφάνεια ποὺ θέλομε νὰ ἐπικαλύψωμε. Ἔτοι, βέβαια, δὲν γίνεται πλήρης συγκόλληση τοῦ ἐνὸς μετάλλου μὲ τὸ ἄλλο. Τὸ μόνο ποὺ γίνεται εἶναι δτι τὰ μόρια τοῦ λυωμένου μετάλλου κτυποῦν τὸ ἔνα ἐπάνω στὸ ἄλλο μὲ τόση ταχύτητα, ὥστε στὸ τέλος ἀποτελοῦν ἔνα δμοιόμορφο, ἀλλὰ πάντως ἀνεξάρτητο σῶμα ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια ποὺ ἐπιμεταλλώνομε.

Γι: αὐτὸ τὸ λόγο πρέπει νὰ κάνωμε μιὰ προεργασία ἐπάνω στὸ κομμάτι ποὺ θὰ ἐπιμεταλλώσωμε, γιατὶ ἀλλοιῶς τὸ στρῶμα ποὺ θὰ σχηματισθῇ ἀπὸ τὸ νέο λυωμένο μέταλλο μπορεῖ νὰ ἔξικολλήσῃ. Ἐὰν π.χ. ἔχωμε ἔνα ἀξονα ποὺ ἔχει φθαρή (σχ. 14·1 γ) καὶ θέλωμε νὰ τὸν «ξαναγεμίσωμε», πρέπει πρῶτα νὰ τὸν πάρωμε στὸν τόρνο καὶ ἡ νὰ τοῦ κάνωμε διάφορες πατούρες, δπως φαίνεται

στὸ σχῆμα 14·1 δ [A], ἢ νὰ τοῦ κάνωμε γύρω - γύρω ρίχνωση, ἀφοῦ τορνίρωμε προηγουμένως τὸ φθαρμένο τμῆμα του στὴν πιὸ μικρὴ διάμετρο, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 14·1 δ [B].

Στὸ σχῆμα 14·1 ε βλέπομε δύο ἐσφαλμένους τρόπους προετοιμάσιας τοῦ ἀξονα. Συγκρίνετε τους μὲ τὸ σωστὸ τρόπο τοῦ σχήματος 14·1 δ [B] καὶ μὲ τὸ ἀρχικὸ κομμάτι τοῦ σχήματος 14·1 γ.

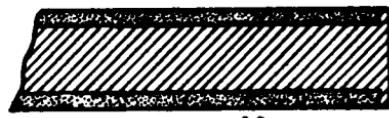
Γιὰ νὰ γίνῃ, τώρα, ἡ ἐπιμετάλλωση, βάζομε τὸ κομμάτι σ' ἓνα τόρνο, κατὰ προτίμηση παληδό, γιατὶ ἡ ἔργασία αὐτῇ θὰ τὸν



Σχ. 14·1 γ.



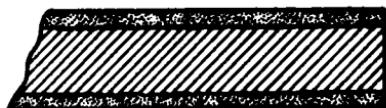
Σχ. 14·1 δ.



[B]



Σχ. 14·1 ε.



καταστρέψῃ. Τὸ κομμάτι γυρίζει στὸν τόρνο μὲ μικρὴ ταχύτητα, ἐνῷ μὲ τὸ πιστόλι ἐκτοξεύομε τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπὸ ἀπόσταση 10 ἵως 25 cm. Ἔτσι, ἐπειτα ἀπὸ κάμποσα πάσσα (περάσματα), τὸ κομμάτι θὰ «γεμίσῃ» διὰ τὴν ἐπιθυμητὴν διάμετρο. Ἔπειτα γίνεται ἡ σχετικὴ κατεργασία σὲ τόρνο ἢ σὲ τροχό.

Ἡ μέθοδος αὐτὴ χρησιμοποιεῖται ἡ γιὰ νὰ «γεμίσωμε» ἐφθαρμένα κομμάτια, ποὺ θὰ τὰ ξαναμεταχειρισθοῦμε, ἡ γιὰ νὰ τὰ προφυλάξωμε ἀπὸ δεξιῶση μὲ ἓνα λεπτὸ στρῶμα ἀπὸ μέταλλο ποὺ δὲν σκουριάζει.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15

### ΧΥΤΗΡΙΟ

#### 15·1 Γενικά.

Πάρα πολλά άπό τὰ κομμάτια ποὺ κατεργαζόμαστε στὰ μηχανουργεῖα είναι χυτά, δηλαδὴ καμωμένα άπό χυτοσθήρο, μπροῦντζό, άλουμινιο κλπ. Πρέπει λοιπὸν νὰ γνωρίζωμε μερικὰ πράγματα σχετικὰ καὶ μὲ τὴν τέχνη αὐτῆ.

Χυτήριο λέγεται τὸ ἔργαστήριο ἐκεῖνο τῆς μεταλλουργικῆς τέχνης, δπου διαμορφώνονται διάφορα άπλα ἢ σύνθετα κομμάτια άπό λυωμένα μέταλλα, ποὺ χύνονται μέσα σὲ ἀποτυπώματα (καλούπια) (βλ. σελ. 424, ὅχ. 15·3α).

Ἡ χύτευση αὐτὴ μπορεῖ νὰ γίνη, δπως θὰ δοῦμε, ἢ μόνο μὲ τὴν βαρύτητα τῶν λυωμένων μετάλλων ἢ μὲ πρόσθετη πίεση ἢ ἀκόμη καὶ φυγοκεντρικά.

#### 15·2 Τύπωμα.

Γιὰ νὰ ἀντιληφθοῦμε τὸ πῶς γίνονται τὰ ἀποτυπώματα στὰ χυτήρια, ἀς φαντασθοῦμε ἐνα δοχεῖο γεμάτο χῶμα, μέσα στὸ δποὶο πιέζομε τὴν γροθιά μας. Στὸ χῶμα δημιουργεῖται μιὰ γούνα. Αὐτὴ ἡ γούνα είναι τὸ ἀποτύπωμα, τὸ δποὶο θὰ ἔχῃ τὸ σχῆμα τῆς γροθιᾶς μας. Στὴν περίπτωση αὐτὴ τὸ χέρι μας είναι τὸ πρότυπο, τὸ μοδέλλο.

"Αν τώρα, μέσα σ' αὐτὸ τὸ ἀποτύπωμα, ρίζωμε λυωμένο μέταλλο καὶ τὸ ἀφήσωμε νὰ κρυώσῃ, θὰ πάρωμε, ἀφοῦ ἀφαιρέσωμε τὸ χῶμα, μιὰ μετάλλινη γροθιά.

Τὸ ἀποτύπωμα, δπως θὰ ίδοῦμε παρακάτω, δὲν δημιουργεῖται σὲ κάθε εἶδος χῶμα, ἀλλὰ μόνο μέσα σὲ εἰδικὰ χώματα

(χώματα χυτηρίων), δταν τοποθετήσωμε μέσα σ' αὐτὰ καὶ συμπιέσωμε τὰ πρότυπα (δηλαδὴ τὰ μοδέλλα).

Ἡ ἐργασία αὐτή, δπως τὴν περιγράφομε, φαίνεται στὴν ἀρχὴν πολὺ ἀπλή, ἀλλὰ δπως θὰ δοῦμε, παρουσιάζει στὴν πράξη ἀρκετὲς δυσκολίες. Τὶς δυσκολίες αὐτές τὶς ἀντιμετωπίζομε μόνο ἂν ἔχωμε πείρα καὶ ἂν τηροῦμε δρισμένες δημηγίες, τὶς δποῖες θὰ ἀναφέρωμε πάρα κάτω.

### Χῶμα χυτηρίων.

Τὸ χῶμα ποὺ χρησιμοποιεῖται στὰ χυτῆρια γιὰ νὰ κάνουν τὰ ἀποτυπώματα τῶν κομματιῶν, δπως εἴπαμε παραπάνω, δὲν μπορεῖ νὰ εἶναι δποιοδήποτε, ἀλλὰ πρέπει νὰ ἔχῃ δρισμένες ἴδιότητες, ὡστε νὰ ἀποτυπώνωνται τὰ μοδέλλα κανονικὰ καὶ νὰ ἐπιτυγχάνωμε καλὴ ποιότητα στὰ χυτὰ κομμάτια. Τὸ χῶμα λοιπὸν πρέπει νὰ εἶναι :

— *Πορῶδες*, γιὰ νὰ μπορῇ νὰ διαφεύγῃ τόσο δ ἀέρας, ποὺ ὑπάρχει μέσα στὸ ἀποτύπωμα, δσο καὶ τὰ ἀέρια καὶ οἱ ἀτμοὶ ποὺ δημιουργοῦνται, δταν τὸ λυωμένο μέταλλο ἔλθῃ σὲ ἐπαφὴ μὲ τὸ χῶμα.

— *Εὔπλαστο*, γιὰ νὰ προσαρμόζεται εὔκολα στὸ σχῆμα τοῦ προτύπου.

— *Συγκολλητικό*. Πρέπει δηλαδὴ νὰ ἔχῃ τὴν ἴδιότητα νὰ προσκολλᾶται σὲ ἄλλα σώματα καὶ γιὰ νὰ κολλᾶ στὰ πλευρὰ τῶν πλαισίων. (*Πλαίσια, κοινῶς παντέφια ἢ κάσσες, λέμε τὰ δοχεῖα, μέσα στὰ δποῖα βάζομε τὸ χῶμα γιὰ νὰ κάμωμε τὸ ἀποτύπωμα*).

— *Συνεκτικό*. Οἱ κόκκοι τοῦ χώματος πρέπει νὰ ἔχουν συνεκτικότητα, ὡστε τὴν στιγμὴν ποὺ βγάζομε τὰ μοδέλλα μέσα ἀπ' αὐτό, τὸ ἀποτύπωμα νὰ παραμένη κανονικὸ χωρίς νὰ ἔκολλούν κομμάτια ἀπὸ τὸ χῶμα.

Μᾶς χρειάζεται ἀκόμη αὐτὴ ἡ ἴδιότητα τὴν στιγμὴν δπου θὰ ρίξωμε τὸ λυωμένο μέταλλο, γιατὶ ἂν τὸ χῶμα εἶναι συνε-

κτικό, τότε ἀντέχει καὶ δὲν καταστρέφεται τὸ ἀποτύπωμα.

— **Πυρίμαχο.** Τὸ χῶμα πρέπει νὰ ἀντέχῃ στὶς μεγάλες θερμοκρασίες τῶν λυωμένων μετάλλων, γιὰ νὰ μὴ λυώνη καὶ αὐτό. Ἀν ἔλυσε, ἐκτὸς τοῦ δτι θὰ χαλούσε τὸ σχῆμα τοῦ ἀποτυπώματος, θὰ ἔκανε καὶ τὶς ἐπιφάνειες τῶν κομματιῶν πολὺ σκληρές, δπότε δὲν θὰ μπορούσαμε νὰ τὶς κατεργασθοῦμε εὔκολα μὲ κοπικὰ ἔργαλεῖα.

Ἐπειδὴ εἶναι δύσκολο νὰ βρεθῇ ἔνα χῶμα, που νὰ συνδυάζῃ δλες αὐτὲς τὶς ἴδιότητες, γι' αὐτὸ ἀναγκαῖόμαστε νὰ ἀνακατεύμε διάφορες ποιότητες χώματος ἢ καὶ ἄλλων οὐσιῶν, ὡστε νὰ ἐπιτύχωμε ἔνα χῶμα μὲ δλες, δσο εἶναι δυνατό, τὶς ἴδιότητες ποὺ ἀναφέραμε.

Μιὰ συνηθισμένη πρόσμιξη τοῦ χώματος εἶναι ἡ καρβουνόσκονη ἀπὸ ξυλοκάρβουνα, κῶκ ἢ ἀνθρακίτη, που βοηθᾶ στὸ νὰ γίνεται τὸ χῶμα πυρίμαχο καὶ πορώδες.

— Ἐπίσης γιὰ τὶς ἴδιότητες τοῦ χώματος μεγάλη σημασία ἔχει τὸ μέγεθος καὶ τὸ σχῆμα τῶν κόκκων του. Ἔτσι π.χ. λεῖοι καὶ στρογγυλοὶ κόκκοι μᾶς δίνουν πιὸ ἀδύνατο χῶμα, δηλαδὴ χῶμα ποὺ σκορπάε εὔκολα. Χῶμα ἀπὸ κόκκους μὲ ἀκανδνιστο σχῆμα εἶναι πιὸ δυνατό, δὲν σκορπάε εὔκολα.

Οἱ μεγάλοι κόκκοι βοηθοῦν στὴν ἔξοδο τῶν ἀερίων, ἀλλὰ δὲν βγάζουν λεία ἐπιφάνεια στὸ ἀποτύπωμα. Γιὰ τὸν λόγο αὐτὸ πολλὲς φορὲς χρησιμοποιοῦν λεπτόκοκκο χῶμα στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καὶ χονδρόκοκκο στὸ ὑπόλοιπο.

— **Υγρασία τοῦ χώματος.** Τὸ χῶμα τῶν χυτηρίων πρέπει νὰ ἔχῃ ἔνα ποσοστὸ ὑγρασίας, γιατὶ ἡ ὑγρασία ἔχει μεγάλη σημασία τόσο γιὰ τὸ ἀποτύπωμα δσο καὶ γιὰ τὴ χύτευση τοῦ μετάλλου. Μπορεῖ π.χ. ἔνα ἀποτύπωμα νὰ εἶναι σὲ δλα ἐν τάξει καὶ ἐπειδὴ τὸ χῶμα ἔχει πολὺ ὑγρασία, τὸ χυτὸ κομμάτι νὰ μὴ βγῆ καλό.

Τὸ ποσοστὸ τῆς ὑγρασίας εἶναι δύσκολο νὰ τὸ προσδιορίσωμε. Αὐτὸ τὸ κανονίζει μόνο ἡ πείρα τοῦ τυπωτῆ.

Πρέπει νὰ ξέρωμε δτι ἡ σπουδαιότερη αἰτία, ποὺ τὰ χυτὰ γίνονται ἐλαττωματικὰ καὶ παρουσιάζουν μέσα τους σπήλαια (φοῦσκες ἢ κουφάλες), εἶναι οἱ μεγάλες ποσότητες ἀτμοῦ, ποὺ δημιουργοῦνται ἀπὸ τὴν πολλὴν ὑγρασία, ἢ ὅποια ὑπάρχει μέσα στὸ ἀποτύπωμα. Αὐτοὶ οἱ ἀτμοὶ μπαίνουν στὸ λυωμένο μέταλλο καὶ δημιουργοῦν τὰ σπήλαια. Γι' αὐτὸν εἶναι καλύτερα νὰ ξέρωμε λιγότερη παρὰ περισσότερη ὑγρασία ἀπὸ δτι πρέπει.

### Πρότυπα (μοδέλλα).

“Οπως εἴπαμε, πρότυπο (μοδέλλο) λέμε ἔνα δμοίωμα τοῦ κομματιοῦ, ποὺ θέλομε νὰ κατασκευάσωμε.

Τὸ πρότυπο ἔχει λίγο μεγαλύτερες διαστάσεις ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ κομματιοῦ.

‘Η διαφορὰ αὐτὴ τῶν διαστάσεων τοῦ προτύπου ἀπὸ τὶς διαστάσεις τοῦ κομματιοῦ ποὺ θὰ κάνωμε, εἶναι ἀπαραίτητη γιὰ τοὺς ἔξτης λόγους:

α) Γιατὶ ἵσως χρειασθῇ νὰ ἀφαιρεθῇ ὑλικὸν ἀπὸ τὸ κομμάτι μὲ μηχανικὴ κατεργασία μετὰ τὸ χύσιμο. Ἐπειδὴ τὰ χυτὰ κομμάτια, ὅταν βγαίνουν ἀπὸ τὸ χυτήριο, δὲν ἔχουν ἐπιφάνειες σωστὲς καὶ κανονικές, τὶς περισσότερες φορὲς εἶναι ἀνάγκη νὰ τὰ κατεργασθοῦμε μὲ μηχανικὰ μέσα. Στὰ σημεῖα λοιπὸν ποὺ πρόκειται νὰ γίνῃ ἡ μηχανικὴ αὐτὴ κατεργασία, πρέπει νὰ προβλεψθῇ, ὥστε νὰ ὑπάρχῃ μιὰ ἐπὶ πλέον ποσότητα ὑλικοῦ ποὺ θὰ ἀφαιρεθῇ μὲ τὴν κατεργασία.

β) Χρειάζεται ἀκόμη γιὰ τὴν συστολὴ (μάζεμα) ποὺ θὰ πάθῃ τὸ κομμάτι, ὅταν ἀπὸ ρευστὸ γένη στερεὸ καὶ ἀπὸ ζεστὸ γένη κρύο.

Τὸ πόσο αὐξάνουν οἱ διαστάσεις ἐνδές μοδέλλου, γιὰ νὰ ἀντιμετωπισθῇ ἡ συστολή, ἔξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ μετάλλου ποὺ πρόκειται νὰ χυτευθῇ.

“Ετοι, τὸ ποσοστὸ συστολῆς, γιὰ τὰ χυτὰ ποὺ θὰ γίνουν ἀπὸ

χυτοσίδηρο είναι 1 %, άπο μπροῦντζό 1,4 έως 2 %, άπο αλουμίνιο 1,3 έως 1,6 %, κλπ.

Άντο σημαίνει δτι ένα χυτό κομμάτι άπο χυτοσίδηρο, άπο τό δποιο γίνονται τά περισσότερα χυτά, για νά έχη, δταν κρυώση, μήκος 100 cm, πρέπει τό μοδέλλο νά έχη μήκος 101 cm. Γι' αύτο και λέμε δτι τό μέτρο τού μοδελλά (προτυποποιού) έχει μήκος 101 πόντους.

Για νά διευκολύνουν λοιπόν τόν προτυποποιό, έχουν κατασκευάσει ρίγες, έπάνω στις δποιες ίπαρχουν χαραγμένες ίποδιαιρέσεις και άπο τίς δυδ πλευρές. Άπο τήν μιά πλευρά έχουν κανονικές ίποδιαιρέσεις τού μέτρου ή τής ίντσας και άπο τήν άλλη οι ίποδιαιρέσεις είναι αυξημένες κατά 1 %. Έχουν δηλαδή ίποδιαιρέσει τά 101 cm σε 100 ίσα μέρη. Ετοι ή κάθε διαίρεση έχει μήκος 1,01 cm κ.ο.κ

Άναλογα έπισης έχουν ίποδιαιρεθή οι ρίγες τού προτυποποιού πού χρησιμοποιούνται και για τά άλλα μέταλλα ή κράματα.

Οι έπιφάνειες τών μοδέλλων πρέπει νά είναι δσο τό δυνατόν πιο λείες.

Τούτο μᾶς διευκολύνει πολὺ δταν βγάζωμε τό μοδέλλο άπο τό χώμα, πράγμα πού είναι μιά πολὺ λεπτή δουλειά. Έκτός όπ' αύτο, τά μοδέλλα μὲ λείες έπιφάνειες μᾶς δίνουν λειο άποτύπωμα, άρα και λειο κομμάτι.

Για νά διατηρούνται τά μοδέλλα, καθώς και γιά νά δίνουν άκρη πιο λείες έπιφάνειες, χρωματίζονται. Τά χρώματα μάλιστα πού δίνομε στά διάφορα μέρη τού μοδέλλου είναι συνθηματικά.

Τό κύριο μοδέλλο, δηλαδή αύτο άπο τό δποιο θά βγή τό μεταλλικό κομμάτι, συνηθίζομε νά τό χρωματίζωμε κόκκινο. Οι τυχόν βοηθητικές προεξοχές στό κύριο μοδέλλο (κοινώς πρέντια) γιά τίς καρδιές χρωματίζονται μαύρες. Οι καρδιές, δπως θά δούμε παρακάτω, χρειάζονται για νά δημιουργούν έσωτερικές κοιλότητες στά μεταλλικά κομμάτια πού χυτεύονται (σχ. 15 · 2 π.).

‘Η τέχνη τοῦ μοδελλᾶ εἶναι τέχνη πολὺ δύσκολη, χρειάζεται δεξιοτεχνία, ἔξυπνάδα καὶ πείρα, γιατὶ δὲ προτυποποιὸς εἶναι ἐκεῖνος ποὺ θὰ μελετήσῃ πῶς πρέπει νὰ τυπωθῇ τὸ κάθε κομμάτι (δηλαδὴ πῶς νὰ γίνῃ τὸ ἀποτύπωμα) καὶ θὰ κατασκευάσῃ ἀναλόγως τὸ μοδέλλο του. Ότι πυτωτής θὰ ἀκολουθήσῃ τὴν σειρά, ποὺ μελέτησε δὲ μοδελλᾶς. Σὲ δύσκολο τύπωμα μάλιστα, δὲ μοδελλᾶς παρακολουθεῖ τὴν ὅλην ἔργασία καὶ δίνει ὁδηγίες.

‘**Υλικὰ κατασκευῆς μοδέλλων.** Τὸ πιὸ συνηθισμένο ὑλικὸ γιὰ μοδέλλα εἶναι τὸ ξύλο, διότι:

α) εἶναι ἐλαφρότερο ἀπὸ τὶς ἄλλες ὕλες, ποὺ μποροῦν νὰ χρησιμοποιοῦθοῦν γιὰ νὰ κατασκευασθοῦν μοδέλλα (μέταλλα, γύψους κλπ.).

β) μποροῦμε, δπως ξέρομε, νὰ τὸ κατεργασθοῦμε εὔκολα καὶ ἐπὶ πλέον, ὡς πρώτη ὕλη, στοιχίζει φθηνότερα.

Τὸ ξύλο τῶν μοδέλλων πρέπει νὰ εἶναι τέτοιο, ποὺ νὰ μὴ παθαίνῃ στρέβλωση (νὰ μὴ «πετσικάρη»). Τέτοιο ξύλο π.χ. εἶναι τὸ φλαμούρι.

Μοδέλλα γίνονται καὶ ἀπὸ μέταλλο, κυρίως ἀπὸ ἀλουμίνιο, γιὰ νὰ εἶναι ἐλαφρά. Τὰ χρησιμοποιοῦμε δταν θέλωμε νὰ τυπώσωμε πολλὰ κομμάτια, γιατὶ σὲ τέτοιες περιπτώσεις τὰ ξύλινα ὑπάρχει κίνδυνος νὰ καταστραφοῦν ἀπὸ τὴν συχνὴν χρήση.

Μοδέλλα κατασκευάζονται κάποτε καὶ ἀπὸ γύψο. Χρησιμοποιοῦμε γύψο, γιατὶ, δταν τὸν ἀνακατέψωμε μὲ νερὸ καὶ τὸν φέρωμε σὲ κατάσταση παχύρρευστη, μποροῦμε νὰ τὸν χύνωμε εὔκολα σὲ διάφορα σχήματα. ‘Οταν δὲ γύψος στερεοποιηθῇ (καὶ στερεοποιεῖται πολὺ γρήγορα), μποροῦμε νὰ τὸν ἐπεξεργασθοῦμε πολὺ εὔκολα μὲ ξύστρες ἢ παρόμοια ἔργαλεῖα, ἀκόμη καὶ μὲ ἕνα σουγιά.

### **Πλαίσια (παντέφια ἢ κάσσες).**

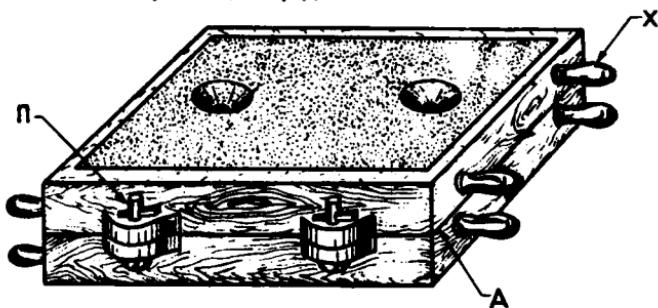
‘Οπως εἴπαμε, ἀποτύπωμα δνομάζομε τὴν κοιλότητα ποὺ

κάνομε μέσα στὸ χῶμα καὶ πού, ὅταν γεμίσῃ μὲ λυωμένο μέταλλο, σχηματίζει τὸ ζητούμενο κομμάτι.

“Οπως ἐπίσης εἶπαμε, ἡ ἔργασία ποὺ ἀπαιτεῖται γιὰ νὰ γίνη τὸ ἀποτύπωμα δνομάζεται τύπωμα.

Τὸ τύπωμα γίνεται πάντοτε μὲ τὴν βοήθεια τοῦ προτύπου (μεδέλλου) καὶ τῶν πλαισίων.

Τὰ πλαίσια τοῦ χυτηρίου ἔχουν συνήθως σχῆμα ὀρθογώνιο (σχ. 15·2 α), εἰναὶ ἔνδινα ἡ μεταλλικὰ καὶ χρησιμοποιοῦνται συνήθως δυὸς - δυὸς μαζί (ζεύγη).



Σχ. 15·2 α.

Στὴν ἐπιφάνεια Α, δπου ἀκουμπᾶ τὸ ἕνα στὸ ἄλλο, τὰ πλαίσια εἶναι ἐπίπεδα κατεργασμένα. Σὲ διάφορα σημεῖα ἔχουν ὑποδοχὲς (αὐτιὰ) καὶ στὶς τρύπες τῶν αὐτιῶν περνοῦν πεῖροι Π ὡς δόδηγοι (εὐθυντηρίες).

Οἱ εὐθυντηρίες αὐτὲς χρειάζονται γιὰ νὰ ξαναταχτοποιοῦνται τὰ πλαίσια μετὰ ἀπὸ τὸν ἀποχωρισμό τους καὶ νὰ ξαναπηγαίνουν πάντα στὴν ἔδια θέση.

Ἐτοι τὰ πλαίσια θὰ βρίσκωνται στὴ σωστὴ θέση τους τὴν ὥρα ποὺ χύνομε τὸ λυωμένο μέταλλο.

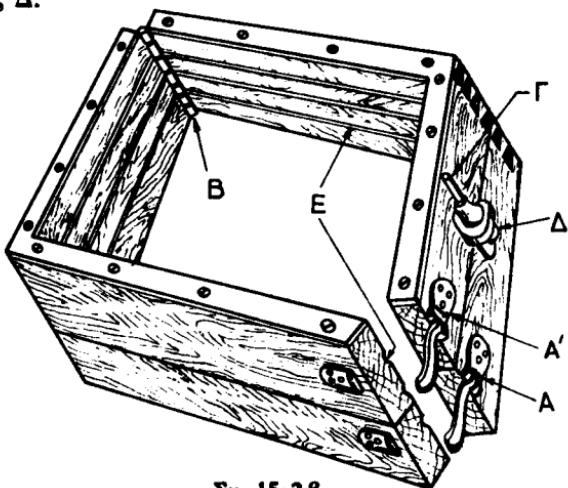
Στὸ ἐσωτερικό τους τὰ πλαίσια ἔχουν νευρώσεις Ε (σχ. 15·2 β), χρήσιμες γιὰ νὰ συγκρατοῦν τὸ χῶμα, γιατὶ ἐπειδὴ δὲν ἔχουν πάτο, ὑπάρχει φόβος νὰ πέσῃ τὸ χῶμα, ἔστω καὶ ἂν ἔχῃ συνεκτικότητα καὶ ἂν κοπανίζεται κατὰ τὸ τύπωμα.

Πολλὲς φορὲς μάλιστα, γιὰ νὰ συγκρατοῦμε τὸ χῶμα μέσα στὰ πλαισια μὲ μεγαλύτερη ἀσφάλεια, χρησιμοποιοῦμε ἄγκιστρα (γάντζους), τοὺς δποίους κρεμοῦμε στὰ νεῦρα ποὺ βρίσκονται στὸ ἐσωτερικὸ τῶν πλαισίων.

*Λυδμενα πλαισια.*— Γιὰ νὰ οἰκονομοῦμε πλαισια, χρησιμοποιοῦμε, δταν δὲν βλάπτη στὸ τύπωμα, τὰ λυδμενα πλαισια. Ἐνας τέτοιος τύπος φαίνεται στὸ σχῆμα 15·2 β.

Τὰ πλαισια αὐτὰ ἔχουν στὴ μιὰ γωνιὰ τους ἀρθρωση B (μεντεσέ), ὥστε μετὰ τὸ τέλος τῆς ἀποτυπώσεως νὰ ἀνοίγεται τὸ ζεῦγος τῶν πλαισίων ἀπὸ τὰ μάνδαλα A, A' καὶ τὸ περιεχόμενο χῶμα μὲ τὸ ἀποτύπωμα νὰ παραμένῃ στὸ δάπεδο.

Ἐσωτερικῶς καὶ αὐτά, δπως καὶ τὰ μὴ λυδμενα, φέρουν αὐλάκια E ποὺ συγκρατοῦν τὸ χῶμα. Ἐξωτερικὰ ἔχουν εὐθυντηρίες δδηγοὺς Γ, Δ.



Σχ. 15·2 β.

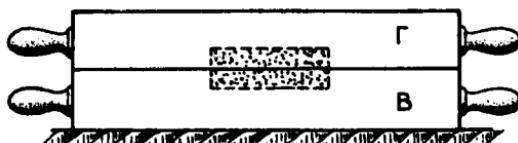
*Πῶς γίνεται τὸ τύπωμα.*

Οπως εἴπαμε, τύπωμα λέμε τὴν δημιουργία τοῦ ἀποτυπώματος μέσα στὸ χῶμα μὲ τὴν βοήθεια τοῦ προτύπου, τῶν πλαισίων καὶ τῶν ἄλλων ἐργαλείων.

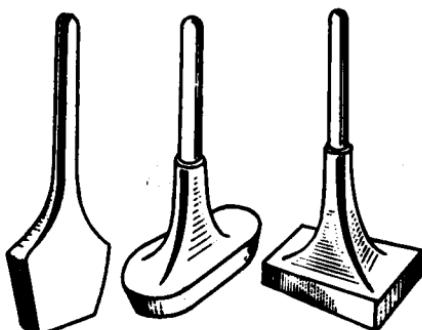
"Ας παρακολουθήσωμε τώρα πώς περίπου γίνεται ή έργασία αύτη τού τυπώματος.

Παίρνομε ἕνα πλαίσιο Β (σχ. 15·2 γ) καὶ τὸ τοποθετοῦμε ἐπάνω στὸ τραπέζι τοῦ τυπωτῆ ἢ καὶ στὸ δάπεδο.

Τὸ γεμίζομε μὲ χῶμα χυτηρίου καὶ βιθίζομε μέσα σ' αὐτὸ τὸ πρότυπο σὲ βάθος ἀνάλογο μὲ τὸ σχῆμα τοῦ προτύπου, συνήθως ὅς τὴ μέση. Κοπανίζομε τὸ χῶμα ποὺ εἶναι μέσα στὸ πλαίσιο μὲ εἰδικοὺς «κοπάναυς» (σχ. 15·2 δ) καὶ προσεκτικά, ὥστε νὰ μὴ κτυπηθῇ τὸ πρότυπο.



Σχ. 15·2 γ.



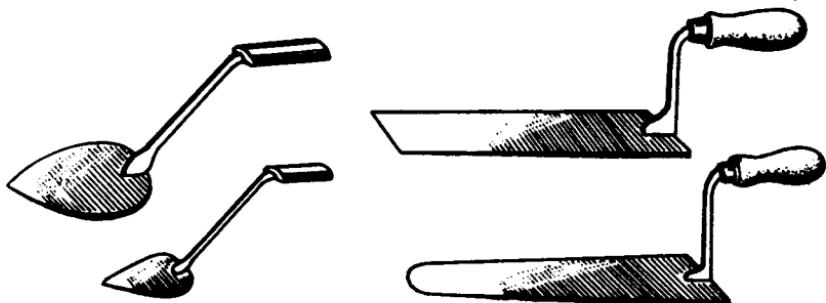
Σχ. 15·2 δ.

Στρώνομε τὴν ἐπιφάνεια τοῦ χώματος μὲ μυστριά, δπως αὐτὰ ποὺ βλέπομε στὸ σχῆμα 15·2 ε, προσέχοντας πάντα στὰ σημεῖα ποὺ βρίσκονται γύρω ἀπὸ τὸ πρότυπο.

Κατόπιν ρίχνομε στὴν ἐπιφάνεια ἔνα λεπτὸ στρώμα στεγνῆς ἔμμου θαλάσσης, ποὺ τὴν λέμε ἄμμο διαχωρισμοῦ.

‘Η ἄμμος αὐτῇ μπαίνει γιὰ νὰ ἐμποδίζῃ τὶς δυὸ χωμάτινες ἐπιφάνειες τῶν πλαισίων νὰ κολλήσουν καὶ νὰ χαλάσουν τὴ στιγμὴ ποὺ θὰ χωρίσωμε τὰ δύο πλαισία, γιὰ νὰ βγάλωμε τὸ μοδέλλο. Ἀντὶ γιὰ ἄμμο μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε σκόνη γραφίτου.

Τὴν στιγμὴ αὐτὴ καλὸ εἶναι νὰ δοκιμάσωμε νὰ τραβήξωμε λίγο τὸ μοδέλλο, γιὰ νὰ βεβαιωθοῦμε πὼς δὲν πρόκειται νὰ παρασύρῃ μαζú του χῶμα ἀπὸ τὶς γωνιές του ἀποτυπώματος, δταν ἀποσυρθῆ. Μὲ ἀλλα λόγια νὰ βεβαιωθοῦμε δτι τυπώθηκε κανονικά.



Σχ. 15·2α.

Τοποθετοῦμε κατόπιν ἐπάνω στὸ πλαισίο Β (σχ. 15·2γ) ἕνα ἀλλο πλαισίο, τὸ Γ, καὶ τὸ ἀσφαλίζομε βάζοντας τοὺς πελρούς Π στὶς εὐθυντηρίες, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα 15·2α.

“Οπως θὰ δοῦμε παρακάτω, πολλὲς φορές, πρὶν ἀκόμη τοποθετηθῆ τὸ χῶμα στὸ ἀνω πλαισίο, τακτοποιοῦμε τοὺς δχετούς εἰσαγωγῆς του μετάλλου.

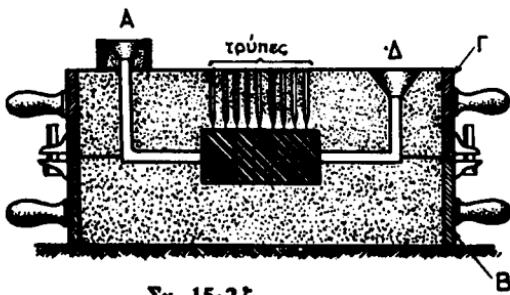
Τὸ κοπάνισμα του χώματος καὶ στὶς δύο περιπτώσεις γίνεται γιὰ νὰ κάμη τὸ χῶμα συμπαγὲς (δχι χαλαρό), γιατὶ ἀν πέσῃ τὸ μέταλλο σὲ ἀκοπάνιστο χῶμα, μπορεῖ, ἐπειδὴ εἶναι βαρύ, νὰ κάμη τὸ χῶμα νὰ ὑποχωρήσῃ, δλο μαζí ἢ σὲ δρισμένα μέρη. “Ετοι τὸ χυτὸ κομμάτι θὰ βγῆ μὲ διαφορετικὸ σχῆμα ἢ μέγεθος

ἀπὸ ἐκεῖνο ποὺ ἐπιδιώκομε. Γι' αὐτὸ μάλιστα πρέπει νὰ προσέχωμε, ώστε τὸ κοπάνισμα νὰ γίνεται ὁμοιόμορφα.

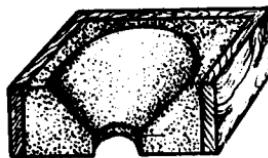
"Αν πάλι τὸ χῶμα γίνη πολὺ σφιχτό, ἀπὸ ὑπερβολικὸ κοπάνισμα, θὰ ἐμποδίζεται ἡ ἔξοδος τῶν ἀερίων, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ σχηματισθοῦν σπήλαια μέσα στὸ χυτό.

"Ἐξαερισμὸς μὲ βελόνες ἀπὸ σύρμα.—'Αφοῦ γίνη καὶ τὸ τελευταῖο αὐτὸ κοπάνισμα, τότε ἀνοίγονται στὸ χῶμα οἱ τρύπες γιὰ νὰ φεύγῃ ὁ ἀτμὸς καὶ ὁ ἀέρας.

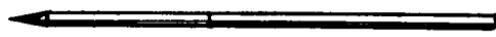
Παίρνομε δηλαδὴ μιὰ βελόνα ἀπὸ σύρμα καὶ τὴν χώνομε κατακόρυφα μέσα στὸ κοπανισμένο χῶμα στὸ ἐπάνω μέρος τοῦ πλαισίου Γ (σχ. 15·2ζ). Προσέχομε ώστε οἱ τρύπες αὐτὲς νὰ μὴ



Σχ. 15·2ζ.



Σχ. 15·2η.



Σχ. 15·2θ.

προχωρήσουν πολὺ μέσα, ἀλλὰ νὰ σταματήσουν 3 ἢ 4 mm ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος.

Αὐτὸ μᾶς τὸ ἐξασφαλίζει ἡ αἰχμὴ τῆς βελόνας (σχ. 15·2θ). Δηλαδὴ, τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ ἀκουμπήσῃ ἡ μύτη τῆς βελόνας στὸ μοδέλλο, ἡ τρύπα ἔχει γίνει κιβλας στὸ κανονικὸ βάθος.

Τὸ πόσες τρύπες ἐξαερισμοῦ πρέπει νὰ κάμωμε ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ κομματιοῦ. Σὲ πολὺ μικρὰ κομμάτια, πολλὲς φορές, παραλείπονται τελείως οἱ τρύπες, ἐνῶ στὰ μεγαλύτερα εἰναι ἀπαραίτητες.

Απομάκρινση τοῦ μοδέλλου.—Αφοῦ ἐτοιμασθῆ δὲ ἔξαερισμὸς τοῦ ἀποτυπώματος, πρέπει νὰ ἀφαιρεθῆ τὸ μοδέλλο. Ἡ ἀφαίρεση τοῦ μοδέλλου, δπού χρειάζεται μεγάλη προσοχή, γίνεται ὡς ἔξτης:

Βγάζομε πρῶτα τοὺς δόηγοὺς πείρωντος ἀπὸ τὰ αὐτιὰ καὶ σηκώνομε προσεκτικὰ τὸ ἄνω πλαίσιο (πλαίσιο Γ, σχ. 15·2ζ) φυσικὰ μαζὶ μὲ τὸ χῶμα ποὺ περιέχει. Ὅστερα, μὲ ἓνα σφουγγαράκι μὲ νερό, βρέχομε λίγο τὰ σημεῖα ποὺ βρίσκονται κοντὰ στὸ μοδέλλο. Ἔτσι ἀποφεύγομε τὸν κίνδυνο νὰ σπάσουν οἱ γωνιές τοῦ ἀποτυπώματος.

Ἐπειτα κτυποῦμε λίγο τὸ μοδέλλο, γιὰ νὰ ἀποχωρισθῇ τελείως ἀπὸ τὸ χῶμα, καὶ τέλος τὸ ἀπομακρύνομε. Στὶς περισσότερες περιπτώσεις πρέπει νὰ τὸ σηκώνωμε κατακόρυφα.

Τὸ κτύπημα αὐτὸ τοῦ μοδέλλου γίνεται ἐλαφρὰ μὲ ἑυλόσφυρα, γιατὶ δυνατὰ κτυπήματα δημιουργοῦν μεγάλα διάκενα μεταξὺ μοδέλλου καὶ χῶματος, μὲ ἀποτέλεσμα νὰ μεγαλώσῃ τὸ ἀποτύπωμα καὶ νὰ μᾶς βγάλῃ, μεγαλύτερο τὸ κομμάτι. Αὐτὸ δμως μποροῦμε νὰ τὸ κάνωμε μόνον δταν ἐπιδιώκωμε, γιὰ κάποιο λόγο, νὰ βγάλωμε μεγαλύτερο ἀποτύπωμα, ἐπομένως καὶ κομμάτι μεγαλύτερο τοῦ μοδέλλου.

Όχετοί.—Ἡ ἐργασία ποὺ ἀκολουθεῖ, ἀφοῦ ἀπομακρύνωμε τὸ μοδέλλο, εἰναι ἡ κατασκευὴ δχετῶν καὶ χωνιῶν γιὰ νὰ ρίχνωμε τὸ λγωμένο μέταλλο μέσα στὰ καλούπια.

Ἐνας τρόπος γιὰ τὴν κατασκευὴ αὐτῆ εἰναι νὰ διαμορφώσωμε τὸ χῶμα σὲ σχῆμα τρύπας μὲ ἓνα σωλήνα ἀπὸ φιλὴ λαμπρίνα. Πιέζομε τὸν σωλήνα μέσα στὸ χῶμα τοῦ ἐπάνω πλαισίου καὶ διαμορφώνομε ἔτσι μιὰ τρύπα δση εἰναι ἡ ἔξωτερικὴ διάμετρος τοῦ σωλήνα.

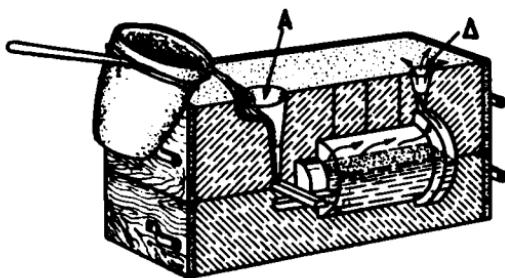
Οἱ δχετοὶ αὐτοὶ μπορεῖ νὰ γίνουν καὶ τὴν ὥρα ποὺ γίνεται τὸ τύπωμα. Δηλαδή, πρὶν γεμίσωμε τὸ ἐπάνω πλαίσιο μὲ χῶμα, τοποθετοῦμε δρθιο ἕνα κομμάτι στρογγυλὸ σίδερο ἢ ἑύλο. Ὅταν

γεμίσωμε τὸ πλαίσιο μὲ χῶμα καὶ τὸ κοπανίσωμε, ἀφαιροῦμε τὸ στρογγυλὸ σύδερο ἢ ξύλο καὶ μένει ἡ τρύπα.

Οἱ δχετοὶ μποροῦν νὰ κατασκευάζωνται ἔτσι, ώστε νὰ δδηγοῦν τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπ' εὐθείας στὸ ἀποτύπωμα.

Μποροῦν ἀκόμη νὰ βρίσκωνται λίγο μακρύτερα ἀπὸ αὐτὸ καὶ μὲ ἔναν δριζόντιο δχετὸ νὰ δδηγοῦν στὸ ἀποτύπωμα (σχ. 15·2').

Στὸ ἐπάνω μέρος τῶν δχετῶν δημιουργοῦμε μὲ τὸ μυστρὶ



Σχ. 15·2'.

μιὰ κουλουροκωνικὴ τρύπα καὶ κατασκευάζομε ἔτσι ἕνα είδος χωνιοῦ Δ (σχ. 15·2'), γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὴ ροή τοῦ μετάλλου κατὰ τὸ χύσιμο.

Μποροῦμε ἀκόμη νὰ χρησιμοποιήσωμε πρόσθετα κουτιὰ μὲ χωνὶ (κασσονάκια) (σχ. 15·2η), τὰ δποῖα τοποθετοῦμε ἐπάνω ἀπὸ τὸν δχετὸ Α (σχ. 15·2').

Πολλὲς φορές, ἔκτὸς ἀπὸ τὸν δχετὸ εἰσροῆς Α τοῦ μετάλλου, γίνεται καὶ δεύτερος δμοιος Δ ποὺ βοηθᾶ στὴν ἐξαέρωση καὶ τὸ καθάρισμα τοῦ λυωμένου μετάλλου (σχ. 15·2' καὶ 15·2ι).

Ὄπως θὰ δοῦμε ἀργότερα, στὴν ἐπιφάνεια τοῦ λυωμένου μετάλλου ἐπιπλέουν διάφορες ἀκαθαρσίες, τὶς δποῖες φροντίζομε νὰ ἀπομακρύνωμε δσο μποροῦμε, πρὶν ἀκόμη χύσωμε τὸ μέταλλο. Παρὰ τὶς προσπάθειές μας δμως, μπορεῖ νὰ διαφύγουν δρισμένες ἀκαθαρσίες, οἱ δποῖες πέφτουν πρῶτες μέσα στὸ ἀποτύπωμα κατὰ τὸ χύσιμο.

Ἐπίσης μέσα στὸ ἀποτύπωμα μπορεῖ νὰ ἔχουν πέσει, παρ' ὅλο τὸ καθάρισμα καὶ τὴν προφύλαξη, διάφορες ἄλλες ἀκαθαρσίες ἢ χῶμα.

Αὐτὰ πρέπει νὰ τὰ ἀπομακρύνωμε ἀπὸ τὸ ἀποτύπωμα, γιατὶ ἀλλοιώς θὰ παραμείνουν μέσα στὸ χυτὸ κομμάτι καὶ θὰ χαλάσουν τὴν ποιότητά του. Ἡ ἀπομάκρυνση αὐτὴ ἀκριβῶς γίνεται μὲ τὸν δχετὸ ἔξαγωγῆς Δ (βλ. σχ. 15·2ζ καὶ 15·2ι).

Καθὼς χύνεται τὸ λυωμένο μέταλλο στὸν δχετὸ εἰσροῆς Α, περνᾶ ἀπὸ τὸ ἀποτύπωμα, παρασύρει τυχὸν ἀκαθαρσίες καὶ προχωρεῖ πρὸς τὸν δχετὸ ἔξαγωγῆς Δ, ἀπὸ δπου βγαίνει μαζὲν μὲ δλα τὰ περιττά. Ἔτοι, τὸ μέταλλο ποὺ θὰ μείνῃ στὸ ἀποτύπωμα, δηλαδὴ τὸ ἀντικείμενο ποὺ θὰ σχηματισθῇ, θὰ είναι τελείως καθαρό.

Οἱ δχετοὶ πρέπει νὰ καταλήγουν σὲ κατάλληλο σημεῖο τοῦ ἀποτυπώματος ὥστε, δταν σπάσωμε τὸ μέταλλο ποὺ θὰ ἀφήσουν (μπουκαδοῦρες), νὰ μὴ προκαλήται μὲ τὸ σπάσιμο καμμιὰ βλάβη στὸ χυμένο κομμάτι.

**Γραφίτωμι τοῦ ἀποτυπώματος.** — Γιὰ νὰ ἐμποδίσωμε τὴν ἀμεση ἐπαφὴ τοῦ λυωμένου μετάλλου μὲ τὸ χῶμα τοῦ ἀποτυπώματος, ὥστε νὰ μὴν κολλήσῃ τὸ χῶμα στὸ μέταλλο, καθὼς καὶ γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε πιὸ λεία ἐπιφάνεια στὰ χυτά, ρίχνομε στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καρβουνόσκονη φιλὴ ἢ γραφίτη. Τὴν ἐργασία αὐτὴ τὴν λέμε γραφίτωμα.

Ἐνας πρόχειρος τρόπος γραφιτώματος είναι νὰ βάλωμε τὸν γραφίτη μέσα σὲ ἔνα κομμάτι ἀραιὰ ὑφασμένου πανιοῦ καὶ νὰ τὸ κουνήσωμε ἐπάνω στὸ ἀποτύπωμα. Ἔτοι ἡ σκόνη πέφτει κανονικὰ ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος καὶ δημιουργεῖ ἔνα λεπτὸ στρῶμα.

Πολλὲς φορὲς ἀντὶ νὰ κάνωμε γραφίτωμα, μπογιατίζομε μὲ πιγέλι τὴν ἐπιφάνεια τοῦ ἀποτυπώματος, χρησιμοποιώντας μπογιὰ

ἀπὸ καρκίνουνδοκενη ἢ γραφίτη ἀνακατωμένα μὲνερὸ καὶ μὲνα συνδετικὸ (γόμμα, ἄργιλλο ἢ μελάσσα).

**Κλείσιμο τῶν πλαισίων.**—Πρὸν ξανασυνδέσωμε τὰ πλαισία, τὸ ἀποτύπωμα πρέπει νὰ καθαρισθῇ μὲ φυσερό, δπως ἔκεινο τοῦ σχῆματος  $13 \cdot 2$  μ., ἀπὸ τυχὸν ἀκαθαρσίες καὶ ίδιως ἀπὸ χῶμα πού, ἀν μείνη μέσα στὸ χυτό, ἐκτὸς ἀπὸ τὰ ἄλλα ποὺ ἀναφέραιμε παραπάνω, μᾶς καταστρέψει καὶ τὰ κοπτικὰ ἐργαλεῖα κατὰ τὴν κατεργασία. Τὴν ίδια ζημιὰ στὰ ἐργαλεῖα κάνουν καὶ τὰ λεγόμενα γυαλιὰ τοῦ μαντεμιοῦ, τὰ δποῖα εἰναι ἐνώσεις σιδήρου μὲ θεῖο ἢ μὲ ἀνθρακα.

Ἐπειτα ἀπὸ δλη αὐτῇ τὴν προετοιμασία, τοποθετοῦμε τὸ ἔνα πλαισίο ἐπάνω στὸ ἄλλο, κατὰ τέτοιον τρόπο, ὥστε ἔκεινο ποὺ ἔχει τοὺς δχετοὺς καὶ τὶς τρύπες ἐξαερισμοῦ, νὰ βρίσκεται πρὸς τὰ ἐπάνω.

Καλύπτομε ὑστερα τὶς τρύπες τῶν δχετῶν μὲ ἔνα κάλυμμα, π.χ. μὲ μικρὲς μαρμαρόπλακες, γιὰ νὰ προφυλάξωμε τὸ ἀποτύπωμα ἀπὸ ἀκαθαρσίες, ὡς τὴν στιγμὴ ποὺ θὰ χυθῇ μέσα τὸ μέταλλο. Κατόπιν τοποθετοῦμε τοὺς πείρους ὁδηγούς, τοὺς ἀσφαλίζομε μὲ σφήνες, δπως βλέπομε στὸ σχῆμα  $15 \cdot 2$  α καὶ βάζομε ἐπάνω στὰ πλαισία βάρη (τὸ λεγόμενο «φέρτωμα») (σχ.  $15 \cdot 2$  x).

Τοῦτο γίνεται γιατὶ μπορεῖ, μόλις ρίξωμε τὸ λυωμένο μέταλλο, νὰ ἀνασηκωθῇ τὸ πλαισίο ἀπὸ τὴν πίεση ποὺ δημιουργοῦν τὰ καυσαέρια καὶ οἱ ὑδρατμοί.

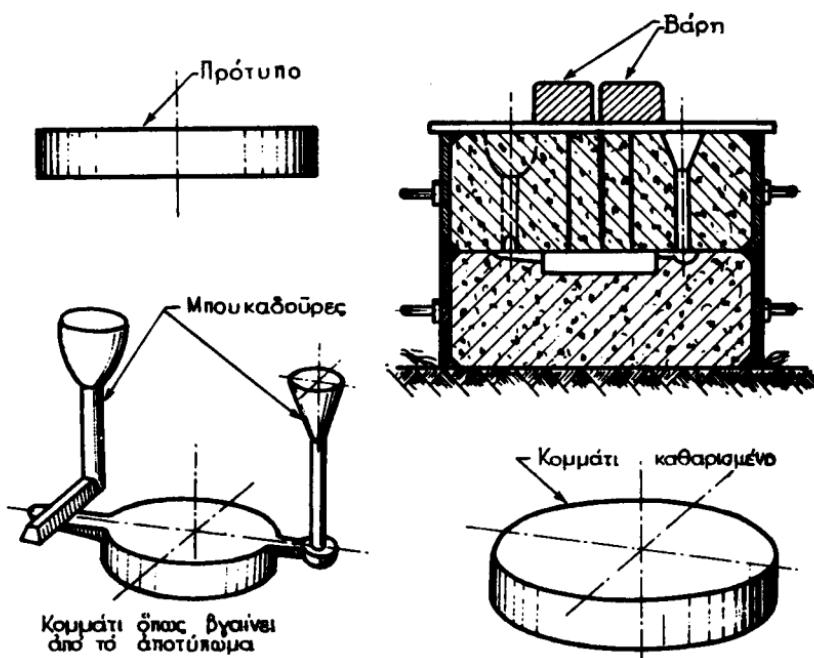
Ἐτσι, τὰ πλαισία είναι ἕτοιμα νὰ δεχθοῦν τὸ λυωμένο μέταλλο.

### Τύπωμα στὸ δάπεδο.

Τὸ τύπωμα, ποὺ περιγράψαμε πιὸ πάνω, είναι: κατάλληλο γιὰ μικρὰ κομμάτια, ἐνῷ γιὰ κομμάτια μεγάλου βάθους ἢ μεγάλης ἐπιφανείας καὶ γενικότερα γιὰ εύκολία τυπώματος καὶ οίκο-

νομία πλαισίων και ἐργασίας, τὸ τύπωμα γίνεται ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο τῶν χυτηρίων.

Στὴν περίπτωση αὐτῆ, προετοιμάζομε ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο τὸ χῶμα, μέσα στὸ δόποιο θὰ γίνη τὸ τύπωμα καὶ έτοι τὸ δάπεδο ἀντικαθιστᾶ τὸ κάτω πλαίσιο.



Κατασκευὴ ἑνὸς χυτοῦ δίσκου.

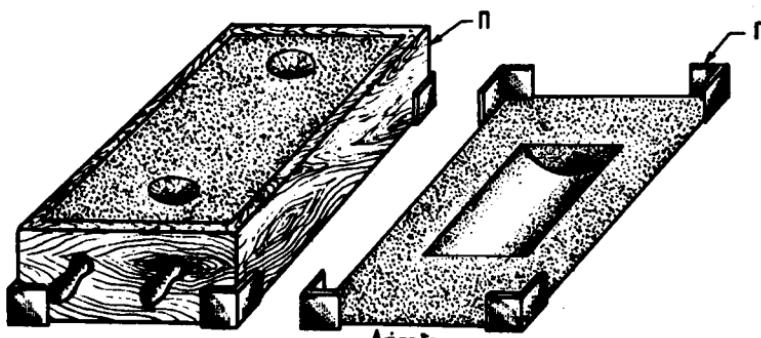
Σχ. 15·2 κ.

Ἄφοῦ προετοιμασθῇ τὸ χῶμα στὸ δάπεδο, πιέζεται, δπως εἴδαμε, τὸ μοδέλλο μέσα στὸ χῶμα, κοπανίζεται τὸ χῶμα, ἀλφαδιάζεται· ή ἐπιφάνεια, ρίχγεται ἄμμος διαχωρισμοῦ καὶ έτοι είναι πιὰ έτοιμο νὰ δεχθῇ τὸ ἐπάνω πλαίσιο.

Ἡ ἐργασία στὸ ἐπάνω πλαίσιο γίνεται δπως καὶ στὰ προη-

γούμενα. Γιὰ νὰ τηρηθῇ τὸ ἐπάνω πλαίσιο στὴ σωστὴ θέση, φροντίζομε ὥστε μὲ κάποιο τρόπο νὰ ἀντικατασταθοῦν καταλλήλως τὰ αὐτιὰ καὶ οἱ πεῖροι ποὺ χρησιμοποιούσαμε, δταν μεταχειρίζομασταν δύο πλαίσια.

Ἐνας εὔκολος τρόπος γιὰ νὰ γίνῃ αὐτὸς εἶναι καὶ δ ἔξης: γίρω ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τοῦ ἀποτυπώματος, ποὺ βρίσκεται στὸ δά-



Σχ. 15·2λ.

πεδο, καρφώνονται τέσσερα κομμάτια σιδηρογωνιᾶς Γ (σχ. 15·2λ), μὲ τέτοιο τρόπο, ὥστε νὰ ἐφαρμόσουν στὶς τέσσερις γωνιές τοῦ ἄνω πλαισίου.

Τὸ τύπωμα στὸ ἐπάνω πλαίσιο γίνεται, δταν τοῦτο βρίσκεται μέσα στὶς σιδηρογωνιὲς - δδηγούνς. Ἐπομένως, μόλις τελειώσῃ τὸ τύπωμα καὶ γίνουν οἱ δχετοὶ καὶ δ ἔξαερισμός, μποροῦμε εὔκολα νὰ ἀπομακρύνωμε τὸ πλαίσιο Π (σχ. 15·2λ) καὶ νὰ βγάλωμε τὸ μοδέλλο. Ὁταν ξαναβάλωμε τὸ πλαίσιο Π, θὰ εἰμαστε βέβαιοι δτι πῆγε στὴν ἵδια θέση.

Ὑστερα ἐργαζόμαστε ἀκριβῶς, ὅπως καὶ στὴν περίπτωση τῶν δύο πλαισίων.

Πολλὲς φορὲς μὲ ἔνα μόνο πλαίσιο (τὸ ἄνω) τυπώνονται ἐπάνω στὸ δάπεδο κομμάτια, ὅπως π.χ. ἔνα ἡμισφαίριο. Καὶ στὴν

περίπτωση αὐτή τὸ χῶμα τοῦ δάπεδου σκάβεται λίγο μὲν ἔνα φυτάρι, κοπανίζεται, ἐπιπεδώνεται μὲν μιὰ πλάκα μεταλλικὴ καὶ ἀλφαδιάζεται.

Ἐπάνω στὸ ἔτοιμο τώρα δάπεδο τοποθετεῖται τὸ ἡμισφαιρικὸ μοδέλλο (ἢ ἀλλο ἀναλόγου σχῆματος) ἔτσι, ὥστε ἡ ἐπίπεδή του πλευρὰ νὰ ἀκουμπᾶ στὸ δάπεδο. Ἐπάνω στὸ δάπεδο τοποθετεῖται ἔνα πλαίσιο, στὸ ὅποιο κάνομε τὴν ἴδια ἔργασία δπως καὶ πρὶν (δηλ. ρίχνομε χῶμα, κοπανίζομε, κάνομε δχετοὺς κλπ.).

Τὸ δάπεδο σ' αὐτὴ τὴν περίπτωση χρησιμεύει σὰν ὑποστήριγμα μόνο. Τὸ μοδέλλο δὲν εἰσχωρεῖ καθόλου μέσα σ' αὐτό.

Αὐτὸς δ τρόπος εἶναι γνωστὸς στὰ χυτήρια μὲ τὸ δνομα «στρώση».

#### Περιστροφικὸ τύπωμα (τύπωμα μὲ τρεσσά).

Πολλὲς φορές, γιὰ ἔνα κομμάτι ποὺ ἔχει μεγάλο δγκο καὶ σχῆμα στερεοῦ ἐκ περιστροφῆς (κύλινδροι, κῶνοι ἢ συνδυασμοί τους), τὸ τύπωμα γίνεται μὲ εἰδικὰ μοδέλλα ἀπλούστερης κατασκευῆς, ἄρα καὶ φθηνότερα, ποὺ λέγονται κοινὰ «τρεσσά». Τὰ τρεσσά εἶναι ἔντινα κομμάτια σὰν σανίδες, ποὺ δταν περιστρέφωνται, δημιουργοῦν δρισμένα σχῆματα.

Τὸ τύπωμα μ' αὐτὰ γίνεται ὡς ἔξης:

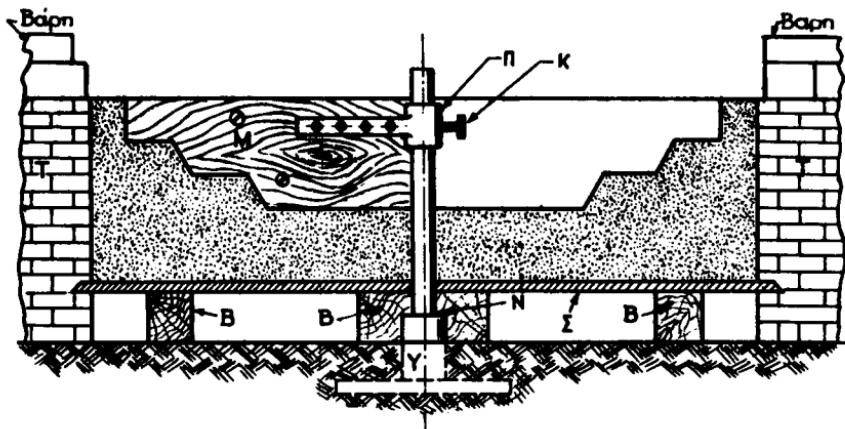
Τὸν χῶρο ποὺ θὰ χρειασθῇ γιὰ τὸ τύπωμα, τὸν περιβάλλομε μὲ τοῦθλα, τοποθετημένα ἀπ' εὐθείας στὸ δάπεδο ἢ ἐπάνω σὲ σιδηρένιες λάμες Σ (σχ. 15·2 μ), ποὺ στηρίζονται ἐπάνω σὲ ἔντινες βάσεις Β.

Στὸ ἐπάνω στρῶμα τῶν τούθλων Τ τοποθετοῦμε βάρη ὡστε, δταν θὰ γίνη τὸ κοπάνισμα καὶ οἱ ἀλλες ἔργασίες, νὰ ἀντέχῃ τὸ πρόχειρο αὐτὸ κτίσμα.

Στὸ κέντρο ὑπάρχει μία βέργα κυλινδρικὴ ἢ τετραγωνική, ἢ ὅποια στηρίζεται στὴ βάση στὸ σημεῖο Ν. Αὐτὴ μπορεῖ νὰ περιστρέψεται μέσα στὴν ὑπόδοχὴ Γ, ποὺ εἶναι κατασκευασμένη γιὰ

νὰ δέχεται τὴν βέργα σὰν έδρανο καὶ νὰ τὴν κρατᾶ στὸ κέντρο κατὰ τὴν περιστροφὴ τῆς.

Γεμίζομε μὲ χῶμα τὸν χῶρο ποὺ βρίσκεται μέσα ἀπὸ τὰ τοῦ-  
βλα, τὸ κοπανίζομε καὶ στερεώνομε στὸν ἄξονα τὴν ὑποδοχὴν II,  
ἐπάνω στὴν ὅποια εἶναι βιδωμένο τὸ τρεσσό M.



Σχ. 15·2 μ.

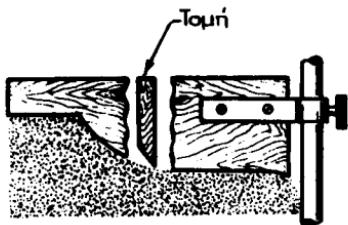
Σφίγγομε ὑστερα τὴν βίθα K, ὡστε νὰ στερεωθῇ τὸ τρεσσό  
ἐπάνω στὸν ἄξονα, καὶ περιστρέφομε τὸν ἄξονα μαζὶ μὲ τὸ τρεσσό.  
Όπως γυρίζει τὸ τρεσσό, παρασύρει τὸ χῶμα καὶ σιγὰ - σιγὰ σχη-  
ματίζει τὸ ἐπιθυμητὸ σχῆμα.

Τὸ τμηματικὸ κατέβασμα τοῦ τρεσσοῦ γίνεται μὲ ξεβίδωμα  
καὶ ξαναβίδωμα τῆς βίθας K.

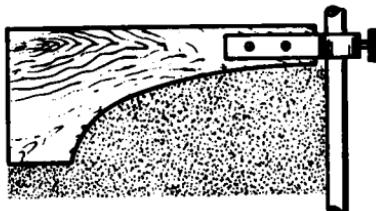
Τὸ ἄκρο τοῦ τρεσσοῦ χώνεται εὔκολα κάθε φορὰ μέσα στὸ  
χῶμα, γιατὶ ἡ διατομὴ του εἶναι μυτερὴ στὴν ἄκρη του, δπως  
φαίνεται στὴν τομὴ τοῦ σχήματος 15·2 ν. Ἐννοεῖται δτὶ ἔπειτα  
ἀπὸ κάθε κατέβασμα καὶ περιστροφὴ ἀφαιροῦμε τὸ χῶμα ποὺ πα-  
ρέσυρε τὸ τρεσσό.

Κατὰ τὰ ἄλλα, ἡ ἐργασία γίνεται δπως καὶ στὰ προηγού-  
μενα.

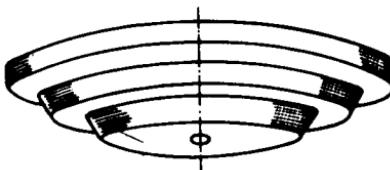
Τρεῖς περιπτώσεις ποὺ χρησιμοποιοῦμε τρεσσὸ βλέπομε στὰ σχήματα 15·2 μ - ν - ξ. Στὸ σχῆμα 15·2 ο φαίνεται τὸ κομμάτι ποὺ θὰ βγῇ ἀπὸ τὸ τύπωμα τοῦ σχήματος 15·2 μ.



Σχ. 15·2 ν.



Σχ. 15·2 ξ.



Σχ. 15·2 ο.

**Καρδιές.** — Πολλὲς φορὲς τὰ χυτὰ πρέπει νὰ ἔχουν τρύπες ή δλλῆς μορφῆς κοιλότητες στὸ ἐσωτερικὸ τους.

Τὶς κοιλότητες αὐτὲς τὶς ἐπιτυγχάνομε μὲ τὴν βοήθεια τῶν λεγομένων καρδιῶν (σχ. 15·2 π [Α] καὶ 15·2 χ [Α]).

Οἱ καρδιὲς αὐτὲς εἰναι δμοιώματα τῶν κοιλοτήτων, καμωμένα ἀπὸ λάσπη, ὥστε νὰ μπορῶν εὔκολα νὰ διαλύωνται.

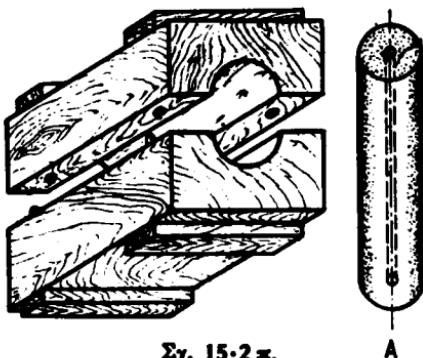
Ἐπειδὴ, δταν τὶς χρησιμοποιοῦμε, τὶς πιάνομε μὲ τὰ χέρια, πρέπει νὰ κατασκευάζωνται προσεκτικὰ καὶ νὰ χρησιμοποιοῦνται μὲ μεγάλη προσοχὴ, γιατὶ εἰναι πολὺ εύθραυστες, ἔπειτα ἀπὸ τὸ φούρνισμα ποὺ γίνεται γιὰ νὰ φύγῃ ἡ υγρασία.

Πολλὲς φορὲς γιὰ νὰ ἀντέχουν, ἐνιχύονται μὲ σύρματα ἢ δένενται μὲ εἰδικὰ δεσμάτα.

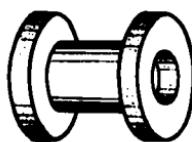
Οἱ καρδιὲς γίνονται μέσα σὲ ἔύλινα καλούπια, τὰ κουτιὰ (σχ. 15·2 π).

Τὰ κουτιά ἀποτελοῦνται ἀπὸ δύο ἢ περισσότερα κομμάτια· μέσα τους κοπανίζεται τὸ χῶμα.

Γιὰ νὰ καταλάβωμε πῶς ἐργαζόμαστε μὲ τὶς καρδιές, ἀς



ἰδοῦμε σὰν παράδειγμα τὸ τύπωμα ἐνδὸς ἀπλοῦ κομματιοῦ (σχ. 15·2 π.). Τὸ κομμάτι αὐτὸν πρέπει νὰ βγῆ ἀπὸ τὸ χυτήρ:ο τρυπημένο σ' δλο του τὸ μῆκος.



Σχ. 15·2 φ.

Πρῶτα κατασκευάζομε μὲ τὸν τρόπο ποὺ ξέρομε τὸ μοδέλλο, μὲ τὴν διαφορὰ δτὶ στὰ δύο ἄκρα του προσθέτομε δύο κυλινδρικὰ κομμάτια α, ποὺ λέγονται πρέντια (σχ. 15·2 σ.).

Τὰ πρέντια αὐτὰ ἔχουν τὴν διάμετρο τῆς τρύπας ποὺ θέλομε νὰ ἔχῃ τὸ κομμάτι.

Τὰ πρέντια, συνηθίζεται νὰ χρωματίζωνται μαύρα, γιὰ νὰ καταλαβαίνῃ δ τυπωτὴς δτὶ εἰναι βοηθητικὰ κομμάτια τοῦ μοδέλλου. Τὸ κουτί, μέσα στὸ δποῖο θὰ γίνη ἡ καρδιὰ τοῦ παρα-

δείγματός μας, πρέπει νὰ ἔχῃ τὸ μῆκος τοῦ κομματιοῦ (σχ. 15·2 ρ) σὺν δύῳ φορὲς τὸ μῆκος τοῦ πρεντιοῦ α (σχ. 15·2 σ).

Ἡ διάμετρος τῆς τρύπας τοῦ κουτιοῦ πρέπει νὰ εἶναι ἵση μὲ τὴν διάμετρο τῆς τρύπας τοῦ κομματιοῦ σὺν τὸ ποσοστὸ συστολῆς.

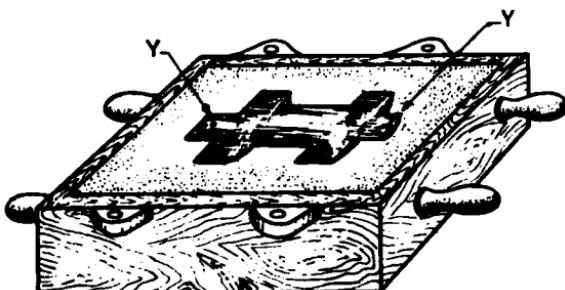
Τὸ κουτὶ ἐδῶ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύῳ μέρη (σχ. 15·2 π) μὲ πείρους δόηγοὺς καὶ ἀντίστοιχες τρύπες.

Στὸ κέντρο τῆς καρδιᾶς διακρίνομε μιὰ τρύπα χρήσιμη γιὰ ἑξαερισμό.

Στὸ σχῆμα 15·2 τ βλέπομε τυπωμένο τὸ μισὸ μοδέλλο στὸ



Σχ. 15·2 σ.



Σχ. 15·2 τ.

πλαίσιο. Ἀριστερὰ καὶ δεξιὰ βλέπομε τὶς ὑποδοχὲς γ' ποὺ ἔκαμπαν τὰ πρέντια καὶ ὅπου πρόκειται νὰ ἀκουμπήσῃ ἡ καρδιά.

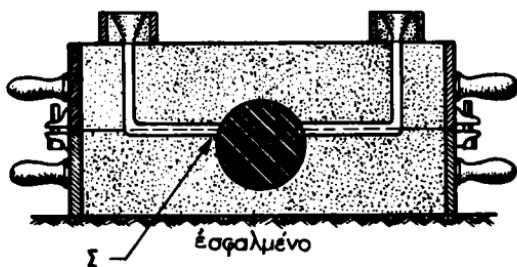
Κατὰ τὸ τύπωμα πρέπει νὰ προσέξωμε, ὅτε δ μισὸς ἀκριθῶς κύλινδρος τοῦ μοδέλλου νὰ βρίσκεται στὸ κάτω πλαίσιο καὶ ὁ ἄλλος μισὸς στὸ ἐπάνω.

Αὐτὸ γίνεται γιατί, ἂν δὲν προσέξωμε καὶ τυπώσωμε τὸν κύλινδρο δπως φαίνεται στὸ σχῆμα 15·2 υ, δηλαδὴ ἀν στὸ ἔνα πλαίσιο βρίσκεται περισσότερος ἀπὸ τὸν μισὸ κύλινδρος, τότε, ὅταν

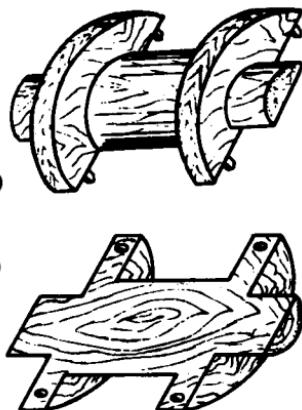
ἀπομακρυνθῇ τὸ μοδέλλο, θὰ χαλάσῃ τὸ χωμάτινο ἀποτύπωμα στὰ σημεῖα Σ.

Ἐπειδὴ εἶναι κάπως δύσκολο νὰ βρίσκωμε ἀκριβῶς κάθε φύρα τὰ σωστὰ σύνορα τοῦ κάτω καὶ ἕνω πλαισίου (στὸ παράδειγμά μας τὴν μέση τοῦ κυλίνδρου) καὶ γιὰ νὰ γίνεται εὐκολώτερα τὸ τύπωμα, κατασκευάζομε τίς πιὸ πολλὲς φορὲς τὰ μοδέλλα ἀπὸ δύο ἥπατα περισσότερα κομμάτια.

Στὸ παράδειγμα μας τὸ μοδέλλο εἶναι διμερές, δηλαδὴ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κομμάτια (σχ. 15·2 φ). Ὁπως βλέπομε στὸ



Σχ. 15·2 u.



Σχ. 15·2 φ.

σχῆμα, τὸ ἓνα κομμάτι ἔχει πειρους-δόηγοὺς (καβίλλιες) καὶ τὸ ἄλλο ἀντίστοιχες τρύπες γιὰ νὰ ταιριάζουν καλὰ τὰ δυὸ κομμάτια.

Τυπώνομε στὸ κάτω πλαίσιο τὸ μισὸ μοδέλλο ἔτσι, ὥστε ἡ ἐπιφάνεια του νὰ ἔλθῃ ἀκριβῶς στὸ ἴδιο ἐπίπεδο (πρόσωπο) μὲ τὴν ἐπιφάνεια τοῦ χώματος τοῦ πλαισίου.

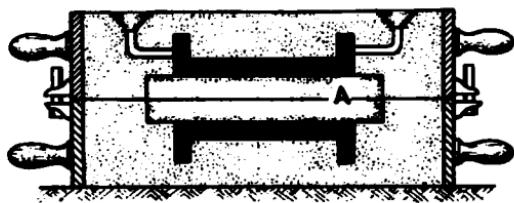
Τοποθετοῦμε ὅπερα καταλλήλως καὶ τὸ ἄλλο μισὸ τοῦ μοδέλλου, φροντίζοντας ὥστε οἱ πειροι-δόηγοι τοῦ ἑνὸς νὰ πέσουν μέσα στὶς τρύπες τοῦ ἄλλου μισοῦ.

Κατόπιν έξακολουθούμε τὸ τύπωμα δπως καὶ στὰ προηγούμενα.

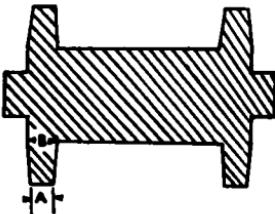
Αφοῦ γίνη τὸ τύπωμα σύμφωνα μὲ δεκα ἀναφέραμε, τοποθετοῦμε τὴν ἔτοιμη καρδιὰ A (σχ. 15·2 π) μέσα στὶς ὑποδοχὲς Γ (σχ. 15·2 τ) μὲ μεγάλη προσοχῆ, γιατὶ, δπως εἴπαμε, ὑπάρχει φόβος νὰ σπάσῃ.

Είναι φυσικὸ δτι, δταν κλεισθοῦν τὰ πλαίσια καὶ χυθῇ τὸ μέταλλο, θὰ γεμίση δλος δ χῶρος τοῦ ἀποτυπώματος, ἐκτὸς ἀπὸ ἐκεῖνων ποὺ κατέχει ἡ καρδιὰ A (σχ. 15·2 χ).

Οταν κρυώσῃ τὸ μέταλλο καὶ πάρωμε τὸ ἔτοιμο κομμάτι, θὰ τρύπα του θὰ είναι γεμάτη ἀπὸ τὸ χῶμα τῆς καρδιᾶς.



Σχ. 15·2 χ.



Σχ. 15·2 ψ.

Οταν δμως κτυπηθῇ λίγο τὸ κομμάτι, θὰ διαλυθῇ ἡ καρδιὰ (ποὺ είναι ἀπὸ χῶμα) καὶ θὰ μείνῃ τὸ μεταλλικὸ κομμάτι μὲ μιὰ τρύπα.

Μαζὶ μὲ τὰ παραπάνω πρέπει νὰ ἀναφέρωμε καὶ τὰ ἔξις:

Γιὰ νὰ διευκολύνωμε τὸ τύπωμα, φροντίζομε ώστε νὰ δίνωμε κάποια κλίση (περίου 1 %) στὶς διάφορες ἐπιφάνειες τοῦ μοδέλου.

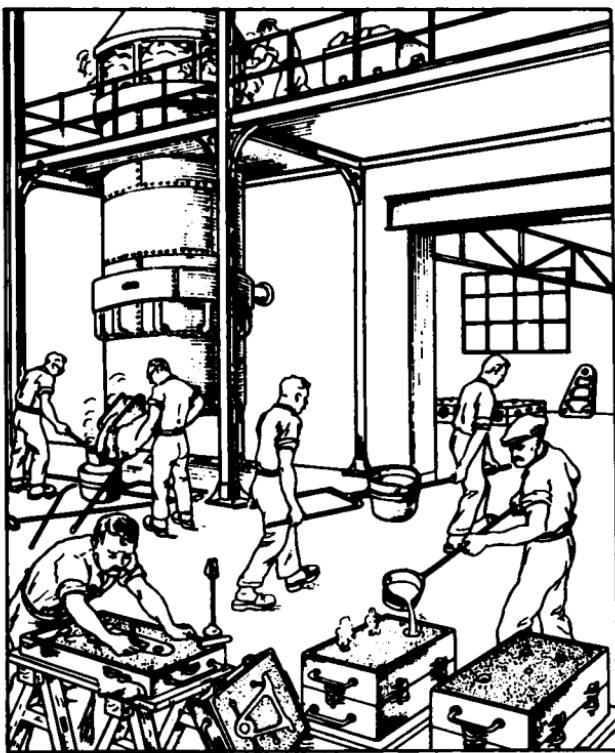
Γιὰ τὸ λόγο αὐτὸ στὸ σχῆμα 15·2 ψ βλέπομε δτι ἡ διάσταση A τοῦ μοδέλου, ποὺ εἶδαμε στὸ σχῆμα 15·2 σ είναι λίγο μικρότερη ἀπὸ τὴν διάσταση B.

Αὐτὸ μᾶς διευκολύνει πάρα πολὺ κατὰ τὴν δύσκολη στιγμή, ποὺ θ' ἀπομακρύνωμε τὸ μοδέλλο ἀπὸ τὸ χῶμα.

Άν άντιστρόφως ή διάσταση Α ήταν έλαχιστα μεγαλύτερη άπό την Β ή έστω και ή ίδια, θά ήταν άδύνατο να βγή τὸ μοδέλλο χωρὶς νὰ σπάσῃ τὸ ἀποτύπωμα.

### 15.3 Λυώσιμο χυτοσιδήρου καὶ γέμισμα τῶν ἀποτυπωμάτων.

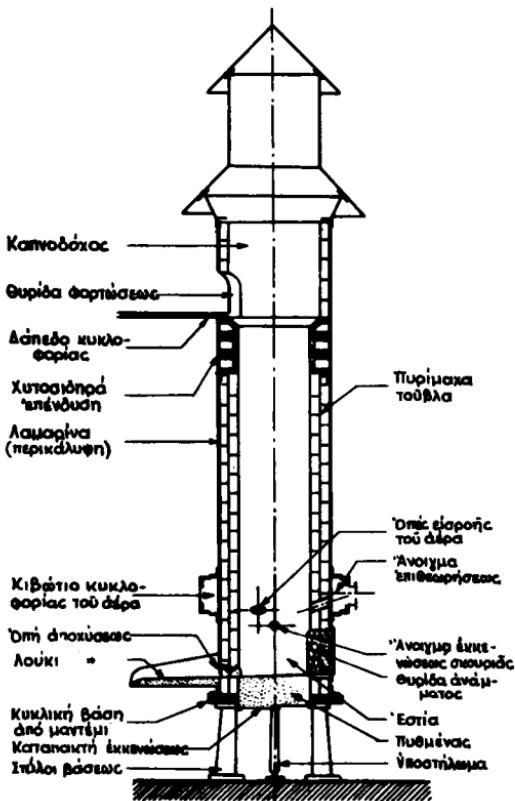
Ἐδῶ θὰ περιγράψωμε εἰδικὰ πῶς γίνεται στὸ χυτήριο (σχ. 15.3 α) τὸ λυώσιμο καὶ τὸ χύσιμο (ἀπόχυση) τοῦ χυτοσιδήρου γιὰ τὴν αχτασκευὴ χυτοσιδηρῶν κομματιῶν.



· Σχ. 15.3 α.

Ο χυτοσιδῆρος λυώνεται μέσα σὲ εἰδικοὺς φούρνους, που μοιάζουν στὸ σχῆμα μὲ τὶς ὑψηλαμίνους. Ἐνα τέτοιο φούρνο περιγράφομε παρακάτω (σχ. 15.3 β).

‘Ο φούρνος αύτὸς εἶναι κυλινδρικὸς σὲ κατακόρυφη θέση. ‘Απ’ ἔξω καλύπτεται μὲ λαμαρίνα καὶ ἀπὸ μέσα ἔχει ἐπένδυση ἀπὸ πυρότουβλα. Στὸ κάτω μέρος στηρίζεται σὲ στύλους ἀπὸ χυτοσίδηρο. ‘Ο πυθμένας τοῦ φούρνου εἶναι ἀπὸ πυρόχωμα ποὺ τοποθε-



Σχ. 15·3β.

τεῖται ἐπάνω ἀπὸ δύο καταπακτές, οἱ δποῖες μποροῦν ν' ἀνοίγουν πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔτσι νὰ εἶναι δυνατὸ καὶ εὔχολο τὸ ἄδειασμα τοῦ φούρνου ἀπὸ τὰ κατάλοιπα, δτὰν σταματᾶ ἡ λειτουργία του.

Παρακολουθώντας τὸ σχῆμα 15·3β ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἀνω βλέπομε:

Τὴν δπὴ ἀποχύσσεως ἀπὸ δπου τρέχει δ λυωμένος χυτοσίδηρος καὶ τὸ λοῦκι, τὸ δποῖο ἐπεκτείνεται τόσο, δσο χρειάζεται γιὰ νὰ πέφτη δ λυωμένος χυτοσίδηρος μέσα στὰ εἰδικὰ δοχεῖα ποὺ περιγράφομε παρακάτω. Ἡ δπὴ αὐτὴ εἶναι βουλωμένη μὲ πηλὸ καὶ τὴν ἀνοίγομε κατὰ διαστήματα γιὰ νὰ χυθῇ δ λυωμένος χυτοσίδηρος.

Ἄπεναντι ἀκριβῶς ἀπὸ τὴν δπὴ αὐτὴ εἶναι ἡ θυρίδα γιὰ τὸ ἀναμμα τοῦ φούρνου.

Ψηλότερα βλέπομε τὸ ἀνοιγμα ἀπὸ δπου βγαίνουν οἱ σκουριές.

Δίγο ψηλότερα βλέπομε τὶς τρύπες ἀπὸ τὶς δποῖες μπαίνει δ πεπιεօμένος ἀέρας ποὺ χρειάζεται γιὰ τὴν καύση τοῦ κώκ. Ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀνοιγμάτων αὐτῶν καὶ τὸ μέγεθός τους ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μέγεθος τοῦ φούρνου. Οἱ τρύπες αὐτὲς συγκοινωνοῦν μὲ ἔνα περιμετρικὸ κουτί, στὸ δποῖο καταλήγει δ σωλήνας ποὺ ἔρχεται ἀπὸ ἔνα ἀνεμιστήρα.

Στὸ ψηλότερο σημείο τοῦ φούρνου βλέπομε τὴ θυρίδα φορτώσσεως τοῦ φούρνου. Ἀπὸ ἐδῶ ρίχνομε τὰ διλικὰ ποὺ θὰ μποῦν στὸ φούρνο, δηλαδὴ κώκ, χυτοσίδηρο σὲ κομμάτια καὶ συλλίπασμα (μάρμαρο). Τὰ διλικὰ αὐτὰ μπαίνουν κατὰ στρώματα, δηλαδὴ ἔνα στρώμα κώκ σκληρό, ἔνα χυτοσίδηρος μαζὶ μὲ συλλίπασμα (μάρμαρο) καὶ πάλιν κώκ, χυτοσίδηρος κ.ο.κ.

Τέλος, δ φούρνος ἔχει μιὰ καμινάδα μὲ κατάλληλο καπέλλο γιὰ νὰ βγαίνουν τὰ καυσαέρια.

Ἡ διάμετρος ἑνὸς τέτοιου φούρνου κυμαίνεται ἀπὸ 0,5 m ἕως 1,2 m, ἡ δὲ ἀπόδοση ἀπὸ 1 000 kg ἕως 10 000 kg.

### Πώς λειτουργεῖ δ φούρνος.

Πρὶν γεμίσωμε τὸ φούρνο κατὰ στρώματα μὲ τὰ διλικά, τοποθετοῦμε ἔνλα καὶ κώκ στὸ μέρος δπου θὰ βάλωμε φωτιὰ ἀπὸ τὴ θυρίδα ἀνάμματος. Ἀφοῦ ἀνάψωμε τὴ φωτιά, ρίχνομε ἀπὸ τὴν

ἐπάνω θυρίδα φορτώσεως τὴν πρώτη στρώση κώκ κι' ἀπὸ πάνω μιὰ στρώση ἀπὸ μαντέμι, ποὺ νὰ βρίσκεται περίπου 700 mm ἐπάνω ἀπὸ τὶς τρύπες τοῦ πεπιεσμένου ἀέρα. Κατόπιν κλείνομε τὴν θυρίδα χάνάμματος καὶ ἀνοίγομε τὸν πεπιεσμένο ἀέρα. Μ' αὐτὸν τὸν τρέπο καλεῖται ἡ πρώτη στρώση τοῦ κώκ καὶ τὸ μαντέμι ἀρχῆς εἰ νὰ λυώνῃ. Ἐν τῷ μεταξὺ ἀποτελειώνομε τὸ φόρτωμα τοῦ φούρνου ἀπὸ ἐπάνω μὲ τὰ ὄλικὰ τοποθετημένα, δπως εἴπαμε, κατὰ στρώματα.

Παραχολουθοῦμε τὸ λυώσιμο τοῦ χυτοσιδήρου καὶ, δταν μαζευθῆ ἀρκετός, ξεβουλώνομε τὴν τρύπα ποὺ βουλώσαμε μὲ πηλὸ



Σχ. 15·3γ.



Σχ. 15·3δ.

(τὴν δπὴ ἀποχύσεως) καὶ ἔτοι τὸ λυμένο μέταλλο τρέχει μέσα στὰ εἰδικὰ δοχεῖα (χωνιά ἢ πασαμέντα).

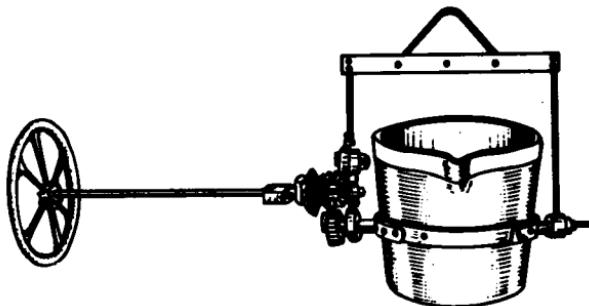
Ταυτόχρονα τροφοδοτοῦμε συνεχῶς τὸν φοῦρνο ἀπὸ ἐπάνω μὲ κώκ καὶ χυτοσιδήρο.

Στὰ σχήματα 15·3γ, 15·3δ, 15·3ε καὶ 15·3ζ βλέπομε δοχεῖα σὲ διάφορα μεγέθη γιὰ τὴ μεταφορὰ τοῦ λυμένου μετάλλου. Ἀπ' αὐτά, τὸ δοχεῖο τοῦ σχήματος 15·3γ τὸ μεταφέρει ἔνας τεχνίτης, τὸ δὲ 15·3δ δύο τεχνίτες. Τὰ δοχεῖα πάλι τῶν σχημάτων 15·3ε καὶ 15·3ζ μεταφέρονται μὲ γερανὸ καὶ ἔχουν μεγάλη χωρητικότητα, περίπου ἀπὸ 1 ἕως 10 τόννους.

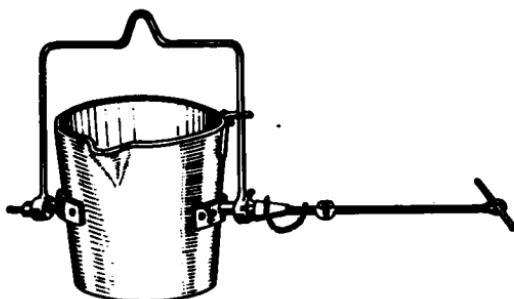
Τὰ δοχεῖα αὐτὰ ἀλείφονται ἐσωτερικὰ μὲ λάσπη πυρίμαχη

ποὺ ῦστερα τὴν στεγνώνομε. Τὸ στέγνωμα στὰ μικρὰ δοχεῖα γίνεται ἐπάνω σὲ φωτιά. Στὰ μεγάλα ἀνάδομε φωτιὰ μέσα σ' αὐτὰ τὰ δίσια.

Μὲ τὸν τρόπο αὐτὸ ποὺ περιγράψαμε ἔχομε στὴ διάθεσή μας



Σχ. 15.3 ε.

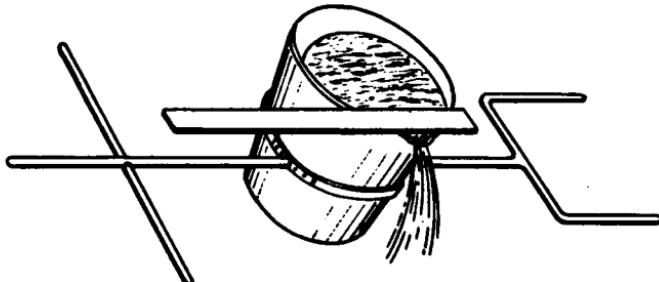


Σχ. 15.3 ζ.

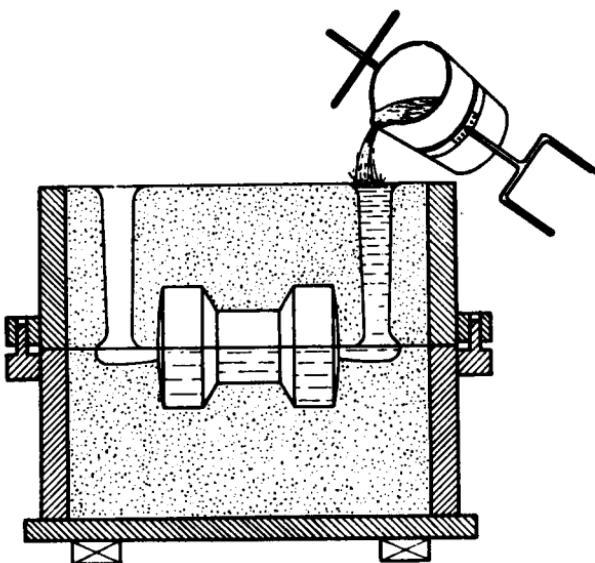
λιωμένο χυτοσίδηρο, ποὺ μποροῦμε νὰ χρησιμοποιήσωμε. Πρὶν δημιουργίας ἀδειάσωμε τὸ μέταλλο στὰ ἀποτυπώματα, πρέπει νὰ τὸ ἔαφρίσωμε, ὥστε νὰ φύγουν ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια οἱ διάφορες ἀκαθαρσίες (σκουριές) ποὺ ἐπιπλέουν.

Δὲν εἶναι ἀσκοπό, παρ' δλο τὸ καθάρισμα, τὴν ὥρα ποὺ ἀδειάζομε τὸ μέταλλο στὸ ἀποτύπωμα νὰ κρατοῦμε μιὰ λάμα στὸ στόμιο τῆς κουτάλας ή τοῦ χωνιοῦ, η δποία νὰ ἐμποδίζῃ τὶς ἀκα-

θαρσίες, πωὸν ἵσως ἔμειναν μέσα στὸ μέταλλο, νὰ πέσουν μέσα στὸ ἀποτύπωμα (σχ. 15·3 η).



Σχ. 15·3 η.



Σχ. 15·3 θ.

Τὸ ἀδεισμα τοῦ μετάλλου πρέπει νὰ γίνεται σταθερὰ χωρὶς διακοπῆ.

Τὴν ὥρα τοῦ ἀδειάσματος, φροντίζομε νὰ κρατοῦμε συνεχῶς γεμάτο τὸ χωνὶ εἰσροής τοῦ δχετοῦ (σχ. 15·3 θ).

Ἐτοι, ἐκτὸς ἀπὸ τὴν συνεχὴ ροή τοῦ μετάλλου, δὲν μπαίνουν μέσα στὸ ἀποτύπωμα ἀκαθαρσίες.

Γιὰ πολὺ δγκώδη κομμάτια, δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ χρησιμοποιοῦμε δοχεῖα γιὰ τὴν μεταφορὰ τοῦ μετάλλου.

Σὲ τέτοιες περιπτώσεις κάνομε διὰ αὐλάκι στὸ δάπεδο ποὺ δδηγεῖ τὸ λυωμένο μέταλλο ἀπὸ τὴν ξέοδο τοῦ φούρνου κατ' εὐθαίαν στὸ ἀποτύπωμα.

Εἰτε τὸ μεταφέρομε μὲ δοχεῖα, εἴτε μὲ αὐλάκι (γιὰ δγκώδη κομμάτια), φροντίζομε νὰ ἀδειάζωμε τὸ μέταλλο ἀπὸ δύο ἢ περισσότερους δχετούς εἰσαγωγῆς.

Γιὰ ἄλλα μέταλλα ἡ κράματα (δρειχάλκου, ἀλουμινίου κλπ.) χρησιμοποιοῦμε εἰδικὰ δοχεῖα τῆξεως ἀπὸ πυρίμαχο ὄλικδ ἢ καὶ μεταλλικά, μέσα στὰ δποῖα λυώνομε τὰ μέταλλα ἡ κράματα.

Τὸ χύσιμο καὶ σ' αὐτὰ γίνεται δπως περιγράψαμε στὰ προηγούμενα.

#### 15.4 Χύτευση μὲ πίεση.

Στὸ εἶδος αὐτὸ τῆς χυτεύσεως ἀναγκάζομε τὸ λυωμένο μέταλλο μὲ πίεση νὰ μπῇ σ' ἔνα ἀτσαλένιο καλούπι. Ἐτοι κατασκευάζομε χυτὰ κομμάτια μὲ ἀπλὴ ἡ καὶ σύνθετη μορφή.

Γιὰ νὰ γίνη αὐτὴ ἡ ἐργασία εἶναι ἀπαραίτητα:

α) Ἔνας κατάλληλος μηχανισμὸς ποὺ νὰ συγκρατῇ τὸ καλούπι τὴ σιγμὴ ποὺ γίνεται ἡ χύτευση μὲ πίεση (σχ. 15.4 α).

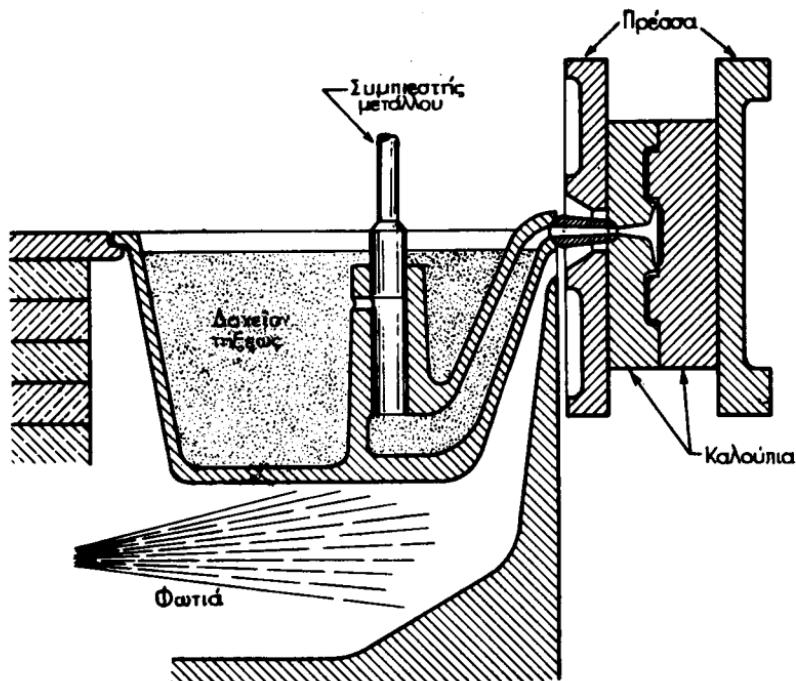
β) Ἔνα καλὰ σχεδιασμένο καὶ καλὰ φτειαγμένο καλούπι γιὰ τὴν ἐργασία αὐτῆ.

γ) Τὸ κατάλληλο μέταλλο ἡ κράμα μετάλλων.

Τὰ μέταλλα ποὺ χυτεύονται πιὸ πολὺ μ' αὐτὸ τὸ εἶδος τῆς ἐργασίας εἶναι τὰ κράματα τοῦ φευδαργύρου, τοῦ ἀλουμινίου καὶ τοῦ μαγνησίου. Χυτεύονται διπλαὶ καὶ ὁ κασσίτερος, ὁ χαλκὸς καὶ τὸ μολύβδο.

Ο μηχανισμὸς, ποὺ συγκρατεῖ τὰ καλούπια, εἶναι μία δρ-

ζόντια πρέσσα. Ή πρέσσα αὐτή ἔχει σκοπὸν νὰ συγκρατῇ τὰ δύο μισὰ κομμάτια, στὰ δποῖα διαιρεῖται κάθε καλούπι, τόσο στερεὰ καὶ στεγανά, ποὺ τὸ ρευστὸ μέταλλο νὰ μὴ μπορῇ νὰ ξεφύγῃ ἀπὸ τὸ σημεῖο ἐπαφῆς τῶν δύο δύο τμημάτων τοῦ καλουπιοῦ.



Σχ. 15·4 α.

Τὰ καλούπια κατασκευάζονται ἀπὸ εἰδικὰ ἀτσάλια καὶ, δπως λέμε παραπάνω, χωρίζονται σὲ δύο μέρη. Τὸ ἐναὶ μέρος μένει σταθερὸ στὴν πρέσσα, ἐνῶ τὸ ἄλλο κινεῖται γιὰ νὰ ἐπιτρέπῃ νὰ βγάλωμε τὸ ἐτοιμό χυτὸ κομμάτι μετὰ τὴν συμπίεση τοῦ μετάλλου. Τὰ καλούπια θερμαίνονται πρὶν ἀρχίση ἡ ἐργασία, ἐπειτα ὅμως τὰ κρατοῦμε σὲ μία δρισμένη θερμοκρασία μὲ κρύο νερὸν ἢ ἀέρα.

Ἡ πίεση, μὲ τὴν δποία στέλνεται τὸ λυωμένο μέταλλο στὸ καλούπι, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ εἰδος τῆς πρέσσας καὶ τὸ εἰδος τοῦ

μετάλλου ή κράματος ποὺ θὰ χυτευθῇ. Αύτη η πίεση μπορεῖ νὰ είναι άπὸ 30 kg έως 2 000 kg.

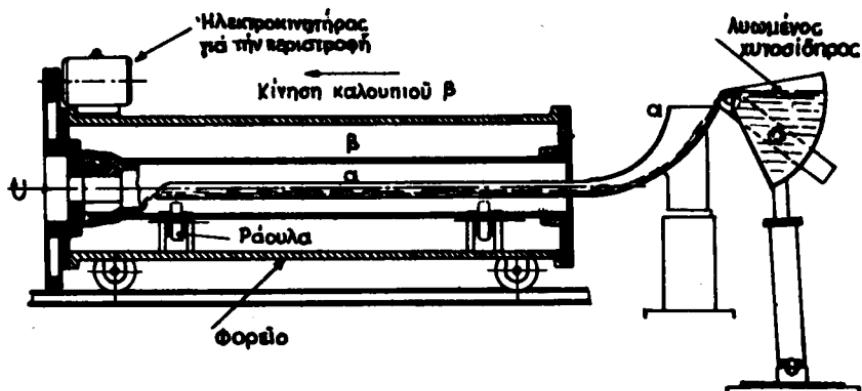
Ή μέθοδος αύτη δίνει κομμάτια καθαρὰ καὶ χωρὶς φουσκάλες καὶ τὸ σπουδαιότερο είναι πολὺ πιὸ φθηνή, γιατὶ η ἔργασία γίνεται πολὺ πιὸ γρήγορα, δταν μάλιστα η πρέσσα δουλεύῃ αὐτόματα. Δὲν συμφέρει δμως νὰ χρησιμοποιῆται παρὰ γιὰ νὰ παράγη πολλὰ δμοια κομμάτια.

Μὲ παρόμοιο περίπου τρόπο χυτεύομε καὶ κομμάτια ἀπὸ πλαστικὲς βλες.

### 15.5 Φυγοκεντρικὴ χύτευση.

Όνομάζομε φυγοκεντρικὴ χύτευση τὴ χύτευση ποὺ γίνεται μέσα σ' ἕνα περιστρεφόμενο μεταλλικὸ καλούπι.

Τέτοιο τρόπο χυτεύσεως χρησιμοποιοῦμε γιὰ νὰ κατασκευάσωμε χυτοσιδηρούς σωλήνες μεγάλων διαμέτρων (σχ. 15.5 α).



Σχ. 15.5 α.

Σ' ἕνα ἐλαφρὰ κεκλιμένο δχετὸ (α) χύνεται μὲ σταθερὴ παροχὴ δ λυωμένος χυτοσιδηρος. Απὸ τὴν ἄλλη ἄκρη αὐτοῦ τοῦ δχετοῦ δ χυτοσιδηρος προχωρεῖ μέσα στὸ μεταλλικὸ κυλινδρικὸ

καλούπι (β), τὸ δποῖο περιστρέφεται καὶ συγχρόνως κινεῖται εὐθύγραμμα ἐπάνω σ' ἓνα φορεῖο. Ἐτοι, μέσα στὸ καλούπι αὐτὸ δρευστὸς χυτοσίδηρος — καθὼς ἐπιδρᾶ ἡ φυγόκεντρη δύναμη καὶ ἡ κατὰ μῆκος κίνηση τοῦ καλουπιοῦ — προσκολλᾶται στὴν κυλινδρικὴ ἑσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ καλουπιοῦ σὰν ταινία τυλιγμένη ἀλικοειδῶς καὶ σχηματίζει ἔναν κύλινδρο, δηλαδή, τὸν σωλήνα ποὺ θέλωμε νὰ κατασκευάσωμε.

Μετὰ τὴν χύτευση οἱ σωλήνες θερμαίνονται ἕως τοὺς  $950^{\circ}\text{C}$ , ὅστε νὰ ἔξαφανισθοῦν οἱ τυχὸν δημιουργούμενες κατὰ τὴν χύτευση ἑσωτερικὲς τάσεις ποὺ μποροῦν νὰ προκαλέσουν ρήγματα στοὺς σωλήνες.

Τοτερά δοκιμάζεται ἡ ἀντοχὴ τῶν σωλήνων στὴν πίεση ποὺ πρέπει νὰ ἀντέχουν.

Οοἱ σωλήνες ἀντέχουν στὴ δοκιμὴ αὐτὴ πισσώνονται γιὰ νὰ διατεθοῦν στὸ ἀμπόριο.

Καὶ στὴν ἀντοχὴ καὶ στὴν ἐμφάνιση καὶ στὴν ἀκρίβεια τῶν διαστάσεων, οἱ σωλήνες ποὺ κατασκευάζονται μὲ φυγοκεντρικὸ τρόπο εἰναι ἀνώτεροι ἀπὸ αὐτοὺς ποὺ χυτεύονται μὲ τὸν ἀπλὸ τρόπο.

## 15·6 Μεταλλουργία σκόνης μετάλλων.

Πρὶν ἀπὸ λίγα χρόνια ἄρχισε νὰ ἀναπτύσσεται μία νέα μεταλλουργικὴ βιομηχανία, ἡ μεταλλουργία σκόνης μετάλλων. Η βιομηχανία αὐτὴ τὰ τελευταῖα χρόνια πῆρε μεγάλη ἔκταση, γιατὶ προώδευσε δχι μόνο ἡ τεχνικὴ τῶν μεθόδων της, ἀλλὰ καὶ ἡ ἐπιστημονικὴ ἔρευνα τοῦ κλάδου αὐτοῦ τῆς μεταλλουργίας.

Παράγουν δηλαδὴ σκόνες μετάλλων καὶ κατασκευάζουν κομμάτια ἀπ' αὐτά. Τὰ κομμάτια ποὺ φτειάχνονται μ' αὐτὸ τὸν τρόπο μπορεῖ νὰ εἰναι σὲ μορφὴ μισοκατεργασμένη ἢ καὶ τελικὰ κατεργασμένη. Η σκόνη τοῦ μετάλλου ἢ τῶν μετάλλων θερμαίνεται καὶ συμπιείζεται μέσα σ' ἓνα καλουπί, τοῦ δποίου καὶ παίρ-

νει τή μορφή. Στίς σκόνες τῶν μετάλλων μπορεῖ νὰ προστεθῇ καὶ σκόνη ἀπὸ ἄλλα μὴ μεταλλικὰ στοιχεῖα.

Γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν κομματιῶν, συμπιέζουν πρῶτα τὶς σκόνες τῶν μετάλλων μέσα σὲ καλούπια ἀπὸ εἰδικὰ ἀτσάλια ἔτσι, ώστε νὰ σχηματισθῇ μιὰ μάζα καὶ ἐπειτα τὴν θερμαίνουν. Η θέρμανση εἶναι δυνατὸν νὰ γίνεται ταυτόχρονα μὲ τὴν συμπίεση.

Τόσο δ βαθμὸς τῆς συμπιέσως δσο καὶ τῆς θερμάνσεως ἔξαρτωνται ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν μετάλλων.

Ανάλογα μὲ τὶς περιστάσεις γίνονται καὶ περισσότερες τέτοιες κατεργασίες στὶς ίδιες σκόνες. Στὰ κομμάτια ποὺ γίνονται μὲ αὐτὸ τὸν τρόπο μποροῦμε νὰ κάμωμε ἑπτύρωμα, ἀκόμη καὶ σφυρηλασία καὶ κυλίνδρωση, σὲ κρύα ἢ πύρωμένη κατάσταση. Μὲ τὴ μέθοδο αὐτὴ κατώρθωσαν νὰ δώσουν σὲ μέταλλα, ποὺ πολὺ δύσκολα λυώνουν, δπως τὸ βιολφράμιο, τὸ μολυβδαίνιο, τὸ τιτάνιο, μιὰ κρυσταλλικὴ μορφή, ποὺ τοὺς δίνει ἔξαιρετικὴ ἀντοχή, τὴν δπούα δὲν ἔχουν μὲ τὴν μορφὴ ποὺ παίρνουν ἐπειτα ἀπὸ τὴν πολὺ δύσκολη τήξη τους.

Τὴν μέθοδο αὐτὴν χρησιμοποιοῦν καὶ στὴν ἀνάμιξη μετάλλων μὲ τὰ μεταλλικὰ στοιχεῖα, π.χ. γιὰ τὴν κατασκευὴ τῶν κραμάτων γιὰ κοπτικὰ ἔργαλεῖα (σκληρομέταλλα) στὴν ἀνάμιξη πυριτίου μὲ μπροῦντζο καὶ μὲ ἀτσάλι γιὰ κατασκευὴ ἔδρανων μὲ πόρους γιὰ τὴν καλὴ λίπανση· στὴν ἀνάμιξη πλαστικῶν δλικῶν μὲ σκόνες μετάλλων γιὰ τὴν κατασκευὴ μαγνητικῶν κομματιῶν κλπ.

Οἱ σκόνες τῶν μετάλλων εἶναι πολὺ πιὸ ἀκριβεῖς ἀπὸ τὰ μονοκόμματα μέταλλα, γιατὶ χρειάζονται δαπάνες γιὰ νὰ γίνουν. "Οταν ἔργαζόμαστε δμως μὲ σκόνες δὲν χάνομε καθόλου μέταλλο, ἐνῶ στὴ μηχανικὴ κατεργασία τῶν μετάλλων ἡ καὶ στὴ χύτευσή τους χάνομε πολὺ δλικό. "Ετσι, μικρὰ κομμάτια π.χ. μικρὰ γρανάζια, ἔκκεντρα, μικροὶ μοχλοί, δακτυλίδια κλπ. κατασκευάζονται πολὺ φθηνότερα ἀπὸ σκόνη μετάλλων.

Η ἀντοχὴ τῶν κομματιῶν ἀπὸ σκόνες μετάλλων μπορεῖ νὰ

φτάση την άντοχή κοιματιών από μονοκόμματα μέταλλα, τὸ δλ-  
κιμό τους δμως δὲν μπορεῖ νὰ τὸ φθάση ποτέ.

Πάντως ἡ μεταλλουργία σκόνης μετάλλων, ἀν καὶ βρίσκεται  
ἀκόμη στὴν ἀρχή, ἔχει κάμει μεγάλες προδόσους καὶ φαίνεται πὼς  
ἢ κάμη ἀκόμη πιὸ μεγάλες.

---

## Ε Υ Ρ Ε Τ Η Ρ Ι Ο Ν

(Οι άριθμοί διαφέρονται στις σελίδες του βιβλίου)

Αγγλοσαξωνικό σύστημα 13, 15

άερόσφυρο 198

άκροφύσιο (μπέκ) 397

άλεζουάρ (γλύφανα) 111

άλουμινοσφυρο 47

άμονι 205

άμμος διαχωρισμού 408

άμμωνιακό άλας 330

άμφοδοντωση 67

άνόπτηση 241

άποτυπωμα 400, 405

άσετυλίνη 343

άσημοκόλληση 337

άσπιδες κεφαλής 383

άσπιδες χειρός 383

αύτογενείς συγκολλήσεις 340

Βαρειά 45

βαψή 241

βελόνες χυτηρίου 410

βέργες 190

βιδολόγοι (φιλιέρες) 118, 142, 157

βιδολόγοι σωλήνων 296

βιδωτές συνδέσεις 300

βολταϊκό τόξο 378

Γκρόβερ ραδέλλες 303

γλύφανα 111

γλύφανα κωνικά 116

γλύφανα ρυθμιζόμενα 114

γραφίτωμα άποτυπώματος 408

γωνίες σωληνώσεων 285, 289

Δεκαδικό σύστημα 13

διαβήτης για μέτρηση (κομπάσο) 30, 31

διαβήτης για χάραξη 30

διαμετρητήρας 107

διαμόρφωση ἐν θερμῷ 197

διαμόρφωση ἐν ψυχρῷ 245

διαμορφωτήρας ήλώσεων 308

διόγκωση 232, 275

δράπανο 109

Έκλεπτυνση 216, 278

έκτονωτής 349

έλαστρο 183, 228

έπαναφορά 241

έπιμετάλλωση μὲ πιστόλι 397

Ζουμπάς 59, 232, 275

Ζουμπάς κωνικός 61

Ζουμπάς παράλληλος 61

Ζουμποψάλλιδο 250

Ήλεκτρικό τύχο 378

ήλεκτροδίο 378

ήλεκτροπαραγωγό ζεῦγος 375

ήλεκτροπόντα 388

ήλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀδρανῆ ἀέρια 396

ήλεκτροσυγκόλληση μὲ ἀντίσταση 387

ήλεκτροσυγκόλληση μὲ τόξο 377

Θερμιτοσυγκόλληση 374

Καβουρόχλειδα (σωληνοκάβουρες) 173, 292

καλίμπρα 209

καμινευτήριο 200

καμινοσυγκόλληση 340

καμπτική μηχανή 256

καμπυλωτό πατητό (κόλληση) 226

κάμψη ἐν θερμῷ 212

κάμψη ἐν ψυχρῷ 254

κάμψη σωλήνων 297

καρδιές χυτηρίου 404, 419

καρφωτές συνδέσεις 304

καρυδάκι 175

κασσανόβιδα (καρρόβιδα) 166

κασσιτεροσυγκόλληση 326

κατακαθιστήριο ηλώσεων 308

κατσαβίδια 170, 176

κατσαβιδόβιδες 174

καυστήρας 359

κεντράρισμα 23

κλειδά 170

κλειδά γαλλικά 173

κλίβανος 204

κολλήσεις 333

κολλητήρι 327

κόντρα παξιμάδι 303  
 κοπή 209, 247  
 κοπίδι 51, 210, 283  
 κοπίδι με άκμη κυρτή 54  
 κοπίδι με άκμη μισσοτρόγγυλη 53  
 κοπίδι με άκμη ρόμπουν 53  
 κοπίδι μονόπλαυρο 52  
 κοπίδι πλατύ 52  
 κοπίδι στενό (σταυροκόπιδο) 52  
 κοπίδιασμα 209  
 κοπίδιασμα δρόμιο 55  
 κοπίδιασμα πλαγιαστό 55, 57  
 κορδονιέρα 269  
 κουρμπαδόρος σωλήνων 297  
 κόφτης 73, 74  
 κοχλίας 118, 119, 166  
 κοχλιοσύνδεση 300  
 κύλινδρος κάμψεως 246

Λαμαρίνες 182  
 λάμες 190  
 λίμα 76  
 λίμα λεπτουργική 79  
 λίμα μάτσου 77  
 λίμα τύπου Έλβετίας 82  
 λίμα χονδρόδοντη 79  
 λίμα ψιλόδοντη (λούστρου) 79  
 λύγισμα 212

Μανέλλες 150, 151  
 μανόμετρο 349  
 μαχαιρωτή ρίγα (τρίχα) 91  
 μέγγενη για έργαλειομηχανές 89  
 μέγγενη τούν σιδηρουργού 38  
 μεγγενόπουλο 39  
 μεταλλοφάλλιδο 72  
 μετρικό σύστημα 13  
 μηχανή ήλεκτροφραφής 393  
 μηχανουργικές μονάδες μετρήσεως 17

μορφοσίδηρος 192  
 μούφες σωληνώσεων 288  
 μπόουντζοκόλληση 387

Νισαντήρι 330

Ξεπύρωμα 241  
 ξυλόβιδα 169  
 ξυλοπρίονα 68  
 ξυλόδρυο 47  
 ξύστρα 97

Όξυγόνο 347

δέξιγονοκολλήσεις 343  
 δέξιγονοκοπή 364  
 δόπη άποκύσεως 426  
 δόχετοι 411

Πασαμέντα (χωνιά) 427  
 πατητά 218  
 πένος 73, 74  
 περικόχλια άσφαλείας 303  
 περτσίνια 390  
 περτσινωτές συνδέσεις 304  
 πλαίσια (παντέφια ή κάσσες) 401, 405

πλάκα έφαρμογής 29  
 πλάκα έφαρμογής μόνιμη 29  
 πλάκα έφαρμογής φορητή 30  
 πόντα 26  
 πονταφρισά 26  
 πρέντια 420  
 πρέσσες (πατητά) 221  
 πρέσσες (πιεστήρια) 199, 281  
 πριόνι 62  
 πρότυπο (μοδέλλο) 400, 402, 403  
 προφίλ 192  
 πυροκόφτης 364  
 πύρωμα 200

Ράβδοι 190  
 φάσκα (ξυλόλιμα) 83  
 φητινώδη ίλικά καθαρισμού 305  
 φοδέλλες άσφαλείας 303  
 φόλλοι 246

Σαλιμό 359  
 σημάδεμα 246  
 σπειρόμετρο 120  
 σπειροτόμοι (κολαούζα) 118, 141  
 σπειροτόμοι σωλήνων 296  
 σπίρτο τούν άλατος 330  
 σταυροί σωληνώσεων 292  
 στραβόλιμα 82  
 στράντζα 256  
 στρώση 417  
 συγκολλήσεις 324  
 συγκολλήσεις έτερογενεις 325  
 συγκολλήσεις κατά σημεία 388  
 συγκολλήσεις μαλακές 325  
 συγκολλήσεις σκληρές 325, 336  
 συγκολλητήρας 327  
 συνδέσεις 300  
 συνδέσεις θηλειαστές 313  
 συνδέσεις με άνεστραμμένους πόλους 385  
 συνδέσεις με ηλους 304

- σύρματα 195  
 συρματοσύρτες 195, 273  
 σύστημα σπειρωμάτων 121  
 σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικό BA 129  
 σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικό  
B.S.F. 127  
 σύστημα σπειρωμάτων ἀγγλικό  
B.S.P. 127  
 σύστημα σπειρωμάτων ἀμερικανικό 138  
 σύστημα σπειρωμάτων γαλλικό S.I. 130  
 σύστημα σπειρωμάτων γουΐγουερθ 127  
 σύστημα σπειρωμάτων ἐνοποιημένο 139  
 συστολές σωληνώσεων 289  
 σφιγκτήρες 43  
 σφυριά 45  
 σφυριά μπάλλας 46  
 σφυριά πέννας 46  
 σφυριά χερού 45  
 σωλήνες 195, 230, 256  
 σωληνοκάβουρας 292  
 σωληνοκόφτης 294  
 σωληνομέγγενη 42, 294  
 σωληνώσεις 283  
 σωληνώσεων ἔξαρτηματα 283
- Τάπες σωληνώσεων 292  
 ταῦ σωληνώσεων 291  
 τράβηγμα 216, 273  
 τράπεζα συγκολλητή 384  
 τραπέζι έργασίας (πάγκος) 35
- τρεσσά 417  
 τρεφιλιέρα 273  
 τρυπάνια 102  
 τρυπάνια ὀριστερά 111  
 τρυπάνια δεξιά 111  
 τρύπημα ἐν θερμῷ 256  
 τρύπημα ἐν ψυχρῷ 276  
 τσαπράζωμα 67  
 τσιμπίδες 204  
 τσιμπίδια 73, 75  
 τύπωμα 400  
 τύπωμα μὲ τρεσσά 417  
 τύπωμα στὸ δάπεδο 414
- Τύρρο κοπῆς 108  
 ύλικά 181
- Φάγωμα μετάλλου 373  
 φλάντζες σωληνώσεων 284  
 φλόγες ὁξυγόνου 363  
 φορεῖο κινητό 394  
 φουσκάλες μετάλλου 373  
 φυγοκεντρική χύτευση 432  
 φύρα κομματιών κατά τὴν θέρμανση 223
- Χαράκτης (σημαδευτήρι) 22  
 χαράκτης ὑφομετρικός (γράφτης) 23
- χάραξη 246  
 χλωριούχος ψευδάργυρος 330  
 χύτευση 400  
 χυτήριο 400
- Ψαλίδια 72, 247

**COPYRIGHT ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ**

**ΕΚΤΥΠΩΣΗ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΞΑΝΘΑΚΗΣ Τηλ. 28.14.365**

